

3.0 FONCTIONNEMENT

3.1 Principes de base

La description suivante du principe de fonctionnement de l'Autohelm 5000 permettra une compréhension totale de ses commandes. Le Bloc de Commande contient un compas électronique autonome extrêmement sensible. Quand l'autopilote est en fonctionnement, la déviation de cap est continuellement surveillée par le compas ; le Bloc de Direction a recours au gouvernail correcteur pour retrouver le cap du bateau. L'utilisation du gouvernail est proportionnelle à l'erreur de cap à n'importe quel moment et ainsi, quand on retrouve le cap d'origine, le gouvernail s'annule. L'utilisation du gouvernail pour une erreur donnée hors cap est ajustable pour correspondre à la fois aux caractéristiques de pilotage du bateau et à la vitesse dans l'eau. Un bateau avec un petit gouvernail a besoin de plus de correction de barre qu'un bateau de taille similaire avec un gouvernail plus important. De même, un bateau puissant aura besoin d'une correction de barre bien moins forte pour les vitesses de compétition que pour les vitesses de croisière moins rapides. La caractéristique qui distingue l'Autohelm 5000 est sa capacité à faire une correction automatique pour les changements de bord ou de barre au vent. Quand il y a changement de bord, le cap choisi ne peut être maintenu que par l'utilisation permanente du gouvernail pour retrouver l'équilibre.

De nombreux pilotes automatiques ne peuvent pas faire cela et laissent le bateau se diriger dans une autre direction pour retrouver l'équilibre.

Dans ces circonstances, l'Autohelm 5000 détecte que le cap d'origine n'a pas été retrouvé et continue à utiliser plus de barre dans la direction appropriée jusqu'à ce que le bateau retrouve son cap d'origine. Ce système permet d'assurer que le cap fixé à l'origine est tenu malgré les changements d'équilibre qui peuvent se produire au cours d'une traversée.

3.2 Contrôles

3.2.1 Bloc de Commande

L'illustration du Bloc de Commande montre l'emplacement de toutes les commandes.

Chaque commande a la fonction suivante :

- OFF (arrêt) : Appuyer pour couper le pilote automatique. L'embrayage électromagnétique du Bloc de Direction se débraye pour le pilotage manuel.
- SET (marche) : Appuyer pour alimenter le circuit de compas et faire démarrer la mise en position du compas automatique. Le compas est en position de réglage du cap manuel quand le voyant rouge et le voyant vert sont tous les deux éteints.
- DUTY (puissance maximale) : Appuyer pour alimenter l'autopilote pour le pilotage automatique.
- REMOTE (contrôle à distance) : Appuyer pour transférer le pilotage automatique de base au Bloc de Commande auxiliaire.
- SEA (état de la mer) : Faire tourner le bouton pour ajuster la sensibilité du compas à l'état de la mer. Dans la position «0», le compas est en possession de toute sa sensibilité pour fonctionner sur une mer calme. Une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la position «7» réduit progressivement la sensibilité du compas pour le fonctionnement en mer agitée. L'ajustement de cette importante commande sera traité avec précision par la suite.
- RUDDER (gouvernail) : Faire tourner le bouton pour ajuster la réponse du gouvernail. En position «0», le mouvement du gouvernail est au minimum. Une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la position «7» augmente le rayon de gouvernail utilisé. La technique d'ajustement sera traitée avec précision par la suite.
- STEER (pilotage) : Faire tourner le bouton dans le sens contraire des aiguilles d'une montre ou dans le sens des aiguilles d'une montre pour changer de cap à babord ou à tribord, respectivement. Chaque repère représente 5 % de changement de cap. Le commutateur de pilotage tournera automatiquement quand le Bloc de Commande sera branché sur «SET». Les commandes à l'arrière du boîtier sont utilisées pour ajuster la réponse de l'autopilote à une installation spéciale et aux caractéristiques de pilotage d'un bateau précis. Chaque commande a les fonctions suivantes :
- GAIN (compensateur) : Prépare tout le système de compensation à équilibrer les variations de réduction mécanique entre le Bloc de Direction et le gouvernail, et les caractéristiques de pilotage du bateau. Pour les premiers essais en mer, réglez ce commutateur selon les recommandations données sur le schéma 3.1.
- PHASE SWITCH (commutateur de phase) : Le commutateur de phase est situé du côté intérieur du PCB et on y accède en enlevant une rondelle de caoutchouc de l'arrière du boîtier. Le commutateur de phase inverse la direction de l'action de la barre correctrice et son processus de mise en marche est décrit par la suite.

3.2.2 Bloc de Commande auxiliaire

La commande de l'autopilote peut être transférée au Bloc de Commande auxiliaire en enfonçant le bouton REMOTE placé sur le dessus du Bloc de Commande principal.

Deux commutateurs rotatifs indépendants sont placés sur le Bloc de Commande auxiliaire. Le premier permet de passer du mode SET au mode DUTY. Le modèle de commutateur conçu pour les voiliers possède une autre position pour passer au fonctionnement de la girouette. Le second bouton permet le changement de cap à distance.

Une rotation du commutateur vers la gauche ou vers la droite provoque un changement de route à babord ou à tribord, respectivement, à environ un degré par seconde.

3.2.3 Bloc de Commande à distance

La commande manuelle à distance permet l'arrêt de l'autopilote et le pilotage manuel du bateau de n'importe quel endroit à bord. Son fil volant peut être branché à n'importe laquelle des prises étanches placées à distance et le bouton doit être tourné sur Auto pour un fonctionnement de pilotage automatique normal. On peut annuler l'autopilote en passant sur Manual et le bateau sera alors piloté manuellement grâce à la barre de commande. Le système d'équilibrage automatique continue à fonctionner avec le pilotage manuel et le bateau ira tout droit quand la flèche sur la barre de commande sera alignée avec la ligne centrale de la commande à distance. La route d'origine reste en mémoire et sera reprise immédiatement quand le commutateur sera remis en position Auto.

