



Entraînement linéaire hydraulique

Instructions d'installation

E12207 Type 2 (12 V)

E12208 Type 2 (24 V)

M81202 Type 3 (12 V)

M81203 Type 3 (24 V)

Raymarine®

Marques déposées et Avis de brevet

Autohelm, hsb², RayTech Navigator, Sail Pilot, SeaTalk, SeaTalk^{NG}, SeaTalk^{HS} et Sportpilot sont des marques déposées de Raymarine UK Limited. RayTalk, Seahawk, Smartpilot, Pathfinder et Raymarine sont des marques déposées de Raymarine Holdings Limited.

FLIR est une marque déposée de FLIR Systems, Inc. et/ou ses filiales.

Toutes les autres marques déposées, marques de fabrique ou noms de société nommés dans le présent document ne sont utilisés qu'à des fins d'identification et sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Ce produit est protégé par des brevets, des brevets de modèle, des demandes de brevet ou des demandes de brevets de modèle.

Déclaration d'Usage Loyal

L'utilisateur s'engage à ne pas imprimer plus de trois copies de ce manuel et ce, uniquement pour son utilisation personnelle. Toute copie supplémentaire est interdite, de même que la distribution ou l'emploi de ce manuel dans un quelconque autre but, y compris mais sans se limiter à l'exploitation commerciale de ce manuel ainsi que la fourniture ou la vente de copies à des tiers.

Copyright ©2010 Raymarine UK Ltd. Tous droits réservés.

FRANÇAIS

Document number: 81177-5

Date: 05-2010

Table des matières

Chapitre 1 Important information.....	7	2.7 Pièces requises	16
Informations sur le manuel	7	2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage.....	17
Installation certifiée	7	2.9 Différences entre les produits.....	19
NE faites PAS de test flash.....	8	2.10 Dimensions.....	19
Fluide hydraulique	8	2.11 Dimensions	20
Maintenez un environnement propre	8	Chapitre 3 Montage transversal	21
Longueur structurelle	9	3.1 Liste récapitulative de montage	22
Évitez d'endommager le vérin hydraulique	9	3.2 Alignement du vérin hydraulique	22
Conformité EMC	9	3.3 Montage du vérin hydraulique	24
Précision technique	9	3.4 Connexion du système de pilotage	24
Mise au rebut du produit.....	9	3.5 Montage de la pompe hydraulique.....	26
Guide de compatibilité électromagnétique (EMC) de l'installation	9	3.6 Montage du réservoir	27
Connexions à d'autres appareils	10	3.7 Remplissage du réservoir	27
Enregistrement de la garantie	10	Chapitre 4 Câbles et connexions	29
Conditions préalables à l'installation.....	10	4.1 Guide général de câblage	30
Chapitre 2 Préparation	11	4.2 Connexion de l'embrayage	31
2.1 Vue d'ensemble de l'installation	12	4.3 Connexion du calculateur de route	32
2.2 Types d'entraînement.....	12	4.4 Contrôle après installation	34
2.3 Réservoir.....	13	Chapitre 5 Entretien et recherche de panne	37
2.4 Vue d'ensemble du produit	13	5.1 Contrôles de maintenance	38
2.5 Système standard	15	5.2 Purge du système	38
2.6 Éléments fournis d'origine.....	15		

5.3 Dysfonctionnements.....	39
5.4 Assistance client Raymarine	40
Annexes A Caractéristiques techniques.....	41

Chapitre 1 : Important information

Informations sur le manuel

Ce manuel contient d'importantes informations sur les Entraînements linéaires hydrauliques.

Ce manuel s'applique aux modèles suivants :

Référence	Type	Tension
E12207 (remplace le M81200)	Type 2	12 V
E12208 (remplace le M81201)	Type 2	24 V
M81202	Type 3	12 V
M81203	Type 3	24 V

Manuels supplémentaires

Les manuels suivants donnent des informations complémentaires sur le fonctionnement de l'Entraînement hydraulique linéaire et sur les calculateurs de route compatibles.

Description	Référence
Guide d'installation des systèmes SPX	87072
Instructions de mise en service des systèmes SPX	81287
Manuel de référence <small>SeaTalkng</small>	81300

Installation certifiée

Raymarine recommande le choix d'une installation certifiée effectuée par un installateur agréé Raymarine. Une installation certifiée permet de bénéficier d'une garantie renforcée. Contactez votre revendeur Raymarine pour plus d'informations et lisez attentivement le livret de garantie séparé fourni avec le produit.



Danger : Installation et utilisation du produit

Ce produit doit être installé et utilisé conformément aux instructions, au risque, dans le cas contraire, de provoquer des blessures, des dommages au bateau et/ou d'altérer les performances du produit.



Danger : Coupure de l'alimentation

Vérifiez que l'alimentation électrique du bord est coupée avant d'entreprendre l'installation de ce produit. Sauf indication contraire, il faut toujours couper l'alimentation électrique avant de connecter ou de déconnecter l'appareil.



Danger : Risques de coincement

Ce produit comporte des pièces en mouvement qui peuvent présenter des risques de coincement. Restez toujours à l'écart des pièces en mouvement.

NE faites PAS de test flash

La brève description n'est pas imprimée mais est utilisée dans les recherches

NE faites PAS de test flash électrique sur ce produit.

Fluide hydraulique

La brève description n'est pas imprimée mais est utilisée dans les recherches

Importantes informations de sécurité :

- **Yeux** — Il est peu probable que le fluide provoque une irritation des yeux, mais il est conseillé de porter des lunettes de protection. Si du fluide entre en contact avec les yeux, rincer abondamment à l'eau.
- **Peau** — Il est peu probable que le fluide provoque une irritation immédiate, mais un contact prolongé et répété peut être nocif pour la peau. Il est recommandé de porter des gants en nitrile. Si la peau est exposée au fluide, nettoyer minutieusement la peau contaminée avec de l'eau savonneuse.
- **Ingestion** — Des effets généraux sur la santé sont peu probables. En cas d'ingestion, NE PAS FAIRE VOMIR et consulter un médecin.
- **Inhalation** — Emmener la personne affectée en plein air. Si elle ne récupère pas rapidement, consulter un médecin.



Danger : Veillez à la sécurité de la navigation

Ce produit a été exclusivement conçu comme une aide à une aide à la navigation et ne remplace en aucun cas l'expérience et le sens marin du navigateur. Seules les cartes marines officielles et les avis aux navigateurs contiennent l'information mise à jour nécessaire à la sécurité de la navigation et le capitaine est responsable de leur utilisation en conformité avec les règles élémentaires de prudence. Il est de la responsabilité exclusive de l'utilisateur de consulter les cartes marines officielles et de prendre en compte les avis aux navigateurs, ainsi que de disposer d'une maîtrise suffisante des techniques de navigation lors de l'utilisation de ce produit ou de tout autre produit Raymarine.

Maintenez un environnement propre

Veillez à maintenir un environnement propre lors de l'installation des systèmes hydrauliques.

Pour travailler sur des systèmes hydrauliques, une propreté absolue est essentielle. Même une toute petite particule de poussière peut empêcher les clapets anti-retour du système de pilotage de fonctionner correctement.

Longueur structurelle

La structure du navire et le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail doivent pouvoir supporter la poussée d'entraînement de pointe.

Quand il est utilisé, l'Entraînement linéaire hydraulique génère une force considérable. Vous devez **IMPERATIVEMENT** monter l'Entraînement linéaire hydraulique sur une structure très solide (par exemple, un élément substantiel de la structure de votre navire). La structure et le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail **DOIVENT** tous deux supporter les niveaux de pointe de la poussée indiqués dans la rubrique Caractéristiques techniques de ce document. Dans certains cas, il peut être nécessaire de construire un cadre spécialement renforcé pour monter l'entraînement. Veuillez consulter le fabricant de l'appareil à gouverner si vous avez des doutes sur la résistance du bras de la barre ou du quadrant de gouvernail.

Evitez d'endommager le vérin hydraulique

Tout dommage au vérin hydraulique aura pour effet d'abimer les joints et d'introduire de l'air pénétrer dans l'unité, ce qui a pour effet de détériorer les performances et éventuellement de causer des fuites d'huile.

Conformité EMC

Les appareils et accessoires Raymarine sont conformes aux normes et règlements appropriés de Compatibilité Électromagnétique (EMC) applicables à la navigation de plaisance.

Une installation correcte est cependant nécessaire pour garantir l'intégrité des performances de Compatibilité Électromagnétique.

Important information

Précision technique

Nous garantissons la validité des informations contenues dans ce document au moment de sa mise sous presse. Cependant, Raymarine ne peut être tenu responsable des imprécisions ou omissions éventuellement constatées à la lecture de ce manuel. De plus, notre politique d'amélioration et de mise à jour continues de nos produits peut entraîner des modifications sans préavis de leurs caractéristiques techniques. Par conséquent, Raymarine ne peut accepter aucune responsabilité en raison des différences entre le produit et ce guide.

