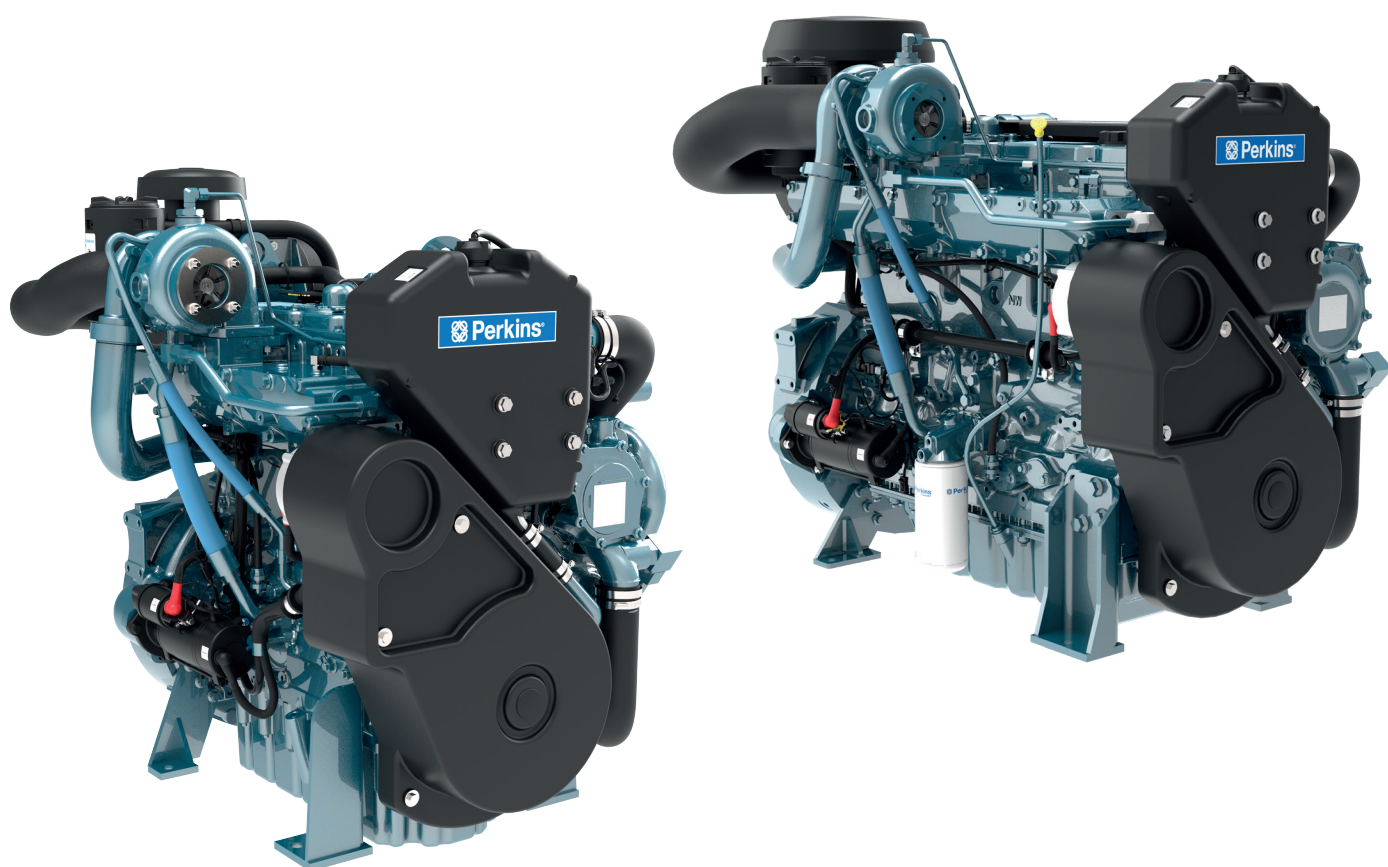


Manuel d'utilisation et d'installation



Moteur marin auxiliaire E44 & E70B

Moteur marin auxiliaire Perkins E44 & E70B Manuel d'utilisation et d'installation

**Moteurs diesel 4 et 6 cylindres,
à turbocompresseur et refroidisseur
intermédiaire pour applications
marines auxiliaires**

Publication 641-0971, Edition 1

© Renseignements exclusifs de Perkins Marine, tous droits réservés.

Les informations sont correctes à la date d'impression.

Publié en septembre 2023 par Perkins Marine,

Wimborne, Dorset, BH21 7PW, Angleterre

Tel:+44(0)1202 796000 **E-mail:** Marine@Perkins.com **www:**www.perkins.com/marine

Avant-propos

Merci d'avoir acheté le moteur diesel marin Perkins E44 ou E70B Ce manuel contient des informations relatives à l'installation l'utilisation et l'entretien corrects de votre moteur Perkins.

Les informations figurant dans ce manuel sont correctes à la date d'impression. Perkins Marine se réserve le droit de les modifier à tout moment. Si le présent manuel ne correspond pas précisément à votre moteur, contactez Perkins Marine.

Consignes de sécurité générales

Ces consignes de sécurité sont importantes. Vous devez également tenir compte de la réglementation locale du pays d'utilisation. Certains points ne concernent que des applications spécifiques.

