

Manuel d'utilisation EMS EFIS JJR

Version 1.1 Rev 0

Date 17/02/2026

Documents de référence

- Fiche technique EMS EFIS JJR V1.1
- Manuel d'installation EMS EFIS V1.1
- Manuel de configuration EMS EFIS JJR V1.1

Introduction

Ce manuel décrit comment utiliser l'EMS/EFIS après installation et configuration.

Le système étant complètement configurable (notamment pour la partie EMS), les vues peuvent varier d'une configuration à l'autre : les vues présentées dans ce document correspondent à une version moteur turbo diesel avec un écran de 7 pouces en position verticale avec GPS et magnétomètre. Les unités choisies sont les plus usuelles en France.

Mise sous tension

A la mise sous tension, si une carte SD est présente, le système vérifie si une nouvelle configuration est disponible (fichiers cohérents sur la carte microSD et version postérieure à la version installée en mémoire). Si c'est le cas, la nouvelle configuration est chargée en mémoire (durée environ une minute). Pendant cette phase, la liste des fichiers pris en compte est affichée à l'écran. En cas d'échec, le système s'arrête et un message rouge indique la cause du problème.

S'il n'y a pas de carte microSD ou si la version installée est à jour, le système vérifie les communications puis démarre et affiche la vue numéro 1 (Vue par défaut). La durée du boot est d'environ 10 secondes).

Règles générales d'ergonomie :

Seuils d'alarmes :

Les mesures possèdent 4 seuils d'alarmes : LL seuil très bas, L seuil bas, H seuil haut, HH seuil très haut. Les données sont affichées avec des couleurs en fonction de leur état. A l'état normal, l'affichage est blanc ou vert (suivant la configuration choisie). En cas de warning (Seuil haut ou bas dépassé) la mesure apparaît en Jaune. En cas d'alarme (seuil très haut ou très bas dépassé) la mesure apparaît en Rouge.

Oil 0,0 Bar Oil 0,0 Bar Oil 0,0 Bar Cab 000 °C

Validité des données :

Chaque donnée est horodatée individuellement. Si une donnée n'est pas reçue pendant plus de 2 secondes son statut devient invalide : la valeur est alors forcée à la valeur minimale, l'affichage apparaît en violet et une alarme est générée (exemple, GPS sans réception satellite, donnée moteur avec carte EMS en panne...). Cette validité est propagée dans les calculs, si un des éléments d'un calcul est invalide le résultat est invalide (. Exemple : TAS calculée à partir de IAS, OAT et P_{atm}, si P_{atm} est HS=> TAS sera invalide)

Oil 0,0 Bar

Chaque donnée possède une valeur mini et maxi. Si une mesure dépasse les valeurs mini / maxi, elle est limitée (soit à mini soit à maxi) et apparaît en rouge. Une alarme est générée.

Oil 0,0 Bar

Le format d'affichage des mesures est prédéfini (exemple 1 chiffre avant la virgule un chiffre après). Si la valeur mesurée est incompatible avec cet affichage (dans notre exemple valeur >=10 ou <0) il y a risque d'écrasement d'autres parties de la vue. Des « E » (erreur) sont affichés à la place de la valeur

Oil E,E Bar

Consignes :

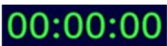
Les consignes (QNH, Déclinaison magnétique, choix affichage cap mag/vrai...) sont affichées en Bleu. Ces valeurs sont réglées à partir du bouton encodeur (voir gestion du menu). Elles sont sauvegardées en mémoire flash et conservées après une reboot.