Mise au rebut du produit

Mettez ce produit au rebut conformément à la Directive DEEE.



■ La Directive de Mise au Rebut du Matériel Électrique et Électronique (DEEE) rend obligatoire le recyclage des appareils électriques et électroniques mis au rebut. Même si la Directive DEEE ne s'applique pas à certains produits Raymarine, nous intégrons ses prescriptions comme éléments de notre politique de protection de l'environnement et nous attirons votre attention sur les précautions à prendre pour la mise au rebut de ces produits.

Guide de compatibilité électromagnétique (EMC) de l'installation

Les appareils et accessoires Raymarine sont conformes aux normes et règlements appropriés de Compatibilité Électromagnétique (EMC) visant à minimiser les interférences électromagnétiques entre appareils ainsi que les interférences susceptibles d'altérer les performances de votre système.

Une installation correcte est cependant nécessaire pour garantir l'intégrité des performances de Compatibilité Électromagnétique.

Pour des performances EMC **optimales**, il est recommandé, autant que possible, que :

- Les appareils et câbles Raymarine connectés soient :
 - À au moins 1 m (3 ') de tout appareil émettant ou de tout câble transportant des signaux radioélectriques, par exemple : émetteurs-récepteurs, câbles et antennes VHF. Dans le cas d'une radio à Bande Latérale Unique (BLU) cette distance doit être portée à 2 m (7').
 - À plus de 2 m (7 ') de la trajectoire d'un faisceau radar. On considère qu'un faisceau radar s'étend normalement sur un secteur de 20° au-dessus et en dessous du radiateur d'antenne.
- Alimentés par une batterie différente de celle utilisée pour le démarrage du moteur. Le respect de cette recommandation est important pour prévenir les risques de comportement erratique du système et les risques de pertes de données susceptibles de survenir lorsque le démarreur du moteur n'est pas alimenté par une batterie dédiée.
- Uniquement connectés à l'aide des câbles recommandés par Raymarine.
- Connectés à l'aide de câbles ni coupés ni rallongés sauf si ces opérations sont formellement autorisées et décrites dans le manuel d'installation.

Note : Lorsque les contraintes d'installation empêchent l'application d'une ou plusieurs des recommandations ci-dessus, il faut toujours ménager la plus grande distance possible entre les différents composants de l'installation électrique.

Connexions à d'autres appareils

Ferrites sur les câbles non-Raymarine

Si votre appareil Raymarine doit être connecté à un autre appareil utilisant un câble non fourni par Raymarine, IL FAUT toujours fixer une ferrite antiparasite à ce câble près de l'appareil Raymarine.

Enregistrement de la garantie

Pour enregistrer votre achat d'un Écran Multifonctions Raymarine, ayez l'obligeance de compléter la carte d'enregistrement de la garantie livrée avec l'appareil ou connectez-vous au site www.raymarine.com pour effectuer l'enregistrement en ligne.

Pour bénéficier de tous les avantages de la garantie, veuillez compléter avec soins les informations propriétaire avant de renvoyer la carte à Raymarine. Un code à barres inscrit sur l'emballage, indique le numéro de série de l'appareil. Veuillez coller cette étiquette sur la carte de garantie.

Conditions préalables à l'installation

Avant d'installer ce produit, vous devez respecter les conditions préalables à l'installation.

Le vérin hydraulique pilote directement le gouvernail à partir du bras de la barre ou du quadrant du gouvernail. Avant d'installer cet entraînement, vérifiez que le système de pilotage du navire peut être piloté en marche arrière avec le gouvernail.

Chapitre 2 : Préparation

Table des chapitres

- 2.1 Vue d'ensemble de l'installation en page 12
- 2.2 Types d'entraînement en page 12
- 2.3 Réservoir en page 13
- 2.4 Vue d'ensemble du produit en page 13
- 2.5 Système standard en page 15
- 2.6 Eléments fournis d'origine en page 15
- 2.7 Pièces requises en page 16
- 2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage en page 17
- 2.9 Différences entre les produits en page 19
- 2.10 Dimensions en page 19
- 2.11 Dimensions en page 20

2.1 Vue d'ensemble de l'installation

L'installation comprend les étapes suivantes :

Etape de l'installation	
1	Planifiez votre installation.
2	Vérifiez que vous disposez de tous les appareils et outils nécessaires à l'installation.
3	Montez les composants du système.
4	Déroulez tous les câbles.
5	Percez les trous de passage des câbles et de fixation.
6	Réalisez toutes les connexions aux appareils.
7	Fixez tous les appareils en place.
8	Effectuez les contrôles post-installation.

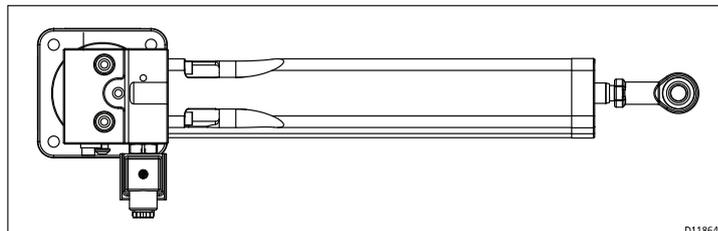
2.2 Types d'entraînement

Il y a 2 types d'entraînement. Chaque type d'entraînement existe en 2 variantes (une pour les systèmes 12 V et l'autre pour les systèmes 24 V).

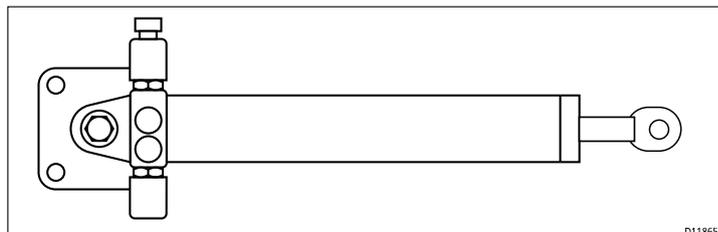
Bien que la fonctionnalité de base de chaque type d'entraînement soit fondamentalement identique, l'encombrement de certains composants varie :

Vérin hydraulique

Entraînement type 2 :

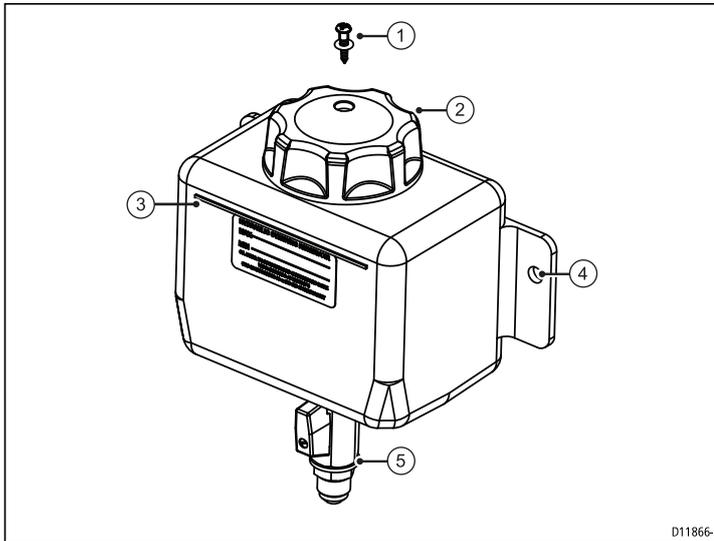


Entraînement type 3 :



Note : Les schémas de ce manuel sont uniquement donnés à titre indicatif. La forme exacte des composants de votre système peut être différente de celle qui est illustrée.

2.3 Réservoir



D11866-1

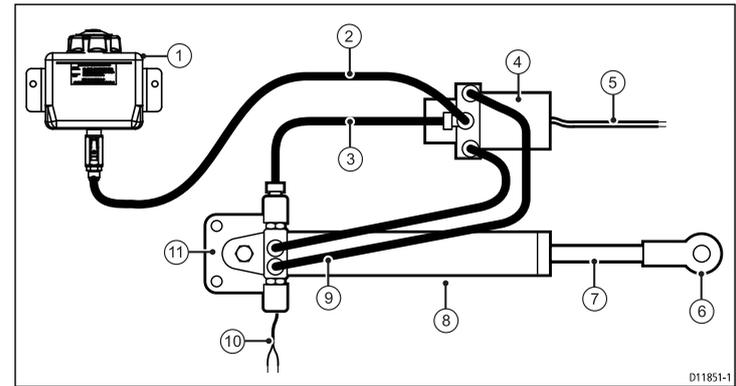
1. **Vis de transport** — à retirer du bouchon avant utilisation.
2. **Bouchon à visser** — le joint doit être enlevé du bouchon avant utilisation.
3. **Niveau de remplissage** — le réservoir doit être rempli entre les niveaux minimum et maximum.
4. **Trou de fixation** — pour fixer le réservoir à une partie appropriée du navire.
5. **Robinet** — contrôle le flux du fluide hydraulique jusqu'à la pompe.

