

1 - Système de refroidissement

1-1. COMPOSITION

- (1) Le système est à refroidissement par eau de mer, mise en circulation par pompe à turbine caoutchouc.
- (2) Un thermostat est installé avec circuit de dérivation, pour conserver à l'eau de refroidissement une température constante. Ceci empêche un refroidissement trop brutal au début de fonctionnement, et augmente la longévité des pièces mobiles en gardant la température constante.
- (3) Une anode anticorrosion est prévue sur le cylindre et une sur la culasse, pour empêcher la corrosion électrolytique de la chemise d'eau et de la culasse par l'eau de mer.
- (4) Un transmetteur de température d'eau est installé de façon qu'une élévation anormale de température de l'eau soit indiquée par un voyant lumineux sur le tableau de bord.
- (5) Un filtre est prévu à l'entrée d'eau du robinet Kingston pour éliminer les débris de vinyl ou autres saletés.
- (6) Des tuyaux caoutchouc sont utilisés pour les circuits d'eau intérieurs. Les tuyaux caoutchouc ne sont pas sensibles aux vibrations.

1-2. CIRCUIT DE L'EAU

L'eau de mer de refroidissement est aspirée par la pompe à eau, après avoir traversé le robinet Kingston situé sur la coque.

De la pompe, l'eau est dirigée sur le collecteur d'arrivée d'eau qui la dirige vers deux directions : une partie de l'eau entre dans les chemises d'eau du cylindre, l'autre partie court-circuite les chemises d'eau et entre dans le coude d'échappement (1GM, 2GM), ou dans le collecteur d'échappement (3GM(D), 3HM).

L'eau qui entre dans les chemises, refroidit les cylindres et monte jusqu'à la culasse, par un passage entre le cylindre et la culasse, pour refroidir cette dernière.

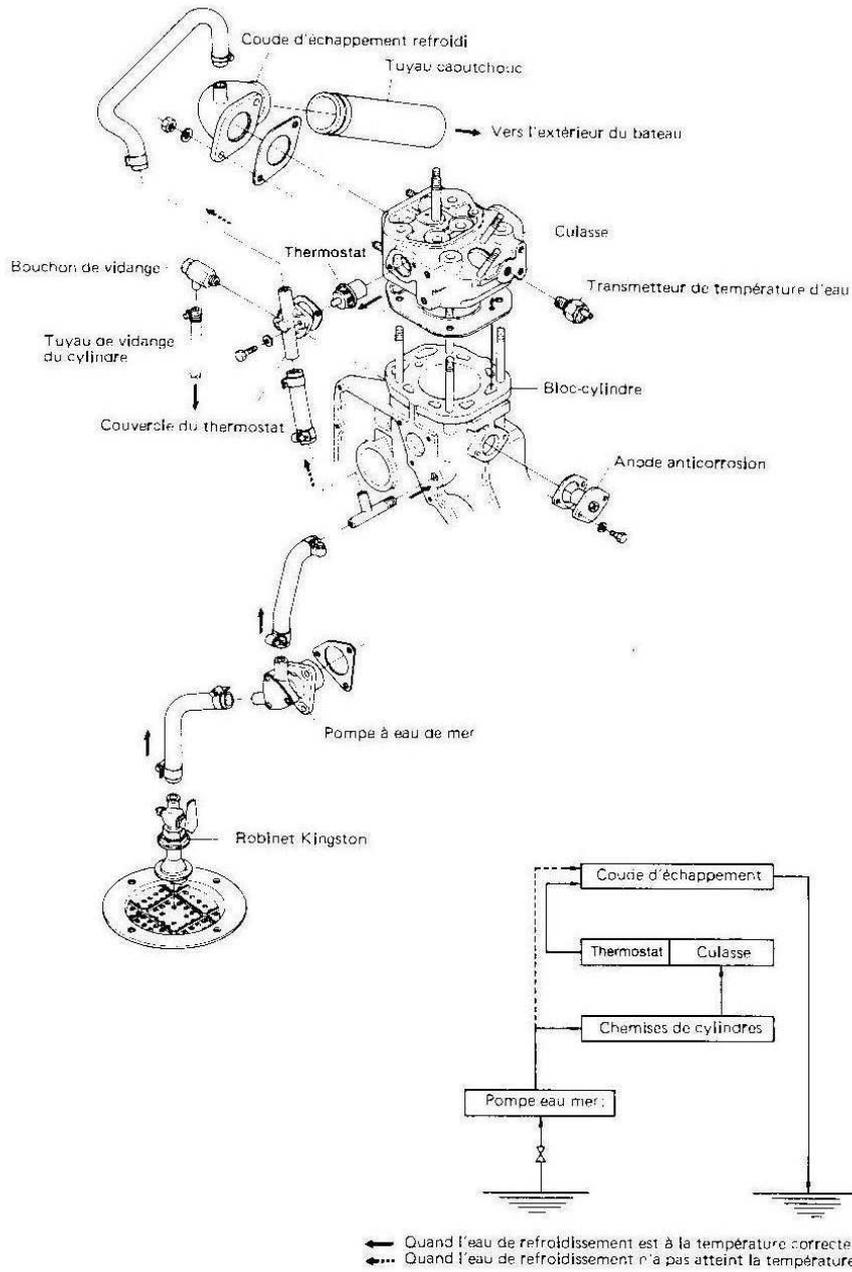
L'eau venant de la culasse, après avoir traversé le thermostat, entre dans le coude d'échappement (1GM, 2GM). Dans les modèles 3GM(D) et 3HM, l'eau traverse d'abord le collecteur d'échappement pour refroidir les gaz d'échappement, puis rentre dans le coude d'échappement.

L'eau est ensuite, évacuée à l'extérieur du bateau, par l'intermédiaire d'un tuyau caoutchouc.

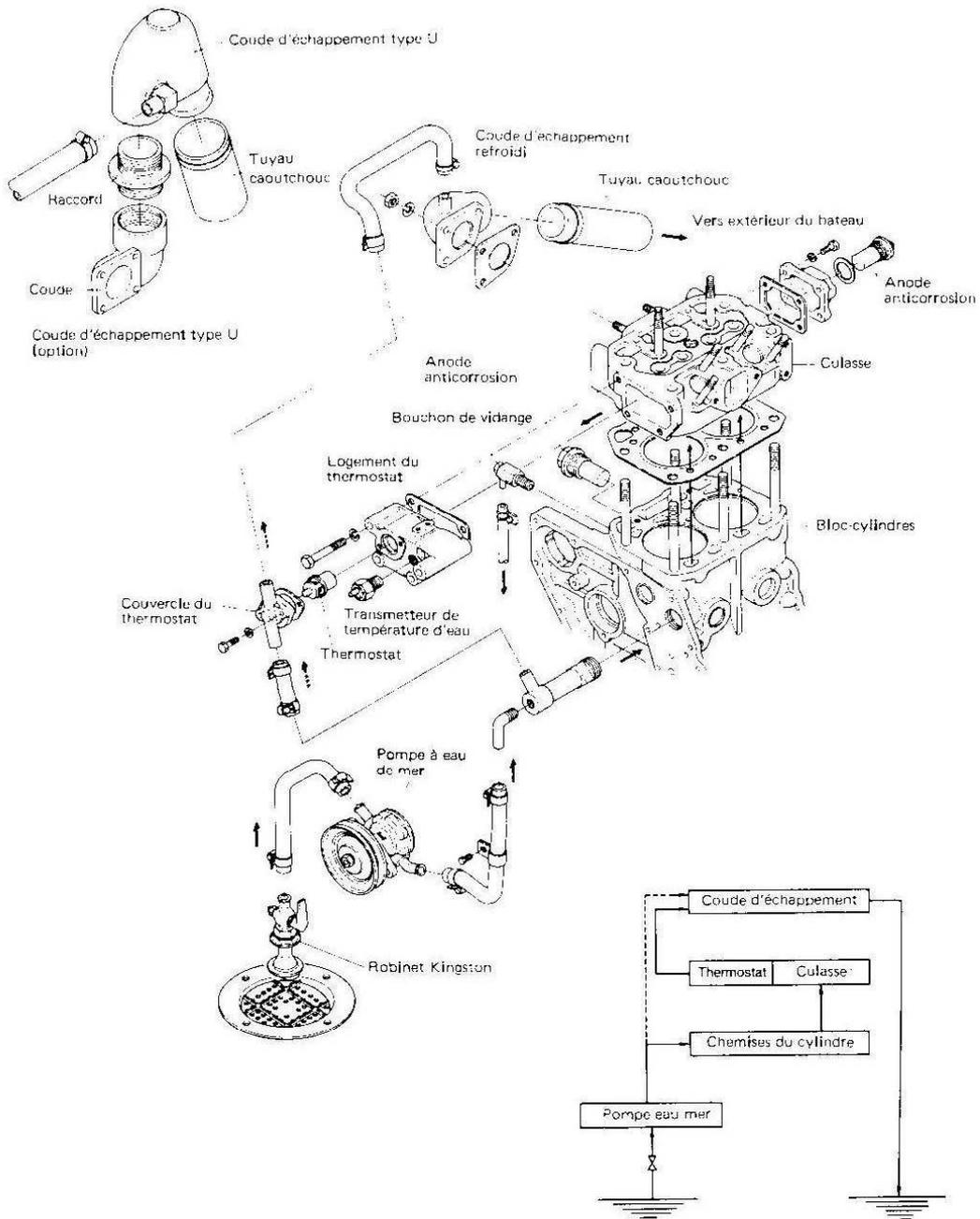
Le thermostat est fermé jusqu'à ce que la température de l'eau atteigne une température de 42° C. Jusqu'à cette température, l'eau est dirigée vers la culasse, puis vers le circuit by-pass.