Si le bateau a été piloté longtemps manuellement, il est important de vérifier qu'il n'y a aucun risque de collision quand on retrouve le cap d'origine en se remettant sur Auto.

4.0 TESTS DE FONCTIONNEMENT

Il est recommandé de procéder aux tests de fonctionnement suivants avant de faire des essais en mer.

4.1 Bloc de Commande principal

- Mettez sur SET et vérifiez que le compas se place bien sur le cap réel. Le bouton STEER tournera pendant la mise en place du compas et ralentira à l'approche de la position «0». Quand le compas s'est placé, les deux voyants lumineux doivent être éteints.
- Mettez sur DUTY et vérifiez que l'embrayage du Bloc de Direction a débrayé en essayant de faire tourner la barre.
- Ajustez les commutateurs SEA et RUDDER sur «0». Puis, faites tourner le commutateur STEER d'une ou deux divisions vers la droite puis vers la gauche. La barre doit tourner dans la même direction que le commutateur STEER. Si la barre tourne à l'envers, inversez le commutateur de phase. (Vous aurez besoin d'un petit tournevis pour faire fonctionner le commutateur de phase après avoir enlevé la rondelle de caoutchouc de l'arrière du boîtier).
- Augmentez la puissance du commutateur de RUDDER et vérifiez bien qu'il se produit des mouvements de barre plus amples quand le commutateur de STEER est ajusté.
- Augmentez la puissance du commutateur SEA et assurez-vous que le commutateur STEER effectue des mouvements plus amples dans toutes les directions avant que le mouvement de la barre commence.

La capacité d'équilibrage automatique de l'autopilote peut être vérifiée grâce aux tests suivants :

- Mettez sur SET pour aligner le compas. Puis, mettez sur DUTY et décalez la commande STEER d'environ deux divisions, c'est-à-dire, approximativement dix degrés de changement de cap. En effet, ceci simule une situation où se développe la nécessité d'utiliser la barre et le bateau ne reprend pas sa route. Vous remarquerez, après avoir utilisé la rotation de barre fixée au départ, que le Bloc de Direction continue à avoir besoin d'autres rotations de la barre, mais bien plus lentes. Si on la laisse ainsi, la barre finira par atteindre la butée. Si, toutefois le bateau se déplace dans l'eau, l'utilisation progressive de la barre finira par remettre le bateau sur sa route d'origine, et la barre retrouvera son inactivité.

Ceci peut être simulé en faisant tourner la commande de pilotage jusqu'à sa position de route d'origine. L'utilisation progressive de la barre cessera lorsque le compas détectera que la route d'origine a été retrouvée.

4.2 Bloc de Commande auxiliaire

- Mettez le Bloc de Commande auxiliaire sur SET puis enfoncez le bouton REMOTE sur le Bloc de Commande principal : dans cette position, le compas se règle automatiquement sur le cap voulu.
- Mettez le Bloc de Commande auxiliaire sur DUTY, vérifiez que l'embrayage du Bloc de Direction est débrayé en essayant de faire tourner la barre de pilotage.
- Mettez sur VANE (modèle pour voiliers uniquement). Vérifiez que les mouvements de la barre sont commandés par les mouvements de la girouette. Pour ce test, il faut mettre la girouette dans le vent en faisant tourner son axe d'attache de façon à ce que la girouette soit dans une position verticale. Une fois le bouton VANE enfoncé, de petites variations de la direction du vent provoqueront des mouvements correspondants de la barre.

5.0 ESSAIS EN MER

On doit procéder aux premiers essais en mer dans des conditions météorologiques calmes et avec un large champ de manœuvre en mer. Le test fonctionnel précédent aura prouvé que le pilote automatique fonctionne correctement et que vous êtes familiarisé avec toutes les commandes.

Vérifiez que le compensateur à l'arrière du Bloc de Commande est ajusté à l'emplacement recommandé de la catégorie particulière de bateau donnée sur le schéma 3.1. Puis, placez le Commutateur SEA sur «0» et le Commutateur RUDDER sur «4». On doit effectuer les premiers essais en mer sur les bateaux de compétition rapides, sans dépasser la moitié de la puissance du moteur, conditions dans lesquelles la position moyenne recommandée du Commutateur RUDDER devrait donner une performance de pilotage acceptable. Une position moyenne du commutateur RUDDER donnera aussi une performance de pilotage

acceptable pour les voiliers ou pour les bateaux de croisière à moteur dans les conditions nécessaires au premier essai. La bonne position du Commutateur RUDDER sera étudiée plus loin.

5.1 Premiers essais

Il est recommandé de procéder ainsi pour le premier essai :