- Ces moteurs doivent uniquement être utilisés dans le type d'application pour lequel ils ont été conçus.
- Le moteur ne doit jamais fonctionner sans le capot supérieur.
- Ne modifiez pas la spécification du moteur.
- Il est important de maintenir une extrême propreté lors des interventions sur le système d'alimentation, la moindre particule étant susceptible de perturber le bon fonctionnement du moteur ou du système d'alimentation.
- Ne fumez jamais pendant le ravitaillement du réservoir.
- Nettoyez le carburant éventuellement renversé. Les matériaux contaminés par du carburant doivent être transportés en lieu sûr.
- Ne ravitaillez pas le réservoir de carburant quand le moteur est en marche (sauf en cas d'absolue nécessité).
- Vous ne devez jamais nettoyer ou régler le moteur, ni faire l'appoint d'huile de graissage quand le moteur est en marche (à moins d'être qualifié ; même dans ce cas, procédez avec une extrême prudence pour éviter de vous blesser).
- N'effectuez jamais de réglage que vous ne comprenez pas.
- Ne faites jamais tourner le moteur dans un endroit où les émissions toxiques risquent de se concentrer.
- Tenez les autres personnes à une distance suffisante quand le moteur, les équipements auxiliaires ou le bateau sont en marche.
- Éloignez les vêtements amples et les cheveux longs des pièces mobiles.
- Ne vous approchez pas des pièces mobiles quand le moteur est en marche.
- N'utilisez pas d'eau de mer ni aucun autre type de liquide de refroidissement susceptible de causer de la corrosion dans le circuit fermé du système de refroidissement.
- N'approchez jamais d'étincelles ou de flammes des batteries (surtout pendant leur charge), car les gaz produits par l'électrolyte sont hautement inflammables. L'électrolyte est un liquide dangereux pour la peau et notamment pour les yeux.
- Débranchez les bornes de la batterie avant de réparer le système électrique.
- Le moteur ne doit être commandé qu'à partir du tableau de bord ou du poste de l'opérateur.
- En cas de contact du carburant sous pression avec la peau, consultez immédiatement un médecin.
- Le gasoil et l'huile de graissage (surtout si elle est usagée) peuvent causer des lésions cutanées chez certains sujets. Protégez-vous les mains avec des gants ou une solution spéciale pour la protection de la peau.
- Ne portez pas de vêtements contaminés par l'huile de graissage. Ne placez aucun matériau contaminé par l'huile dans les poches de vos vêtements.
- Débarrassez-vous de l'huile de graissage usagée conformément à la réglementation locale pour éviter toute contamination.
- Procédez avec une extrême prudence si des réparations d'urgence doivent être effectuées en mer ou dans des conditions défavorables.
- Le matériau combustible de certains composants du moteur (certains joints, par exemple) peut devenir extrêmement dangereux s'il est brûlé. Ne laissez jamais ce matériau brûlé entrer en contact avec la peau ou les yeux.
- Fermez toujours la prise d'eau avant de déposer un composant du circuit d'eau auxiliaire.
- Portez un masque pour déposer ou reposer le couvercle en fibre de verre du turbocompresseur/système d'échappement sec.
- Protégez toujours l'opérateur avec une cage de sécurité si un composant doit être soumis à un essai de pression dans un récipient rempli d'eau. Utilisez toujours des fils de sécurité pour bloquer les obturateurs des raccords de flexibles des composants soumis à un essai de pression.
- Évitez tout contact de l'air comprimé avec la peau. Si de l'air comprimé passe sous la peau, consultez immédiatement un médecin.

AVERTISSEMENT

Certaines pièces mobiles ne sont pas faciles à distinguer quand le moteur est en marche.

- Ne mettez pas le moteur en marche si une des protections a été déposée.
- Ne retirez pas le bouchon de remplissage ni aucun composant du système de refroidissement quand le moteur est chaud et quand le liquide de refroidissement est sous pression. Du liquide de refroidissement brûlant pourrait être projeté et causer des brûlures.

Information importante relative à la sécurité

La plupart des accidents liés à l'utilisation, l'entretien et la réparation du produit sont causés par le non respect des règles ou des précautions de sécurité de base. Un accident peut souvent être évité en identifiant les situations potentiellement dangereuses au préalable. Les utilisateurs doivent être conscients des risques potentiels, y compris les facteurs humains susceptibles de compromettre la sécurité. Tous les utilisateurs doivent avoir suivi la formation nécessaire et posséder les compétences et les outils qui leur permettront d'exécuter correctement ces opérations.

Une utilisation, un graissage, un entretien ou une réparation non conforme de ce produit peut être dangereux et entraîner des blessures ou la mort.

Avant l'utilisation, le graissage, l'entretien ou la réparation de ce produit, vérifiez que vous avez l'autorisation de le faire et que vous avez lu et compris les instructions d'utilisation, de graissage, d'entretien et de réparation.

Des consignes de sécurité et des avertissements sont fournis dans ce manuel et sur le produit. En ne suivant pas ces avertissements, vous vous exposez, ainsi que d'autres personnes, à des blessures ou la mort.

Les dangers sont identifiés par le « Symbole de sécurité » suivi d'un « terme d'avertissement » comme « DANGER », « AVERTISSEMENT » ou « ATTENTION ». L'étiquette de sécurité « AVERTISSEMENT » est illustrée ci-dessous.



Ce symbole de sécurité a la signification suivante :

Attention ! Faites preuve de vigilance ! Votre sécurité est en jeu.

Le message qui suit le symbole explique le danger et peut prendre la forme d'un texte ou d'un pictogramme.

Une liste non exhaustive des opérations susceptibles d'endommager le produit est identifiée par l'étiquette « REMARQUE » sur le produit ou dans ce manuel.

Perkins ne peut anticiper toutes les circonstances possibles pouvant présenter un risque potentiel. Les avertissements qui figurent dans ce manuel ainsi que sur le produit ne sont donc pas exhaustifs. Avant d'utiliser ce produit autrement que de la façon décrite dans ce manuel, vous devez vous assurer de toutes les règles de sécurité et précautions applicables à l'utilisation du produit sur le lieu prévu, y compris les règles propres au site de travail et les précautions applicables. En cas d'utilisation d'un outil, d'une procédure, d'une méthode de travail ou d'une technique d'exploitation qui n'est pas spécifiquement recommandée par Perkins, vous devez vous assurer qu'elle ne présente aucun risque pour vous-même ou autrui. Vous devez également vous assurer que vous êtes autorisé à effectuer cette opération et que le produit ne sera pas endommagé ou rendu dangereux par les procédures d'utilisation, de graissage, d'entretien ou de réparation adoptées.

Les informations, les spécifications et les illustrations figurant dans ce manuel sont basées sur les renseignements disponibles à la date de rédaction. Les spécifications, couples, pressions, mesures, réglages, illustrations et autres sont susceptibles de modification à tout moment. Ces modifications peuvent affecter l'intervention sur le produit. Procurez-vous les renseignements complets les plus récents avant de commencer toute intervention. Les concessionnaires Perkins disposent des renseignements les plus récents.

AVERTISSEMENT

Perkins recommande d'utiliser des pièces Perkins d'origine lors du remplacement de pièces.

Les pièces d'autres constructeurs peuvent ne pas répondre à toutes les spécifications de l'équipement d'origine.

Lorsque des pièces de rechange sont installées, le propriétaire/l'utilisateur de la machine doit s'assurer que la machine reste conforme à toutes les exigences applicables.

Aux Etats-Unis, l'utilisateur peut confier l'entretien, le remplacement ou la réparation des dispositifs et systèmes antipollution à l'atelier de réparation ou la personne de son choix.