Quand la température de l'eau dépasse 42° C, le thermostat s'ouvre et l'eau de refroidissement commence à circuler dans le système entier. A 52° C le clapet du thermostat est complètement ouvert, et la température de l'eau est maintenue à ce niveau.

1-2.1. Circuit de l'eau - moteur 1GM



Chapitre 7 - Système de refroidissement
 1-2.2. Circuit de l'eau - moteur 2GM

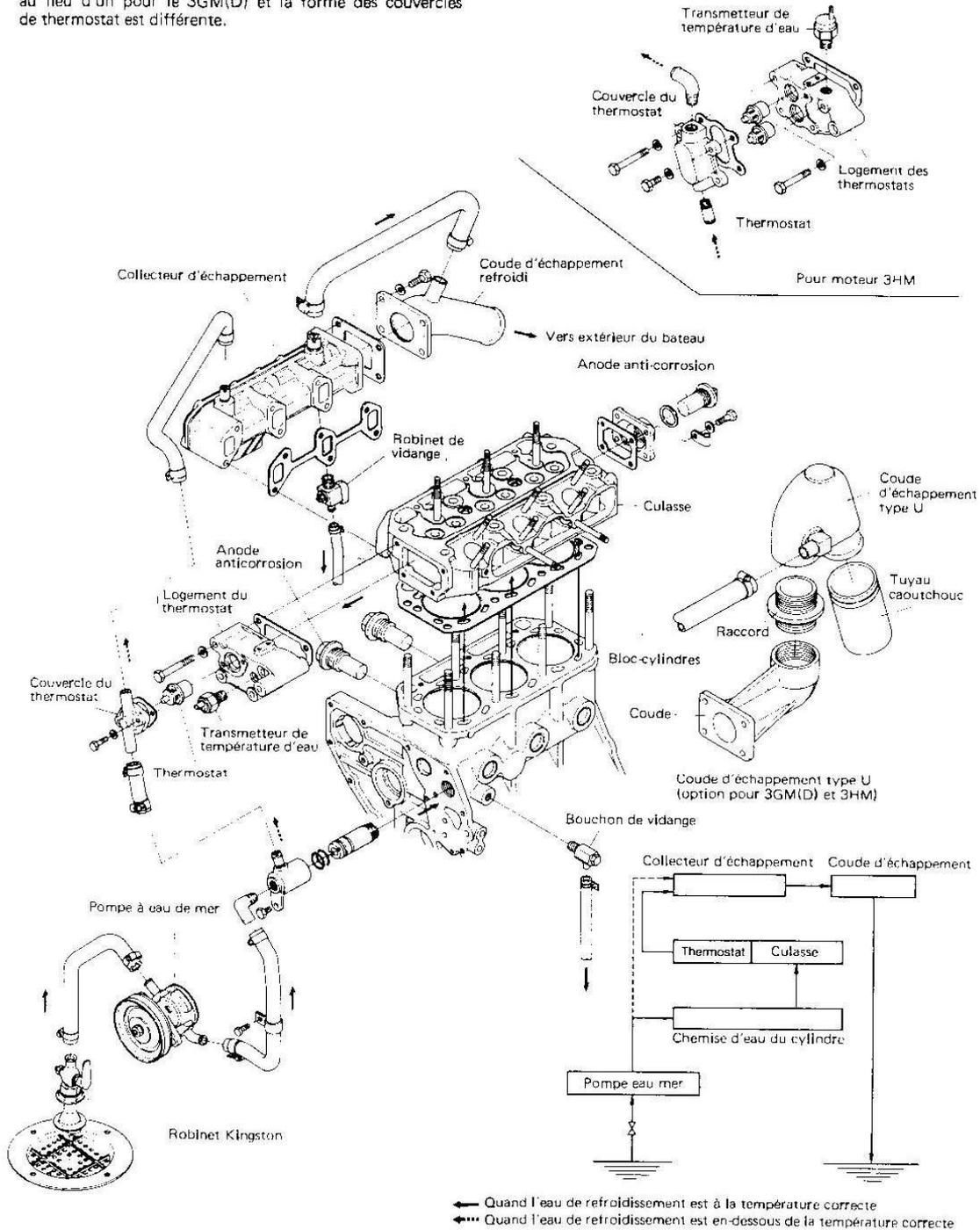


← Quand l'eau de refroidissement est à la température correcte
 → Quand l'eau de refroidissement n'a pas atteint la température correcte

Chapitre 7 - Système de refroidissement

1-2.3. Circuit de l'eau - moteurs 3GM(D) et 3HM

La construction du modèle 3HM est presque identique à celle du 3GM(D). Le modèle 3HM à deux thermostats au lieu d'un pour le 3GM(D) et la forme des couvercles de thermostat est différente.



Chapitre 7 - Système de refroidissement

1-2.4. Fonctionnement du circuit de refroidissement - moteurs GMF/HMF

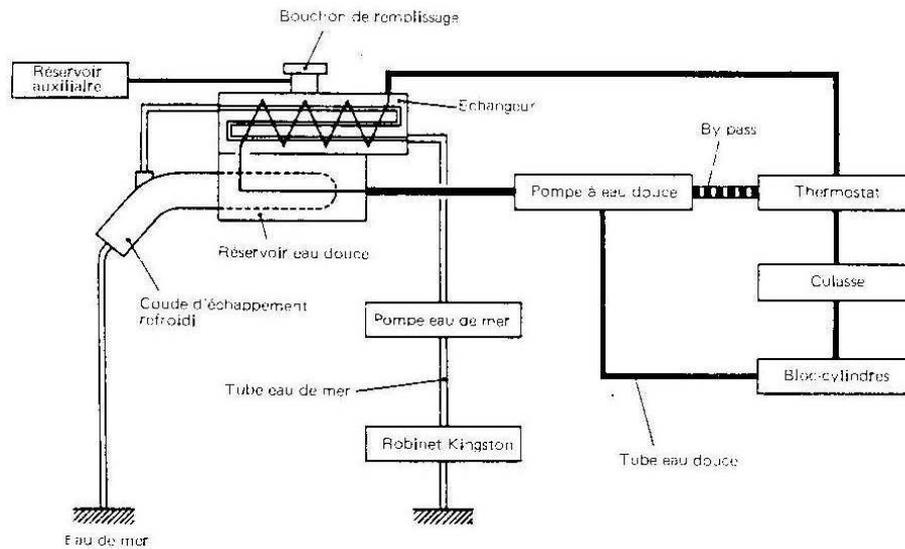
Dans les moteurs à échangeur de température l'eau douce venant de l'échangeur circule autour du bloc-cylindres et de la culasse. L'eau douce est refroidie par l'eau de mer. La pompe à eau douce force la circulation à travers les passages du bloc-cylindres et de la culasse puis retour à l'échangeur. L'eau douce est en circulation permanente. Le thermostat est installé à la sortie de la culasse (support de pompe à eau douce). Lorsque le thermostat est fermé, l'eau douce étant froide au démarrage ou sous faible charge, l'eau passe par le by-pass vers le côté aspiration de la pompe à eau douce et circule dans le moteur sans passer par l'échangeur.

Le thermostat est marqué 71°

Lorsque la température de l'eau douce s'élève, le thermostat s'ouvre et l'eau douce circule dans l'échangeur. L'eau douce est refroidie dans l'échangeur par l'eau de mer. L'eau douce est ainsi toujours conservée à la bonne température par le thermostat.

L'eau de mer est débitée par la pompe à eau de mer et circule dans les tubes à l'intérieur de l'échangeur pour refroidir l'eau douce.