0000 Hpa

Exemple de vue : Jauges Instruments de vol + EMS



Bandeau supérieur

Etat du système : 	Vert = Système OK. Le chiffre indique le temps de cycle du programme : 8=80ms. Rouge = Défaut : Communication EMS HS ou temps de cycle > 2secondes. Le chiffre indique le temps (en secondes) écoulé depuis l'apparition du défaut
Chronomètre : 	Affiche le temps écoulé. Démarrage/arrêt/Remise à zéro à l'aide du bouton encodeur (voir gestion du menu)
Heure UTC : 	Heure UTC. Affichée uniquement quand le GPS est actif et capte les signaux satellites. Si la communication n'est pas établie, l'heure apparait en violet avec la valeur 00 :00 :00
Etiquette Warning ou alarme 	Etiquette « WRN » en jaune si une préalarme est présente (exemple valeur d'une mesure supérieure à un seuil haut) ou « ALM » en rouge si une alarme est présente (exemple valeur d'une mesure supérieure au seuil très haut). Rien n'est affiché à l'état normal. Les voyants Alarme et warning sont activés suivant les mêmes règles.
Action en cours : 	Etiquette indiquant l'action en cours à l'aide du bouton encodeur (exemple changement de vue, réglage QNH...)

Zone EFIS

Version avec GPS + Magnétomètre 	La zone EFIS donne les informations standards. 3 consignes réglables avec le bouton encodeur sont associées : QNH, Déclinaison Magnétique (non représentée dans la zone) et choix Mag/vrai pour les affichages de Cap et Route. Si un GPS + Magnétomètre (ou AHRS) sont présents, la rose des vents du compas indique le Cap et des flèches indiquent la route et la direction du vent. Si le système est configuré pour un GPS uniquement, le compas indique la route uniquement (Cf vue de droite) Les CAP et routes sont en magnétique ou en géographique suivant le choix opérateur (M affiché en bleu = Magnétique. Pas de M = géographique)	Version avec GPS uniquement 
--	---	--

Note 1 : Suivant l'environnement, (pièces magnétiques à proximité etc...) le cap magnétomètre peut ne pas être précis. Dans ce cas il est préférable de le dévalider et reconfigurer le système tel que présenté dans la vue de droite (reprise du fichier de configuration Excel).

Note 2 : En l'absence d'AHRS, le cap magnétomètre n'est pas compensé en inclinaison, l'indication de cap n'est donc valide que lorsque l'avion est en position horizontale.

Zone EMS

La zone EMS dépend du type de moteur, les visualisations sont conformes aux jauges classiques.

L'horloge est sauvegardé dans la mémoire de l'EFIS il n'y a pas de système de Remise à zéro sauf en cas de mise à jour du Firmware.

Autres vues :

Le système peut contenir jusqu'à 9 vues (en fonction des besoins) : La dernière vue (numéro 9) est la vue calibration.