Chapter Page

Information d'utilisation

1. Avant-propos	1
Mise en garde de la Proposition 65 de la Californie	1
Informations sur la documentation	1
Sécurité	2
Utilisation.....	2
Entretien.....	2
Intervalles d'entretien	2
Révision	3
 Sécurité	 5
Messages de sécurité.....	5
Avertissement universel (1)	7
Haute pression pour les mains (2)	7
N'utilisez pas d'éther (3).....	7
Liquide chaud sous pression (4).....	7
Informations générales de danger.....	8
Air et eau sous pression.....	9
Pénétration de liquides.....	9
Confinement des déversements de liquide.....	9
Risque d'électricité statique pendant le ravitaillement avec du gazole à très faible teneur en soufre	10
Conduites, tubes et flexibles	10
Inhalation.....	11
Echappement	11
Chrome hexavalent	11
Informations sur l'amiante	12
Softwrap	13
Élimination correcte des déchets	13
Prévention des brûlures	13
Liquide de refroidissement.....	13
Huiles	14
Gazole.....	14
Batteries	14
Prévention des incendies et des explosions.....	14
Extincteur	16
Conduites, tubes et flexibles	16
Prévention des écrasements et des coupures	17

Canalisations de carburant haute pression	17
Avant de démarrer le moteur	18
Démarrage du moteur	19
Arrêt du moteur	20
Système électrique	20
Pratiques de mise à la terre	21
Electronique du moteur	21
Isolation pour l'entretien du générateur	22
1. Vues du moteur	25
Introduction	25
Emplacement des composants du moteur	25
Vue avant et latérale droite	25
2. Informations générales	27
Introduction	27
Avis de sécurité	27
Le bon entretien de votre moteur	28
Garantie du moteur	29
Identification du moteur	29
Nous contacter	30
3. Instructions d'utilisation	31
Diagnostics du moteur	31
Rodage	31
Préparatifs de démarrage du moteur	32
4. Liquides du moteur	33
Système d'alimentation	33
Spécifications pour le gazole distillé	34
Biodiesel	36
Additifs de carburant	36
Spécifications de l'huile de graissage	37
Recommandations relatives aux liquides	37
Huile pour moteur diesel	37
Moteurs certifiés conformes à la réglementation de l'agence de protection de l'environnement (EPA) marin des Etats-Unis Niveau 3	37
Moteurs non certifiés conformes à la réglementation EPA des Etats-Unis pour l'environnement marin Niveau 3	37
Viscosité du lubrifiant	37
Indice de basicité (TBN) et teneur en soufre du carburant	38
Analyse de l'huile	39
Spécifications du liquide de refroidissement	40

5. Entretien régulier.....	41
Périodicités d'entretien	41
Programmes.....	42
Selon les besoins.....	42
Chaque jour.....	42
Chaque semaine	42
Toutes les 250 heures de service.....	42
500 premières heures (pour systèmes neufs, systèmes remplis et systèmes convertis)	42
Toutes les 500 heures de service.....	42
Toutes les 500 heures de service ou 1 fois par an.....	42
Toutes les 1 000 heures de service.....	42
Toutes les 1 000 heures de service ou 1 fois par an.....	43
Toutes les 1 500 heures de service.....	43
Toutes les 2 000 heures de service.....	43
Toutes les 2 000 heures de service ou 1 fois par an.....	43
Toutes les 3 000 heures de service.....	43
Toutes les 3 000 heures de service ou tous les 3 ans	43
Toutes les 4 000 heures de service.....	43
Toutes les 6 000 heures de service ou tous les 3 ans	43
Révision	43
Méthode de remplissage du circuit de refroidissement.....	44
Méthode de vidange du circuit de refroidissement.....	44
Moteurs équipés de radiateurs de quille	45
Moteurs équipés de radiateurs.....	45
Méthode de contrôle de la densité du liquide de refroidissement	45
Méthode de vidange du circuit d'eau auxiliaire.....	47
Méthode de contrôle de la turbine de la pompe à eau auxiliaire	48
Méthode de contrôle de la courroie d'alternateur	49
Méthode de contrôle de la tension de la courroie d'alternateur.....	49
Méthode de remplacement de la courroie d'alternateur	50
Méthode de contrôle de l'échangeur thermique/refroidisseur intermédiaire.....	50
Nettoyage de l'échangeur thermique/refroidisseur intermédiaire	51
Si le faisceau tubulaire est gras.....	51
Si le faisceau tubulaire n'est pas gras.....	51
Démontage.....	52
Montage	52
Méthode de contrôle de l'état du refroidisseur intermédiaire à refroidissement par quille	53
Nettoyage du refroidisseur intermédiaire.....	53
Si le faisceau tubulaire est gras.....	53
Si le faisceau tubulaire n'est pas gras.....	54
Démontage.....	54
Montage	54
Méthode de remplacement du préfiltre du filtre à carburant (simplex)	55
Méthode de remplacement de l'élément secondaire du filtre à carburant.....	56
Méthode de vidange de l'huile de graissage du moteur	57

Méthode de remplacement de la cartouche du filtre à huile de graissage	59
Méthode de remplacement de la cartouche de reniflard du moteur	60
Reniflard d'huile	60
Méthode de contrôle et de remplacement du filtre à air	61
Méthode de contrôle de l'amortisseur de vibrations	62
Corrosion	62
6. Protection du moteur	63
Introduction	63
Procédure	63
Méthode d'ajout d'antigel dans le circuit d'eau auxiliaire aux fins de protection du moteur	64
7. Pièces et entretien	65
Introduction	65
Documentation d'entretien	65
Formation	65
Produits consommables POWERPART recommandés	65
Antigel POWERPART	65
Produit de rinçage POWERPART	65
Produit d'étanchéité pour joints et brides POWERPART	65
Dissolvant de joint POWERPART	65
POWERPART Griptite	65
POWERPART Hydraulic threadseal	65
Adhésif extra fort industriel POWERPART	65
POWERPART Lay-Up 1	65
POWERPART Lay-Up 2	65
POWERPART Lay-Up 3	65
Mastic de réparation pour métaux POWERPART	65
Apprêt et produit d'étanchéité pour tuyaux POWERPART	65
POWERPART Retainer (haute résistance)	65
Nettoyant de sécurité POWERPART	65
Adhésif à base de silicone POWERPART	65
Mastic d'étanchéité et pâte à joint silicone RTV POWERPART	66
Produit de blocage pour goujons et supports POWERPART	66
Produit anti-desserrage pour filetages POWERPART	66
Pâte à joint universelle POWERPART	66
8. Caractéristiques générales	67
Information sur la garantie	67