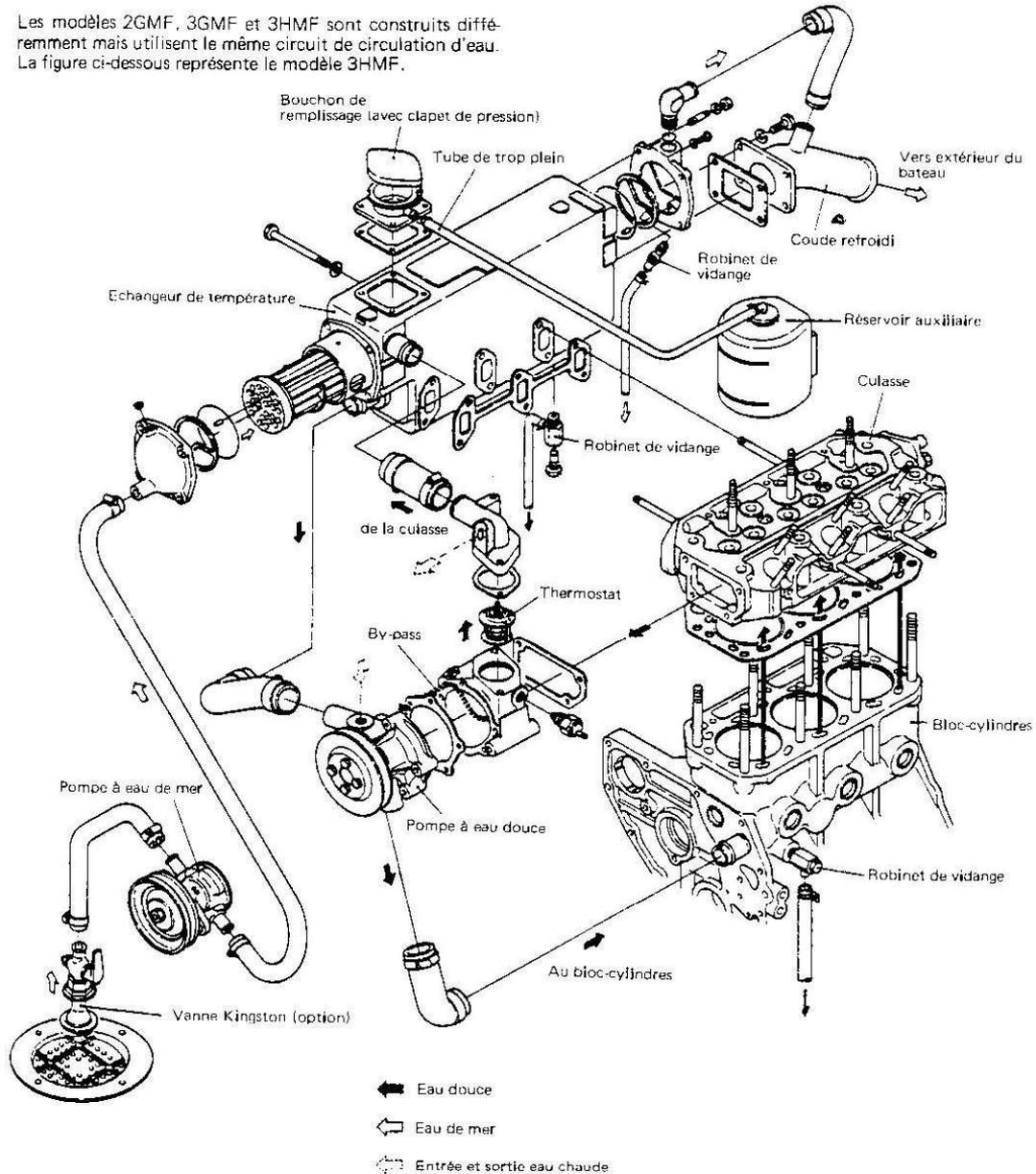
L'eau de mer est ensuite envoyée à l'échappement à travers le coude refroidi et retourne à l'extérieur du bateau.



Chapitre 7 - Système de refroidissement

1-2.5. Circuit de l'eau - moteur GMF/HMF

Les modèles 2GMF, 3GMF et 3HMF sont construits différemment mais utilisent le même circuit de circulation d'eau. La figure ci-dessous représente le modèle 3HMF.



1-3. TUYAUTERIES

Des tuyaux en caoutchouc ou vinyl sont prévus. Les points suivants doivent être vérifiés.

(1) Pas de petits rayons de courbure.

(2) Ne pas diminuer les sections de passage en écrasant les tuyaux.

(3) Il ne doit pas y avoir de fissures, source de fuites.

(4) Les tuyaux ne doivent pas toucher des parties chaudes. Ils doivent être fixés convenablement.

(5) Les colliers doivent être bien serrés et il ne doit pas y avoir de fuites.



2 - Pompe à eau

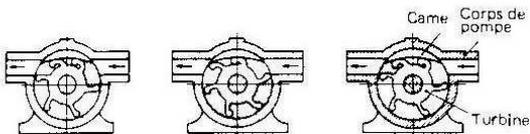
2-1. CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT

La pompe à eau est du type à turbine caoutchouc. La turbine caoutchouc qui possède une bonne élasticité est déformée par la came située à l'intérieur du corps de pompe ; ce qui aspire l'eau. Cette pompe est idéale pour les petits moteurs rapides.

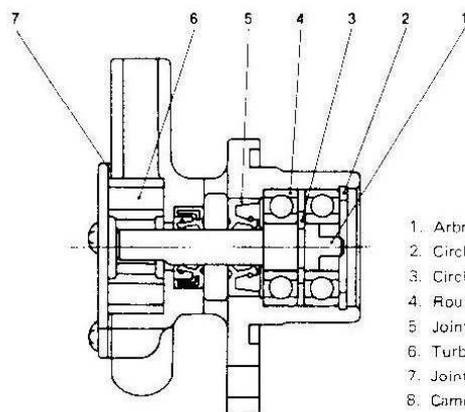
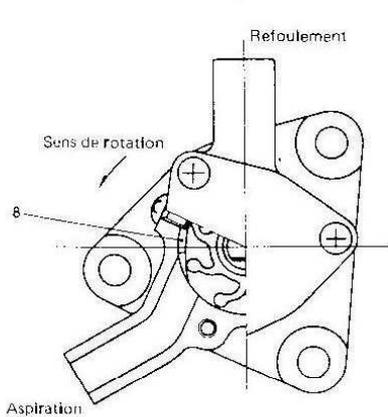
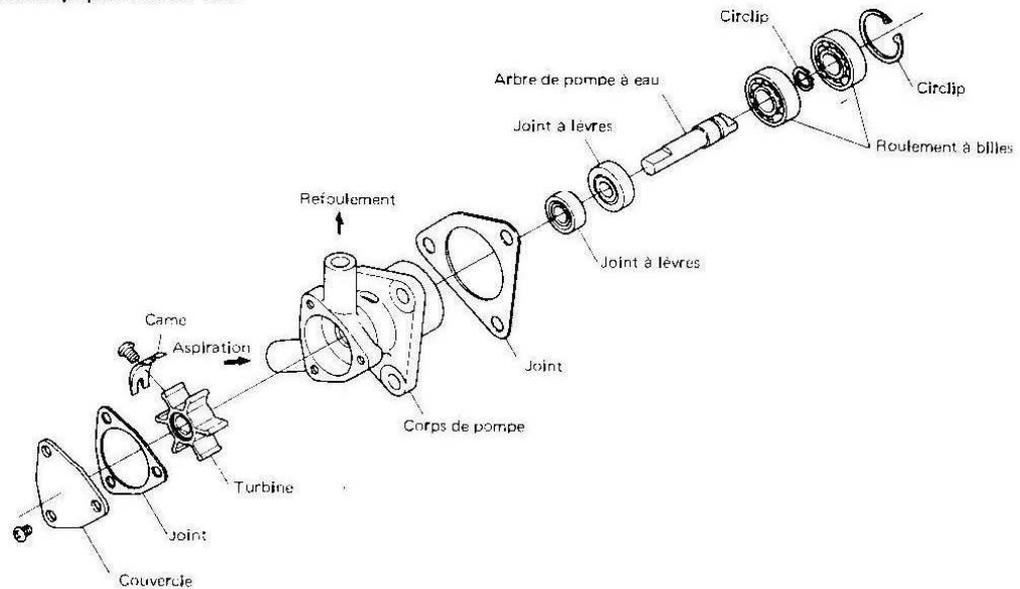
La pompe à eau pour moteur 1GM est entraînée par une fente tournevis en bout d'arbre de pompe à huile.