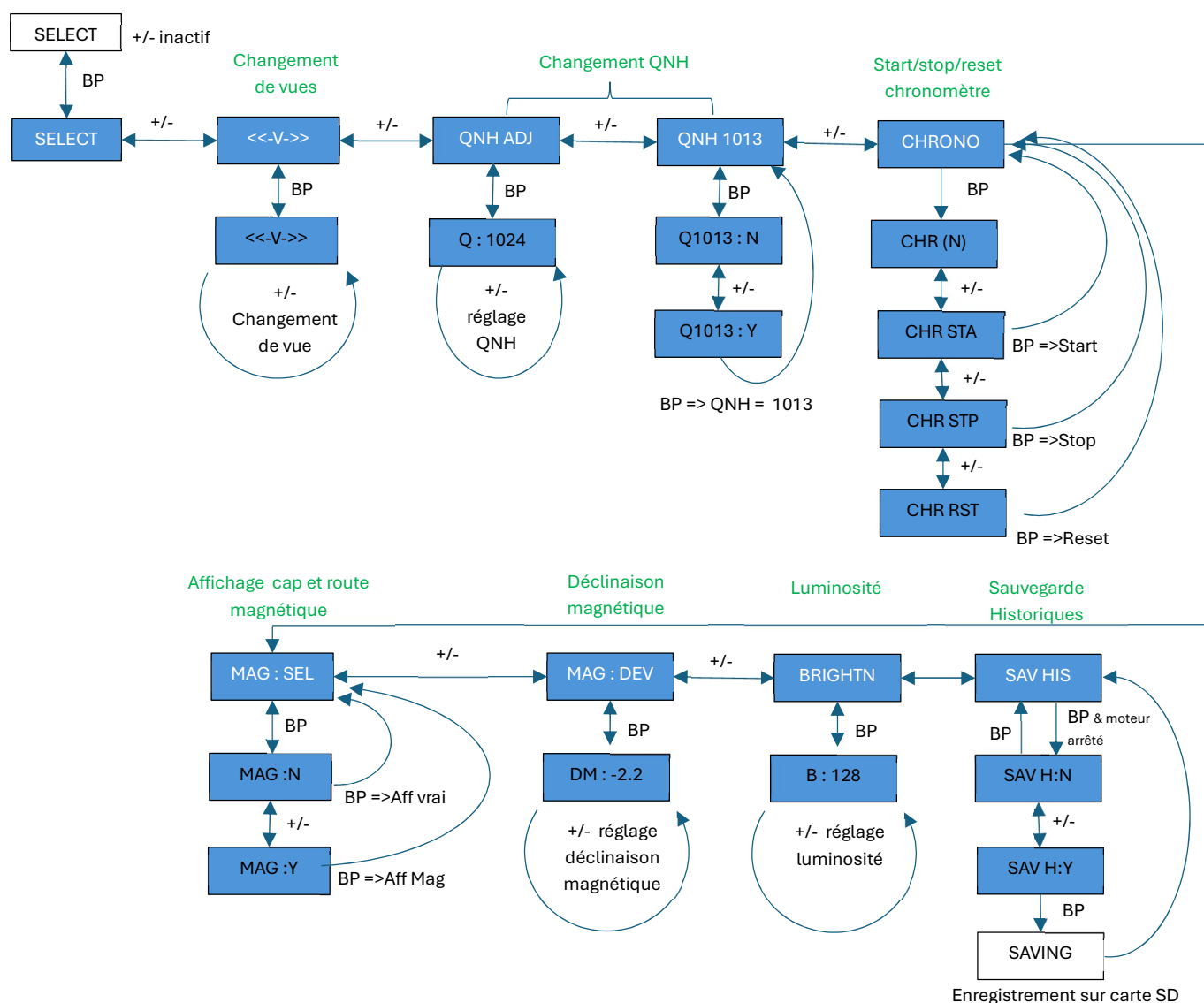
La vue par défaut et l'ordre des vues dépend de la configuration (par exemple si le système est utilisé en complément d'instruments classiques on peut avoir une vue EMS en vue par défaut et avoir une vue EMS+EFIS en position 2... car utilisée en secours en cas de défaillance d'un instrument). Le changement de vue est effectué à l'aide du bouton encodeur.

Bouton encodeur et gestion du menu

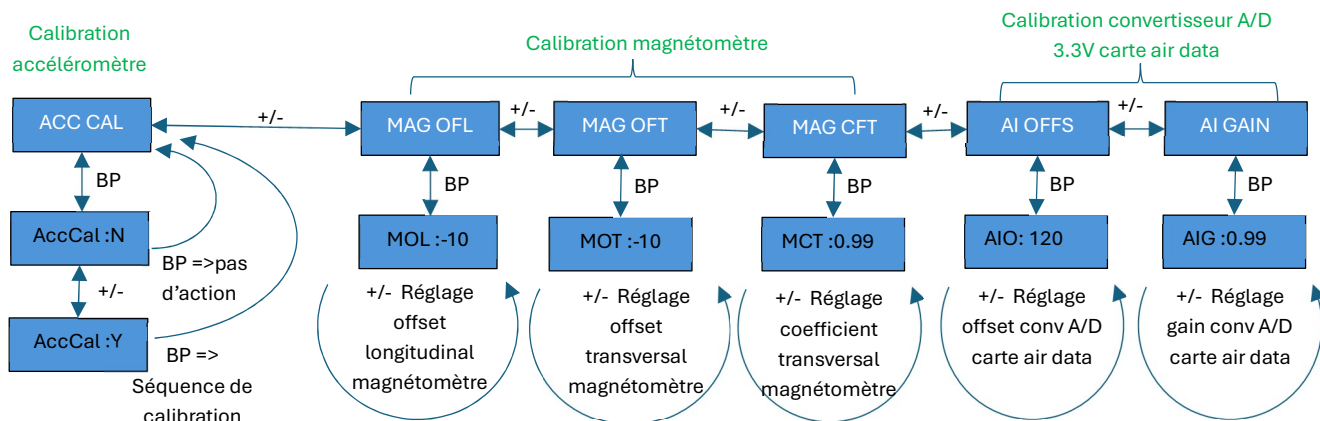
Le bouton encodeur permet d'effectuer toutes les actions sur le système (changement de vues, réglages...)