Guide d'installation

9. Emplacement des points d'installation du moteur	71
E44 auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, échangeur thermique	71
Avant et côté gauche	71
Arrière et côté droit.....	72
E44 auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par la quille, circuit unique	73
Avant et côté gauche	73
Arrière et côté droit.....	74
E44 auxiliaire turbo, refroidissement par la quille.....	75
Avant et côté gauche	75
Arrière et côté droit.....	76
E44 turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par radiateur, groupe électrogène.....	77
Avant et côté gauche	77
Arrière et côté droit.....	78
E70B auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, échangeur thermique ..	79
Avant et côté gauche	79
Arrière et côté droit.....	80
E70B auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par la quille, circuit unique	81
Avant et côté gauche	81
Arrière et côté droit.....	82
E70B auxiliaire turbo, refroidissement par la quille, circuit double	83
Avant et côté gauche	83
Arrière et côté droit.....	84
E70B turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par radiateur, groupe électrogène.....	85
Avant et côté gauche	85
Arrière et côté droit.....	86
10. Introduction	87
Instructions d'installation et d'utilisation relatives aux émissions.....	87
Instructions d'installation relatives aux émissions	87
Conditions de classement	88
Valeurs nominales du groupe électrogène	88
Généralités concernant les conditions de charge	89
11. Montage du moteur	91
Angles d'installation.....	91
Radiateur de la base du groupe électrogène	92
Montage du moteur (équipement entraîné par le client)	92
Méthodes standard	92
Supports flexibles.....	92

Levage de l'échangeur thermique et des moteurs à refroidissement par la quille.	93
Levage du groupe électrogène, radiateur	94
Vibrations de torsion.....	95
Instructions de montage de la prise de force	95
Prescriptions relatives à la prise de force	96
Schéma polaire.....	99
12. Ventilation du compartiment des groupes électrogènes.....	101
Principes généraux de ventilation.....	101
Débit d'air de ventilation	102
Reniflard de carter.	104
13. Systèmes d'échappement	105
Systèmes secs	105
Support d'échappement	106
Limites des supports d'échappement.....	106
Silencieux	106
Choix du silencieux	107
Contrepression du système d'échappement	107
Systèmes humides	108
Systèmes à aspiration d'eau	109
14. Systèmes d'alimentation.....	111
Raccords de carburant	111
Alimentation et retour de carburant.....	111
Système d'alimentation basse pression	111
Réservoirs de carburant	112
Systèmes d'alimentation types	113
Systèmes d'alimentation avec réservoirs journaliers.....	114
Réservoirs de carburant multiples	116
Préfiltre à carburant.....	116
Efficacité de la filtration	116
15. Circuits de refroidissement du moteur	117
Refroidissement du moteur	117
Schémas de circulation du liquide de refroidissement	117
Eau douce	117
Eau brute.....	117
Refroidissement par la quille.....	118
Refroidissement par la quille, grille simple.....	118
Radiateur.....	118
Flux d'air, radiateur.....	119
Circuit d'eau douce	119
Circuits d'eau brute.....	119
Crépines d'eau de mer	120

Refroidissement par la quille ou refroidissement par la coque.....	121
Dimensionnement des refroidisseurs	122
Refroidissement à grille simple	122
Description du circuit.....	122
Température de retour du liquide de refroidissement.....	123
Débit du circuit externe	123
Raccordements du circuit de refroidissement externe	123
Dimensionnement des refroidisseurs pour systèmes à refroidisseur intermédiaire à circuit unique	124
Données de rejet de chaleur	125
Grilles doubles	125
Grille simple	125
Dégazage	126
Purge du moteur (purgeurs)	126
Vase d'expansion	127
Vase d'expansion à distance	127
Refroidissement du radiateur :	129
Réchauffeurs d'eau de chemise	134
Chauffe-bloc – Utilisation occasionnelle	134
Utilisation.....	134
Caractéristiques techniques	135
Réchauffeur d'eau de chemise à circulation – Utilisation continue	135
16. Système électrique.....	137
Corrosion électrolytique.....	137
Définition de la corrosion galvanique et électrolytique	137
Comment éviter la corrosion électrolytique	137
Système électrique du moteur.....	139
Panneaux de commande	139
Câbles de batterie et de démarrage.....	140
Batteries de démarrage.....	140
Câbles de démarreur	141
Isolateurs de batterie.....	141
Câbles de batterie	141
Schémas de câblage	142
Câblage de base du moteur (régime constant)	143
Câblage d'accélérateur/témoins/entrées (régime constant)	144
Câblage de base du moteur (régime variable)	145
Câblage d'accélérateur/témoins/entrées (régime variable)	146
Exigences de base pour le fonctionnement du moteur – Régime constant et variable	147
Caractéristiques spécifiques du régime constant.....	152
Caractéristiques spécifiques du régime variable.....	153
17. Matériel de référence.....	155



Information d'utilisation

1. Avant-propos

Mise en garde de la Proposition 65 de la Californie

Les gaz d'échappement du moteur diesel et certains de ses constituants sont reconnus par l'état de la Californie comme cause de cancer, de malformations congénitales et autres troubles de la reproduction.



AVERTISSEMENT – Ce produit peut vous exposer à des produits chimiques, notamment l'éthylène glycol, qui sont reconnus par l'état de la Californie comme cause de malformations congénitales et autres troubles de la reproduction. Pour plus d'informations, rendez-vous sur :

www.P65Warnings.ca.gov

N'ingérez pas ce produit chimique. Lavez-vous les mains après manipulation pour éviter toute ingestion accidentelle.



AVERTISSEMENT – Ce produit peut vous exposer à des produits chimiques, notamment le plomb et ses composés, qui sont reconnus par l'état de la Californie comme cause de cancer, malformations congénitales et autres troubles de la reproduction. Pour plus d'informations, rendez-vous sur :

www.P65Warnings.ca.gov

Lavez-vous les mains après avoir manipulés des composants qui contiennent du plomb.

Informations sur la documentation

Ce manuel contient des informations relatives à la sécurité, l'utilisation, le graissage et l'entretien. Il convient de le conserver dans ou à proximité de la zone du moteur, dans un porte-document ou dans un lieu de stockage de documents. Lisez, étudiez et conservez-le avec la documentation et les informations sur le moteur.

L'anglais est la langue principalement utilisée pour toutes les publications de Perkins. L'anglais utilisé facilite la traduction et la cohérence des supports électroniques.

Certaines photos ou illustrations dans ce manuel montrent des détails ou des accessoires qui peuvent être différents de ceux de votre moteur. Des protections et des couvercles ont pu être retirés à des fins d'illustration. En raison de l'amélioration et de l'évolution continues de la conception, ce produit peut comporter des modifications qui n'apparaissent pas dans ce manuel. Si vous avez des questions concernant votre moteur ou ce manuel, consultez votre concessionnaire Perkins qui dispose des informations les plus récentes.

Sécurité

Cette section sur la sécurité répertorie les précautions élémentaires à adopter. Elle identifie également diverses mises en garde et situations dangereuses. Lisez et comprenez les consignes de sécurité élémentaires énoncées dans la section sur la sécurité avant d'utiliser le produit ou de procéder à un graissage, un entretien ou une réparation.

Utilisation

Seules les techniques d'utilisation essentielles sont décrites dans ce manuel. Elles aident au développement des compétences et techniques nécessaires pour utiliser le moteur de manière plus fiable et économique. Les compétences et les techniques s'acquièrent, à mesure que l'utilisateur connaît mieux le moteur et ses possibilités.