2.4 Vue d'ensemble du produit

L'Entraînement linéaire hydraulique est conçu pour commander un mécanisme de pilotage de navire dans le cadre d'un système de pilote automatique Raymarine.

L'Entraînement linéaire hydraulique est conçu pour les navires équipés de systèmes de pilotage mécaniques et NON PAS de systèmes de pilotage hydrauliques. Il est installé sous le pont et déplace directement le gouvernail en poussant le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail.

L'Entraînement linéaire hydraulique fournit un système de pilote automatique complètement isolé composé de :



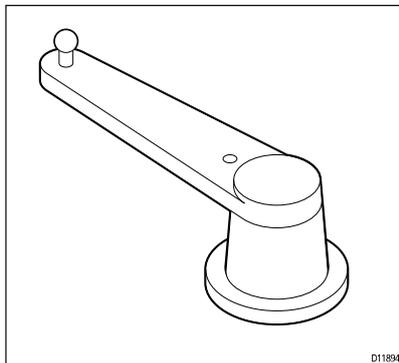
D11851-1

1. **Réservoir de fluide hydraulique** — fournit le fluide hydraulique au système.
2. **Tuyau du réservoir** — transporte le fluide hydraulique du réservoir à la pompe.
3. **Tuyau du vérin** — conduit basse pression entre la pompe et le vérin hydraulique.
4. **Pompe hydraulique de réversion** — actionne le bras hydraulique.

5. **Câbles du moteur** — pour connecter la pompe à un calculateur de route.
6. **Embout** — connecte le vérin hydraulique à la barre ou au quadrant de gouvernail de votre navire.
7. **Tige-poussoir** — sort du boîtier du vérin hydraulique pour contrôler le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail.
8. **Vérin hydraulique** — un vérin de pilotage automatique autonome équipé d'un système de limitation de charge et d'un embrayage intégré.
9. **Tuyaux du vérin** — conduits haute pression entre la pompe et le vérin hydraulique.
10. **Câble d'embrayage** — pour connecter l'embrayage du vérin hydraulique aux connexions d'embrayage du calculateur de route. L'embrayage permet un pilotage sans friction quand le pilote automatique n'est pas utilisé.
11. **Pied de montage** — pour monter le vérin hydraulique sur une partie appropriée de votre navire.

Option d'angle de gouvernail

La calculateur de route est fourni avec un indicateur d'angle de gouvernail qui permet d'améliorer les performances des systèmes de pilote automatique.

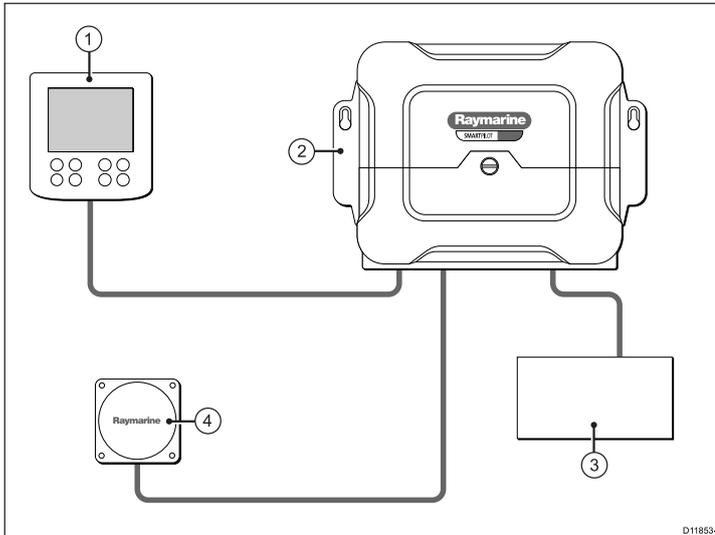


Pour obtenir des informations sur l'installation et la connexion de l'option d'angle de gouvernail, veuillez consulter les instructions fournies avec le calculateur de route.

2.5 Système standard

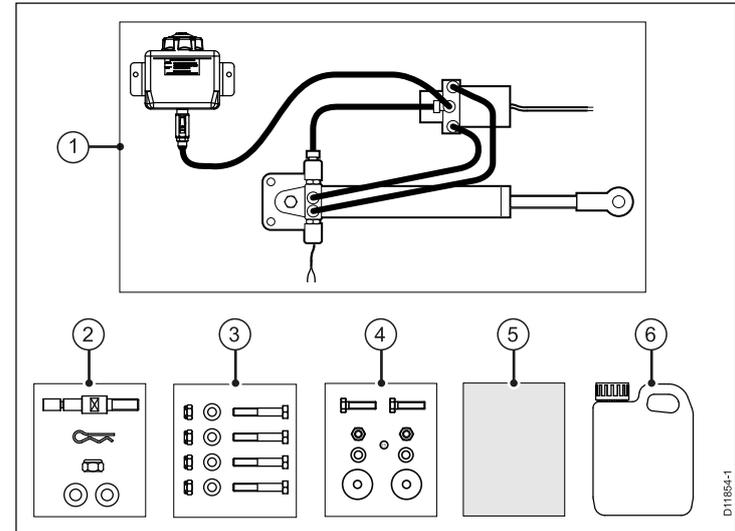
Les composants d'entraînement se connectent à un calculateur de route faisant partie d'un système de pilote automatique.

Le diagramme suivant illustre un système de pilote automatique standard SPX-30 :



1. Contrôleur du pilote automatique
2. Calculateur de route SPX
3. Entraînement
4. Compas Fluxgate

2.6 Eléments fournis d'origine



1. Composants de l'Entraînement linéaire hydraulique, avec :
 - Réservoir de fluide hydraulique
 - Pompe
 - Vérin hydraulique
2. Ensemble axe de la barre, avec :
 - Axe de la barre
 - Goupille en R
 - Ecrou de blocage
 - Rondelle (quantité : 2).
3. Paquet de vis de montage du vérin hydraulique, avec :

- Vis (quantité : 4)
 - Rondelles (quantité : 4).
 - Ecrous de blocage (quantité : 4).
4. Paquet de vis de montage de la pompe, avec :
 - Vis (quantité : 2)
 - Rondelles (quantité : 2).
 - Ecrous de blocage (quantité : 2).
 5. Instructions d'installation
 6. Récipient de transport de fluide hydraulique

2.7 Pièces requises

Pièces supplémentaires requises, NON fournies avec le produit.

Les pièces supplémentaires suivantes sont requises pour l'installation de l'Entraînement linéaire hydraulique :

- Des vis adaptées et les écrous et rondelles correspondantes pour fixer le réservoir à une partie appropriée de votre navire. Quantité requise : 2.
- Des vis adaptées et les écrous et rondelles correspondantes pour fixer la pompe à une partie appropriée de votre navire. Quantité requise : 2.
- Des câbles et connecteurs électriques appropriés pour relier et prolonger les câbles du moteur et de l'embrayage.

2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage

Vérin hydraulique

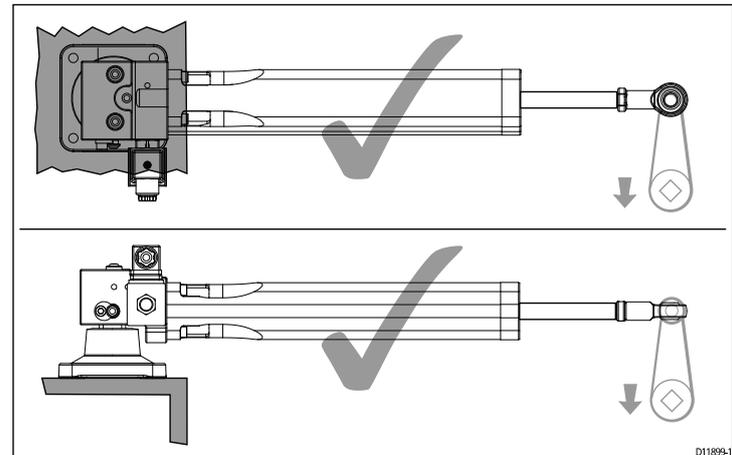
Sélection d'un emplacement et conditions de montage :

- A monter **IMPERATIVEMENT** sur une structure très solide (par exemple, un élément substantiel de la structure de votre navire). L'entraînement produit une force considérable. Vous **DEVEZ** donc vous assurer que la structure et le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail peuvent tous deux supporter les niveaux de pointe de la poussée indiqués dans la rubrique Caractéristiques techniques de ce document. Dans certains cas, il peut être nécessaire de construire un cadre spécialement renforcé pour monter l'entraînement. Veuillez consulter le fabricant de l'appareil à gouverner si vous avez des doutes sur la résistance du bras de la barre ou du quadrant de gouvernail.
- L'entraînement de type 2 peut être monté à l'horizontale ou à la verticale.
- L'entraînement de type 3 **DOIT** être monté à l'horizontale avec son pied de montage sur une surface horizontale. Le joint à rotule N'a **PAS** suffisamment de mouvement pour que le pied puisse être positionné à la verticale.
- Le vérin hydraulique **NE** doit obstruer **AUCUNE** partie de la structure du navire ou du quadrant avec l'amplitude complète de son mouvement.
- **DOIT** être monté à un emplacement offrant un dégagement suffisant pour permettre le retrait de l'axe de montage si nécessaire.
- **DOIT** être monté en prévoyant suffisamment de dégagement à l'arrière du vérin pour les tuyaux hydrauliques. Vous devez prévoir au moins 17 cm (6,7 po) de dégagement à l'arrière de l'unité pour les tuyaux sortants.
- **DOIT** être installé dans un endroit sec, sans eau de cale (le vérin n'est **PAS** étanche).

