



Manuel d'utilisation

du système de contrôle de vol

1. INTRODUCTION

Le TF35 est un catamaran volant à foils qui a la capacité de décoller dans des vents très faibles et une fois en vol de pouvoir être contrôlable dans des vents supérieurs à 30 nœuds.

Le TF35 est un bateau accessible à des professionnels et des amateurs expérimentés. Il est équipé d'une assistance électronique des volets des appendices pour assurer une stabilité en phase de « vol » du bateau.

Ce document présente les informations et recommandations indispensables à la découverte et l'usage du système de contrôle de vol du TF35.

L'ensemble des instructions et recommandations de fonctionnement permettent d'utiliser au mieux de l'asservissement en altitude et en tangage. Il est fortement recommandé d'en prendre connaissance.

Les descriptions et figures sont données sans engagement. Les caractéristiques techniques, équipements et accessoires peuvent être modifiées par le fournisseur.

2. TABLE DES MATIERES

1.	Introduction	2
2.	Table des matières	3
3.	Lexique	4
4.	Instruments de bord	4
4.1	Clavier de commande.....	4
4.2	Clavier de gestion des foils.....	4
4.3	Afficheur des données de vol	4
4.4	Tableau de bord	7
4.5	Tableau de bord mobile.....	10
5.	Composant du système de contrôle de vol	10
5.1	Vérin	10
5.2	Exocet Red	10
5.3	Altimètre	11
5.4	Centrale Inertielle	11
5.5	Exocet Gold.....	11
5.6	WiFi	11
5.7	Schématique :.....	12
6.	Principe du système d’asservissement de vol du TF35	12
6.1	Gestion des volets de foils.....	13
6.2	Gestion des volets de safrans	13
6.3	Calcul de l’altitude	13
6.4	Manager de statuts.....	13
7.	Batterie et chargeur	14
8.	Sécurité.....	15
8.1	Autotest général	15
8.2	Capteur d’altitude	16
8.3	Antenne GNSS	16
8.4	Fusible.....	16
8.5	Décharges électrostatiques	17
9.	Maintenance	17
9.1	Démonter la boîte électronique.....	17
9.2	Maintenance des connecteurs.....	17
9.3	Démontage du bateau	17
9.4	Remontage du bateau	18
9.5	Vérification des angles de volets de foil et safran.....	23
9.6	Mise à jour du firmware de l'Exocet Gold	24

3. LEXIQUE

Assiette : c'est défini comme l'inclinaison longitudinale du bateau.

Tangage : c'est un mouvement de rotation autour de l'axe transversal.

Angle d'incidence : ou angle d'attaque est l'angle entre la corde de référence du profil du plan porteur, et le vecteur vitesse longitudinale.

4. INSTRUMENTS DE BORD

4.1 Clavier de commande

Ce clavier de commande communique avec l'Exocet Gold par le protocole J1939, il permet à l'utilisateur de mettre en marche, de changer la consigne d'altitude et de l'assiette du système de contrôle de vol.

Il comporte 6 touches avec les fonctions suivantes :

Target d'altitude plus et moins

Target d'assiette plus et moins

Touche de mise en marche du système de contrôle

Touche d'activation du différentiel partiel des safrans



4.2 Clavier de gestion des foils

Lors des manœuvres un mécanisme d'aide à la descente et à la montée des foils permet de faciliter leurs mouvements.

Lorsque le foil est en position haute, en appuyant sur le bouton « Down », le volet est positionné à -5° pendant 15 secondes. De même lorsque le foil est en position basse, un appui sur le bouton « Up » positionne le volet à $+9^\circ$, pendant 10 secondes.

Si le foil est déjà en position basse et que le bouton « Down » est pressé, alors le volet se repositionne à -5° et ce, pendant 2 secondes. De même lorsque le bouton « Up » est pressé, le volet est repositionné à $+9^\circ$ pendant 2 secondes.



4.3 Afficheur des données de vol

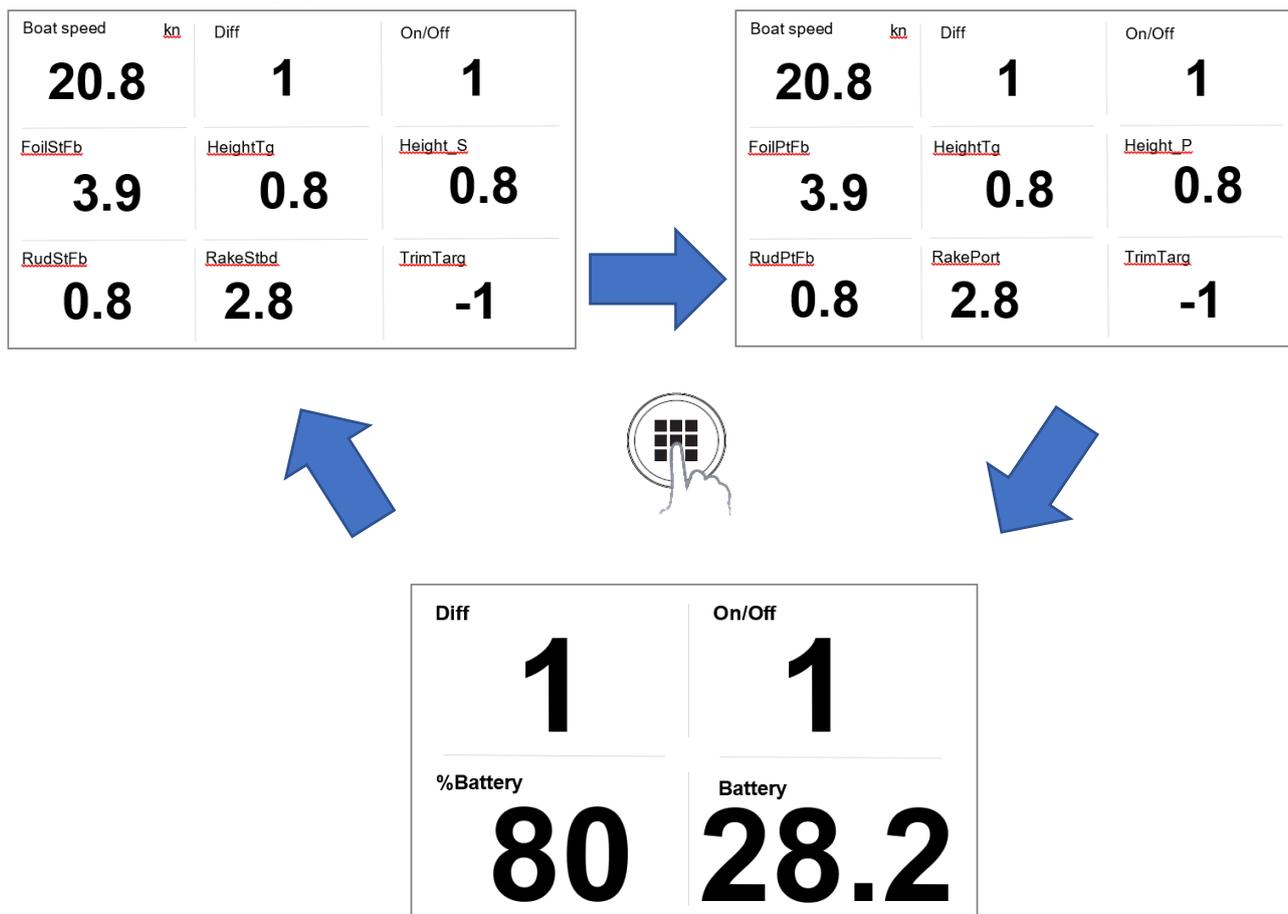
- Pages par défauts

L'afficheur permet de visualiser les informations relatives au système de contrôle de vol. Les données disponibles sont :