Caractéristiques

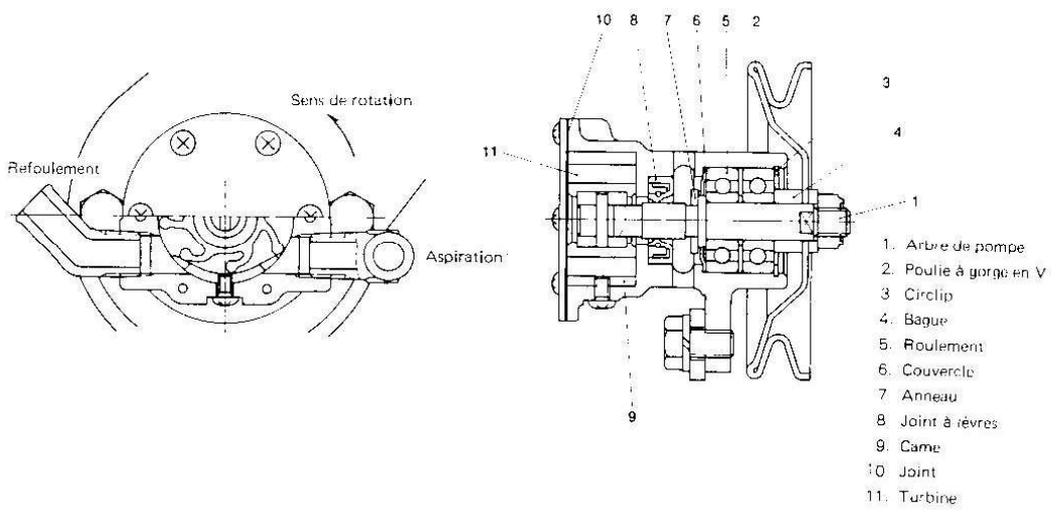
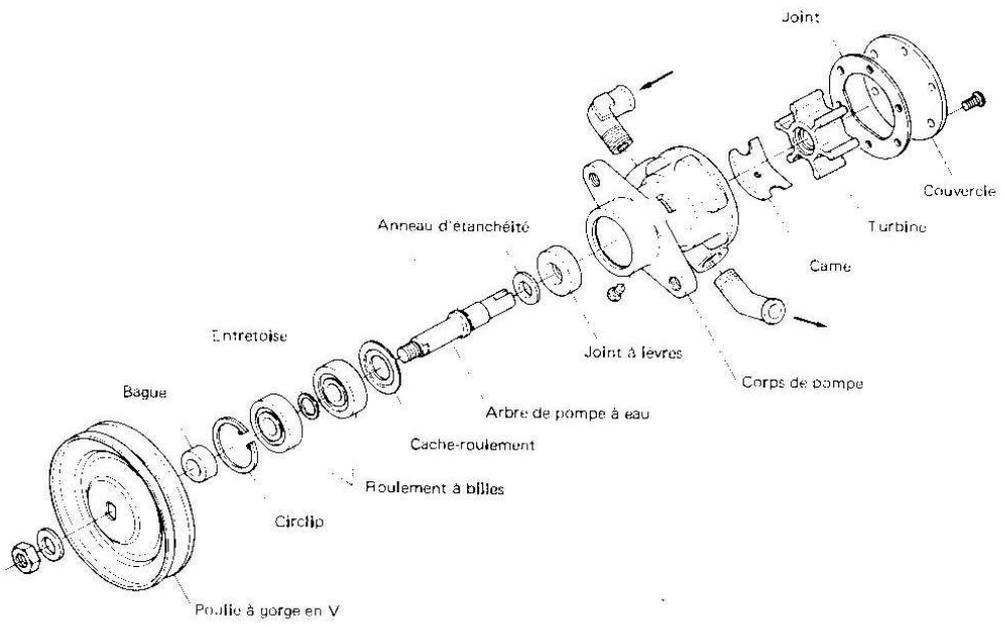
	1GM	2GM, 3GMID	3HM
Vitesse	2600 tr/min	2720 tr/min	2660 tr/min
Hauteur d'aspiration	0,5 m	1,0 m	1,0 m
Hauteur manométrique totale	3,0 m	3,0 m	4,0 m
Débit	300 l/h	700 l/h	1500 l/h



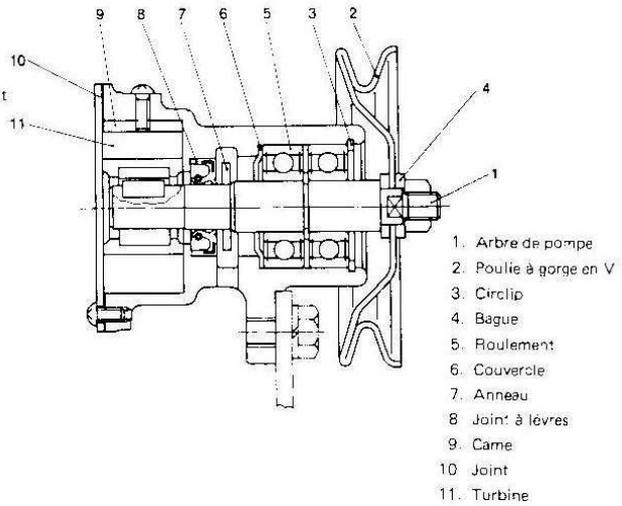
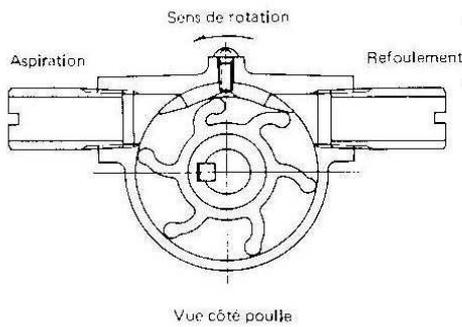
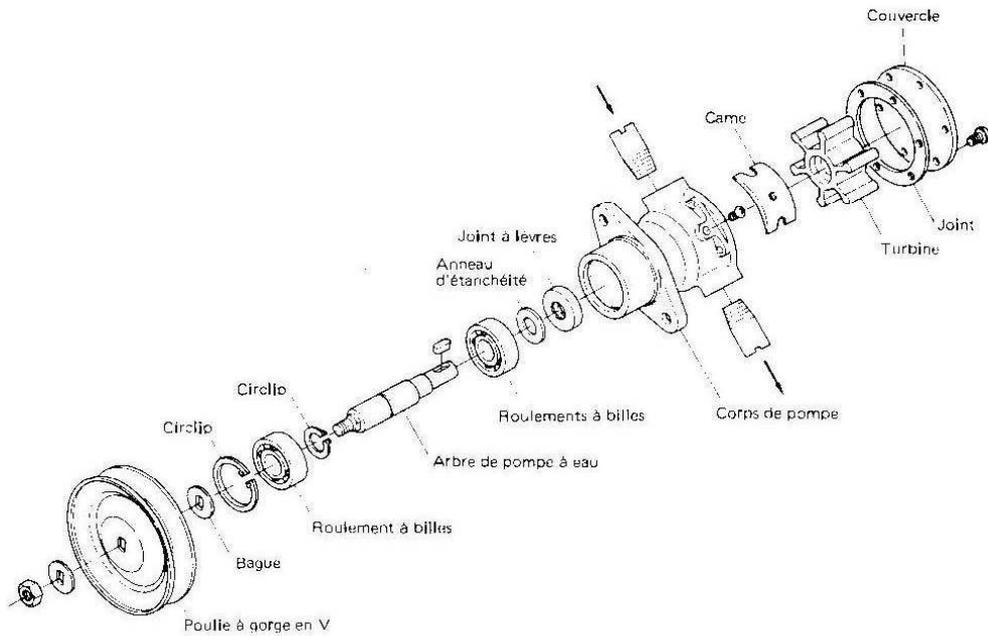
2 1.1. Pompe pour moteur 1GM



Chapitre 7 - Système de refroidissement
 2-1.2. Pompe pour moteurs 2GM et 3GM(D)