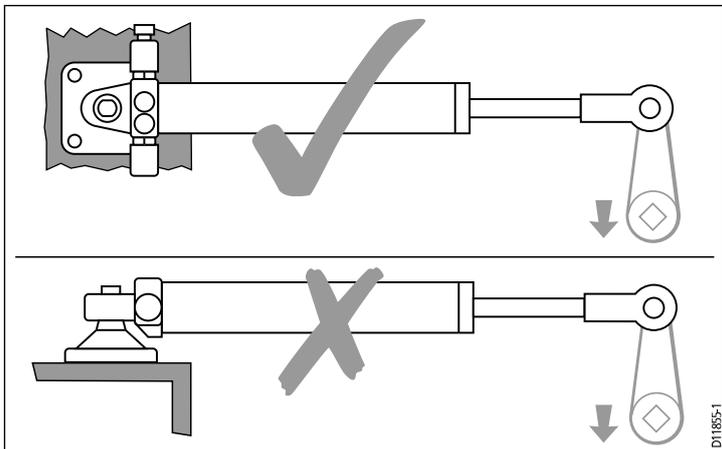
- **DOIT** être accessible pour les tâches d'entretien futures.
- Les rondelles et les vis M8 fournies conviennent pour fixer le vérin hydraulique sur une surface entre 1,2 cm (0,47 po) et 2,4 cm (0,94 po) d'épaisseur. Les surfaces plus épaisses nécessitent des rondelles et des vis de taille supérieure.

Le diagramme suivant illustre l'orientation correcte de l'entraînement, en montrant une vue du dessus avec la flèche indiquant la direction arrière :

Type 2 :



Type 3 :



Pompe hydraulique

Sélection d'un emplacement et conditions de montage :

- DOIT être monté sur une structure solide pour éviter les vibrations susceptibles d'endommager les tuyaux hydrauliques.
- DOIT être monté sur une surface horizontale sèche, sans éclaboussures ni possibilité d'immersion.
- Une température, des vibrations et des vapeurs excessives dans l'atmosphère peuvent sensiblement réduire la durée de vie du balai de moteur.
- DOIT être monté au niveau ou au-dessus du vérin hydraulique pour empêcher l'air de s'accumuler dans le vérin.
- DOIT être accessible pour les tâches d'entretien futures.

Réservoir

Sélection d'un emplacement et conditions de montage :

- DOIT être monté à la verticale, de préférence à une cloison.

- DOIT être monté à au moins 150 mm (6 po) AU DESSUS de la pompe hydraulique et du vérin hydraulique, pour garantir une bonne arrivée de fluide au système.
- DOIT être accessible pour remplir de fluide hydraulique et compléter le niveau.
- Raymarine recommande d'utiliser des vis M8 et des écrous et rondelles adaptés pour fixer le réservoir au navire.

Tuyaux

Les tuyaux amènent le fluide et la pression dans le système d'Entraînement linéaire hydraulique. Le système est livré prêt-à-accorder et prépurgé. Seul le réservoir est vide. Cependant, vous devez observer les directives suivantes pour manipuler et positionner les tuyaux :

- ELIMINEZ les coudes aigus dans les tuyaux. Le rayon minimum de coude pour les tuyaux est de 7,6 cm (3 po).
- Les tuyaux NE doivent toucher AUCUNE partie du navire.
- Vérifiez que les tuyaux ne sont pas tordus.
- Vérifiez que les tuyaux ne sont ni coupés, ni endommagés par friction.

2.9 Différences entre les produits

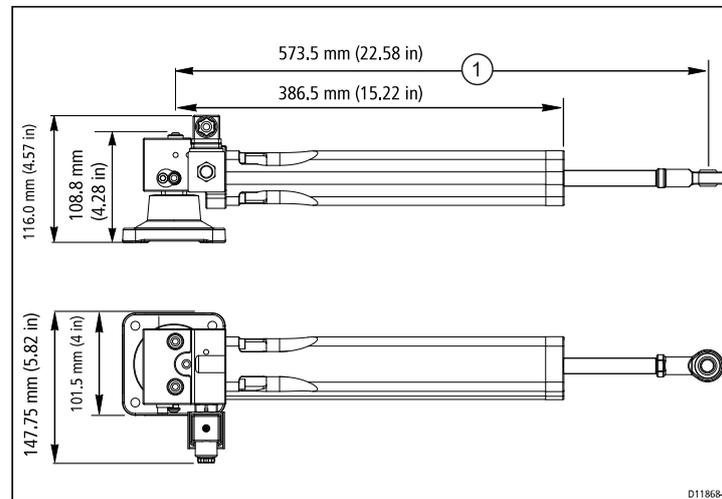
Facteurs à prendre en compte pour remplacer un entraînement de type 2 existant (M81200, M81201) par un nouvel entraînement de type 2 (E12207, E12208).

Il y a plusieurs différences importantes entre les deux 2 entraînements :

- Le vérin hydraulique de type 2 existant (M81200, M81201) présente une tolérance de mouvement de 5 degrés dans le plan vertical. Le nouveau vérin hydraulique de type 2 (E12207, E12208) a une tolérance de 10 degrés.
- Pour l'entraînement de type 2 existant (M81200, M81201), les tuyaux qui transportaient le fluide hydraulique au vérin étaient connectés en haut de l'unité. Pour le NOUVEL entraînement de type 2 (E12207, E12208), les tuyaux sont connectés à l'arrière de l'unité. Vous devez prévoir au moins 17 cm (6,7 po) de dégagement à l'arrière de l'unité pour les tuyaux sortants. Le rayon minimum de coude pour les tuyaux est de 7,6 cm (3 po).
- Le nouvel entraînement (E12207, E12208) peut être monté à l'horizontale ou à la verticale.
- Le réservoir de fluide hydraulique fourni avec le nouvel entraînement (E12207, E12208) a une taille et une forme différentes.