Fonction	Menu	Nom dans menu	Nom d'affichage	Unité	Commentaire
Contrôle Mode	User	ControlMode	On/Off	NA	0= arrêt, 1 = activé)
Différentiel	User			NA	0= arrêt, 1 = activé)
Tension de la batterie	User	Battery Voltage	Vbatt_v	Volt	
Pourcentage de la batterie	User	Battery Percent	Vbatt_p	Pourcentage	
Consigne d'altitude	User	Height Target	HeightTg	Mètre	
Consigne d'assiette	User	Trim Target	TrimTarg	Degrés	
Altitude de la coque bâbord	User	Height_Port	Height_P	Mètre	
Altitude de la coque tribord	User	Height_Starboard	Height_S	Mètre	
Angle d'incidence du foil bâbord	User	Rake_Port	RakePort	Degrés	
Angle d'incidence du foil tribord	User	Rake_Starboard	RakeStbd	Degrés	
Consigne safran bâbord	User	Rud Stbd Target	RudStTg	Degrés	
Consigne safran tribord	User	Rud Port Target	RudPtTg	Degrés	
Consigne foil bâbord	User	Foil Stbd Target	FoilStTg	Degrés	
Consigne foil tribord	User	Foil Port Target	FoilPtTg	Degrés	
Angle safran bâbord	User	Rud Stbd FB	RudStFb	Degrés	
Angle safran tribord	User	Rud Port FB	RudPtFb	Degrés	
Angle foil bâbord	User	Foil Stbd FB	FoilStFb	Degrés	
Angle foil tribord	User	Foil Port FB	FoilPtFb	Degrés	
Assiette longitudinale du bateau	Vessel	Trim Angle	Trim	Degrés	
Gite du bateau	Vessel	Heel Angle	Heel	Degrés	
Vitesse du bateau	Speed/Depth	Speed Over Ground	SOG	Noeud	
Cap vrai	Vessel	Heading	Hdg	Degrés	

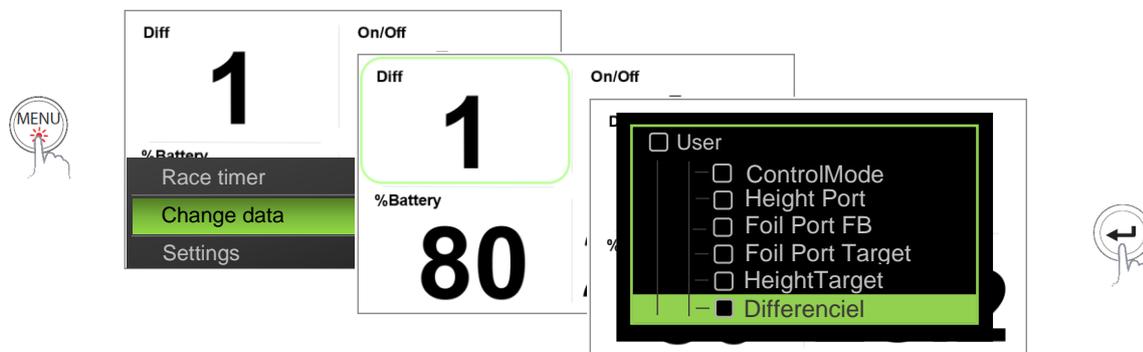
- Configuration des pages

La transition entre les pages se fait de la manière suivante :



Il est possible de remplacer une donnée dans une page par une autre, voici la procédure :

- 1 Depuis une page de donnée, appuyer sur **Menu**
- 2 Sélectionner **Change data**
- 3 Sélectionner la donnée que vous souhaitez modifier et appuyer sur **Enter**
- 4 Naviguer avec les boutons de flèche vers le haut et vers le bas pour sélectionner la nouvelle donnée
- 5 Appuyer sur **Enter** pour valider la donnée et sortir du menu de sélection
- 6 Appuyer sur **Page** pour quitter la fonction de changement de données



Il est également possible d'activer, désactiver ou remplacer une page par une autre. Pour cela vous devez vous référer au manuel B&G : <http://downloads.bandg.com/>

4.4 Tableau de bord

Les données disponibles sur les afficheurs sont limitées à un certain nombre, il peut être difficile de superviser toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement du système par ce seul moyen. L'Exocet Gold dispose d'un tableau de bord bien conçu et compact permettant une analyse rapide de l'ensemble du système de contrôle de vol du bateau.

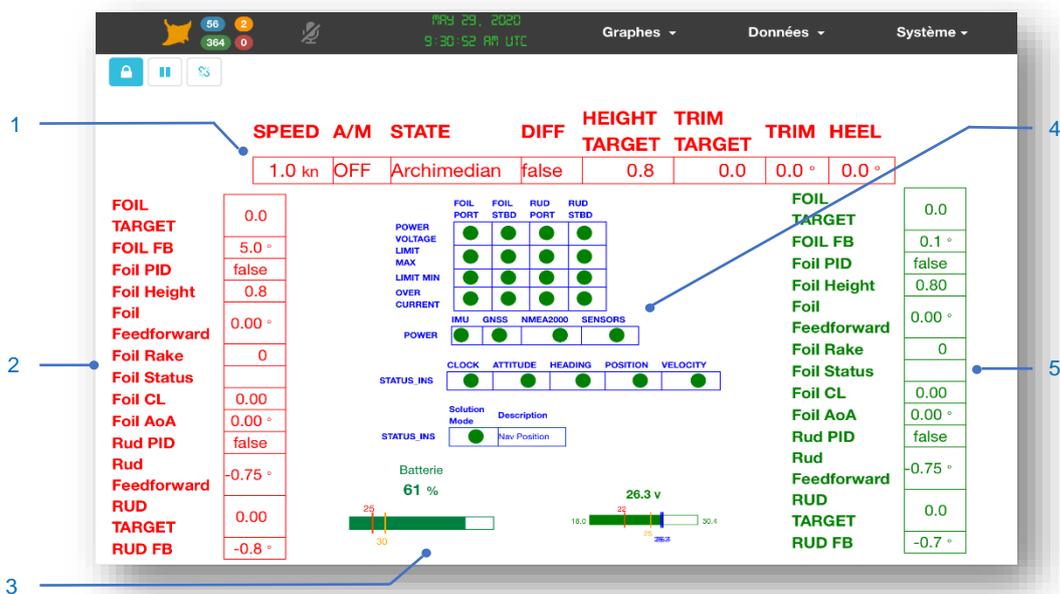
Il est fortement recommandé de posséder une tablette pour visualiser ces données et avoir une vision globale du système de contrôle de vol.

Pour accéder à ce tableau de bord vous devez établir une connexion wifi entre votre tablette ou ordinateur et le système de contrôle. Vous pouvez vous référer au paragraphe 5.6 page 11 pour établir une connexion wifi.

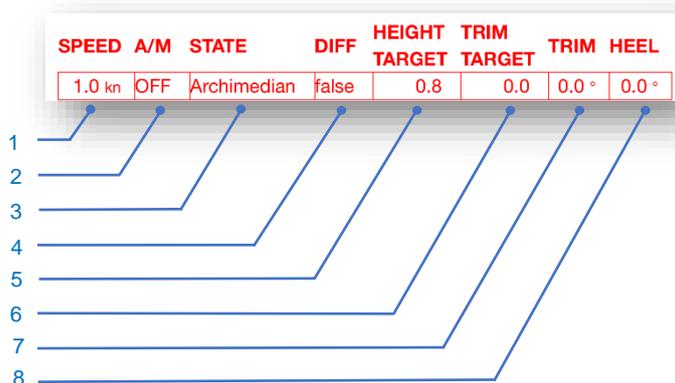
Lorsque la connexion est établie, ouvrir un navigateur internet et entrer l'adresse suivante :

<http://192.168.201.35/>

Ouvrir le menu **DONNEES** et sélectionner le tableau de bord **FOILING_CONTROL**.