La section Utilisation sert de référence pour les utilisateurs. Les photos et illustrations expliquent comment effectuer les procédures de contrôle, de démarrage, d'utilisation et d'arrêt du moteur. Cette section comprend également des informations sur le diagnostic électronique.

Entretien

La section consacrée à l'entretien explique comment faire l'entretien du moteur. Les instructions illustrées, étape par étape, sont regroupées en fonction de la consommation de carburant, des heures de service et/ou des intervalles d'entretien du calendrier. Les éléments du calendrier d'entretien sont rappelés dans les instructions détaillées qui suivent.

Utilisez la consommation de carburant ou les heures de service déterminent les intervalles. Les intervalles calendaires indiqués (quotidien, annuel, etc.) peuvent être utilisés à la place des intervalles du compteur d'entretien s'ils sont plus pratiques et se rapprochent des indications du compteur d'entretien.

Les entretiens recommandés doivent être effectués aux intervalles appropriés comme indiqué dans le calendrier d'entretien. Le calendrier d'entretien dépend également des conditions réelles d'utilisation. Ainsi, il peut être nécessaire d'augmenter la fréquence de graissage et d'entretien indiquée dans le calendrier d'entretien lorsque les conditions sont extrêmement difficiles, poussiéreuses, humides ou excessivement froides.

Les éléments du calendrier d'entretien sont organisés pour former un programme d'entretien préventif. Si le programme d'entretien préventif est suivi, une mise au point périodique n'est pas nécessaire. La mise en place d'un programme d'entretien préventif minimise les frais d'exploitation en évitant les coûts résultant d'immobilisations et de pannes imprévues.

Intervalles d'entretien

Effectuer les entretiens prescrits à un certain intervalle aux multiples de cet intervalle. Chaque niveau et/ou entretien individuel à chaque niveau doit être avancé

ou reculé selon vos pratiques d'entretien spécifiques, du fonctionnement et de l'application. Nous préconisons d'afficher des copies des calendriers d'entretien près des moteurs comme aide-mémoire pratiques. Nous recommandons également de conserver un registre d'entretien avec les archives permanentes du moteur.

Voir la section du Manuel d'utilisation et d'entretien intitulée « Dossiers d'entretien » pour plus d'informations sur les documents acceptés comme preuve d'entretien ou de réparation. Votre concessionnaire Perkins agréé peut vous aider à adapter votre programme d'entretien en fonction des besoins de votre environnement d'utilisation.

Révision

Les détails de la révision générale du moteur ne sont pas couverts dans le Manuel d'utilisation et d'entretien, sauf les intervalles et les points d'entretien de chaque intervalle. Il est préférable de confier les réparations majeures à du personnel qualifié ou à un concessionnaire Perkins agréé. Votre concessionnaire Perkins propose divers options concernant les programmes de révision. En cas de panne majeure du moteur, votre concessionnaire Perkins propose plusieurs options de révision à la suite de la panne. Consultez votre concessionnaire pour plus de renseignements sur ces options.

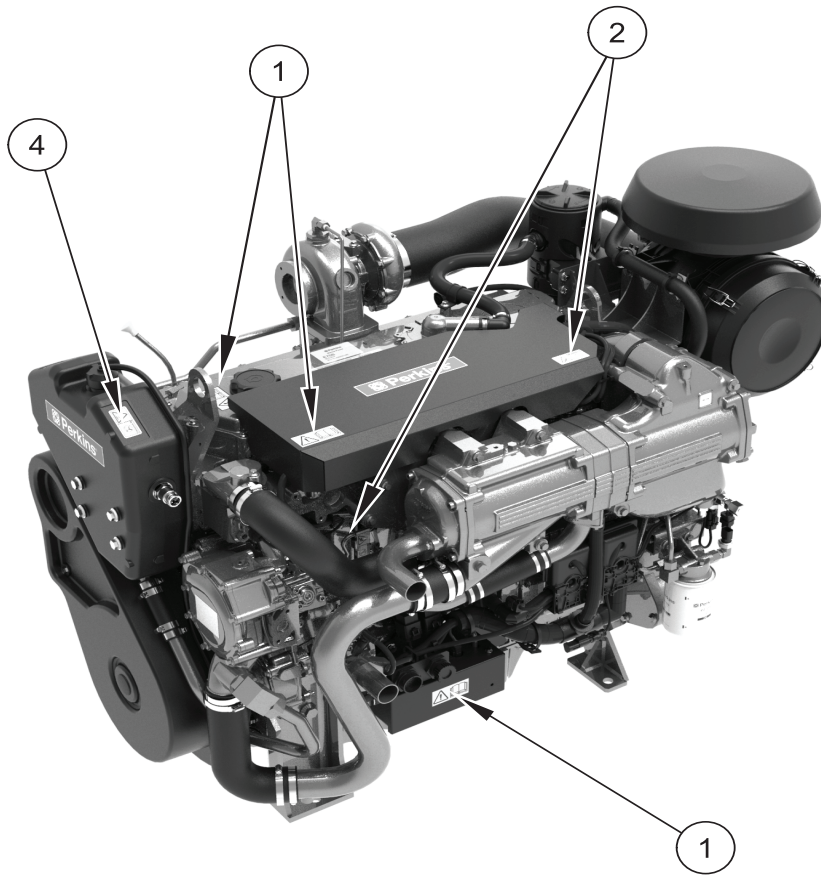
Sécurité

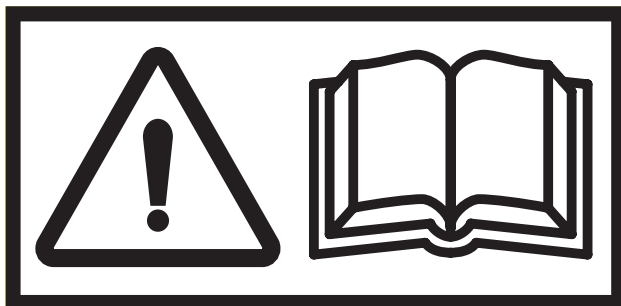
Messages de sécurité

Plusieurs messages de sécurité spécifiques peuvent apparaître sur votre moteur. L'emplacement exact et une description de ces messages sont présentés dans cette section. Familiarisez-vous avec tous les messages.

Assurez-vous que tous les messages de sécurité sont lisibles. Nettoyez les messages de sécurité ou remplacez-les si les mots sont illisibles ou si les illustrations ne sont pas visibles. Nettoyez les messages de sécurité avec un chiffon; de l'eau et du savon. N'utilisez pas de solvants, d'essence ou d'autres substances chimiques agressives. Les solvants, l'essence ou les substances chimiques agressives peuvent décoller l'adhésif qui fixe les messages de sécurité en place. Les messages de sécurité décollés peuvent alors se détacher du moteur.