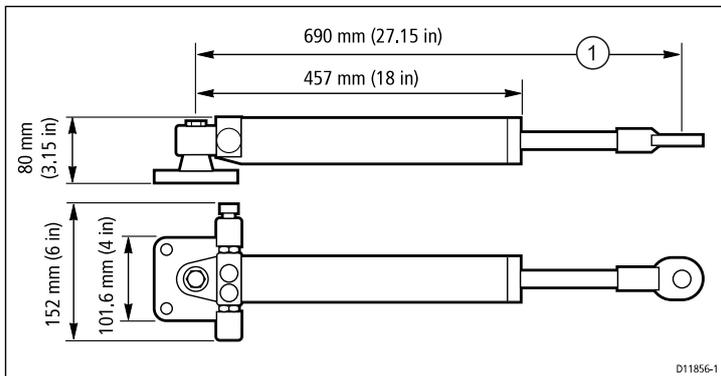
2.10 Dimensions

Entraînement type 2



1. Vérin hydraulique à mi-course

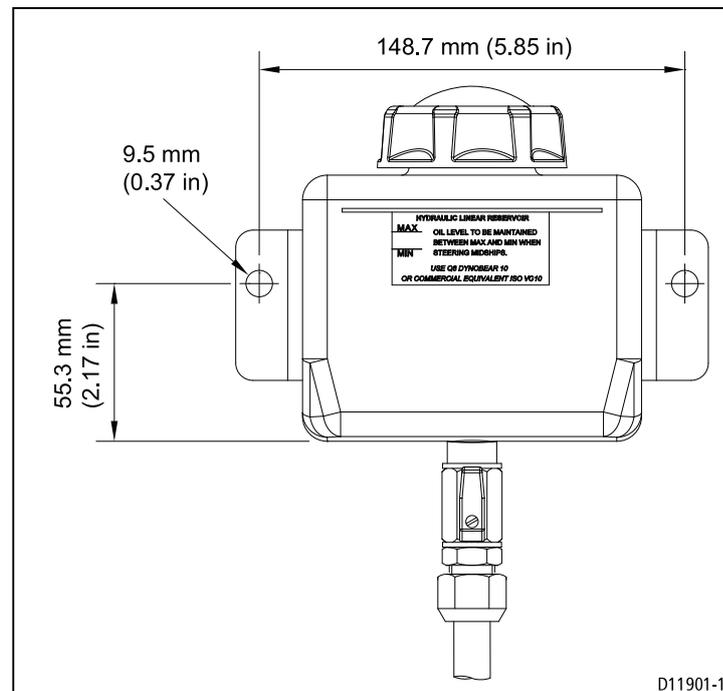
Entraînement type 3



1. Vérin hydraulique à mi-course

2.11 Dimensions

Dimensions du réservoir



Chapitre 3 : Montage transversal

Table des chapitres

- 3.1 Liste récapitulative de montage en page 22
- 3.2 Alignement du vérin hydraulique en page 22
- 3.3 Montage du vérin hydraulique en page 24
- 3.4 Connexion du système de pilotage en page 24
- 3.5 Montage de la pompe hydraulique en page 26
- 3.6 Montage du réservoir en page 27
- 3.7 Remplissage du réservoir en page 27

3.1 Liste récapitulative de montage

Pour monter le système d'Entraînement linéaire hydraulique, il faut effectuer les tâches suivantes :

Tâche de montage	
1	Assurez-vous d'avoir lu et compris la rubrique 2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage .
2	Alignez le vérin hydraulique.
3	Fixez le vérin hydraulique au navire.
4	Connectez le vérin hydraulique au système de pilotage du navire.
5	Effectuez un contrôle de pilotage pour vous assurer que le vérin hydraulique est monté correctement.
6	Montez la pompe hydraulique.
7	Montez le réservoir.
8	Remplissez le réservoir de fluide hydraulique.

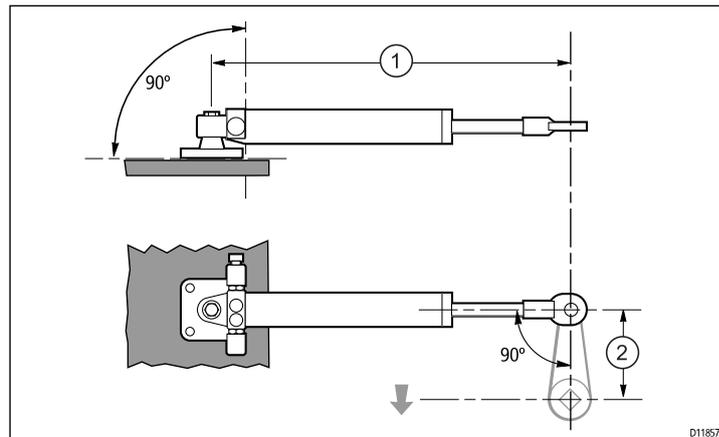
3.2 Alignement du vérin hydraulique

Lors du montage du vérin hydraulique, assurez-vous qu'il est bien aligné.

Vérin hydraulique

- Le vérin hydraulique doit être positionné perpendiculairement à la surface de montage.
- Le vérin hydraulique doit se trouver à mi-course et perpendiculaire au bras de la barre quand le gouvernail est à zéro.

Le diagramme suivant illustre l'alignement correct du vérin hydraulique. Le vérin hydraulique dans la partie supérieure du diagramme correspond à la vue de l'arrière. La moitié inférieure du diagramme montre la vue de dessus. La flèche grise indique la direction vers l'arrière.



1. Vérin hydraulique à mi-course
2. Rayon du bras de la barre comme suit :
 - **Type 2** : 180 mm (7,1 po).

- **Type 3** : 267 mm (10,5 po).

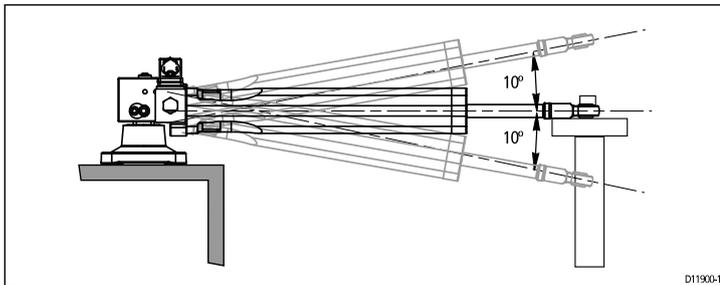
Tige-poussoir et bras de la barre

La tige-poussoir doit être correctement alignée avec le plan de rotation du bras de la barre. La rotule d'extrémité permet seulement les degrés de désalignement suivants entre la tige-poussoir et le plan de rotation du bras de la barre :

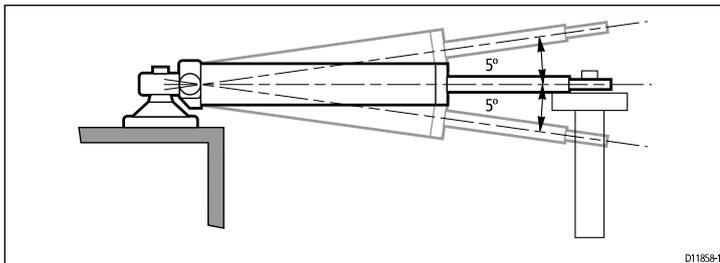
- Entraînement de type 2 : 10 degrés
- Entraînement de type 3 : 5 degrés

Les diagrammes suivants illustrent le degré limite pour chaque type d'entraînement. les diagrammes présentent une vue de l'arrière.

Type 2 :



Type 3 :



Note : Il est extrêmement important de respecter un alignement angulaire précis du vérin hydraulique. Vous NE devez en AUCUN CAS dépasser les degrés limites d'alignement spécifiés.

3.3 Montage du vérin hydraulique

Montez le vérin hydraulique aussi solidement que possible de façon à ce qu'il fonctionne de manière fiable et qu'il reste correctement aligné.

- Avant de monter le vérin hydraulique, veuillez consulter les conseils indiqués dans la rubrique [2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage](#).
- Percez 4 trous pour le pied de montage (chaque trou doit faire 8,8 mm (0,34 po) de diamètre).
- Fixez le pied de montage à la partie appropriée de votre navire en utilisant les vis, rondelles et écrous fournis.
- Serrez les vis à un couple de 17 Nm (12,5 lb ft).

3.4 Connexion du système de pilotage

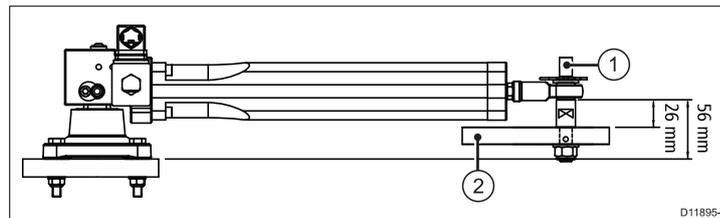
L'embout du vérin hydraulique doit être connecté au bras de la barre ou au quadrant du gouvernail du navire.

Avant de connecter le vérin hydraulique au système de pilotage, assurez-vous que le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail de votre navire peut supporter la pointe de poussée indiquée dans les Caractéristiques techniques.

Utilisez l'une des méthodes suivantes pour attacher la tige-poussoir à la mèche du gouvernail :

- **Bras de barre indépendant** — méthode recommandée.
- **Bras de barre ou quadrant de gouvernail de la timonerie de direction** — dans certains cas, il sera peut-être possible de relier la tige-poussoir au bras de barre ou quadrant de gouvernail utilisé par la timonerie de direction principale. Consultez le fabricant de la timonerie avant de modifier le quadrant du gouvernail.

Le schéma ci-dessous montre la connexion :

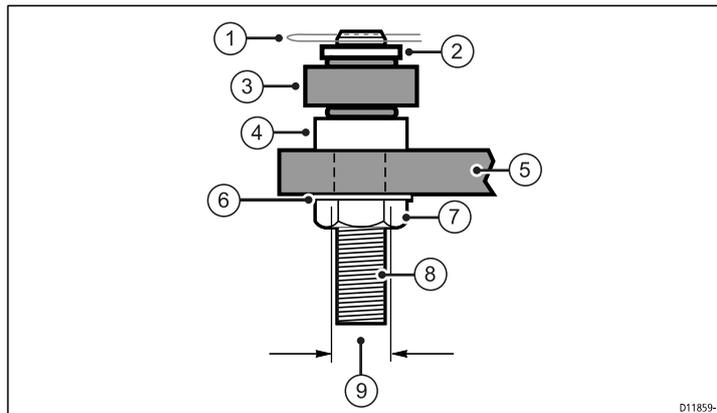


1. Axe de la barre
2. Bras de la barre ou quadrant du gouvernail

Fixation de l'embout

Note : L'axe de barre fourni convient pour une épaisseur de quadrant de 12 mm (0,47 po) à 16 mm (0,63 po).