- Choisissez manuellement un cap constant et gardez ce cap.
 - Mettez le commutateur du pilote automatique sur SET et laissez 15 secondes au compas pour s'ajuster automatiquement sur le cap existant.
 - Mettez sur DUTY et le pilote automatique prendra la commande automatiquement. Dans des conditions météorologiques calmes, un cap extrêmement constant sera maintenu.
 - Augmentez la force du Commutateur SEA jusqu'à atteindre d'un cap correct avec un nombre minimum de mouvements de barre. Une bonne position de ce commutateur est essentielle pour éviter la détérioration inutile du pilote automatique et pour minimiser la consommation de courant électrique.
 - Après avoir fait route à babord ou à tribord en utilisant le Commutateur STEER sur le Bloc de Commande principal, (ou le commutateur gauche/droite sur le Bloc de Commande auxiliaire, avec le Bloc de Commande principal réglé sur REMOTE), on effectue de gros changements de route plus facilement en passant sur SET, puis en pilotant le bateau manuellement vers le nouveau cap. Quand le nouveau cap est acquis, tenez-le pendant quelques secondes, puis remettez le pilote automatique sur DUTY et maintenez le nouveau cap.
 - Si l'on a placé une commande manuelle à distance, passez de AUTO à MANUAL, puis pilotez le bateau au moteur avec la barre. Revenez sur AUTO et le bateau reprendra rapidement son cap d'origine.
 - Quand le pilote automatique est placé sur DUTY, le retour au pilotage manuel peut être effectué immédiatement en appuyant sur SET ou OFF sur le Bloc de Commande principal. Il est très important de se rappeler que l'on ne peut obtenir la commande manuelle sur le Bloc de Commande auxiliaire que si le Bloc de Commande principal est placé sur REMOTE.
- Il faut souligner qu'il est important de savoir reprendre le contrôle de pilotage manuel. Le bouton OFF est rouge pour être facilement identifié et il faut s'habituer dès le début au processus de reprise manuelle.*

5.2 Ajustement du Commutateur RUDDER

Le commutateur de réglage de puissance à l'arrière du Bloc de Commande a déjà été placé selon les recommandations données sur le schéma 3.1. Ce commutateur établit l'éventail d'ajustement possible du Commutateur RUDDER sur le panneau principal et, sauf dans des cas extrêmes, il ne nécessitera pas d'autre ajustement. Dans tous les cas, une utilisation excessive du gouvernail produit un survirement que l'on peut reconnaître en voyant le bateau aller légèrement d'un côté et de l'autre du cap contrôlé. De plus, on observera une nette déviation lors du changement de route. On peut corriger cette situation exceptionnelle en réduisant la puissance du Commutateur RUDDER. De la même façon, une utilisation insuffisante du gouvernail résultera en une réponse de pilotage lente qui apparaîtra particulièrement au changement de route quand on utilise le Commutateur STEER. Cette situation se corrige en augmentant la puissance du Commutateur RUDDER.

Les tendances au survirement ou au sous-virement se reconnaissent plus facilement sur une mer calme où l'action des vagues ne masque pas la performance de pilotage.

La technique d'ajustement opérationnelle pour le Commutateur RUDDER varie de façon significative entre les embarcations de compétition et celles de croisière et cette technique est décrite, ci-dessous, séparément.

5.2.1 Bateaux avec coque plannant

Les bateaux avec coque plannant fonctionnent à des vitesses très diverses. L'efficacité du gouvernail augmente très sensiblement à des vitesses de coque plus fortes et il est donc nécessaire de réduire la puissance du Commutateur RUDDER au fur et à mesure que la vitesse augmente pour éviter le survirement. Dans les cas normaux, la puissance du commutateur sera réduite presque jusqu'à «0» à la vitesse maximale et augmentée vers le «7» à des vitesses de croisière minimum. Le survirement peut être extrêmement violent à des vitesses rapides et il est donc essentiel de réduire la puissance du Commutateur RUDDER avant d'accélérer.

5.2.2 Bateaux de déplacement

La position du Commutateur RUDDER est beaucoup moins critique sur ce type de bateaux et il n'est, en général, pas nécessaire de changer la position pour les différentes vitesses du moteur. En règle générale, le test initial doit être effectué à la graduation 4 et réduit autant que possible en gardant un bon contrôle du cap pour minimiser la détérioration du système de pilotage.

5.2.3 Voiliers

La vitesse d'un voilier à coque moyenne ne varie pas beaucoup et ainsi le Commutateur RUDDER peut rester fixe la plupart du temps. Il faut effectuer le test initial à la graduation 4. Les voiliers, cependant, sont particulièrement stables lorsqu'ils naviguent au près et dans ces conditions, il est en général possible de réduire la puissance du Commutateur RUDDER pour minimiser le mouvement du gouvernail et donc la consommation d'énergie. Au contraire, en navigant par vent arrière, la stabilité directionnelle est moindre, et l'amélioration de la tenue de route résultera d'une augmentation de puissance du commutateur. On trouve facilement la meilleure fourchette d'ajustement en faisant les essais.

L'addition de la girouette permet à un voilier de tenir un cap constant par rapport au vent ; le contrôle de la girouette est particulièrement précieux par navigation au près, car elle permet le maintien de la pénétration optimale sur de longues périodes, même en redescendant dans le vent. Avant de placer la girouette, il est conseillé de placer le pilote automatique sur la fonction compas pour garder une route stable. On peut alors faire tourner l'axe de girouette jusqu'à ce que la girouette soit dans le vent. Quand elle est parfaitement installée, la girouette se trouve parallèle à l'axe mais peut s'agiter légèrement en cas de turbulence. Un circuit spécial d'amortissement est installé sur la girouette pour lutter contre cela. Une fois la girouette installée, tournez le bouton sur VANE sur le Bloc de Commande auxiliaire. Les altérations de cap sont tout simplement effectuées en faisant tourner l'axe de la girouette, sans quoi le yacht gardera un cap constant en fonction du vent.

5.4 Changement de bord sans girouette

Sous un vent régulier, le pilote automatique peut être monté de façon à ce que le yacht puisse changer de bord automatiquement en faisant fonctionner le commutateur de passage sous girouette sur le Bloc de Commande auxiliaire. La girouette doit être placée de façon à piloter sur la plus longue bordée et le compas de façon à piloter sur l'autre. Le yacht peut alors tirer des bordées simplement en faisant fonctionner le commutateur de passage sur girouette, ce qui vous laisse toute liberté de manœuvre.