1- Table de l'état général de l'asservissement



No.	Description
1	Vitesse fond
2	Asservissement ON/OFF
3	Indique l'état du bateau (Archimédien ou volant)
4	Indique si le différentiel safran est actif
5	Indique la consigne d'altitude utilisateur
6	Consigne d'angle du volet de safran

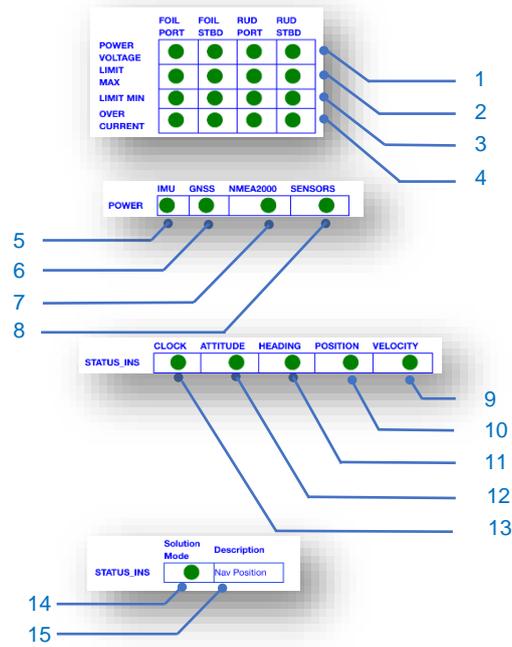
7	L'assiette du bateau
8	Mesure de l'angle du volet de foil

2- Table des données d'asservissement de foil et safran

FOIL	0.0	1
TARGET	5.0 °	2
FOIL FB	false	3
Foil PID	0.8	4
Foil Height	0.00 °	5
Foil	0	6
Feedforward	PF ON	7
Foil Rake	0.00	8
Foil Status	0.00 °	9
Foil CL	false	10
Foil AoA	-0.75 °	11
Rud PID	0.00	12
Rud	-0.8 °	13
Feedforward		
RUD		
TARGET		
RUD FB		

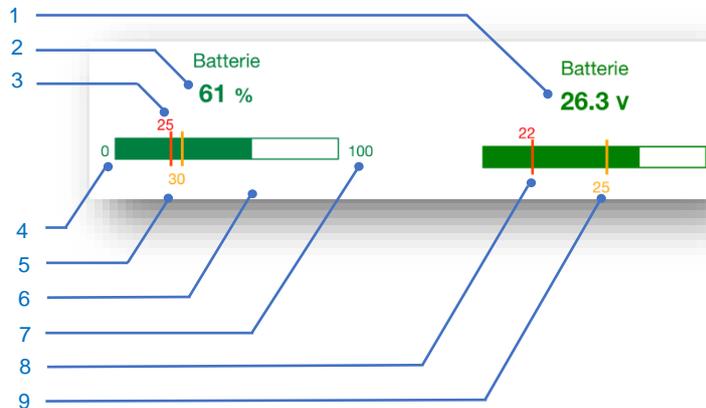
No.	Description
1	Consigne d'angle du volet de foil
2	Mesure de l'angle du volet de foil
3	Indique si le contrôle PID du foil est actif ou désactivé
4	Hauteur de la coque au niveau de l'encastrement du foil par rapport à l'eau
5	Angle théorique du volet donné par le modèle du bateau
6	Angle du foil par rapport à la coque du bateau
7	Etat du foil (position haute ou basse, en montée ou en descente, ...)
8	Coefficient de portance du foil
9	Angle d'attaque du foil par rapport à la surface de l'eau
10	Indique si le contrôle PID du safran est actif ou désactivé
11	Aide de l'angle du volet de safran
12	Consigne de l'angle du volet de safran
13	Mesure de l'angle du volet de safran

3- Table des statuts de l'asservissement et de la centrale inertielle



No.	Description
1	Statut indiquant la présence de la tension de puissance des servo commandes
2	Statut indiquant si le volet est au-dessus de la limite maximale
3	Statut indiquant si le volet est au-dessous de la limite minimale
4	Statut indiquant si le fusible du servo commande est déclenché
5	Statut indiquant la présence de l'alimentation de l'INS
6	Statut indiquant la présence de l'alimentation du GNSS
7	Statut indiquant la présence de l'alimentation du NMEA2000
8	Statut indiquant la présence de l'alimentation des capteurs
9	Statut indiquant le bon fonctionnement de l'horloge GNSS
10	Statut indiquant le bon fonctionnement de l'attitude INS
11	Statut indiquant le bon fonctionnement du cap compas INS
12	Statut indiquant la bonne cohérence des données de position GNSS
13	Statut indiquant la bonne cohérence des données de vitesse sur 3 axes
14	● None Initialized (INS non initialisé)
et	● Vertical Gyro (Gite et tangage fonctionnels)
15	● AHRS (Attitude et cap compas fonctionnels)
	● Nav Velocity (Attitude et cap compas et vitesses sur 3 axes fonctionnels)
	● Nav Position (position GNSS absolue, toutes les données sont calculées)

4- Etat de la batterie



No.	Description
1	Tension batterie
2	Pourcentage batterie
3	Seuil de l'alarme de pourcentage
4	Pourcentage minimum
5	Seuils des d'alertes de « pourcentage faible »
6	Bargraphe du pourcentage de batterie
7	Pourcentage maximum
8	Seuil de tension de l'alarme « tension faible »
9	Seuil de tension de l'alerte « tension faible »

4.5 Tableau de bord mobile

Des données de navigation peuvent également être affichées sur les pages mobiles. Pour accéder aux pages mobiles vous devez établir une connexion wifi entre votre téléphone et le système de contrôle. Vous pouvez vous référer au paragraphe 5.6 page 11 pour établir une connexion wifi.

Lorsque la connexion est établie, ouvrir un navigateur internet de votre téléphone et entrer l'adresse suivante : <http://192.168.201.35/>

Il y a deux pages qui permettent de retrouver les principales données selon le bord de navigation ainsi qu'une page générale qui affiche les données principales du système.

Ces pages se visualisent comme ceci :

Données	
PortFoilControl	StarboardFoilControl
Height Target	Stbd Height
0.7	1.15 m
Port Height	Stbd Height
-0.1 m	1.15 m
Port Foil Pos	Stbd Foil Pos
1.1	0.00
Port Rake	Stbd Rake
4.5	4.8
Foil Mode	Stbd Rudder Pos
PF ON	1.5
Stbd Rudder Pos	
ON / OFF	SOG
1	6.1 kn
Height Target	Trim Target
0.7	0.0
Roll	Trim
-0.6 °	0.8 °
Batterie	Differenciel
1 %	false

5. COMPOSANT DU SYSTEME DE CONTROLE DE VOL

5.1 Vérin

Il y a deux types de vérin sur le TF35, le vérin de foil et le vérin de safran. Ce sont des vérins qui utilisent un moteur électrique entraînant une tige à travers un système de vis-écrou.

Ces vérins sont positionnés au-dessus des dérives des foils et safran. Ils commandent les volets des plans porteurs à l'aide d'une tige qui circule librement dans un tube monté à l'intérieur de la dérive.

Un capteur de position potentiométrique interne au vérin mesure la position de sortie de la tige.

5.2 Exocet Red

L'exocet Red est un servo-commande qui permet de transformer les consignes d'angle provenant du pilote automatique en commande électrique au moteur des vérins.

Le capteur de position potentiométrique du vérin est connecté à l'Exocet Red afin de vérifier en continue l'angle du volet.