1. Fixez l'axe de la barre au bras de la barre comme indiqué dans le diagramme ci-dessous :
 - i. Insérez l'axe de la barre dans le trou du bras de façon à ce que la bride reste au-dessus du bras.
 - ii. Veillez à ce que l'axe de la barre soit solidement ajusté dans le bras. Raymarine recommande d'utiliser une colle adaptée autour de l'axe de la barre.
 - iii. Utilisez la rondelle de blocage fournie et serrez l'écrou de blocage à fond à un couple de 27 Nm (20 lb ft).
2. Fixez l'embout à l'axe de la barre, comme indiqué dans le diagramme ci-dessous :
 - i. Placez l'embout sur l'axe de la barre.
 - ii. Fixez à l'aide de la rondelle et de la goupille en R fournies.



1. Goupille en R
2. Rondelle
3. Embout
4. Bride
5. Bras de la barre

6. Rondelle de blocage
7. Ecrou de blocage
8. Axe de la barre
9. Diamètre du trou, comme suit :
 - **Type 2** : 12,2 mm (0,48 po).
 - **Type 3** : 20 mm (0,78 po).

Note : Il peut être nécessaire de percer un trou dans le bras de la barre. Le trou doit être au diamètre indiqué ci-dessus.

Contrôle de pilotage

Une fois le vérin hydraulique monté, vous devez effectuer un contrôle du pilotage pour vérifier que le vérin a été correctement monté.

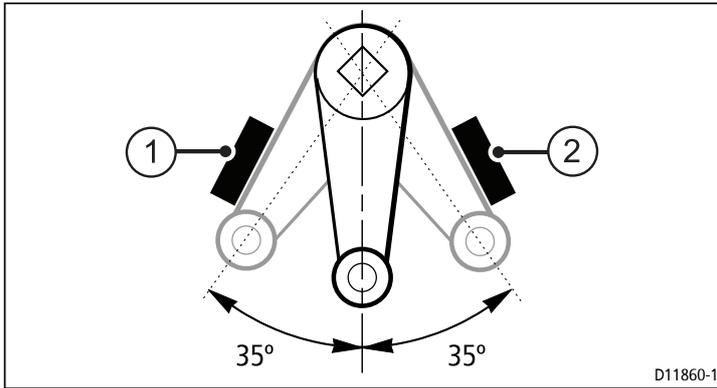
Renversez la barre et vérifiez les points suivants :

- Le mouvement angulaire de la rotule d'extrémité est inférieure à 10 degrés pour l'entraînement de type 2, ou à 5 degrés pour l'entraînement de type 3. Si cette limite est dépassée, l'entraînement s'accrochera sur le bras de la barre ou le quadrant du gouvernail et le joint à bille se coincera.
- Veillez à ce qu'aucune partie de l'entraînement n'entre en collision avec la structure de votre navire quand la tige-poussoir se déplace pour rentrer et sortir.
- Veillez à ce que l'ensemble du mouvement du gouvernail soit limité à +/- 35 degrés par les butées du système de pilotage et non pas par la fin de course de l'entraînement linéaire.

3.5 Montage de la pompe hydraulique

Pour garantir des performances fiables, la pompe hydraulique doit être installée dans un endroit adéquat.

- Avant de monter la pompe hydraulique, veuillez consulter les conseils indiqués dans la rubrique [2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage](#).
- Percez 2 trous de fixation.
- Fixez la pompe dans la partie appropriée de votre récipient en utilisant des vis, des rondelles et des écrous de blocage adaptés en acier inoxydable.
- Serrez les écrous à fond pour minimiser les vibrations.



1. Butée du système de pilotage : -35 degrés.
2. Butée du système de pilotage : $+35$ degrés.

Déplacement total du gouvernail

Veillez à ce que le déplacement du gouvernail soit limité par les butées de pilotage avant que la tige-poussoir atteigne sa butée. Faut de quoi, l'entraînement risque d'être endommagé et la garantie serait annulée.

3.6 Montage du réservoir

Le réservoir doit être monté sur une cloison, aussi haut que possible au-dessus de la pompe et du vérin hydraulique.

- Avant de monter le réservoir, veuillez consulter les conseils indiqués dans la rubrique [2.8 Sélection d'un emplacement et conditions de montage](#).
- Fixez le réservoir à la partie appropriée de votre navire, en utilisant les trous de fixation prévus. Utilisez des vis, des rondelles et des écrous en acier inoxydables adaptés.

3.7 Remplissage du réservoir

Le réservoir de fluide hydraulique est fourni vide et doit être rempli jusqu'au niveau correct avec le fluide hydraulique fourni.

N'essayez PAS de déplacer ni d'utiliser la tige-poussoir hydraulique avant d'avoir effectué les étapes suivantes :

1. Le réservoir est équipé d'un bouchon spécial doté d'un trou de reniflard, qui est hermétiquement fermé pour des raisons de transport. Enlevez la vis de transport et le joint du bouchon pour ouvrir le reniflard. Conservez la vis et le joint pour une utilisation future.
2. Remplissez le réservoir avec le fluide hydraulique fourni jusqu'à un niveau situé entre les lignes d'indication du minimum et du maximum.
3. Tournez le robinet à la position "ON" (le robinet doit pointer vers le haut).

Chapitre 4 : Câbles et connexions

Table des chapitres

- 4.1 Guide général de câblage en page 30
- 4.2 Connexion de l'embrayage en page 31
- 4.3 Connexion du calculateur de route en page 32
- 4.4 Contrôle après installation en page 34

4.1 Guide général de câblage

Types et longueur des câbles

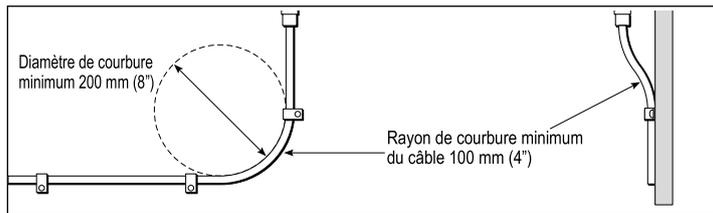
Il est important d'utiliser des câbles de type et de longueur appropriés.

- Sauf indication contraire utilisez uniquement des câbles standards de type correct, fournis par Raymarine.
- Vérifiez la qualité et la section de tout câble non Raymarine. Par exemple, une longueur de câble d'alimentation plus importante peut nécessiter l'emploi d'un câble de section plus importante pour limiter les éventuelles chutes de tension.

Cheminement des câbles

Le cheminement des câbles doit être soigneusement effectué pour optimiser les performances et prolonger sa durée de vie.

- PAS de courbures serrées. Rayon minimum de courbure 100 mm.



- protégez les câbles des dommages physiques et de l'exposition à la chaleur. Utilisez des gaines ou des tubes dès que possible. ÉVITEZ de faire cheminer le câble dans les cales ou les ouvertures de porte, ou à proximité d'objets animés ou à température élevée.
- Fixez les câbles à l'aide de colliers ou de liens. Enroulez toute longueur de câble excédentaire et fixez la boucle à l'abri de tout dommage.

- Utilisez un passe-fil étanche chaque fois que le câble doit traverser le pont ou une cloison exposée.
- Ne faites PAS cheminer les câbles à proximité de moteurs ou de tubes fluorescents.

Il est recommandé de toujours faire cheminer les câbles de données :

- aussi loin que possible des autres appareils et câbles,
- aussi loin que possible des lignes d'alimentation transportant du courant CC ou CA à forte intensité,
- aussi loin que possible des antennes.

Protection des câbles

Protégez les câbles autant que nécessaire contre toute contrainte mécanique. Protégez les connecteurs contre les contraintes mécaniques et vérifiez qu'ils ne peuvent pas se déconnecter inopinément par mer forte.

Blindage du câble

Vérifiez que tous les câbles de données sont correctement blindés et que le blindage des câbles est intact (par exemple qu'il n'a pas été endommagé par le passage via des ouvertures trop petites).

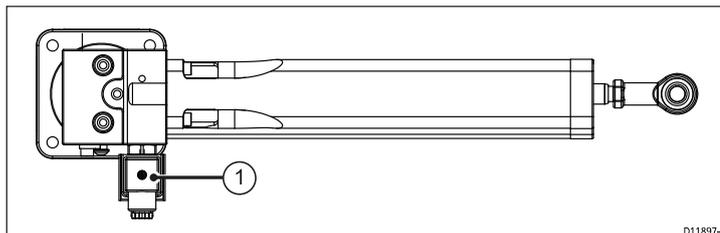
Vérifiez que la tension est correcte

NE connectez PAS une pompe 24 V à un calculateur de route qui peut seulement fonctionner en 12 V. Pour les calculateurs de route compatibles 12 V et 24 V, vérifiez que la tension correcte est sélectionnée pour la borne de l'embrayage.