Au repos l'étiquette Menu indique « select » en blanc : Une rotation (+/-) du bouton n'a aucun effet. Un appui sur le bouton encodeur (BP) provoque le passage en mode sélection (couleur Blanc/bleu). La rotation (+/-) du bouton permet de naviguer dans les options. Un appui sur le bouton (BP) sélectionne l'option choisie qui apparaît alors en Noir/bleu.

Le diagramme ci-dessous montre les options possibles pour les vues 1 à 8



La vue 9 (calibration) possède les options supplémentaires suivantes



Historisation des données

Le système peut enregistrer 16 variables pendant 3,5 heures avec une période de 10 secondes et sauvegarder ces données sur carte SD. La liste des données historisées est configurée avec l'outil Excel. L'historisation est active dès la mise sous tension. La sauvegarde est déclenchée manuellement : En cas de mise hors tension les données sont perdues.

Pour récupérer ces données à l'issue d'un vol, procéder comme suit :

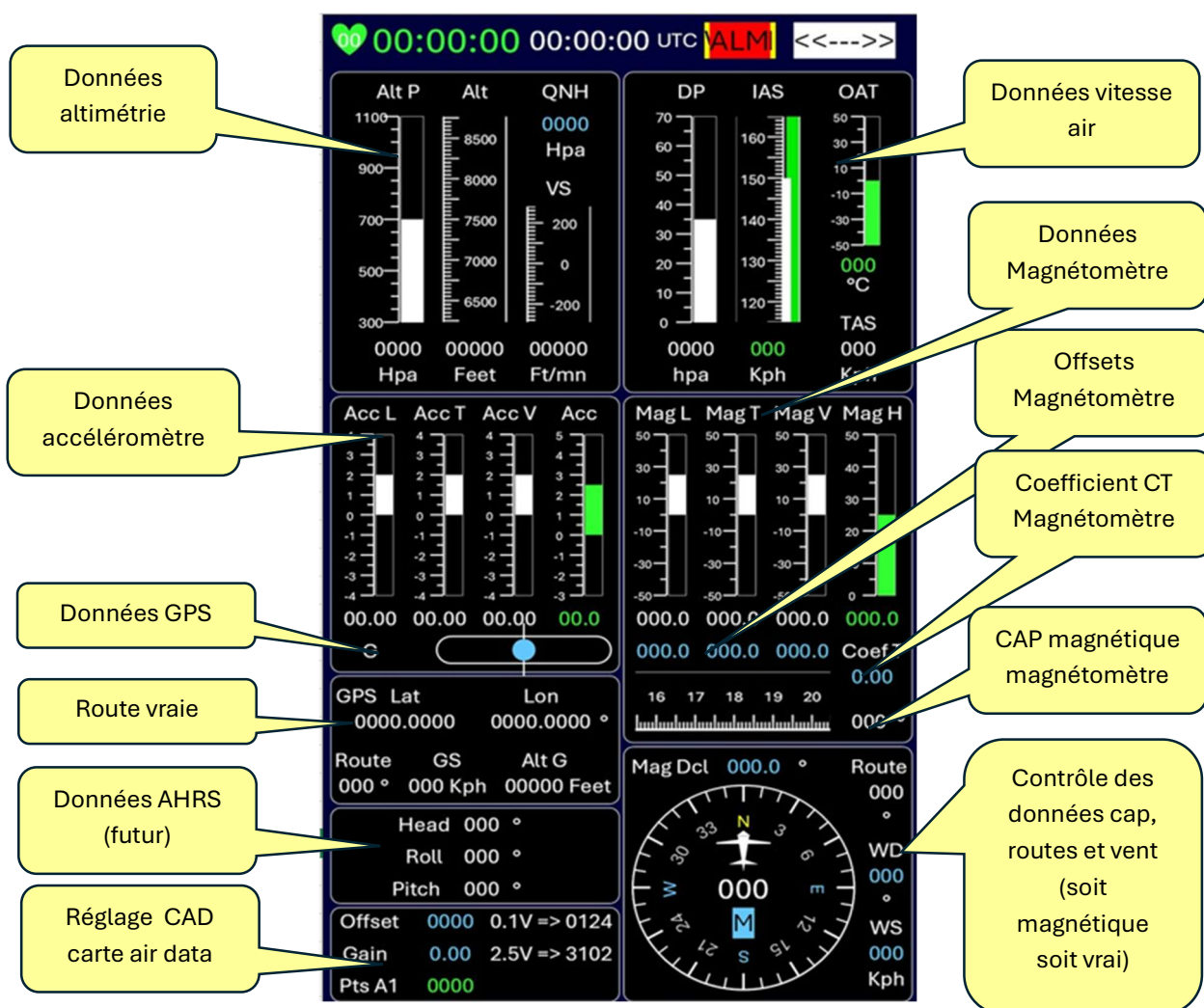
- Le moteur doit être à l'arrêt et une carte SD (250 Ko disponible) doit être présente dans le lecteur de carte SD
- A l'aide du bouton encodeur sélectionner l'option « SAV HIS » puis « SAV H : Y ».
- L'afficheur du menu affiche alors « SAVING » en blanc pendant la sauvegarde (aucune action n'est alors possible pendant ce temps et l'écran n'est plus rafraîchi) ou SAVERR en cas d'erreur (ex SD non trouvée)
- A la fin de la sauvegarde (Environ 5 secondes), le menu repasse à l'état normal.

Le fichier créé sur la carte SD nommé « HISTOx.CSV » (avec x= numéro incrémenté à chaque sauvegarde) peut être ouvert à l'aide d'Excel. Les données sont en unité physique, le texte des entêtes de colonnes est « TAG-UNIT »).