Une calibration de la position du vérin doit être réalisée pour convertir une position de sortie de tige de vérin en angle de volet. Cette calibration est décrite au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page **Erreur ! Signet non défini.**

La fonction de l'Exocet Red est de maintenir une consigne d'angle du volet. La consigne étant émise le pilote automatique, la position du volet est corrigée en fonction de la mesure de la position du vérin. Un contrôle de type PID permet d'asservir en position les volets.

5.3 Altimètre

La mesure altimétrique se décompose en deux parties une partie capteur et une partie traitement de la donnée. Cette dernière fonction est assurée par l'Exocet Gold.

Le capteur altimètre est un instrument servant à mesurer l'altitude du bateau au-dessus de l'eau en mesurant le temps nécessaire aux ondes sonores pour revenir au capteur après réflexion sur l'eau.

Le capteur est installé dans un passe-coque positionné à l'arrière de la coque centrale.

5.4 Centrale Inertielle

La centrale inertielle se décompose en deux parties distinctes :

1. La centrale inertielle qui est positionnée dans la boîte électronique
2. Les deux antennes GNSS qui sont installées sur le bras arrière du bateau.

La position de ces éléments est prise en compte dans le calcul des données inertielles, par conséquent la position des éléments constituant la centrale inertielle est fixe et ne peut en aucun cas être déplacée, la qualité de l'asservissement en dépend.

La centrale inertielle comprend des accéléromètres et des gyroscopes issus de la technologie MEMS (Micro-Electro Mechanical System) pour fournir les données brutes inertielles telles que les accélérations et les vitesses de rotation sur 3 axes. Associées à un compas GNSS, ces données sont fusionnées grâce à un filtre de Kalman pour fournir les données d'orientation : cap, gîte, d'assiette, lacet, pilonnement, ainsi qu'une position.

Les données brutes inertielles ainsi que les données d'orientation permettent de compenser les vitesses d'avancement du capteur sur les 3 axes.

5.5 Exocet Gold

L'Exocet Gold est l'ordinateur de contrôle de vol du TF35.

Pour effectuer cette fonction il collecte les données de différents capteurs :

- Altitude
- Position des volets de foil et safran
- Statut des foils : position basse ou non, en montée ou en descente
- Vitesse fond, la gîte l'assiette, vitesse X, Y, Z, accélération X, Y, Z, rotation X, Y, Z de la centrale inertielle
- L'angle des foils par rapport à la coque
- Les limites hautes et basses des volets de foils et safrans
- Les consignes d'altitude et d'assiette utilisateur

Il calcule en temps réel les consignes d'angle des volets de foil et de safran et les transmet aux Exocets Red.

Il exporte les données utiles des capteurs ou du résultat des calculs vers les afficheurs, les différents tableaux de bord ou vers un port UDP pour alimenter la centrale de navigation, ainsi que sur le bus NMEA2000.

5.6 WiFi

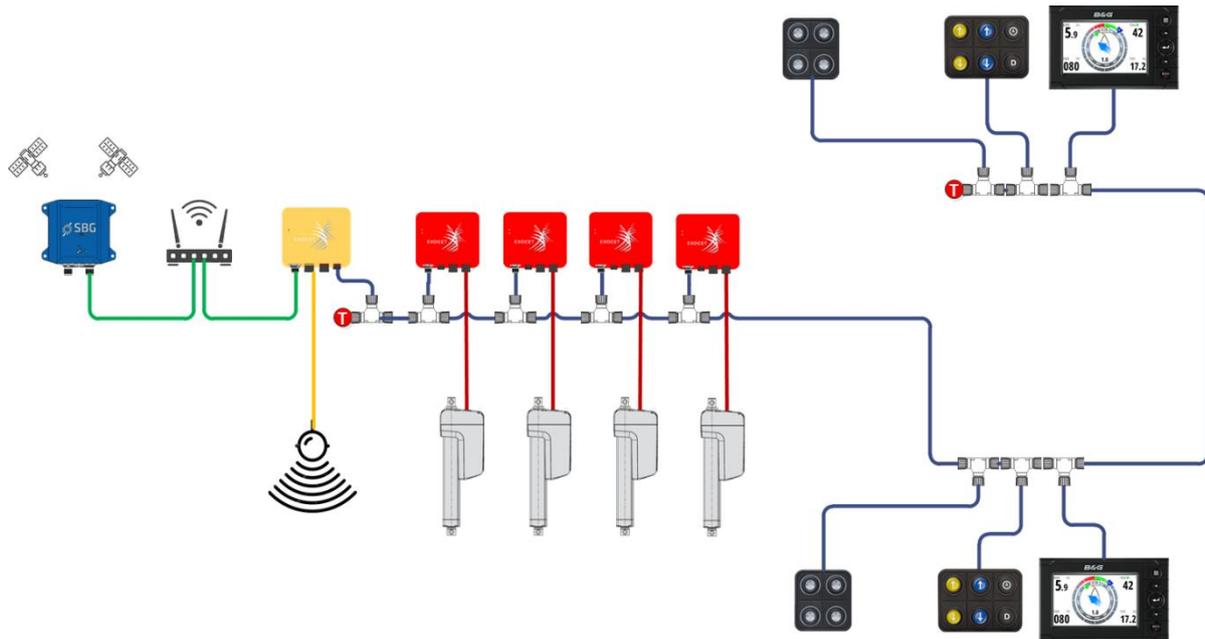
Un point d'accès WIFI permet de connecter une tablette ou un ordinateur pour accéder aux tableaux de bord du système de contrôle de vol, aux calibrations des volets de foils et safrans et ainsi que le tableau de bord de l'autotest général.

Les paramètres par défaut du réseau WiFi sont :

WiFi SSID : **TF35-X** (X est le numéro de fabrication du bateau : 0, 1, 2, 3)

Le mot de passe est affiché sur l'étiquette du numéro de série du « fridge »

5.7 Schématique :



6. PRINCIPE DU SYSTEME D'ASSERVISSEMENT DE VOL DU TF35

Le contrôleur de vol à plusieurs fonctions distinctes interconnectées. On peut distinguer :

- Collecte des données des capteurs
- Calcul de l'altitude des coques bâbord et tribord
- L'asservissement en altitude du bateau
- L'asservissement d'assiette du bateau
- Un manager de statut des appendices et de la centrale inertielle

Le pilote automatique possède deux manières de fonctionnement :

Le mode archimédien et le mode volant. Entre ces deux modes il y a une phase courte de transition qui est appelé de décollage.

En mode volant le contrôle des volets des foils et safrans sont entièrement asservies par le contrôleur d'altitude et d'assiette. Tandis qu'en mode archimédien l'asservissement est arrêté. Les volets des appendices sont alors positionnés de manière statique soit en fonction de la vitesse pour les foils, soit en fonction de l'altitude et de la vitesse pour les safrans.

Le point de décollage théorique se situe aux alentours de 14 nœuds. En dessous de cette valeur le bateau est en mode archimédien.

Quelque soit le mode de fonctionnement, l'utilisation des claviers de gestion des manœuvres positionne les volets de foil à des angles qui permettent d'aider la descente ou la montée des foils pendant les manœuvres. Par contre l'utilisation de ces claviers n'a aucune influence sur les angles des volets de safran.



6.1 Gestion des volets de foils

Afin de limiter la traînée des foils en mode archimédien les volets sont positionnés à zéro, ensuite au-dessus de 9 nœuds ils sont légèrement positifs afin de créer un peu de poussé vertical pour aider à accélérer le bateau en sustentant le bateau.

Lorsque le bateau est à la vitesse de décollage les volets sont sensiblement baissés pour forcer le décollage. L'asservissement en altitude est au même moment activé et prendra le contrôle des volets. Si le bateau n'est pas en vol au-dessus du point de décollage, l'asservissement forcera le décollage en baissant au fur et à mesure le volet.