Remplacez tout message de sécurité endommagé ou manquant. Si un messages de sécurité est fixé sur une pièce du moteur qui doit être remplacée, apposez un message de sécurité neuf sur la pièce de rechange. Votre concessionnaire Perkins peut vous fournir des messages de sécurité de rechange.



**Avertissement universel (1)****⚠ AVERTISSEMENT**

N'utilisez pas ou ne travaillez pas sur ce moteur ou sur le groupe électrogène sans avoir lu et compris les instructions et les avertissements qui figurent dans les manuels d'utilisation et d'entretien.

Le non respect des avertissements et instructions peut entraîner des blessures ou la mort. Contactez un concessionnaire Perkins pour vous procurer des manuels de remplacement. L'entretien correct est votre responsabilité.

L'étiquette d'avertissement universel est située à trois emplacements différents. La plaque-couvercle supérieure, la partie supérieure du couvercle des mécanismes de soupapes et le corps de la pompe d'alimentation.

**Haute pression pour les mains (2)****⚠ AVERTISSEMENT**

Tout contact avec du carburant haute pression peut entraîner la pénétration de liquide et des risques de brûlure. La pulvérisation de carburant haute pression peut entraîner un risque d'incendie. Le non respect de ces instructions d'inspection, de maintenance et d'entretien peut entraîner des blessures ou la mort.

L'étiquette d'avertissement de haute pression pour les mains est apposée sur la plaque-couvercle supérieure.

**N'utilisez pas d'éther (3)****⚠ AVERTISSEMENT**

Si un réchauffeur d'air d'admission (AIH) est présent pour faciliter le démarrage à froid, n'utilisez pas d'aides au démarrage en aérosol telles l'éther. Cela pourrait donner lieu à une explosion et des blessures.

L'étiquette Ne pas utiliser d'éther est apposée sur le chapeau anti-pluie du filtre à air.

**Liquide chaud sous pression (4)**

Système sous pression ! Le liquide chaud sous pression peut causer de graves blessures ou la mort. Pour ouvrir le bouchon de remplissage du système de refroidissement, arrêtez le moteur et attendez que les composants du système de refroidissement soient refroidis. Desserrez lentement le bouchon du système de refroidissement pour évacuer la pression. Vous devez lire et comprendre le manuel d'utilisation et d'entretien avant d'effectuer toute opération d'entretien du système de refroidissement.

L'étiquette d'avertissement de liquide chaud sous pression est apposée sur le vase d'expansion.

Informations générales de danger

Fixez une étiquette d'avertissement « Ne pas utiliser » sur le commutateur de démarrage ou les commandes avant de faire l'entretien ou de réparer le moteur. Apposez les étiquettes d'avertissement sur le moteur et sur chaque poste de commande. Le cas échéant, débranchez les commandes de démarrage.

Ne laissez pas du personnel non autorisé monter sur le moteur ou s'en approcher pendant qu'il est en cours d'entretien.

Déposez les pièces suivantes avec précaution. Pour éviter les projections ou éclaboussures de liquides sous pression, tenez un chiffon sur la pièce que vous déposez.

- Bouchons de remplissage
- Graisseurs
- Prises sous pression
- Reniflards
- Bouchons de vidange

Restez prudent après avoir déposé les plaques-couvercles. Desserrez progressivement, mais ne retirez pas, les deux derniers boulons ou écrous situés aux extrémités opposées de la plaque-couvercle ou du dispositif. Avant de retirer les deux derniers boulons ou écrous, faites levier sur le couvercle pour relâcher la pression du ressort ou toute autre pression.

- Portez un casque, des lunettes de protection et tout autre équipement de protection nécessaire.
- Lorsque vous travaillez près d'un moteur en marche, portez des protecteurs d'oreilles pour éviter des lésions auditives.
- Ne portez pas de vêtements amples ou de bijoux qui pourraient s'accrocher aux commandes ou à d'autres parties du moteur.
- Assurez-vous que toutes les protections et tous les couvercles sont fixés en place sur le moteur.
- Ne mettez jamais de liquides d'entretien dans des récipients en verre. Les récipients en verre peuvent se briser.
- Utilisez toutes les solutions de nettoyage avec précaution.
- Signalez toutes les réparations nécessaires.

Sauf indications contraires, l'entretien doit s'effectuer dans les conditions suivantes :

- Le moteur est arrêté. Assurez-vous que le moteur ne peut pas être démarré.
- Les verrous de protection ou les commandes sont en position appliquée.
- Les batteries sont débranchées pour les opérations de maintenance ou pour l'entretien du système électrique. Les fils de masse des batteries sont débranchés. Placez du ruban adhésif sur les fils pour éviter les étincelles.
- Lors du démarrage d'un moteur neuf, prenez les mesures nécessaires pour l'arrêter en cas



de surrégime. Si un moteur n'a pas démarré depuis le dernier entretien, prenez les mesures nécessaires pour l'arrêter en cas de surrégime. Vous pouvez arrêter le moteur en coupant l'arrivée de carburant et/ou d'air du moteur.

- N'effectuez jamais de réparations que vous ne comprenez pas. Utilisez les outils qui conviennent. Remplacez tout équipement endommagé ou réparez-le.
- Démarrez le moteur au moyen des commandes de l'utilisateur. Ne court-circuitiez jamais les bornes du démarreur ou les batteries. Cette méthode de démarrage du moteur pourrait mettre en dérivation le système de démarrage au point mort du moteur et/ou le système électrique pourrait être endommagé.

Air et eau sous pression

L'air et/ou l'eau sous pression peuvent provoquer l'expulsion de débris et/ou d'eau brûlante, ce qui peut entraîner des blessures.

La pression d'air maximale pour le nettoyage doit être réduite à 205 kPa lorsque la buse d'air a un débit nul et est utilisée avec une protection anti-déchets (le cas échéant) et un équipement de protection individuelle. La pression d'eau maximale pour le nettoyage ne doit pas dépasser 275 kPa.

Lorsque de l'air et/ou de l'eau sous pression sont utilisés pour le nettoyage, portez des vêtements et des chaussures de protection, ainsi qu'une protection oculaire. La protection oculaire comprend des lunettes de sécurité ou un écran facial. Portez toujours une protection oculaire pour effectuer le nettoyage du système de refroidissement.

Évitez de pulvériser directement de l'eau sur les connecteurs, les connexions et les composants électriques. Lorsque vous utilisez de l'air pour le nettoyage, attendez que la machine refroidisse pour réduire le risque d'inflammation des petits débris qui se redéposent sur les surfaces chaudes.