6.0 SUGGESTIONS DE FONCTIONNEMENT

Contrairement aux voiliers, les bateaux à moteur ne souffrent en principe pas des violents changements de bord et donc, à partir du moment où les instructions sont suivies à la lettre, vous obtiendrez une tenue de route performante sous toutes les conditions météorologiques.

Les voiliers sont très différents car, en cas de rafales, il se produit souvent de violents changements de bord. Quand un voilier navigue avec une forte gîte, des rafales brutales le font généralement passer violemment au vent. Quant on pilote manuellement, on surmonte cette tendance en utilisant suffisamment de barre au vent pour maintenir le cap d'origine. Le circuit de compensation de barre au vent automatique de l'Autohelm 5000 est censé tenir compte seulement des changements de barre graduels qui apparaissent typiquement lors du choix d'un cap à cause d'un changement de vent.

Quand il se produit un changement brutal d'équilibre de barre, il faut approximativement une minute au circuit de compensation automatique pour retrouver le cap d'origine. En cas de rafale, la route suivie devient sinueuse surtout si les voiles sont mal équilibrées. On peut obtenir une amélioration notable de la tenue de cap en s'assurant que l'équilibre des voiles est maintenu. Ceci signifie prendre un peu plus de ris à la grand'voile que sous pilotage manuel.

Il faut aussi mentionner la chose la plus évidente, c'est-à-dire, qu'un pilote automatique ne peut pas anticiper. Il faut être particulièrement prudent pour la navigation par vent arrière en mer agitée. Il faut éviter de naviguer avec le pilote automatique par vent arrière total. La situation idéale est quand le vent est à 30 degrés en travers et par mer agitée. Il est souvent préférable d'amener complètement la grand'voile et de naviguer sous foc en ciseaux uniquement.

A condition que vous vous assuriez que votre bateau est correctement gréé d'après la météo du moment, votre Autohelm 5000 pourra vous faire naviguer sous tempête.

De plus, c'est dans ces cas-là qu'il se révélera le plus précieux en vous permettant de rester frais et alerte pour naviguer en toute sécurité.

La traversée sous pilotage automatique est une merveilleuse expérience qui peut vous inciter à relâcher votre vigilance. C'est à éviter, même si la mer paraît être très calme. N'oubliez pas qu'un gros navire peut couvrir deux milles en cinq minutes, le temps de vous faire une tasse de café !

7.0 ENTRETIEN DE ROUTINE

Le pilote automatique est une des pièces de l'équipement de bord les plus utilisées et qui a le travail le plus dur et, en conséquence, doit recevoir beaucoup d'attention et un entretien de routine.

Les parties du Bloc de Direction et du Bloc de Commande fonctionnent après avoir été bloquées et lubrifiées à la fabrication et ne nécessitent une révision qu'après une longue utilisation. Il est recommandé d'apporter ces deux blocs pour vérification et contrôle de routine chez votre agent après un maximum de fonctionnement de 1.000 heures ou après deux saisons.

Il est recommandé de faire une inspection régulière et un entretien de routine de l'installation en ce qui concerne les points suivants :

- 1 - Vérifiez le développement d'une perte de mouvement dans la boîte de vitesse et corrigez-le si nécessaire. La perte de mouvement à la barre ne doit pas dépasser 5 % du mouvement total de la barre de butée à butée.
 - 2 - Vérifiez la tension et le bon alignement de la chaîne et lubrifiez avec une graisse légère et insoluble de bonne qualité.
 - 3 - Vérifiez que toutes les prises de raccordement de câbles interconnectés sont bien fixées et ne sont pas attaquées par la corrosion.
 - 4 - Vérifiez que les prises étanches extérieures sont bien protégées quand elles ne sont pas utilisées et pulvérisez dessus régulièrement du WD 40 (ou autre produit similaire) pour les protéger de la corrosion.
 - 5 - Vérifiez que les connections des câbles d'alimentation en électricité sont bien fixées et ne sont pas attaquées par la corrosion.
- L'Autohelm 5000 possède un circuit micro-électronique avancé nécessitant un équipement spécial et la bonne connaissance de son fonctionnement. Dans l'éventualité peu probable où il y aurait une faiblesse dans une pièce du système, nous vous conseillons de contacter l'agent Nautech le plus proche, qui vous procurera une aide compétente et efficace.

AUTOHELM 5000 - Service après-vente

Vous allez recevoir, dans les dix jours qui suivent l'achat de cet appareil, une carte de garantie qui vous permettra de faire effectuer des réparations chez n'importe lequel de nos agents.

Dans l'éventualité où vous n'auriez pas reçu cette carte dans les deux semaines suivant votre achat, veuillez nous écrire en précisant le numéro de série de votre Bloc de Commande, le nom de votre bateau, son port d'attache, et le nom du magasin qui vous a fourni le pilote. Veuillez joindre une copie de votre facture. Nous vous enverrons alors la carte de garantie.

L'Autohelm 5000 est un pilote automatique moderne de haute performance, spécialement mis au point pour les voiliers et les bateaux à moteur jusqu'à 15 m Lht. Il est particulièrement facile à utiliser et son circuit de contrôle, grâce à une technologie de micro-électronique avancée, procure une performance de pilotage exceptionnelle.

L'Autohelm 5000 se distingue par son enclenchement automatique de mise en route qui permet de passer du pilotage manuel au pilotage automatique en appuyant sur un seul bouton. A ce moment-là, le cap est fermement maintenu par un système automatique de compensation qui surveille constamment les changements d'équilibre et compense la mauvaise position du gouvernail. De plus, la rotation de la barre se règle en fonction de la dérive du bateau par rapport à son cap, ce qui donne à l'Autohelm 5000 la capacité de pilotage souple d'un navigateur expérimenté.