Les valeurs des angles sont décrites dans le tableau suivant :

Vitesse	vitesse		
	0 - 9nd	9 – 13,5nd	13,5 - ∞
Foil	0°	2°	auto
Bouton levé de foil	5°	5°	5°
Bouton de descente de foil	-9°	-9°	-9°

Une correction des consignes d'angle du contrôleur de vol en fonction de la vitesse du bateau est prise en compte afin de réduire ces angles lorsque la vitesse augmente.

6.2 Gestion des volets de safrans

En mode archimédien l'angle des volets des safrans dépend de l'altitude ainsi que de la vitesse du bateau. A faible vitesse les angles sont neutres pour limiter la traînée. Lorsque la vitesse du bateau approche de la vitesse de décollage, les volets des safrans sont positionnés aux alentours de $-1,5^\circ$ pour permettre de faire lever l'avant du bateau.

Lorsque le bateau est en mode volant, alors l'asservissement d'assiette gère automatiquement l'angle des volets de safrans. Ces angles calculés sont également dépendant de la vitesse du bateau mais complètement indépendante de l'asservissement en altitude des foils.

L'actuateur de safran au vent reçoit la même consigne d'angle que celui sous le vent, ce qui dans certaines conditions peut être néfaste en provoquant l'augmentation de la gîte. Pour contrecarrer cet effet, il est possible de désactiver la régulation de l'assiette du bateau du safran au vent avec le bouton « Diff » du clavier de commande de l'asservissement. La position du volet sera alors à zéro.

6.3 Calcul de l'altitude

Le capteur mesure de l'altitude à l'arrière de la coque centrale. Le contrôleur de vol effectue des calculs de compensation de la gîte, de l'assiette du bateau des mauvaises réflexions d'ondes et de repositionnement de la mesure entre la coque du bateau sous le vent au niveau de l'encastrement du foil et la surface de l'eau.

6.4 Manager de statuts

Cette fonction reporte en temps réel les statuts des servo moteurs de la batterie et de la centrale inertielle.

Ces statuts sont visibles sur la page **FOILING_CONTROL**. Cette page est décrite au chapitre 4.4.

Les statuts sont affichés sous forme de pastille de couleur verte ou rouge. Ils sont représentatifs de l'état général du système. Si un statut est en rouge il ne sera alors pas possible d'utiliser pleinement toutes les fonctionnalités du contrôleur de vol.

Cas de non fonctionnement :

- Batterie faible qui descend en dessous de 22 volt. L'asservissement est arrêté.
- Les servos commandes sont arrêtés s'ils sont en erreur pour tension basse ou non présente.
- Courant trop élevé des moteurs



Avant de lancer l'autotest, il est utile de vérifier que la centrale inertielle est correctement initialisée en vérifiant que les statuts soient tous verts. En effet lancer l'autotest immédiatement après l'allumage du système ne permet pas à la centrale inertielle de se caler complètement et ferait échouer l'autotest.

7. BATTERIE ET CHARGEUR

La batterie du TF35 est une batterie 24v lithium-ion. Contrairement aux batteries plomb, le lithium-ion est une batterie nécessitant peu d'entretien. Pas besoin de cycles complets de charge ou de décharge. En revanche elle supporte très mal les décharges très basses.

Pour éviter d'endommager la batterie, l'asservissement en altitude et la régulation d'assiette sont désactivés lorsque la tension batterie descend en dessous de 22v.

Une protection ultime interne aux batteries coupe la tension de sortie de celle-ci si la tension descend en-dessous de 20v. Il faut alors les recharger au plus vite afin de ne pas les détériorer.

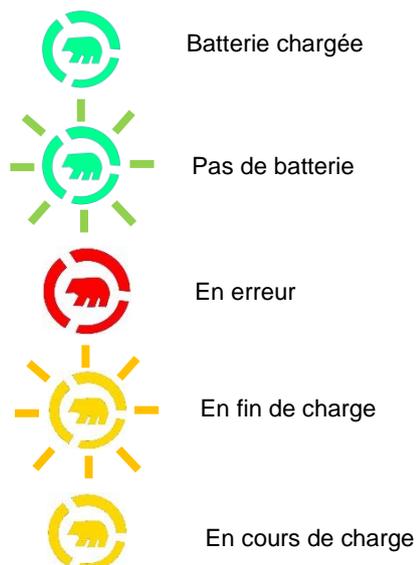
Recharger une batterie

Sortir la batterie du bateau et la mettre dans un endroit aéré pour la recharger.

Connecter en premier la batterie au chargeur Blue Smart Charger 2418, ensuite connecter la prise 220v au secteur.

Le temps pour recharger complètement une batterie est d'environ cinq heures.

Signification du témoin de charge :



8. SECURITE



L'Autotest permet de vérifier le bon fonctionnement des vérin, des altimètres et des données de la centrale inertielle. Il est impératif de le lancer suffisamment tôt avant la navigation afin de prévenir de la défaillance d'un capteur ou d'un vérin.

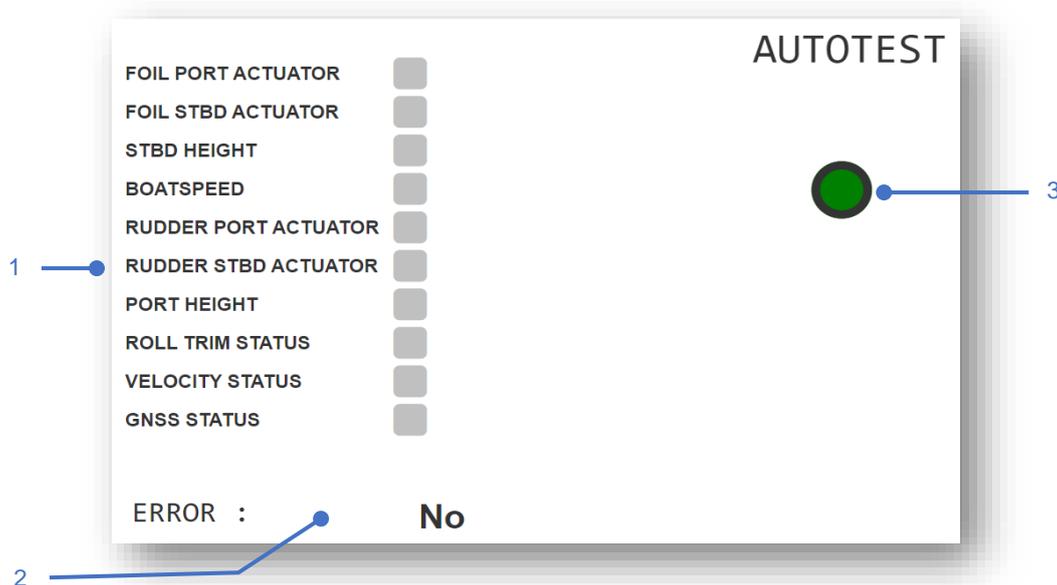
8.1 Autotest général

L'autotest général se fait à l'aide d'un tableau de bord, pour accéder à ce tableau de bord vous devez établir une connexion wifi entre votre tablette ou ordinateur et le système de contrôle. Vous pouvez vous référer au paragraphe 5.6 page 11 pour établir une connexion wifi.

Lorsque la connexion est établie, ouvrir un navigateur internet et entrer l'adresse suivante :

<http://192.168.201.35/>

Ouvrir le menu **DONNEES** et sélectionner le tableau de bord **AUTOTEST**.



L'autotest permet de vérifier l'intégrité de certaines parties du système de contrôle de vol du TF35.

Ce test peut s'effectuer seulement bateau arrêté (vitesse fond inférieur à 3 nœuds) donc soit dans l'eau au quai ou bateau sur des bers.