4.2 Connexion de l'embrayage

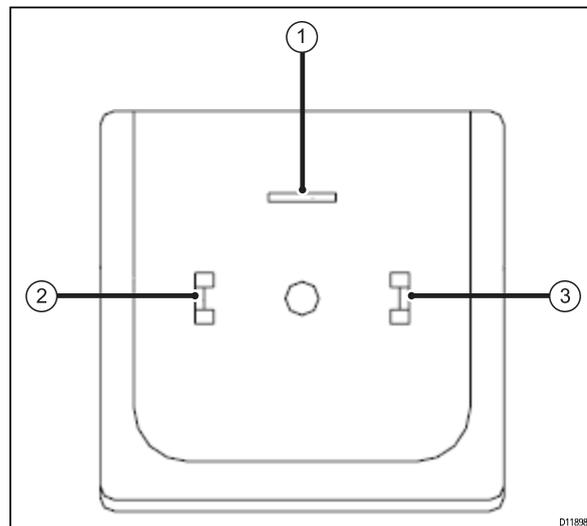
L'embrayage (vanne bypass) sur le vérin hydraulique doit être connecté aux bornes de l'embrayage sur le calculateur de route et à une masse adaptée.

L'embrayage est utilisé pour contourner le vérin hydraulique et commander le système de pilotage manuellement en cas de problème avec le système de pilote automatique. L'embrayage se trouve à l'arrière du vérin hydraulique :



1. L'élément "1" dans le diagramme ci-dessus correspond à l'embrayage.

Pour relier l'embrayage et les câbles de masse, il faut d'abord enlever le boîtier de l'embrayage à l'aide d'un tournevis approprié. Le boîtier de l'embrayage contient les 3 bornes pour les connexions de l'embrayage et de la masse :

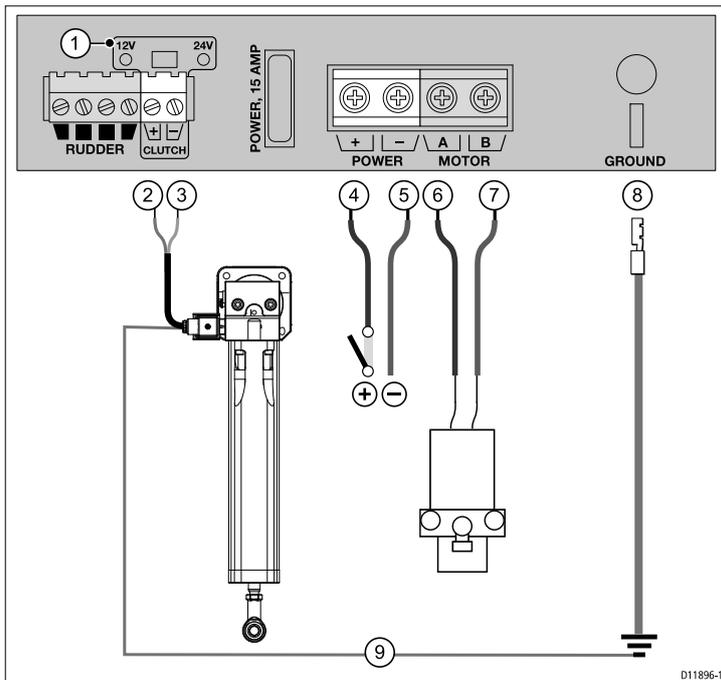


Elément	Description	Câble adapté
1	Connexion à la masse	Câble en cuivre de 4 mm ² (AWG n°12) minimum
2	Broche 1 : POSITIF	Câble en cuivre de 1,5 mm ² (AWG n°16) minimum
3	Broche 2 : NEGATIF	Câble en cuivre de 1,5 mm ² (AWG n°16) minimum

Une fois les câbles connectés, remontez le boîtier de l'embrayage et fixez les vis à un couple de 0,5 Nm (0,37 lb ft).

4.3 Connexion du calculateur de route

L'Entraînement linéaire hydraulique doit être connecté à un calculateur de route SPX-30.



Elément	Entraînement hydraulique linéaire	Calculateur de route	Description
1		Commutateur de sélection de tension de l'embrayage	Ajustez le réglage de la tension pour correspondre à la tension de fonctionnement indiquée sur l'embrayage du vérin hydraulique.
2	Embrayage du vérin hydraulique (+)	Embrayage (+)	Connectez la borne POSITIVE de l'embrayage du vérin hydraulique à la borne d'embrayage POSITIVE du calculateur de route.
3	Embrayage du vérin hydraulique (-)	Embrayage (-)	Connectez la borne NEGATIVE de l'embrayage du vérin hydraulique à la borne d'embrayage NEGATIVE du calculateur de route.
4		Alimentation (+)	Connectez à la borne POSITIVE de l'alimentation (par exemple, via le tableau de distribution).
5		Alimentation (-)	Connectez à la borne NEGATIVE de l'alimentation (par exemple, via le tableau de distribution).
6	Moteur de la pompe (+)	Moteur (+)	Connectez la borne POSITIVE de la pompe à la borne MOTEUR A du calculateur de route.
7	Moteur de la pompe (-)	Moteur (-)	Connectez la borne NEGATIVE de la pompe à la borne MOTEUR B du calculateur de route.

Élé-ment	Entraîne-ment hy-draulique linéaire	Calcula-teur de route	Description
8		Connexion à la masse	Connectez à une plaque de mise à la masse dédiée en contact avec l'eau ou au pôle négatif de la batterie.
9	Connexion à la masse du vérin hydraulique		Connectez à la même masse que le calculateur de route.

Note : Les instructions complètes de connexion et d'installation pour le calculateur de route se trouvent dans la documentation livrée avec l'appareil.

Câbles prolongateurs

Vous aurez peut-être besoin de prolonger les câbles de l'Entraînement linéaire hydraulique.

- **Câble d'embrayage (du vérin hydraulique à la connexion d'embrayage du calculateur de route)** — utilisez un câble de cuivre de 1,5 mm² (AWG n°16) minimum.
- **Câble du moteur (de la pompe hydraulique à la connexion moteur du calculateur de route)** — utilisez le tableau suivant pour déterminer la section de câble correcte :

Type d'entraînement	Longueur du câble	Section du câble (AWG)	Section du câble (mm ²)
Type 2 (12 V)	Jusqu'à 5 m (16 ft)	10	6
	Jusqu'à 7 m (23 ft)	8	10

Type d'entraînement	Longueur du câble	Section du câble (AWG)	Section du câble (mm ²)
	Jusqu'à 16 m (52 ft)	6	16
Type 2 (24 V)	Jusqu'à 3 m (10 ft)	12	4
	Jusqu'à 5 m (16 ft)	10	6
	Jusqu'à 10 m (32 ft)	8	10
	Jusqu'à 16 m (52 ft)	6	16
Type 3 (12 V)	Jusqu'à 5 m (16 ft)	8	10
	Jusqu'à 7 m (23 ft)	6	16
	Jusqu'à 16 m (52 ft)	4	25
Type 3 (24 V)	Jusqu'à 5 m (16 ft)	10	6
	Jusqu'à 7 m (23 ft)	8	10
	Jusqu'à 16 m (52 ft)	6	16

Utilisez des connecteurs électriques ou des boîtes de connexion adaptés pour connecter les câbles de l'Entraînement linéaire hydraulique aux câbles prolongateurs.

Note : NE détorsadez PAS les câbles de la pompe et Ne retirez PAS les ferrites antiparasites.

4.4 Contrôle après installation

Vérifiez les points suivants après avoir installé l'entraînement et connecté le calculateur de route :

Contrôle	
1	Vérifiez que le montage du pied du vérin hydraulique est solidement fixé à une partie robuste du navire.
2	Vérifiez que le vérin hydraulique est correctement aligné : <ul style="list-style-type: none">• Pied de montage orienté dans la bonne direction.• Entraînement monté perpendiculairement au bras de la barre, à mi-course quand le gouvernail est à zéro.• Tige-poussoir minutieusement alignée avec le plan de rotation du bras de la barre (déviations inférieures à 10 degrés pour les entraînements de type 2 ou 5 degrés pour les entraînements de type 3).
3	Vérifiez que l'embout du vérin hydraulique est : <ul style="list-style-type: none">• Solidement fixé au bras de la barre ou au quadrant du gouvernail.• Fixé selon le rayon du bras de barre recommandé pour le navire.
4	Vérifiez que les câbles du moteur et de l'embrayage sont correctement acheminés et solidement connectés au calculateur de route.
5	Vérifiez que tous les tuyaux hydrauliques sont solidement connectés, sans fuite.
6	Vérifiez que le réservoir est rempli de fluide hydraulique jusqu'au niveau correct.
7	Vérifiez que la vis et le joint de transport ont été enlevés du bouchon du réservoir. Vérifiez que le bouchon est solidement fixé au réservoir.
8	Vérifiez que le robinet du réservoir est en position "ON".