A la base, le système consiste en un Bloc de Direction et un Bloc de Commande interconnectés par un câble à fils multiples que l'on branche. Tout un choix d'accessoires de commande à distance optionnels peuvent aussi être branchés au Bloc de Commande. Après la mise en place du système, il ne reste plus qu'à régler le Bloc de Commande pour que l'éventail de réponses du système corresponde aux caractéristiques d'un bateau particulier.

La mise en place et la préparation aux essais en mer de l'Autohelm 5000 est tout particulièrement simple. Cependant, il est vital que l'installation soit parfaite si l'on veut atteindre les plus hautes performances et la plus grande fiabilité du système. Les conseils de mise en place doivent être soigneusement appliqués et, au cas où vous auriez besoin d'un renseignement particulier, nous vous encourageons à contacter notre service technique des ventes où vous trouverez toujours une assistance experte.

- 1.0 **DESCRIPTION DU SYSTÈME**
 - 1.1 Bloc de Commande
 - 1.2 Bloc de Direction mécanique
 - 1.3 Accessoires de Commande à distance
 - 1.3.1 Bloc de Commande auxiliaire
 - 1.3.2 Bloc de Distribution
 - 1.3.3 Bloc de Commande à distance
 - 1.3.4 Prise à distance
 - 1.3.5 Prise pour la girouette
 - 1.3.6 Rallonge des câbles
- 2.0 **INSTALLATION**
 - 2.1 Bloc de contrôle
 - 2.2 Bloc de Direction
 - 2.2.1 Bloc de Direction mécanique
 - 2.3 Système de Commande à distance
 - 2.3.1 Bloc de Commande auxiliaire
 - 2.3.2 Bloc de Distribution
 - 2.3.3 Système de commande manuelle à distance
 - 2.3.4 Girouette
 - 2.4 Mise en place des câbles et alimentation en électricité
 - 2.4.1 Mise en place des câbles
 - 2.4.2 Câble d'alimentation en courant continu
- 3.0 **FONCTIONNEMENT**
 - 3.1 Principes de base
 - 3.2 Contrôles
 - 3.2.1 Bloc de Commande
 - 3.2.2 Bloc de Commande auxiliaire
 - 3.2.3 Bloc de Commande à distance
- 4.0 **PROCESSUS DES TESTS DE FONCTIONNEMENT**
 - 4.1 Bloc de Commande principal
 - 4.2 Bloc de Commande auxiliaire

5.0	ESSAIS EN MER
5.1	Premiers essais
5.2	Ajustement de la commande du gouvernail
5.2.1	Bateaux de compétition
5.2.2	Bateaux de croisière à moteur
5.2.3	Voiliers
5.3	Installation de la girouette
5.4	Changement de bord sous girouette
6.0	SUGGESTIONS DE FONCTIONNEMENT
7.0	ENTRETIEN DE ROUTINE

1.0 DESCRIPTION DU SYSTÈME

L'Autohelm 5000 est un système de modules qui peut être construit à partir d'un nombre minimum de circuits standardisés pour répondre aux besoins spécifiques d'un grand choix de bateaux à voile et à moteur.

L'installation la plus simple est représentée sur le schéma 1.1 et consiste en un Bloc de Commande interconnecté par un système de câbles branchés à un Bloc de Direction. Cette installation convient à un bateau à moteur n'ayant qu'une seule position de pilotage à l'origine et où des facilités de commande à distance ne sont pas nécessaires.

Une installation simple de commande à distance est représentée sur le schéma 1.2. Le Bloc de Commande auxiliaire reprend les commandes de fonctionnement de base du Bloc de Commande principal, et il permet d'étendre la commande de l'auto-pilote à une position de pilotage secondaire. Ou bien, dans le cas d'un yacht à voile par exemple, le Bloc de Commande auxiliaire fournit un contrôle étanche du cockpit permettant de monter le Bloc de Commande dans un endroit protégé sous le pont.

Le système entier de Commande à distance est représenté sur le schéma 1.3 et on fournit en plus un Bloc de Commande manuel à distance, de même qu'une girouette pour les voiliers. Les fiches "jack" étanches de raccordement pour la commande manuelle à distance et pour la girouette peuvent être placées de façon à éviter au maximum les fils courant sur le pont.

Le système de montage de la girouette de type standard A électronique est compatible avec l'Autohelm 5000 et est directement relié à la fiche de branchement étanche de girouette. Le changement de gouverne est effectué par le Bloc de Commande auxiliaire.

1.1 Bloc de Commande

Le Bloc de Commande est commun à toutes les installations et il est fourni avec 6 m de câbles à fils multiples avec des prises mâles et femelles préconnectées et prêtes à être reliées au Bloc de Commande. Celui-ci contient le principal circuit de Commande PCB, de même que le système de compas permettant le cap automatique. Le boîtier de commande résiste aux projections d'embruns mais n'est pas étanche, il faut donc l'installer dans un emplacement sec et protégé. Il y a deux fiches à l'arrière du boîtier pour relier le Bloc de Commande au système de commande à distance.

Les commutateurs rotatifs pour le changement de cap, la réponse du gouvernail et l'état de la mer, sont regroupés sur le dessus du Bloc de Commande, de même que le bouton principal faisant fonctionner les commandes. Un système secondaire de réglage de puissance est situé à l'arrière du boîtier pour permettre l'ajustement du système de réponse du gouvernail aux caractéristiques de pilotage très différenciées des bateaux de compétition ou de croisière. Le Bloc de Commande convient à la fois pour les systèmes à 12 et à 24 volts.