Depuis le tableau de bord, lancer le test en appuyant sur le bouton. Pour arrêter le test alors qu'il est en marche, il faut appuyer sur le même bouton.



ATTENTION : Avant de lancer l'autotest, bien vérifier que rien ne peut empêcher le déplacement des tiges des vérin ou des volets.

Les tests effectués sont :

- Chaque vérin est actionné pour se déplacer vers la butée la plus éloignée de la position de départ, pour ensuite revenir vers zéro.
- Test de la bonne réception de la hauteur bâbord et tribord.
- Test de la bonne réception de la vitesse fond
- Test de la bonne réception du statut du GNSS
- Test de la bonne réception du statut de la centrale inertielle.

Les indicateurs de l'état des tests peuvent avoir les statuts suivants :

	Non testé
	En cours de test
	Test réussi
	Test non réussi

Capteur testé	Cause	
Test qui ne se lance pas	Vitesse du bateau supérieur à 3 nœuds	Le bateau doit être à l'arrêt pour pouvoir effectuer le test
Test qui ne se lance pas	Asservissement activé	L'asservissement automatique doit être arrêté pour permettre le lancement du test
Appendice qui ne bouge pas	Vérin bloqué	Passer en mode commissioning pour débloquer le vérin
Appendice qui ne bouge pas	Vérin en butée	Passer en mode commissioning pour amener le vérin vers zéro
Echec de la mesure d'altitude	Données hors range	Le bateau doit être au mouillage, la gite doit être quasiment nulle.
Echec de la mesure d'altitude	Données hors range	Le bateau doit être au mouillage, la gite doit être quasiment nulle.
Echec de la mesure de gite et tangage	Données abérantes	Mauvaise initialisation du capteur, éteindre et rallumer le système
Echec de la mesure du statut GNSS	Données incohérente ou pas de données	Avant de lancer le test il faut attendre que le récepteur GNSS ait fini de démarrer. Vérifier l'état des données de l'INS sur la page Foiling Control
Echec de la mesure de boatspeed	Pas de données	Avant de lancer le test il faut attendre que le récepteur GNSS ait fini de démarrer. Vérifier l'état des données de l'INS sur la page Foiling Control

8.2 Capteur d'altitude

Lorsque le bateau est en phase de montage ou maintenance sur des bers hors de l'eau il est recommandé de ne pas circuler sous le capteur dans une distance de deux mètres de diamètre. Les ondes ultrasonores émises par le capteur sont dangereuses lors d'une exposition prolongée.

8.3 Antenne GNSS

La centrale inertielle utilise un compas GNSS, ce dernier utilise la position des deux antennes GNSS pour établir le cap vrai du bateau. Cette donnée est essentielle pour maintenir des performances de qualité. Par conséquent si les antennes sont masquées, la performance de l'asservissement en altitude ainsi que la régulation d'assiette du bateau seront altérées.

8.4 Fusible

Il y a plusieurs lignes de fusible pour protéger les éléments du système de contrôle de vol :

- Fusible principal : il permet de protéger l'ensemble de l'électronique. Il est accessible sur l'extérieur de la boîte électronique.
- Fusible batterie : il est sur le pack batterie et protège celle-ci des courts-circuits qui pourraient apparaître sur l'alimentation générale.

- Fusible de puissance vérin : chaque Exocet Red possède son fusible, les fusibles de foil sont ré-armables, tandis que les fusibles de safran sont à usage unique. Ils permettent de protéger les vérins en cas de déplacement des limites mécaniques. L'état du fusible peut être vérifié depuis le tableau de contrôle **FOILING_CONTROL**. Si un fusible vient à disjoncter il faut ouvrir la boîte électronique pour le réarmer.

Vérin de safran bâbord (6A)

Vérin de foil bâbord (10A)

Vérin de safran tribord (6A)

Vérin de foil tribord (10A)

INS (2A)

Capteurs (2A)

Exocet Gold & Réseau (2A)

NMEA2000 (2A)



8.5 Décharges électrostatiques

Par temps orageux il est obligatoire de relier les quatre appendices ainsi que le bateau à des électrodes de dissipation électrique submergées sous l'eau.

9. MAINTENANCE

9.1 Démonter la boîte électronique

La boîte électronique doit être démontée du bateau pour être hiverner, pour cela il suffit de dévisser les quatre vis qui sont aux quatre angles de la boîte, les autres permettent d'ouvrir la boîte.

Ensuite la boîte doit être posée sur le pont, la longueur des câbles le permet.

Déconnecter tous les connecteurs de la boîte. S'assurer qu'une fois la boîte déconnectée les connecteurs côté faisceau ainsi que côté boîte ne sont pas exposés à l'eau de mer ou de pluie. Protégez les !

9.2 Maintenance des connecteurs

Il est très fortement recommandé d'entretenir les connecteurs.

Les connecteurs sont conçus pour être étanches lorsqu'ils sont connectés, par conséquent il est déconseillé de les laisser ouverts sans être protégés. Chaque connecteur a un capot de protection, utilisez le pour fermer chaque connecteur lorsqu'un couple de connecteur est déconnecté.

Si un peu de passivation sur les contacts apparaît, utiliser une bombe de contact sec électronique pour broser la passivation.

9.3 Démontage du bateau



Chaque bateau est différent (position des afficheurs, des claviers, par conséquent il est fortement conseillé de prendre des photos avant le démontage afin de favoriser le remontage des câbles et des équipements à l'identique.

Lorsque le bateau doit être démonté pour être transporté ou pour être hiverné, une attention particulière doit être apportée au système d'asservissement afin de garantir qu'il ne soit pas abîmé lors des manipulations des coques, des bras et du pod.

Voici l'ordre chronologique du démontage du système d'asservissement à respecter :

- Eteindre l'électronique.
- Démontez la batterie et mettez les bouchons sur les connecteurs.
- Déconnecter et démonter les quatre boîtiers de vérin. Mettre les bouchons.
- Déconnecter les capteurs de position de basse de foil et les capteurs d'angle d'incidence de foil. Mettre les bouchons sur les capteurs uniquement. Retirer le bouchon sur le troisième connecteur qui est dans les coques.
- Sortir les câbles des coques par le presse-étoupe en commençant par les capteurs d'angle d'incidence et position basse des foils et finir par le troisième câble dont le connecteur est plus gros que les deux premiers.
- Déconnecter les claviers de gestion des foils. Retirer l'extension de câble entre ce clavier et le pupitre d'affichage et le clavier de commande d'asservissement.
- Déconnecter le pupitre d'affichage.
- Déconnecter les antennes GNSS.
- Enlever tous les colsons de fixation des câbles sur les bras avant, arrière et sur les filets.
- Enrouler les torons de câbles et les accrocher aux quatre sorties du pod central.