Vue calibration

Cette vue présente les informations suivantes :

- Données **altimétriques, vitesses et GPS** : Pour vérification du bon fonctionnement. Pas de réglage. Si les informations ne sont pas cohérentes, cela signifie que les capteurs son défaillant ou qu'il y a des problèmes de câblage. (Pour OAT, vérifier également la configuration dans l'outil de paramétrage Excel).
- Données **accéléromètre** : L'avion à l'arrêt et à l'horizontal, les accélérations Acc L et Acc T doivent être nulles et Acc V =1G. Si ce n'est pas le cas, Procéder à une calibration de l'accéléromètre.
- Données **magnétomètre** : Le cap magnétique doit être cohérent avec l'orientation de l'avion (précision à quelques degrés près !) Sinon procéder à une calibration. Note : le magnétomètre nécessite une installation loin des pièces métalliques : la précision n'est pas toujours au rendez-vous. Si la procédure de calibration ne permet pas une précision suffisante dévalider cette fonction).
- Données de contrôle des **cap, route et vent** : Uniquement pour vérifier le bon fonctionnement : Hormis la déclinaison magnétique il n'y a pas de réglage . La route est disponible si le GPS est actif, les vent et cap sont disponibles si le GPS et le magnétomètre ou l'AHRS sont disponibles.
- Données de réglage CAD air data : Utilisées à la mise en service du système pour régler le convertisseur analogique numérique de la carte Air Data (Note : la carte EMS ne nécessite pas de calibration).
- Données AHRS : Future option