Chapitre 7 - Système de refroidissement
 2-1.3. Pompe pour moteur 3HM



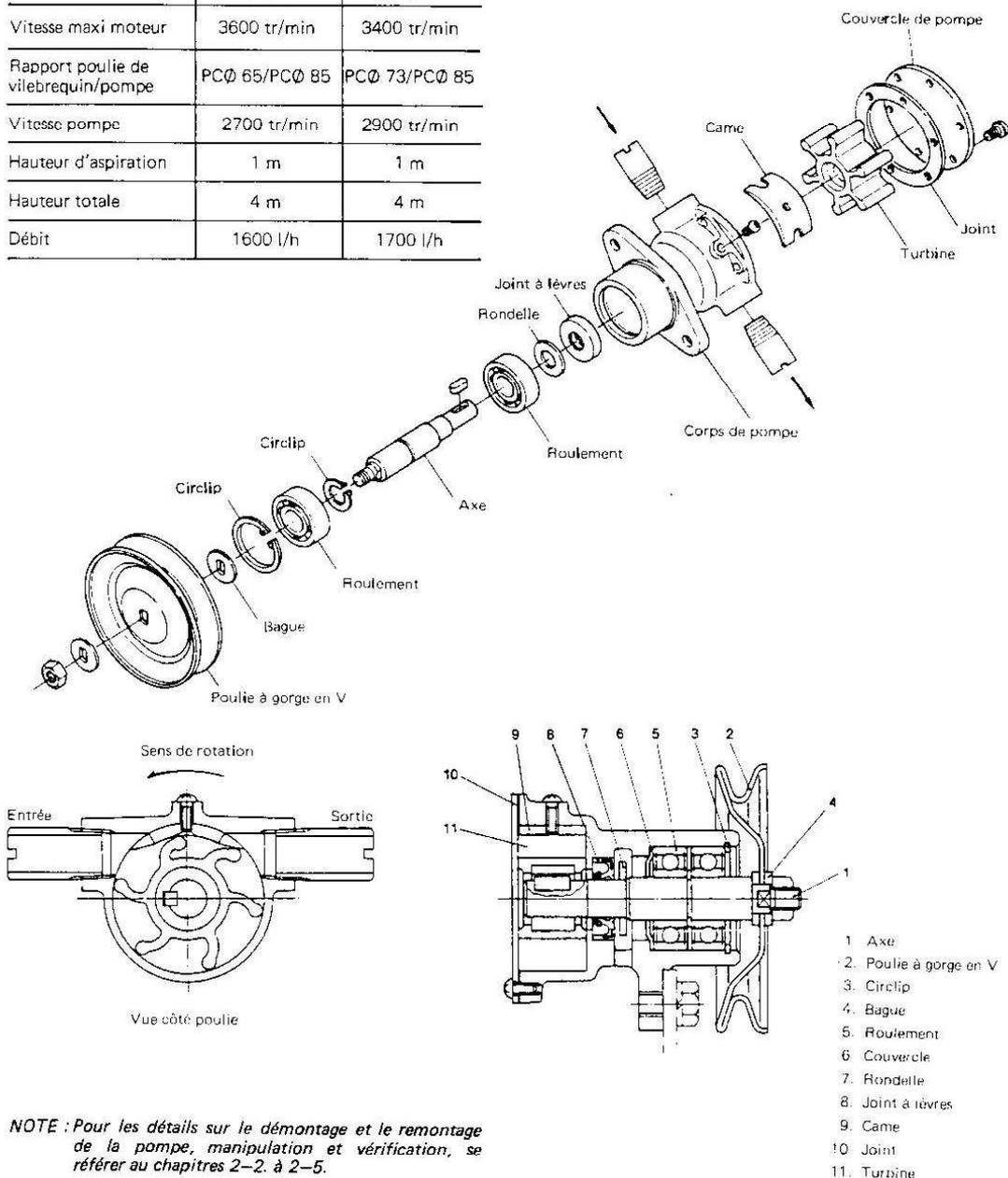
Chapitre 7 - Système de refroidissement

2-1.4. Pompe à eau de mer - moteurs GMF/HMF

La pompe à eau de mer utilisée sur les moteurs équipés d'un échangeur de température est du type à turbine caoutchouc identique à celle utilisée sur les moteurs refroidis à l'eau de mer. La même pompe est utilisée sur les moteurs 2GMF, 3GMF et 3HMF. C'est celle du moteur 3HM refroidi à l'eau de mer. Cependant sur le modèle 3HMF, le rapport de poulie est différent pour augmenter le débit.

Caractéristiques

	2GMF, 3GMF	3HMF
Vitesse maxi moteur	3600 tr/min	3400 tr/min
Rapport poulie de vilebrequin/pompe	PCØ 65/PCØ 85	PCØ 73/PCØ 85
Vitesse pompe	2700 tr/min	2900 tr/min
Hauteur d'aspiration	1 m	1 m
Hauteur totale	4 m	4 m
Débit	1600 l/h	1700 l/h

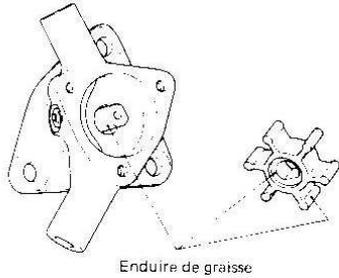


NOTE : Pour les détails sur le démontage et le remontage de la pompe, manipulation et vérification, se référer au chapitres 2-2. à 2-5.

Chapitre 7 - Système de refroidissement

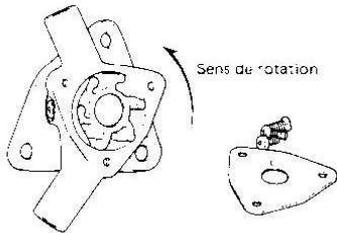
2-3. REMONTAGE

- (1) Avant de placer la turbine dans son logement, il faut enduire de graisse les surfaces de glissement, l'arbre et l'emmanchement de turbine.

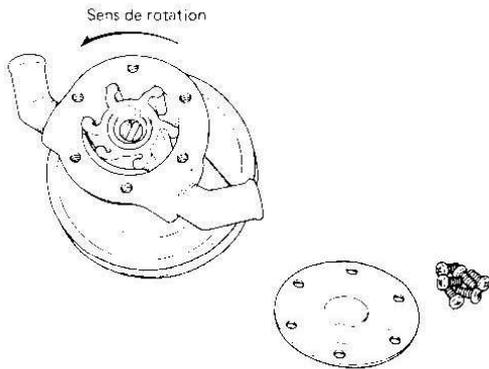


- (2) S'assurer que les aubes de la turbine sont courbées dans le bon sens. La partie concave est sens inverse de rotation.

Moteur 1GM

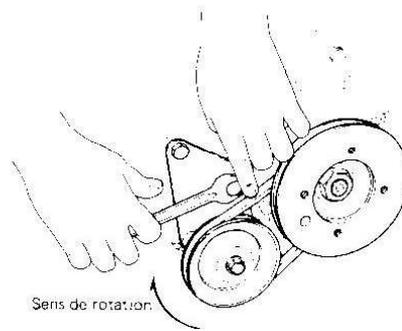


Moteurs 2GM, 3GM(D) et 3HM



- (3) Régler la tension de la courroie (pour moteurs 2GM, 3GM(D) et 3HM)

Si la courroie est détendue, le débit de la pompe va diminuer. Si la courroie est trop tendue, les roulements et la plaque d'usure s'useront vite. Régler à la tension prescrite. Vérifier en appuyant sur la courroie.



	2GM	3GM(D)	3HM
Tension	Déflexion de 5 à 7 mm en appuyant avec le pouce, avec une force de 10 kg		
Type de la courroie	M19in.		
N° de la courroie	104511-78780		

NOTE : Monter la courroie dans le sens de rotation de la pompe.

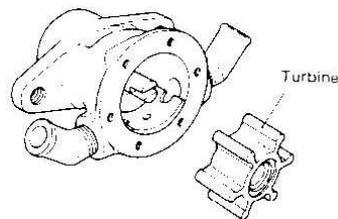
- (4) Si la courroie est craquée, usée, ou marquée par de l'huile. Il faut la remplacer.
 (5) Vérification après montage : après montage, vérifier le débit de la pompe.

2-4. PRECAUTIONS

- (1) Ne jamais faire fonctionner la pompe à sec.
 (2) Toujours faire tourner le moteur dans le bon sens, autrement on risque de détériorer les aubes de la turbine.
 (3) Vérifier la pompe après 1500 heures de marche. Remplacer si nécessaire.

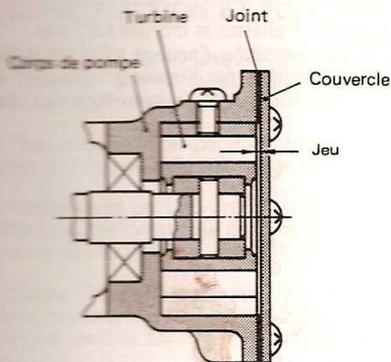
2-5. VERIFICATIONS

- (1) Vérifier si la turbine est endommagée. Remplacer si nécessaire.



Chapitre 7 - Système de refroidissement

(2) Usure latérale de la turbine.



1. Moteur 1GM

	Cote standard	Jeu au montage	Jeu maximum permis	Limite d'usure
Largeur turbine	12 ± 0,1 mm	0,2 mm	0,4 mm	—
Largeur du logement	(Sans joint 11,9 mm)			—
Usure du plat	—			0,2 mm

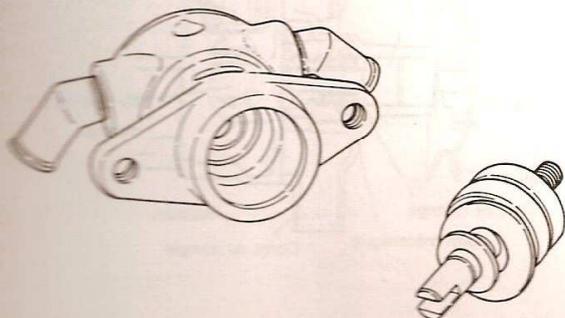
2. Moteurs 2GM, 3GM(D)

	Cote standard	Jeu au montage	Jeu maximum permis	Limite d'usure
Largeur turbine	19 ± 0,1 mm	0,2 mm	0,4 mm	—
Largeur logement	(sans joint 18,9 mm) (avec joint 19,2 mm)			—
Usure du plat	—			0,2 mm

3. Moteur 3HM

	Cote standard	Jeu au montage	Jeu maximum permis	Limite d'usure
Largeur turbine	22,1 ± 0,1 mm	0,2 mm	0,4 mm	—
Largeur logement	(sans joint 22 mm)			—
Usure du plat	—			0,2 mm

(3) Diamètre de l'arbre de pompe (à l'endroit du joint à lèvres)



	Cote standard	Limite d'usure
Diamètre de l'arbre à l'endroit du joint à lèvres	10,0 mm	9,9 mm

Si la fuite d'eau augmente quand le moteur tourne, ou si les pièces paraissent en mauvais état au démontage, les remplacer.