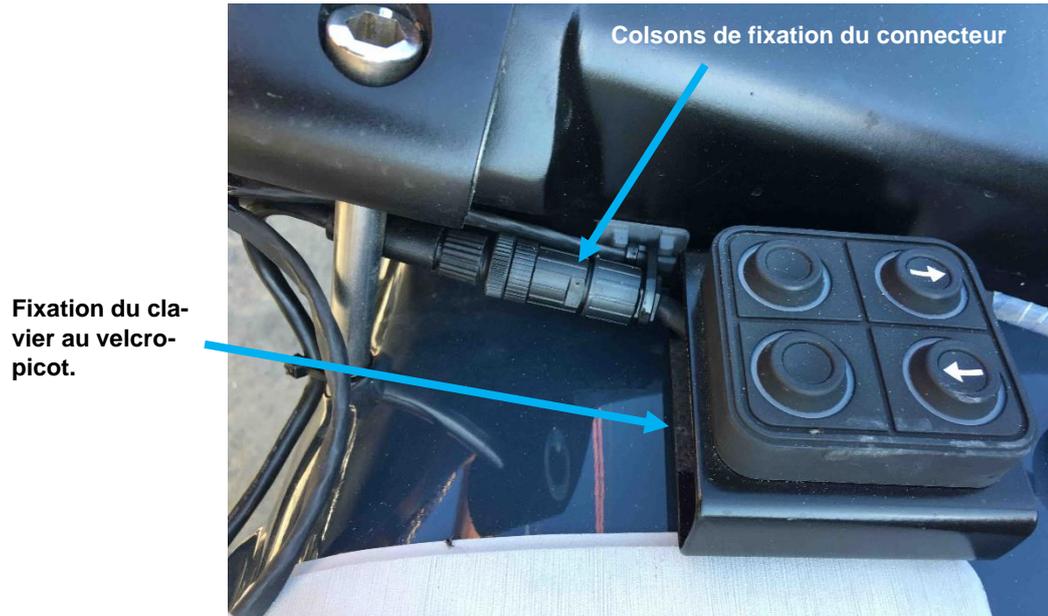
9.4 Remontage du bateau

- Passer les câbles avant dans le support de chariot de drifter.
- Accrocher le faisceau avant sur la poutre avant comme sur la photo ci-dessous.

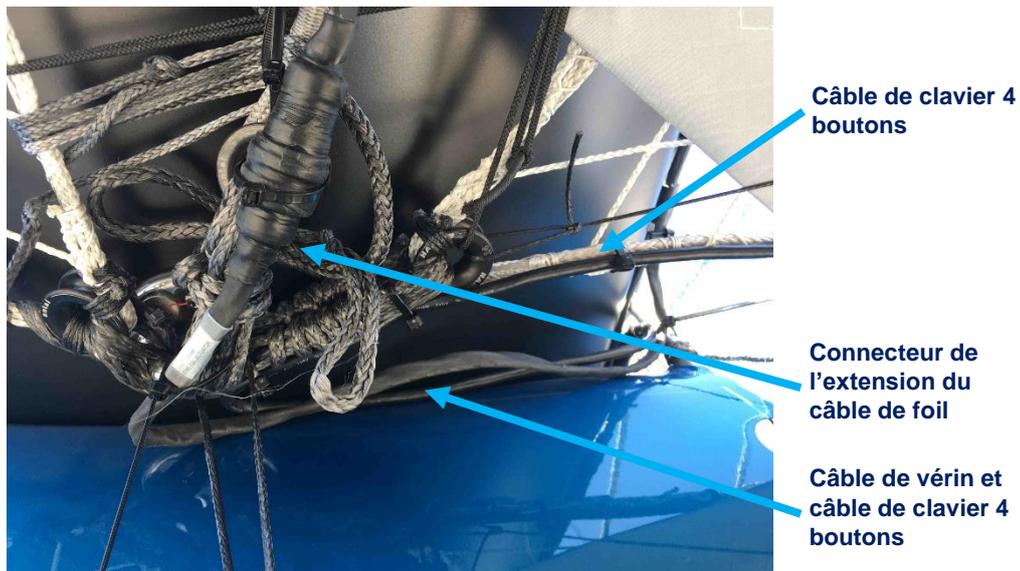


- Passer les câbles des capteurs de position de foil et angle d'incidence dans les coques. Connecter les capteurs de position basses et d'angle d'incidence de foils.

- Monter les claviers 4 boutons



- Faire passer les câbles des claviers et des vérins de foils le long de la poutre jusqu'au point d'accroche du filet. Faire passer le câble du clavier jusqu'au pupitre arrière.



- Accrocher le connecteur au filet comme sur la photo ci-dessus.



Accrocher l'œil de la gaine textile pour que **la tension du rattrape mou soit prise par la gaine** et non par le câble et le connecteur.

Accroche de la gaine



- Vérifier que la poulie de rattrape-mou soit correctement placée afin que lorsque le foil est en position basse, le câble ne frotte pas contre le clavier 4 boutons et le faisceau qui est sur la poutre avant ainsi que le câble du clavier 4 boutons qui est accroché au filet et qui va au pupitre arrière.



Faisceau

Câble du clavier 4 boutons

- Passer l'extension du câble de foil dans les deux poulies ouvrantes. Connecter le câble au vérin et le fixer avec des colsons.

Accroche du câble au foil



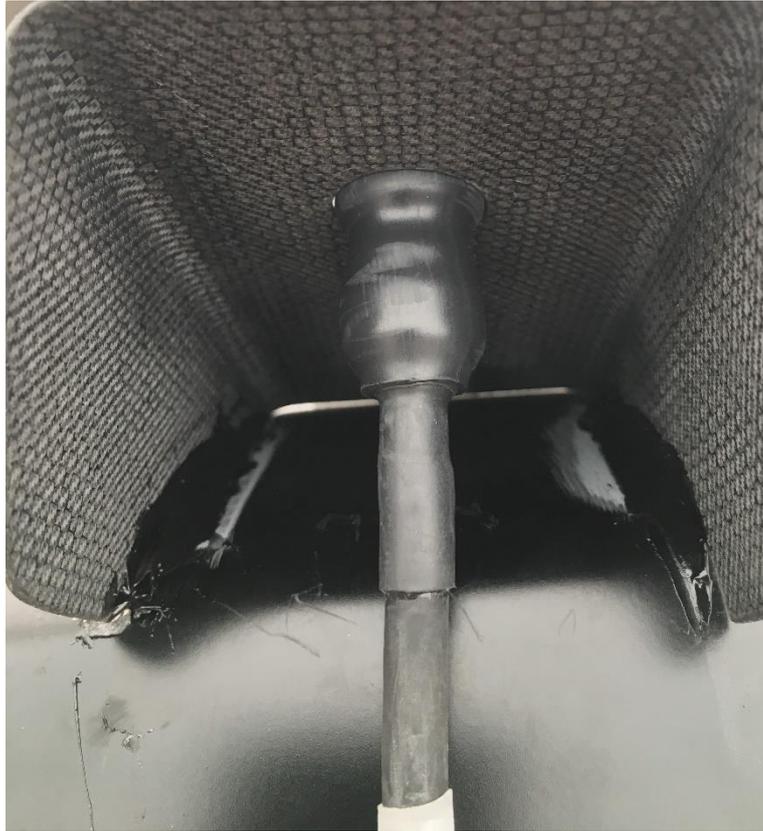
- Accrocher le faisceau arrière le long du filet.