Pénétration de liquides

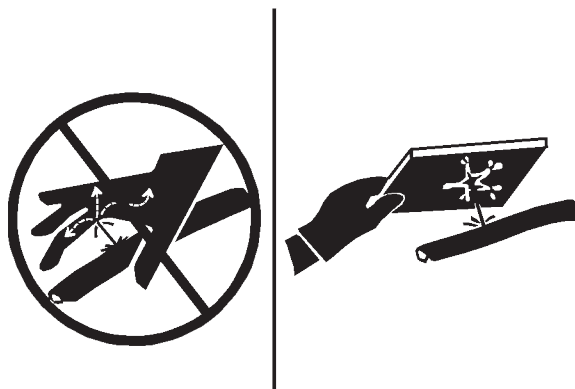
Utilisez toujours une planche ou du carton pour rechercher une fuite. Une fuite de liquide sous pression peut pénétrer la peau et peut causer de graves blessures ou la mort. Une fuite minuscule peut causer de graves blessures. Si du liquide est injecté dans la peau, faites-vous soigner immédiatement. Consultez un médecin qui connaît bien ce type de blessure.

Confinement des déversements de liquide

AVERTISSEMENT

Prenez toutes les précautions nécessaires pour assurer le confinement des liquides pendant l'inspection, l'entretien, les essais, le réglage et la réparation du produit. Préparez-vous à recueillir le liquide dans des récipients appropriés avant d'ouvrir un compartiment ou de démonter un composant contenant du liquide.

Éliminez tous les liquides conformément à la réglementation et aux directives locales.



Risque d'électricité statique pendant le ravitaillement avec du gazole à très faible teneur en soufre

L'élimination du soufre et autres composés dans le gazole à très faible teneur en soufre (carburant ULSD) réduit la conductivité du carburant ULSD et augmente sa capacité à stocker les charges statiques. Les raffineries ont pu traiter le carburant avec un additif dissipateur d'électricité statique. De nombreux facteurs peuvent réduire l'efficacité de l'additif avec le temps. Les charges statiques peuvent s'accumuler dans le carburant ULSD pendant qu'il circule dans les systèmes de distribution de carburant. Une décharge d'électricité statique en présence de vapeurs combustibles peut provoquer un incendie ou une explosion. Assurez-vous que l'ensemble du système utilisé pour ravitailler la machine (réservoir d'alimentation en carburant, pompe de transfert, flexible de transfert, buse, etc.) sont correctement reliés à la terre et à la masse. Consultez votre fournisseur de carburant ou du système d'alimentation en carburant pour garantir que le système d'alimentation est conforme aux normes de ravitaillement en ce qui concerne la mise à la terre et à la masse.

AVERTISSEMENT

Évitez les risques d'électricité statique pendant le ravitaillement. Le gazole à très faible teneur en soufre (carburant ULSD) présente un risque d'inflammation statique supérieur à celui de formulations diesel antérieures à plus forte teneur en soufre. Évitez les blessures graves ou mortelles dues à un incendie ou une explosion. Consultez votre fournisseur de carburant ou de système d'alimentation en carburant pour vous assurer que le système d'alimentation est conforme aux normes de ravitaillement en ce qui concerne la mise à la terre et à la masse.

Conduites, tubes et flexibles

Ne pliez pas et ne frappez pas les conduites haute pression. N'installez pas de conduites, tubes ou flexibles endommagés.

Réparez les conduites, tubes ou flexibles desserrés ou endommagés. Les fuites peuvent provoquer des incendies.

Examinez soigneusement l'ensemble des conduites, tubes et flexibles. Ne recherchez pas les fuites à mains nues. Utilisez toujours une planche ou du carton pour rechercher les fuites des composants du moteur. Serrez tous les raccords au couple recommandé.

Effectuez les contrôles suivants :

- Raccords d'extrémité endommagés ou présentant des fuites
- Protection extérieure usée ou entaillée
- Fil exposé dans le flexible renforcé
- Protection extérieure gonflée par endroits

- Partie flexible du tuyau coudée ou écrasée
- Blindage incorporé dans la protection extérieure

Vérifiez que les colliers, protections et boucliers thermiques sont installés correctement. L'installation correcte de ces composants permet d'éviter les effets suivants : vibrations, frottement contre d'autres pièces et surchauffe pendant le fonctionnement.

Inhalation

Echappement

Faites preuve de prudence. Les gaz d'échappement peuvent être nocifs pour la santé. Si vous utilisez l'équipement dans un endroit fermé, une ventilation adéquate est nécessaire. Vérifiez que l'échappement du carter moteur passe à l'extérieur bateau.

Chrome hexavalent

Les équipements et pièces de rechange Perkins sont conformes à la réglementation et aux exigences en vigueur dans le lieu où ils ont été vendus à l'origine. Perkins recommande de n'utiliser que des pièces de rechange Perkins d'origine.

La présence de chrome hexavalent a parfois été détectée sur les systèmes d'échappement et les boucliers thermiques des moteurs Perkins. Bien que les essais en laboratoire soient le seul moyen précis de savoir si du chrome hexavalent est effectivement présent, la présence d'un dépôt jaune dans les zones exposées à une forte chaleur (composants du système d'échappement ou isolation de l'échappement par exemple) peut indiquer la présence de chrome hexavalent.

Agissez avec prudence si vous soupçonnez que du chrome hexavalent est présent. Évitez tout contact avec la peau quand vous manipulez des éléments susceptibles de contenir du chrome hexavalent, et évitez de respirer les poussières présentes dans la zone suspecte. L'inhalation de poussières de chrome hexavalent ou le contact avec la peau peuvent être dangereux pour la santé.

Si de tels dépôts jaunes sont constatés sur le moteur, les composants du moteur, ou les équipements ou groupes associés, Perkins recommande de suivre la réglementation et les directives locales de santé et de sécurité, d'adopter une bonne hygiène et de respecter des pratiques de travail sûres lors de la manipulation des équipements ou des pièces. Perkins recommande également ce qui suit :

- Portez un équipement de protection individuelle (EPI) adapté.
- Lavez-vous les mains et le visage à l'eau et au savon avant de manger, de boire ou de fumer, mais également pendant les pauses dans les salles de repos, afin d'éviter toute ingestion de poudre jaune.
- N'utilisez jamais d'air comprimé pour nettoyer les zones susceptibles de contenir du chrome hexavalent.
- Évitez de brosser, meuler ou découper les



matériaux susceptibles de contenir du chrome hexavalent.

- Respectez la réglementation environnementale concernant l'élimination de tous les matériaux susceptibles de contenir ou d'avoir été en contact avec du chrome hexavalent.
- Restez à l'écart des zones susceptibles de contenir des particules de chrome hexavalent dans l'air.