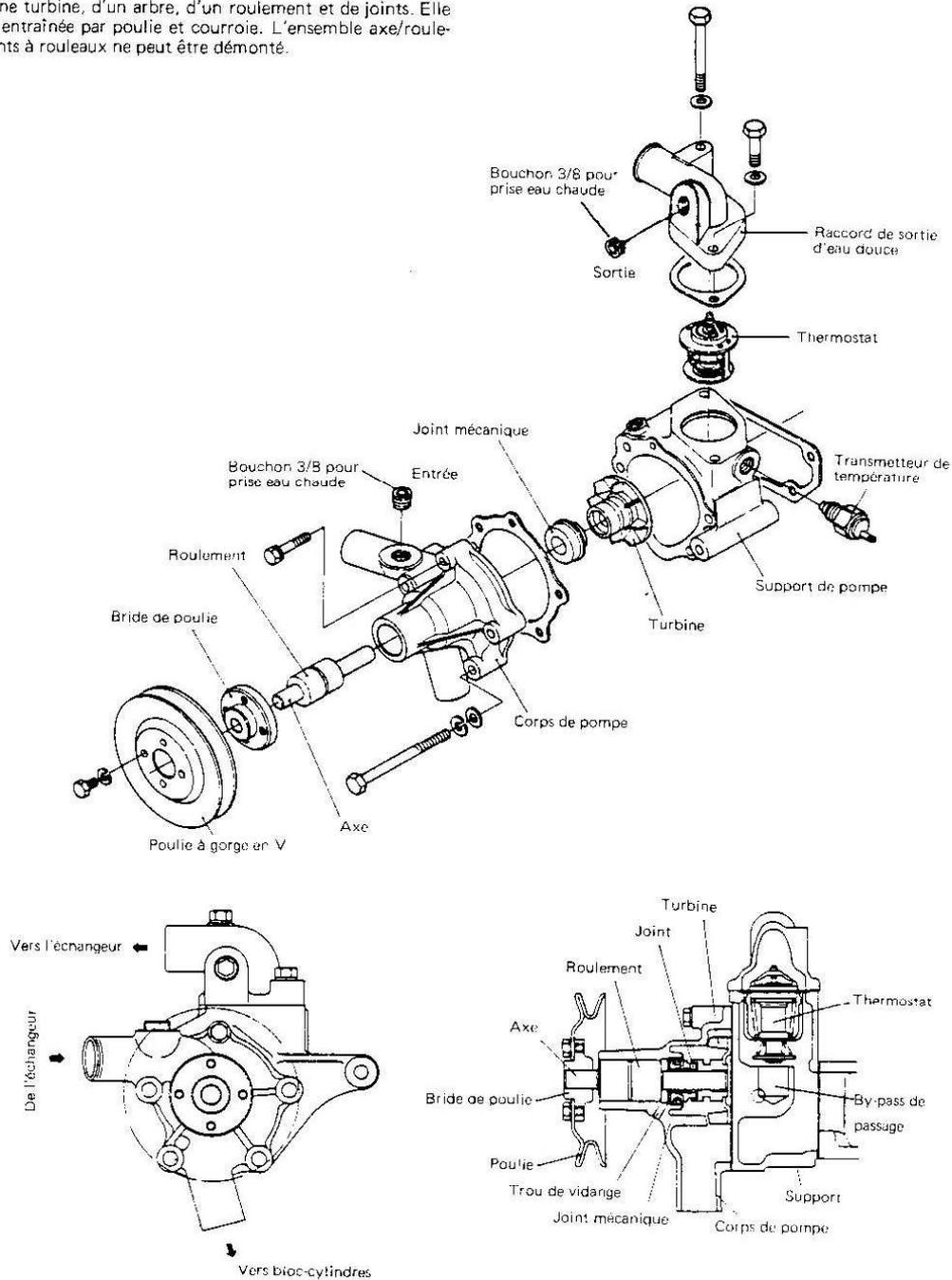
(4) Vérifier le jeu du roulement et le grippage de l'arbre. Remplacer le roulement s'il y a du jeu.

2-6. POMPE A EAU DOUCE - MOTEURS GMF/HMF

La pompe à eau douce est du type pompe centrifuge et provoque la circulation de l'eau douce de l'échangeur de température vers le bloc-cylindres et la culasse et retour à l'échangeur.

La pompe à eau douce est composée d'un corps de pompe, d'une turbine, d'un arbre, d'un roulement et de joints. Elle est entraînée par poulie et courroie. L'ensemble axe/roulements à rouleaux ne peut être démonté.

La turbine est munie d'ailettes et montée sur l'axe. Le joint mécanique empêche l'eau de pénétrer autour de l'axe. Il assure l'étanchéité par l'intermédiaire d'un ressort qui applique le joint sur la face de la turbine côté corps de pompe.



3 - Thermostat

3-1. CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT

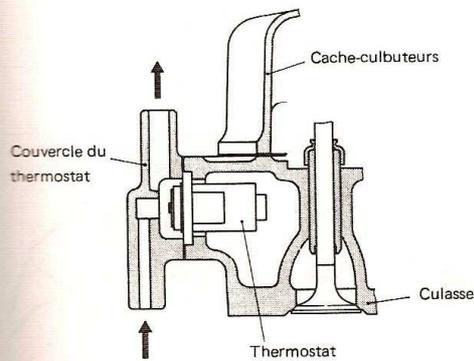
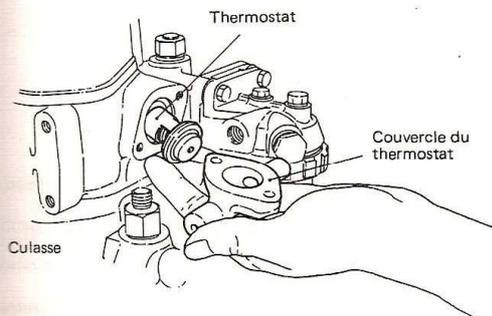
Le thermostat reste fermé jusqu'à ce que l'eau de refroidissement atteigne une température déterminée et dirige cette eau vers le circuit by-pass.

Quand l'eau dépasse la température déterminée, le thermostat s'ouvre et l'eau est refoulée vers le cylindre et la culasse.

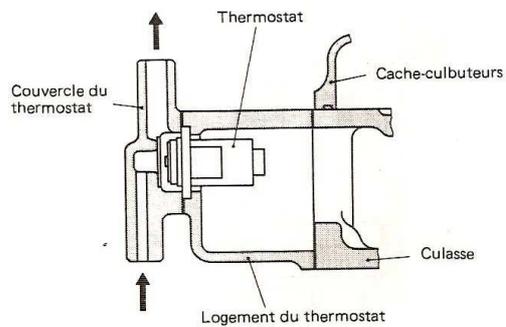
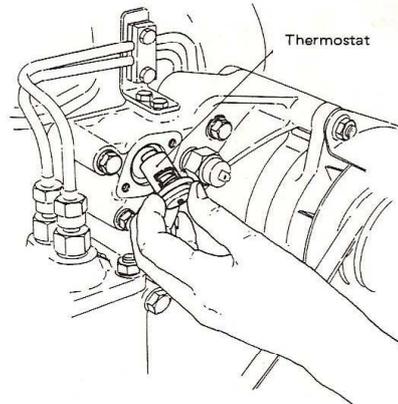
Le thermostat évite un trop grand refroidissement de l'eau et améliore les performances du moteur en maintenant la température de l'eau du circuit de refroidissement.

Sur le moteur 1GM, le thermostat est placé sur la culasse côté carter pignons. Sur les moteurs 2GM, 3GM(D) et 3HM, il est monté dans le logement de thermostat, côté carter pignons.