Passage du faisceau arrière le long du filet

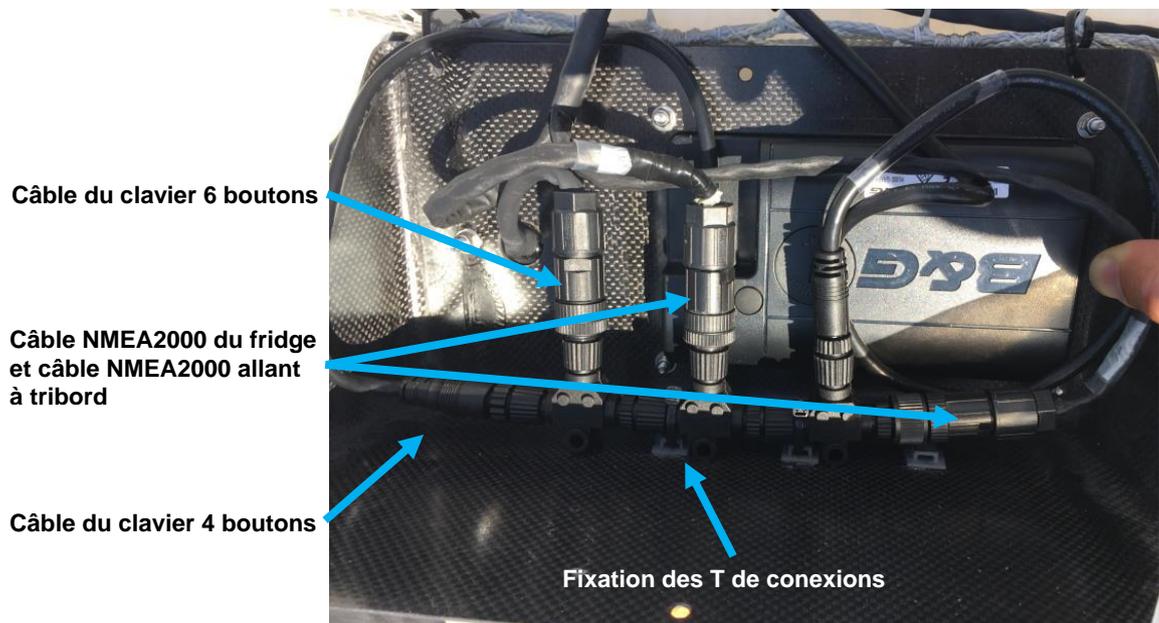


- Pour monter les antennes GNSS il faut suivre l'ordre de montage :
 1. La rondelle aluminium
 2. La rondelle d'isolation
 3. Les deux rondelles téflon

4. Gaine thermo rétractable adhésivée 19.6mm de 50mm de long comme ci-dessous.



- Fixer aux filets les yeux des extensions des câbles de rattrape mou des safrans.
- Connecter le clavier de commande d'asservissement, l'afficheur et les câbles des claviers de gestion des foils, accrocher le pupitre au filet.



- Installer les câbles des claviers de gestion des foils le long des filets et connecter les claviers.

Sortie des câbles du pupitre sous le filet en un seul point

Fixation des câbles soit à la ralingue soit au filet selon la longueur disponible



- Monter les boîtiers des vérins sur les foils et safrans.
- Installer les extensions des rattrapes mou dans les poulies pour les foils et dans les anneaux pour les safrans.
- Connecter les extensions sur les vérins de foils et safrans.
- Fixer les yeux des extensions aux pontets prévus à cet effet.
- Tendre les sandows

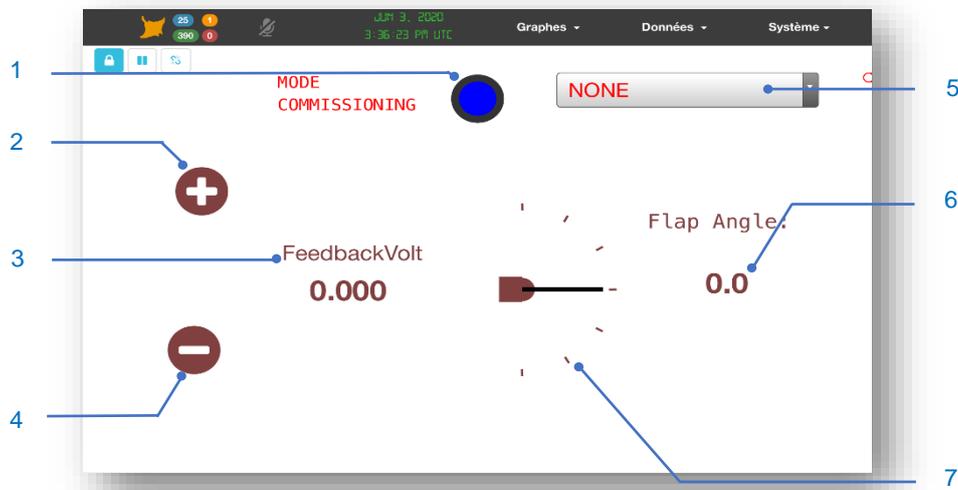
9.5 Vérification des angles de volets de foil et safran

Il est possible de bouger les flaps des appendices, cela peut se faire à l'aide du tableau de bord de « Commissioning ». Pour accéder à ce tableau de bord vous devez établir une connexion wifi entre votre tablette ou un ordinateur et le système de contrôle. Vous pouvez vous référer au paragraphe 5.6 page **Erreur ! Signet non défini.** pour établir une connexion wifi.

Lorsque la connexion est établie, ouvrir un navigateur internet et entrer l'adresse suivante :

<http://192.168.201.35/>

Ouvrir le menu **DONNEES** et sélectionner le tableau de bord **COMMISSIONING**.



No.	Description
1	Active le mode de calibration
2	Bouton plus
3	Valeur actuelle en volt du capteur de position de la tige vérin
4	Bouton moins
5	Liste de sélection de l'appendice à bouger
6	Valeur actuelle du volet en degrés
7	Visuel du volet

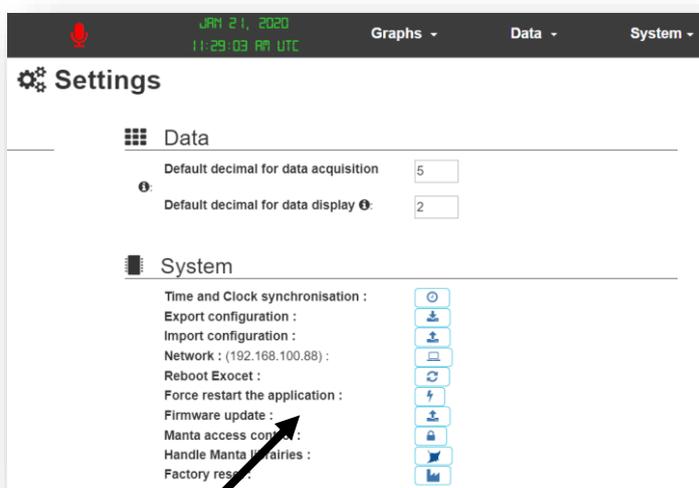
9.6 Mise à jour du firmware de l'Exocet Gold

Ouvrir un navigateur internet et entrer l'adresse suivante :

<http://192.168.201.35/>

Ouvrir le menu **System** et sélectionner le tableau de bord **Settings**.

Dans la page settings, ouvrir la fenêtre « parcourir » pour rechercher la mise à jour du produit. L'extension du fichier est : « *.bin »



Mise à jour du firmware

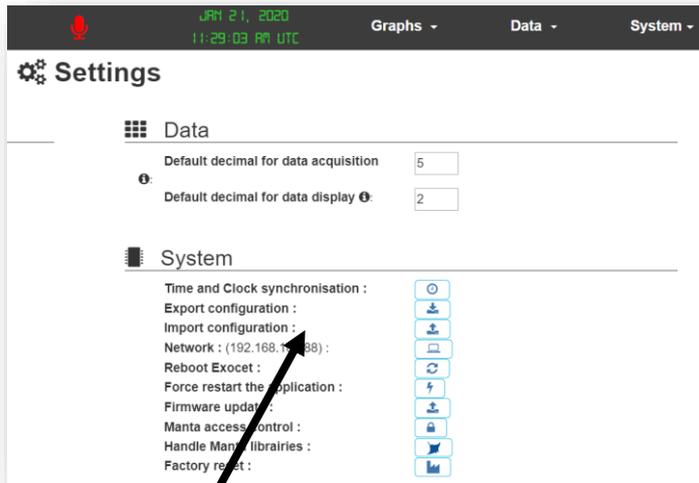
Mise à jour de la configuration de l'Exocet Gold

Ouvrir un navigateur internet et entrer l'adresse suivante :

<http://192.168.201.35/>

Ouvrir le menu **System** et sélectionner le tableau de bord **Settings**.

Dans la page settings, ouvrir la fenêtre « parcourir » pour rechercher la mise à jour du produit. L'extension du fichier est : « *.bin »



Mise à jour de la configuration