Procédures de calibration

Réglage convertisseur analogique numérique

- Décâbler le capteur entrée A1 de la carte air data.
- Injecter une tension de 0.1 V et régler l'offset (avec le menu option AI OFFS) pour obtenir 124 pts
- Injecter 2.5V et régler le gain (avec le menu option AI GAIN) pour obtenir 3102 pts.
- Vérifier à nouveau la valeur 0.1V et répéter l'opération si besoin

Accéléromètre :

- Positionner l'avion à l'horizontal à l'arrêt.
- Utiliser l'option ACC CAL.
- Les accélérations Acc L et Acc T doivent être nulles et Acc V = 1 G

Magnétomètre

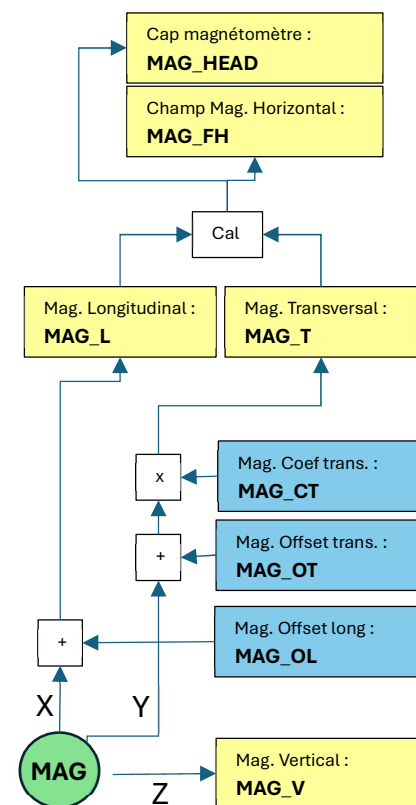
Le synoptique ci-joint fournit le schéma général de la mesure.

Le magnétomètre fournit la valeur du champ magnétique sur les 3 axes de l'avion.
Pour le calcul du cap seul les axes L et T (longitudinal et transversal) sont utilisés.

Il faut ajuster les offsets pour que la mesure du champ soit centrée sur 0 à savoir obtenir une valeur maximale du champ L (orientation Nord) égale à la valeur minimale du champ L (en valeur absolue en orientation SUD). Idem pour le champ T et les orientations Est/Ouest

D'autre part, il faut que les valeurs maximales champ L et champ T (après correction d'offset) soient identiques. Le coefficient CT permet d'ajuster le module du champ T à une valeur égale à celui du champ L.

Quand la calibration est correcte, le champ magnétique horizontal (FH) doit rester à peu près constant quand on modifie l'orientation de l'avion.



Procédure

- Ajuster les coefficients offset L et offset T du magnétomètre à zéro.
- Ajuster le coefficient CT du magnétomètre à 1.
- Positionner l'avion à l'horizontal.
- Orienter l'avion direction proche du Nord pour obtenir le champ MAG L maximal. Noter la valeur (MLMX)
- Orienter l'avion vers l'est pour obtenir le champ MAG T. Noter la valeur. (MTMX)
- Orienter l'avion vers le sud pour obtenir le champ MAG L minimal (négatif). Noter la valeur. (MLMI)
- Orienter l'avion vers l'ouest pour obtenir le champ MAG T minimal (négatif). Noter la valeur. (MTMI)
- Ajuster les valeurs d'offset L et T pour que les valeurs mini/ maxi soient centrées sur zéro

$$\text{Offset L} = - (MLMX + MLMI) / 2 \text{ et } \text{Offset T} = - (MTMX + MTMI) / 2$$
- Ajuster le coefficient CT pour que le module du champ T soit égal au module du champ L

$$CT = (MLMX - MLMI) / (MTMX - MTMI)$$
- Faire tourner l'avion sur 360° et vérifier que le champ horizontal reste constant et vérifier le cap magnétique indiqué

Autres exemples de vues (pas de limites tout est configurable)