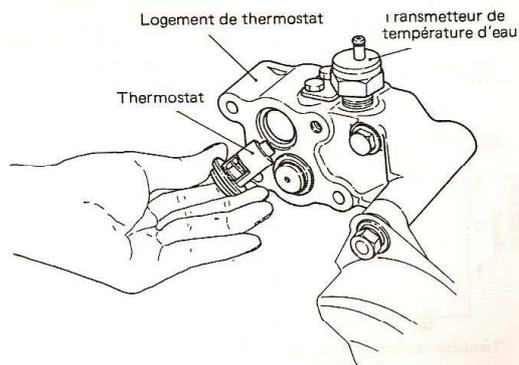
Moteur 1GM



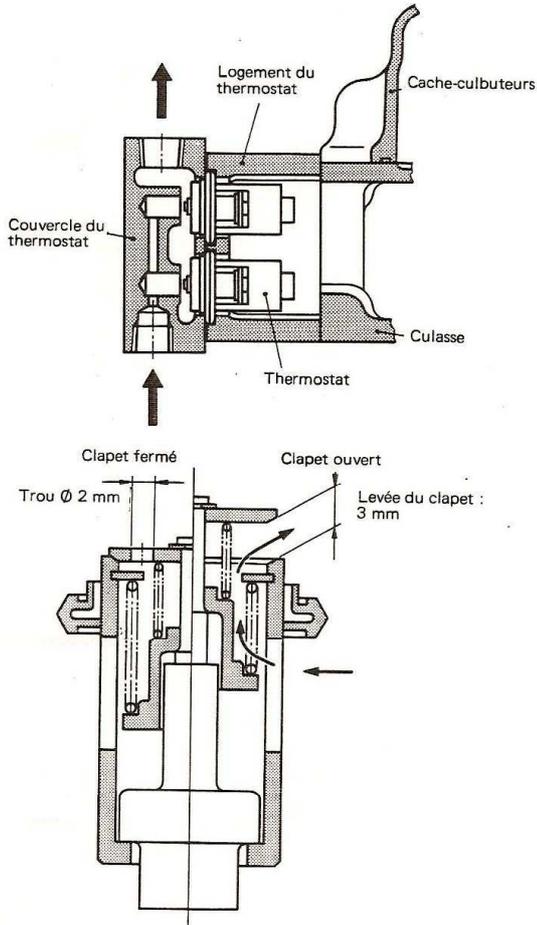
Moteurs 2GM et 3GM(D)



Moteur 3HM

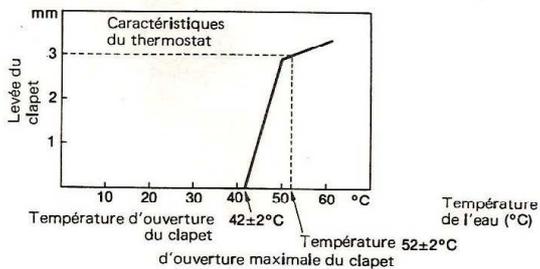


Chapitre 7 - Système de refroidissement



Un thermostat à « poche de cire » est utilisé sur ce moteur. Quand la température de l'eau du circuit augmente, la cire fond et son volume augmente. Le clapet s'ouvre ou se ferme suivant la variation de volume.

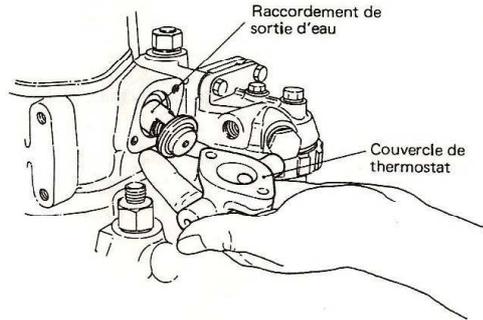
Température d'ouverture	$42 \pm 2^\circ\text{C}$
Température d'ouverture max.	$52 \pm 2^\circ\text{C}$



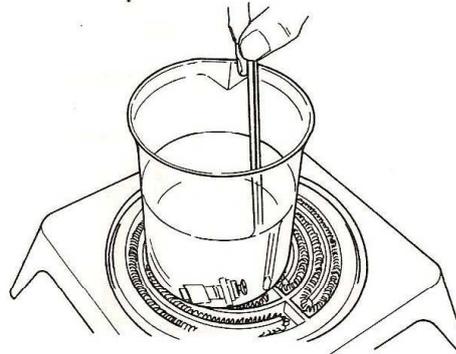
Quand la température de l'eau de mer est inférieure à 42°C l'eau pompée est retournée directement à l'extérieur, à partir du thermostat, et la circulation de l'eau de refroidissement dans le cylindre est arrêtée jusqu'à ce que la température de l'eau s'élève. Quand la température de l'eau atteint 52°C , le clapet du thermostat est grand ouvert.

3-2. VERIFICATION

- (1) Enlever le couvercle pour sortir et inspecter le thermostat. Le nettoyer, vérifier le ressort, etc.



- (2) Essai du thermostat
Placer le thermostat dans un récipient rempli d'eau. Chauffer sur un réchaud.
Si le clapet du thermostat commence à s'ouvrir quand la température de l'eau atteint 42°C et est complètement ouvert à 52°C , le thermostat peut-être considéré comme bon.
Si les résultats diffèrent ou s'il est cassé, il faut le remplacer.



- (3) Vérifier le thermostat toutes les 300 heures de fonctionnement. Toutefois, si la température de l'eau s'élève anormalement, ou si une fumée blanche apparaît longtemps après la mise en route du moteur, vérifier le thermostat.
- (4) Remplacer le thermostat après 1 an ou 2000 heures de fonctionnement.

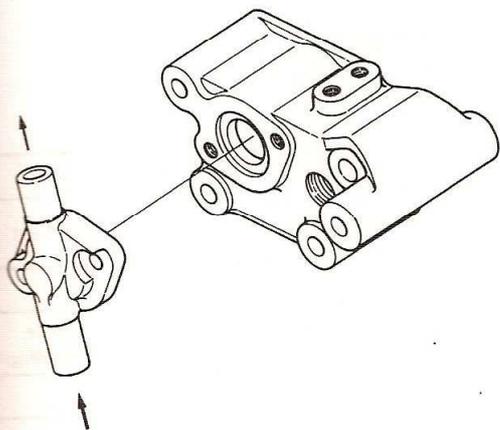
N° du thermostat	105582 - 49200
------------------	----------------

- (5) Fixer le thermostat. Avant la fixation, vérifier le joint et s'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

Chapitre 7 - Système de refroidissement

3-3. PRECAUTION A PRENDRE AU MONTAGE DU THERMOSTAT

Le couvercle doit être assemblé avec la flèche vers le haut.



4 - Cartouche anticorrosion

4-1. PRINCIPE

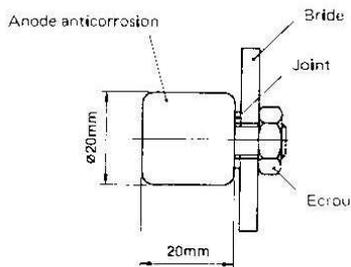
L'anode anticorrosion est installée pour empêcher la corrosion électrolytique par l'eau de mer. Quand différents métaux comme le fer et le cuivre sont placés dans un liquide très conducteur comme l'eau de mer, le fer rouille. L'anode anticorrosion se corrode à la place du cylindre, chemises et autres pièces en acier.

L'anode est située aux endroits suivants.

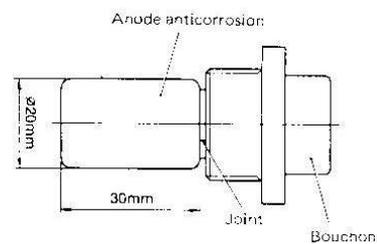
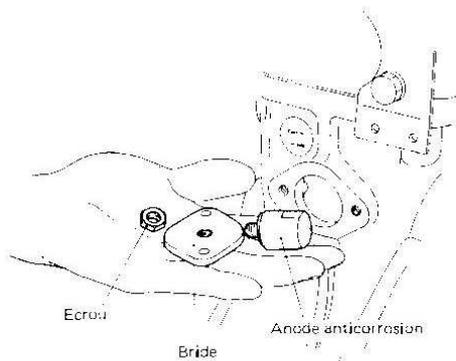
		1GM	2GM	3GM(D), 3HM
Bloc-cylindre	Position	Sur le côté de l'injecteur	Côté échappement	Côté échappement
	Quantité	1	1	2
Culasse	Position	—	Sur le côté de la culasse (arrière)	Sur le côté de la culasse (arrière)
	Quantité	—	1	1
Type et dimensions		Type à bride 20 mm Ø x 20 mm	Type bouchon 20 mm Ø x 30 mm	
N° de pièce		27210 - 200200	27210 - 200300	