1.2 Bloc de Commande mécanique

L'arbre de commande est entraîné par un moteur à inducteur permanent grâce à une boîte de vitesse à engrenage cylindrique. La boîte de vitesse est lubrifiée à la graisse pour permettre les opérations dans n'importe quelle position. Un embrayage à friction anti-rupture est situé dans le système d'engrenage des vitesses pour dégager la direction quand on n'utilise pas le pilote automatique. L'embrayage s'enclenche automatiquement quand le pilote automatique est mis sur "Duty" et se dégage instantanément, même en surcharge quand on arrête le pilote automatique. Le mouvement du gouvernail est dirigé par un tachygénérateur directement enclenché sur l'arbre de commande pour donner un rapide signal de feedback. Tout cet assemblage mécanique est abrité dans un boîtier compact coulé sous pression qui contient aussi l'assistance de direction. L'assistance de direction comprend un culbuteur de courant ultra-rapide qui règle le courant induit maximum et élimine aussi le besoin de prise terminale. Le Bloc de Direction produit un couple maximum constant en charge de 240 lb (27 Nm) et une vitesse de l'arbre sans chargement de 18 rpm. Des systèmes en 12 ou 24 volts sont disponibles à la commande.

1.3 Accessoires de Commande à distance

1.3.1 Bloc de Commande auxiliaire

La commande de l'autopilote peut être transférée au Bloc de Commande auxiliaire en enfonçant le bouton "Remote" sur le dessus du Bloc principal. Le Bloc de Commande auxiliaire est étanche et est conçu pour résister à une montée d'eau dans des situations très exposées. Il est fourni avec 6 m de câble au bout desquels se trouve une prise étanche pour une connection directe avec le Bloc de Commande ou le Bloc de Distribution.

1.3.2 Bloc de Distribution

Le Bloc de Distribution permet la mise en circuit logique et l'interconnection de tous les accessoires de commande à distance avec le Bloc de Commande.

1.3.3 Bloc de Commande à distance

Le Bloc de Commande à distance est une commande manuelle qui permet l'annulation de l'autopilote et le pilotage à moteur du bateau de n'importe quel endroit à bord. Cette commande est mise en place avec un fil libre de 6 m que l'on peut brancher à une prise étanche placée à distance.

1.3.4 Prise à distance

La prise à distance est munie d'une fiche "jack" étanche et résistante à une montée d'eau pour la commande manuelle à distance. La prise est pourvue de 6 m de câble à 3 fils que l'on peut relier au Bloc de Distribution qui peut être connecté à deux prises à distance.

1.3.5 La prise pour la girouette

La prise pour la girouette peut être reliée de façon étanche à la girouette électronique elle-même et ensuite rattachée au Bloc de Distribution par le câble à 3 fils qui vous est fourni.

1.3.6 Rallonge de câble

La rallonge de câble permet le prolongement de 6 m de tous les câbles à fils multiples. La rallonge se termine par des fiches femelles étanches et calibrées pour pouvoir être insérées dans le câble dans les différentes positions représentées sur le schéma 1.3.

2.0 INSTALLATION

Cette section concerne la mise en place et le branchement des diverses pièces du système dans le bateau.

2.1 Bloc de Commande

Le Bloc de Commande est la partie la plus délicate du système et c'est avec beaucoup de soin qu'il faut choisir un emplacement pour le montage, qui ne reçoive pas trop de vibrations et qui soit protégé des intempéries. Le Bloc de Commande se présente dans une structure d'aluminium que l'on peut faire pivoter, ce qui permet de le fixer sur des surfaces horizontales ou verticales. La structure sera finalement maintenue en position par deux vis en acier inoxydable ou en laiton à tête noyée de 4 mm de diamètre (n° 8). Dans le cas d'un bateau où la barre se trouve à l'intérieur, il serait préférable de monter le Bloc de Commande suffisamment près de la barre de façon à ce que les contrôles soient facilement accessibles au navigateur. Cependant, étant donné que le Bloc de Commande contient un compas magnétique, il est nécessaire de le placer à 80 cm au moins du compas de pilotage le plus proche pour éviter la déviation des deux compas. La déviation du compas du Bloc de Commande est beaucoup moins critique à cause de sa capacité d'auto-fonctionnement. Toutefois, il vaut mieux éviter autant que possible les déviations excessives de façon à maintenir une sensibilité uniforme sur tous les caps. Il faudra donc que le Bloc de Commande soit monté aussi loin que possible d'objets en fer ou autre matière magnétique. S'il y a le moindre doute, il faut tester l'emplacement choisi avec un compas manuel. Le compas manuel sera fixé à l'emplacement choisi et le bateau déplacé sur 360°. La différence relative à la lecture entre le compas manuel et le compas principal de pilotage ne doit pas varier de plus de 20°.

Dans de très rares cas, la tolérance de déviation extrême citée ci-dessus ne peut pas être atteinte, il faudra donc choisir un autre emplacement plus éloigné du poste de pilotage. Dans ce cas, il faudra faire fonctionner l'autopilote par le Bloc de Commande auxiliaire situé près du poste de pilotage. L'installation sur des bateaux à coque d'acier présente toujours des difficultés et il faut alors demander conseil à un spécialiste de réglage de compas.

Les voiliers ayant un seul poste de pilotage externe sont un cas spécial pour lequel il faut faire fonctionner l'autopilote grâce à un Bloc de Commande auxiliaire étanche. Le Bloc de Commande auxiliaire devra, en principe, être monté dans le cockpit près du poste de pilotage et le Bloc de Commande sera situé en-dessous dans un emplacement convenablement protégé.

Le compas du Bloc de Commande peut opérer de façon satisfaisante à des angles de roulis et de tangage jusqu'à plus ou moins 30°. Il faut donc placer le Bloc de Commande aussi horizontalement que possible pour maximiser l'action de balancier dans toutes les directions.