Contrôle	
9	Vérifiez que vous avez effectué le contrôle de pilotage manuel (voir la rubrique Contrôle de pilotage).
10	Vérifiez que le commutateur de l'embrayage du calculateur de route se trouve dans la bonne position (voir 4.3 Connexion du calculateur de route).

Quand vous aurez terminé tous les contrôles listés ci-dessus, vous devrez effectuer un contrôle du pilotage automatique pour vous assurer que le pupitre de commande du pilote automatique, le calculateur de route et l'entraînement sont connectés et communiquent correctement. Veuillez consulter le manuel livré avec votre calculateur de route.

Chapitre 5 : Entretien et recherche de panne

Table des chapitres

- 5.1 Contrôles de maintenance en page 38
- 5.2 Purge du système en page 38
- 5.3 Dysfonctionnements en page 39
- 5.4 Assistance client Raymarine en page 40

5.1 Contrôles de maintenance

Un entretien régulier est nécessaire pour assurer un fonctionnement optimal.

Contrôles réguliers

- Vérifiez que tous les montages sont bien fixés, en particulier le pied de montage du vérin hydraulique.
- Vérifiez que l'axe de la barre est solidement connecté à l'embout et au bras de la barre ou au quadrant du gouvernail.
- Vérifiez l'alignement du vérin hydraulique, comme indiqué dans ce manuel.
- Vérifiez l'absence de signes d'usure ou de dommages sur tous les tuyaux.
- Vérifiez l'absence de signes d'usure ou de dommages sur tous les câbles et connexions électriques.
- Lubrifiez l'embout. Utilisez uniquement une graisse marine de bonne qualité compatible avec les joints en nitrile.

Contrôles annuels

- Vérifiez le niveau du fluide hydraulique. Le fluide dans le réservoir doit se situer entre les niveaux "minimum" et "maximum" indiqués sur le réservoir. Si nécessaire, complétez le fluide avec de l'huile adaptée, comme indiqué dans la rubrique [Annexes A Caractéristiques techniques](#).
- Vérifiez que le système d'entraînement linéaire hydraulique ne présente pas de fuite d'huile extérieure, qui pourrait indiquer que le système a besoin d'être purgé.

5.2 Purge du système

Note : Raymarine recommande de faire purger le système par un distributeur agréé Raymarine.

Avant de commencer, vérifiez que les réservoirs d'huile et tous les récipients de stockage sont propres et non contaminés.

1. Vérifiez que le robinet du réservoir est en position "ON".
2. Poussez la tige hydraulique jusqu'à ce qu'elle soit complètement rentrée.
3. Remplissez le réservoir et desserrez les tuyaux connectés au vérin hydraulique. NE déconnectez PAS les tuyaux.
4. Resserrez les tuyaux quand l'huile exsude des raccords.
5. Faites tourner la pompe de façon à diriger le flux vers les orifices du vérin hydraulique.
6. Alimentez le solénoïde du vérin et tirez délicatement la tige hydraulique jusqu'à ce qu'elle soit complètement sortie. Observez le niveau d'huile dans le réservoir et si nécessaire, complétez en utilisant l'huile recommandée dans la rubrique [Annexes A Caractéristiques techniques](#).
Le niveau d'huile augmentera quand la tige sera rentrée, ce qui pourrait entraîner un débordement.
7. Rentrez complètement la tige, observez à nouveau le niveau d'huile dans le réservoir et complétez si nécessaire. Répétez jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air qui remonte dans le réservoir et que la pompe prenne le relais. Coupez l'alimentation du solénoïde.
8. Pour terminer la purge, rétablissez l'alimentation au solénoïde du vérin puis faites fonctionner la pompe dans les deux sens pour sortir et rentrer la tige hydraulique. Notez qu'il sera peut-être nécessaire d'aider le vérin manuellement au début pour purger tout l'air restant dans le système.
9. Si nécessaire, complétez le réservoir jusqu'au niveau indiqué.

5.3 Dysfonctionnements

Le tableau suivant liste les problèmes que vous pourriez éventuellement rencontrer avec le système d'Entraînement linéaire hydraulique, ainsi que les causes et solutions possibles.

Problème	Causes possibles	Solutions possibles
Le moteur ne fonctionne pas.	Le moteur n'est pas alimenté.	Vérifiez toutes les connexions électriques.
	Le moteur ne reçoit pas d'instructions du calculateur de route.	Vérifiez la connexion entre le pupitre de commande du pilote automatique et le calculateur de route, et entre le calculateur de route et la pompe.
	Les balais du moteur sont usés.	Vérifiez les balais du moteur. Au besoin, contactez votre revendeur pour obtenir des balais de rechange.
Le moteur fonctionne mais la tige se déplace de façon erratique ou pas du tout.	L'embrayage dans le vérin hydraulique ne fonctionne pas correctement.	Vérifiez le fonctionnement de l'embrayage.
	Trop d'air dans le vérin hydraulique.	Vérifiez s'il y a de l'air dans le vérin hydraulique. Une perte d'huile extérieure peut être une indication. Le système a peut être besoin d'être purgé.
	Accouplement.	Contactez votre revendeur et demandez-lui de vérifier l'accouplement du moteur. Le revendeur doit s'assurer que l'accouplement est en place et aligné avec le tenon d'entraînement du moteur.
Pompe excessivement bruyante.	Le moteur est peut-être endommagé ou défaillant.	Vérifiez que le moteur n'est pas endommagé.
	Trop d'air dans le vérin hydraulique.	Vérifiez s'il y a de l'air dans le vérin hydraulique. Une perte d'huile extérieure peut être une indication. Le système a peut être besoin d'être purgé.
	Accouplement.	Contactez votre revendeur et demandez-lui de vérifier l'accouplement du moteur. Le revendeur doit s'assurer que l'accouplement est en place et aligné avec le tenon d'entraînement du moteur.

Note : Ne démontez en aucun cas l'unité sauf si vous êtes certain que le problème est interne. Le démontage introduirait de l'air dans le vérin ce qui nécessiterait de purger l'unité.

5.4 Assistance client Raymarine

Raymarine offre un service d'assistance complet à sa clientèle. Vous pouvez contacter l'assistance client par le biais du site Internet de Raymarine, par téléphone et par e-mail. Si vous ne parvenez pas à résoudre un problème, veuillez utiliser l'un de ces moyens pour obtenir une aide supplémentaire.

Assistance Internet

Consultez la rubrique Assistance client de notre site Internet :

www.raymarine.com

Cette ressource contient les rubriques FAQ, service après-vente, envoi d'e-mail au Service Assistance Technique Raymarine ainsi que la liste mondiale des Distributeurs Raymarine.

Assistance par téléphone et par e-mail

Aux Etats-Unis :

- Tél. : +1 603 881 5200 poste 2444
- E-mail : Raymarine@custhelp.com

Au Royaume-Uni, en Europe, au Moyen-Orient ou en Extrême-Orient :

- Tél. : +44 (0)23 9271 4713
- E-mail : ukproduct.support@raymarine.com

Information Produit

Pour une assistance optimale, munissez-vous des informations suivantes :

- Nom du produit.
- Identité du produit.
- Numéro de série.
- Version du logiciel de l'application.

Vous pouvez obtenir cette Information Produit à l'aide des menus contenus dans le produit.

Annexes A Caractéristiques techniques

Spécification (pour une tension nominale)	Type 2	Type 3
Déplacement maximum du navire	22 000 kg (48500 lb)	35 000 kg (77000 lb)
Poussée de pointe	675 kg (1488 lb)	1000 kg (2200 lb)
Course maximale	254 mm (10 po)	300 mm (12 po)
Temps de renversement de la barre (+/- 35 degrés, sans charge)	10 secondes	12 secondes
Couple maximal du gouvernail	1270 Nm (11300 lb po)	2565 Nm (23100 lb po)
Conformité (s'applique aux types 2 et 3)	<ul style="list-style-type: none"> • EN60945:2002 (EMC) <ul style="list-style-type: none"> – 2004/108/EC (directive EMC) • EN28846:1993 (Protection contre l'inflammation) <ul style="list-style-type: none"> – 94/25/EC (RCD) 	
Fluide hydraulique	Huile hydraulique minérale : <ul style="list-style-type: none"> • ISO VG10 minimum • ISO VG40 maximum 	

Raymarine[®]
A FLIR COMPANY

www.raymarine.com

CE