1GM

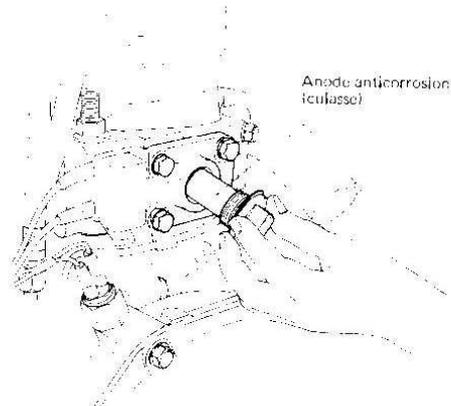
2GM, 3GM(D) et 3HM



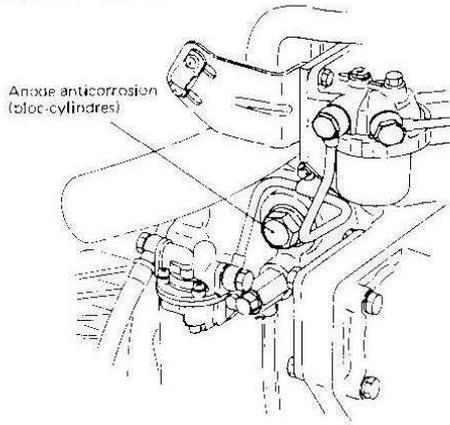
Position sur moteur 1GM



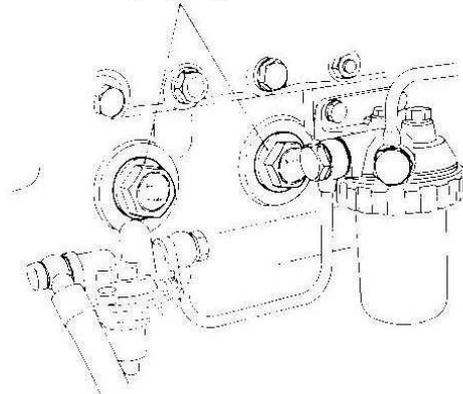
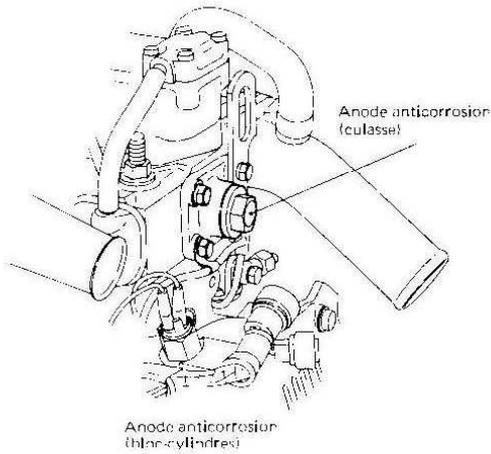
Positions sur moteurs 2GM



Chapitre 7 - Système de refroidissement



Positions sur moteurs 3GMID) et 3HM



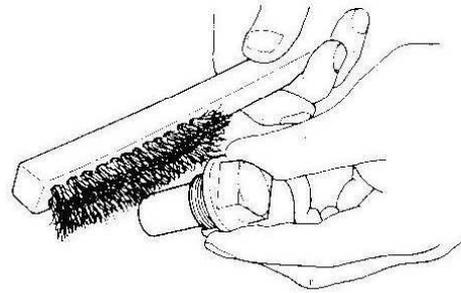
4-2. VERIFICATION

Remplacer l'anode anticorrosion toutes les 500 heures de fonctionnement.

Cependant comme les propriétés de l'eau de mer changent ainsi que les conditions de travail du moteur, il faut vérifier périodiquement et enlever la pellicule d'oxydation sur sa surface.

Remplacer l'anode anticorrosion après 50 % de corrosion.

Remplacer l'anode en retirant l'ancienne de son bouchon support et en revisant une anode neuve.

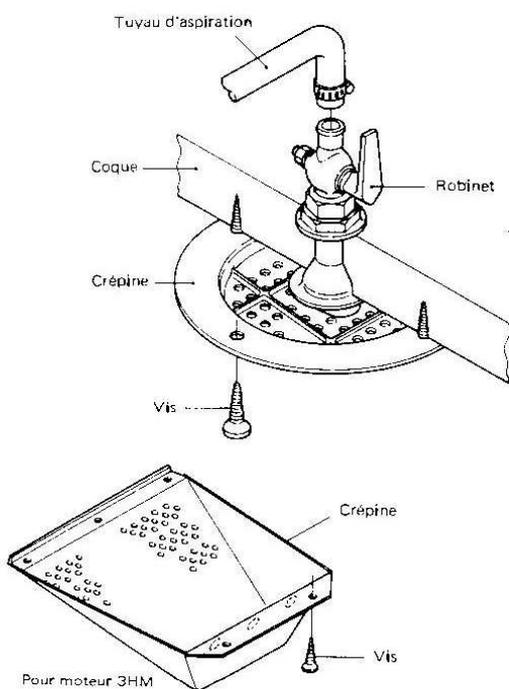


5 - Robinet Kingston (Option)

5-1. CONSTRUCTION

Le robinet Kingston installé en fond de cale permet l'entrée de l'eau de refroidissement dans le bateau. Le robinet Kingston sert à filtrer l'eau, de façon que la boue, le sable et autres matières étrangères n'entrent pas dans la pompe à eau.

De nombreux trous sont percés côté eau du robinet et un filtre est installé pour se garantir des feuilles de vinyl, etc.



5-2. PRECAUTIONS

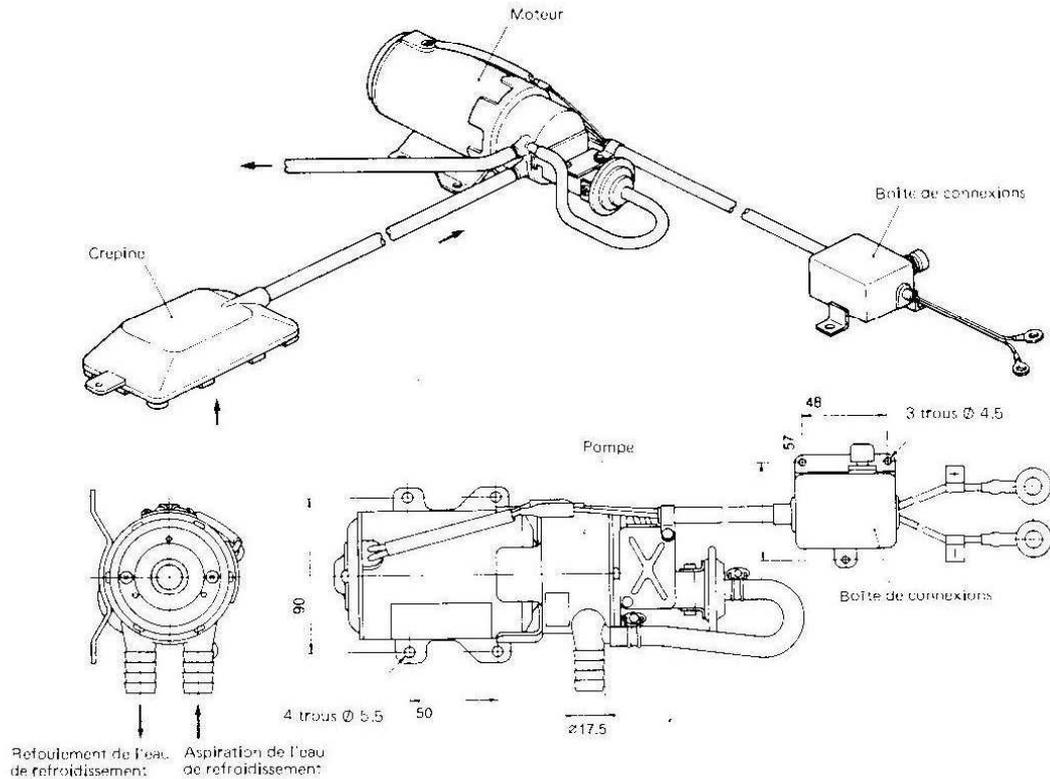
Bien fermer le robinet Kingston après chaque journée d'utilisation. Ne pas oublier de l'ouvrir le lendemain si le moteur fonctionne avec le robinet Kingston fermé l'eau de refroidissement ne sera pas aspirée et le moteur et la pompe risquent d'être endommagés.

5-3. VERIFICATION

Si le volume d'eau de refroidissement diminue et que la pompe est en bonne condition de fonctionnement, enlever le bateau de l'eau et vérifier si le robinet Kingston n'est pas colmaté.

Si le robinet Kingston fuit, démonter le robinet et en vérifier l'usure. Remplacer si besoin.

6 - Pompe de fond de cale avec sa crépine



6-1. POMPE DE FOND DE CALE

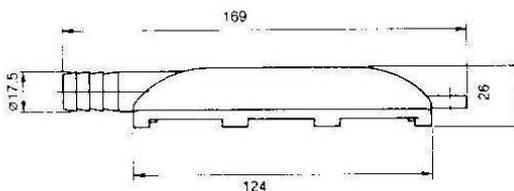
6-1.1. Caractéristiques

N° de code	120345 - 46010 (avec crépine)
N° de modèle	BP190-10
Allure	60 min.
Tension	12 V
Puissance	90 W
Poids	3 kg

6-1.2. Performances de la pompe (en eau pure)

Aspiration	Tension	11,5 V
	Hauteur d'aspiration max.	1,2 m
	Temps d'aspiration	4 sec.
Elévation	Tension	11,5 V
	Courant	8 A
	Hauteur totale d'élévation	1 m
	Volume d'eau élevée	17 l/min.

6-2. CREPINE



GM/HM 8301