Dans le cas d'un voilier, où l'angle de gîte supporté peut parfois dépasser la limite ci-dessus, il sera nécessaire de réajuster le Bloc de Commande au plus près de la position horizontale à chaque bordée. Pour faciliter cette opération, la structure de suspension du Bloc de Commande devra être montée en parallèle avec la direction de l'axe de gîte.

2.2 Bloc de Direction

2.2.1 Bloc de Direction mécanique

Le Bloc de Direction mécanique est couplé au mécanisme de pilotage du bateau par une simple commande de transmission par chaîne. La plupart des fabricants d'appareils de pilotage fournissent un équipement de direction spécial pour le pilotage automatique et nombreux sont ceux pour lesquels ceci est un équipement standard.

Le schéma 2.1 montre le temps de passage de butée à butée recommandé pour les bateaux avec coque planant et de déplacement jusqu'à 15 m LOA. Le graphique représenté sur le schéma 2 permet de choisir la réduction de chaîne pour obtenir un taux optimal d'exploitation du gouvernail à la fois pour les bateaux de compétition et les bateaux de croisière. Pour utiliser les graphiques, il faut tout d'abord déterminer le nombre de tours de pignon provoqués quand le gouvernail passe de butée à butée.

Exemple : Un bateau de déplacement de 12 m LOA nécessitant deux tours de pignon pour entraîner le gouvernail aura besoin d'une réduction de chaîne approximative de 3:1 (comme le montre la ligne en pointillés sur le graphique). La graduation sur la gauche du graphique donne les combinaisons adéquates de pignon. Dans cet exemple, la réduction de 3:1 serait atteinte le plus facilement par un pignon à 36 dents entraîné par un pignon à 13 dents sur le Bloc de Direction. Il ne faut pas oublier que la réduction proportionnelle recommandée est établie pour un "cas moyen" et que les bateaux classifiés en gros par leur longueur et leur type de coque peuvent varier nettement en ce qui concerne les caractéristiques de pilotage. Le choix d'une réduction de chaîne correcte n'est cependant pas critique et une légère erreur peut, en principe, être corrigée ultérieurement au cours des essais en mer par un ajustement de réglage de puissance sur le Bloc de Commande.

Nous vous recommandons une chaîne calibrée de 10 mm ou 3/8 standard pour la chaîne de transmission. Des pignons à 13, 15, 17, 19 et 25 dents pour ces deux calibres sont disponibles comme accessoires standards. Les dimensions pour les alésages et les rainures du pignon du Bloc de Direction sont données en détail sur le schéma 2.3. Si vous placez des pignons autres que ceux fournis par Nautech, il est essentiel que les dimensions des alésages et des rainures spécifiées sur le schéma 2.3 soient strictement respectées. Les pignons recommandés et classifiés sur le schéma 2.2 ont des tailles courantes et standard et peuvent être obtenus chez un fournisseur local d'accessoires pour chaînes de transmission. Tous les pignons doivent être fixés à leur arbre avec des vis sans tête et pour finir, il faut les bloquer avec du "Locktite".

Il faut monter le Bloc de Direction en le verrouillant à une partie du bateau. Le pied de montage en forme de L est bloqué par quatre vis à tête ronde régulièrement espacées et peut effectuer une rotation de 90° pour qu'on puisse le monter dans une position plus commode si nécessaire. Dans certains cas, il est possible qu'il faille fabriquer une structure spéciale pour monter le Bloc de Direction. Il faut noter que la tension de la chaîne peut dépasser 150 kg et donc, il est indispensable que la structure de montage soit extrêmement rigide de façon à maintenir un bon alignement de la chaîne. Des erreurs d'installation se produisent souvent dans ce domaine, et en règle générale, il vaut mieux s'appliquer doublement au montage du Bloc de Direction. Il faut aussi penser à l'ajustement de la chaîne, ce que l'on fait très facilement grâce à des câles de réglage amovibles placées sous le pied de montage, ou par des trous de dégagement dans la structure de montage, comme on le voit sur le schéma 2.4. Les deux pignons doivent être soigneusement alignés pour fonctionner dans le même plan et ceci doit être bien vérifié avec une règle à araser.

La boîte à vitesse lubrifiée à la graisse permet le montage du Bloc de Direction dans n'importe quelle position, sans aucun risque de fuite. Le pignon du Bloc de Direction peut, lui aussi, faire face à n'importe quelle direction, étant donné que la sensibilité du pilotage peut être corrigée grâce à un commutateur de phase situé dans le Bloc de Direction.

Finalement, il faut tendre la chaîne jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement réglée de façon à apporter une perte de mouvement, la plus faible possible, au système de pilotage. Le total de la perte de mouvement entre le pignon d'entraînement du système de pilotage et la barre du gouvernail ne doit pas dépasser 5 % du mouvement total. Si la perte de mouvement dépasse ce niveau, il doit être corrigé, ou alors les performances de pilotage seront altérées.

2.3 Système de Commande à distance

Avant de prévoir la mise en place du système de Commande à distance, il est recommandé d'étudier le diagramme de câblage schématiquement représenté sur les schémas 1.2 et 1.3. L'emplacement des blocs individuels sera influé par des câbles qui partent du Bloc de Distribution.

2.3.1 Bloc de Commande auxiliaire

Le Bloc de Commande auxiliaire peut être relié directement au Bloc de Commande, ou au Bloc de Distribution s'il est déjà installé. Ce Bloc est étanche et doit être placé près de la barre. Il est conçu pour résister à une petite montée d'eau et un patron est fourni pour aider au découpage du panneau avant installation. Des vis Parker noires appropriées sont fournies pour bloquer le dessus du Bloc de Commande auxiliaire en position. Une pastille de silicone de bonne qualité doit être employée pour étancher l'espace entre le dessus et le panneau de montage.

2.3.2 Bloc de Distribution

Le Bloc de Distribution doit être relié avec le système de commande manuelle à distance de même qu'avec la girouette. Ce bloc résiste aux éclaboussures et donc, doit être monté dans un emplacement relativement protégé qui conviendra aussi à la disposition des câbles. Le Bloc de Distribution se monte en enlevant la protection marquée Autohelm et en la bloquant avec 4 vis n° 6. En enlevant la protection, on découvre le circuit de contact automatique et les trois blocs terminaux à 3 bornes permettant de brancher

la commande à distance et les fiches de la girouette. Les câbles à 3 fils de chaque commutateur courent en passant par des rondelles appropriées dans la cloison et sont connectés d'après le diagramme de branchement représenté à l'intérieur de la protection.

2.3.3 Système de commande manuelle à distance

Normalement, il est préférable de faire en sorte que la commande manuelle de contrôle à distance puisse être utilisée de n'importe quel endroit du pont. C'est pourquoi l'on peut placer jusqu'à 2 prises à distance à des endroits stratégiques pour faciliter cette opération sans avoir besoin, sur la commande manuelle, de longs fils volants, pouvant être dangereux. Dans le cas d'un voilier, par exemple, avec une prise sur le pont avant et une autre dans le cockpit, cela fait en général une disposition parfaite. Les prises sont résistantes à une montée d'eau et un patron est fourni pour simplifier le découpage du panneau. On vous fournit aussi les vis Parker noires appropriées. Il faut employer une pastille de silicone de bonne qualité pour étancher les joints entre le dessus de la prise à 3 fils et la surface de montage. Enfin, le câble triple préconnecté doit être ramené au Bloc de Distribution et connecté comme décrit dans la section 2.3.2.

2.3.4 La girouette

La girouette électronique se monte en général au centre sur la rambarde où elle sera fixée par vent plat sur les deux bords. L'axe de montage de la girouette est attaché à la rambarde arrière par les 2 boulons en U fournis, comme on le voit sur le schéma 2.5. La tête de la girouette s'emboîte dans le haut de l'axe, après avoir été reliée au fil volant et à la fiche jack. La prise étanche de la girouette permet d'enlever la girouette de son axe quand elle n'est pas utilisée et c'est un mode pratique de connexion étanche à travers pont. La prise de la girouette doit être située près de la girouette elle-même et mise en place selon la description de la section 2.3.3.

2.4 Montage des câbles et alimentation en électricité

2.4.1 Câbles de transmission

On trouve une schématisation des interconnexions de câbles entre les sous-blocs du système dans le schéma 1.1, 1.2 et 1.3. Le câble multiple d'interconnexion entre le Bloc de Commande et le Bloc de Direction fait 6 m de long et s'alimente dans le Bloc de Commande.

Tous les autres câbles d'interconnexion s'alimentent dans leur sous-bloc et font aussi 6 m de long. Tous les câbles à 7 fils s'alimentent à des prises pré-installées et étanches et peuvent se rallonger de 6 m par l'addition de rallonge de câble standard (Cat. n° D59) comme on le voit sur le schéma 1.3. Tous les câbles provenant des blocs à prises étanches sont reliés à des blocs terminaux à trois bornes dans le Bloc de Distribution, comme on le voit sur le schéma 2.6.

Les câbles du Bloc de prise peuvent être rallongés si nécessaire par l'addition de câbles standard miniatures sur secteur à 3 fils. Il faut souder et étancher les fils de connexion en les attachant entre eux avec une bande adhésive PVC de bonne qualité.

Les écrous de serrage de la prise de câble doivent être bien serrés pour assurer l'étanchéité des joints. Tout câble doit courir à 1 m au moins des câbles existants de fréquence radio ou de signaux à impulsion et doit être fixé à des intervalles de 0,50 cm.

2.4.2 Câble d'alimentation en courant continu

En règle générale, le câble d'alimentation en courant continu au Bloc de Direction doit rester aussi court que possible et avoir une zone conductrice de 1 mm² par mètre de fil pour minimiser la perte de voltage.

Exemple :

Longueur du câble	Zone conductrice	Taille du câble
jusqu'à 2,5 m	2,5 mm ²	50/0,25 mm
jusqu'à 4 m	4 mm ²	56/0,3 mm

Le câble d'alimentation doit venir directement de la batterie du bateau ou du panneau de distribution principal, et il faut inclure dans le circuit un fusible de 20 ampères ou un culbuteur de surintensité. Il est important de ne pas prendre d'alimentation dans les autres prises pour éviter l'éventualité d'une interférence mutuelle.

IMPORTANT : Les Blocs de Direction peuvent fonctionner avec des systèmes de 12 volts ou de 24 volts, mais ceux-ci ne sont pas interchangeables. 12 volts : modèle Z10 ; 24 volts : modèle Z11.

Le Bloc de Direction est alimenté par des câbles électriques de 0,5 m. Ils doivent être connectés au câble principal d'alimentation en électricité, grâce à un bloc terminal de grande puissance. Le câble rouge doit être connecté à la borne positive. S'il y a un inversement accidentel de polarité, l'appareillage ne fonctionnera pas mais ne subira aucun dommage.

Si, comme dans de rares cas, l'alimentation négative du bateau est connectée à une coque de métal ou au châssis, il est essentiel que le câble d'alimentation négative soit relié au panneau principal de distribution. Cela minimisera la possibilité d'une interférence par circuit de retour.

Le circuit de suppression d'émission de radio nécessite que le boîtier soit relié à la coque de métal ou au châssis du moteur et il faut pour cela employer un conducteur à grande puissance.