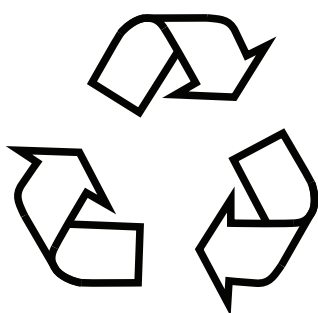
Informations sur l'amiante

Les équipements et pièces de rechange Perkins expédiés par Perkins ne contiennent pas d'amiante. Perkins recommande de n'utiliser que des pièces de rechange Perkins d'origine. Respectez les consignes suivantes lorsque vous manipulez des pièces qui contiennent de l'amiante ou lorsque vous manipulez des débris d'amiante.

Faites preuve de prudence. Évitez de respirer la poussière qui peut être produite lors de la manipulation de composants contenant des fibres d'amiante. L'inhalation de cette poussière peut être nocive pour la santé. Les composants susceptibles de contenir des fibres d'amiante sont les plaquettes de frein, les rubans de frein, les garnitures, les disques d'embrayage et certains joints. L'amiante utilisé dans ces composants est incorporé dans une résine ou scellé d'une manière ou d'une autre. La manipulation normale n'est pas dangereuse, sauf si elle génère de la poussière en suspension dans l'air contenant de l'amiante.

Si de la poussière contenant de l'amiante est présente, plusieurs règles doivent être respectées :

- N'utilisez jamais d'air comprimé pour le nettoyage.
- Évitez de brosser les matériaux contenant de l'amiante.
- Évitez de meuler les matériaux contenant de l'amiante.
- Utilisez un procédé humide pour nettoyer les matériaux contenant de l'amiante.
- Un aspirateur équipé d'un filtre à particules haute efficacité (HEPA) peut également être utilisé.
- Utilisez une ventilation par aspiration pour les travaux d'usinage permanents.
- Portez un appareil respiratoire approuvé s'il n'y a aucun autre moyen de contrôler la poussière.
- Respectez les règles et réglementations en vigueur sur le lieu de travail. Aux Etats-Unis, appliquez les exigences de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Les exigences de l'OSHA sont présentées dans le document « 29 CFR 1910.1001 ».
- Respectez la réglementation environnementale relative à l'élimination de l'amiante.
- Restez à l'écart des zones susceptibles de contenir des particules d'amiante dans l'air.



Softwrap

Maintenez la ventilation dans le compartiment moteur à plein régime. Portez un appareil respiratoire à particules homologué par le National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Portez des vêtements de protection appropriés pour minimiser le contact direct. Adoptez de bonnes pratiques d'hygiène et lavez-vous soigneusement les mains après avoir manipulé le matériau Softwrap. Ne fumez pas avant de vous être lavé soigneusement les mains après avoir manipulé le matériau Softwrap. Nettoyez les débris avec un aspirateur ou un balayage humide. Ne nettoyez pas les débris à l'air comprimé.

Élimination correcte des déchets

L'élimination incorrecte des déchets peut être dangereuse pour l'environnement. Les liquides potentiellement dangereux doivent être éliminés en conformité avec la réglementation locale.

Utilisez toujours des récipients étanches quand vous vidangez des liquides. Ne versez pas les déchets sur le sol, dans les égouts ou dans une source d'eau.

Prévention des brûlures

Ne touchez aucune partie d'un moteur en marche. Laissez refroidir le moteur avant d'effectuer toute opération d'entretien.

AVERTISSEMENT

Tout contact avec du carburant haute pression peut entraîner la pénétration de liquide et des risques de brûlure. La pulvérisation de carburant haute pression peut entraîner un risque d'incendie. Le non respect de ces instructions d'inspection, de maintenance et d'entretien peut entraîner des blessures ou la mort.

Après l'arrêt du moteur, attendez 10 minutes que les conduites de carburant haute pression soient dépressurisées avant toute opération d'entretien ou réparation de celles-ci.

Attendez la dissipation de la pression dans le circuit d'air, le circuit hydraulique, le circuit de graissage ou le circuit de refroidissement avant de débrancher les conduites, raccords ou éléments connexes.

Liquide de refroidissement

Lorsque le moteur est à la température de service, le liquide de refroidissement est chaud. Il est également sous pression. La radiateur et toutes les conduites vers les réchauffeurs ou le moteur contiennent du liquide de refroidissement chaud.

Tout contact avec le liquide de refroidissement chaud ou avec de la vapeur peut entraîner de graves brûlures. Laissez refroidir les composants du circuit de refroidissement avant de le vidanger.

Vérifiez si le niveau de liquide de refroidissement après que le moteur se soit arrêté et qu'il ait refroidi.

Attendez que le bouchon de remplissage soit froid avant de le retirer. Le bouchon doit être suffisamment froid pour pouvoir être touché à main nue. Desserrez lentement le bouchon de remplissage pour évacuer la pression avant de le retirer.

Le conditionneur du circuit de refroidissement contient de l'alcali. L'alcali peut causer des blessures. Évitez tout contact de l'alcali avec la peau, les yeux ou la bouche.

Huiles

La peau peut être irritée en cas d'exposition répétée ou prolongée à des huiles minérales ou synthétiques. Reportez-vous aux fiches de données de sécurité des fournisseurs pour des informations détaillées. L'huile et les composants lubrifiants chauds peuvent causer des blessures. Évitez tout contact de la peau avec l'huile chaude. Portez toujours un équipement de protection individuelle adapté.

Gazole

Le gazole peut être irritant pour les yeux, le système respiratoire et la peau. Une exposition prolongée au gazole peut provoquer diverses affections cutanées. Portez toujours un équipement de protection individuelle adapté. Reportez-vous aux fiches de données de sécurité du fournisseur pour des informations détaillées.

Batteries

L'électrolyte est un acide. L'électrolyte peut causer des blessures. Évitez tout contact de l'électrolyte avec la peau ou les yeux. Portez toujours des lunettes de protection pour faire l'entretien des batteries. Lavez-vous les mains après avoir touché les batteries et les connecteurs. Le port de gants est recommandé.

Prévention des incendies et des explosions

Le port d'un équipement de protection individuelle (EPI) peut s'avérer nécessaire.

Tous les carburants, la plupart des lubrifiants et certains mélanges de liquide de refroidissement sont inflammables.

Effectuez toujours un contrôle visuel extérieur pour vous aider à identifier les risques d'incendie. N'utilisez pas le produit en présence d'un risque d'incendie. Contactez votre concessionnaire Perkins pour faire effectuer un entretien.

Les fuites ou écoulements de liquides inflammables sur les surfaces chaudes ou les composants électriques peuvent provoquer un incendie. Un incendie peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Un incendie instantané peut se produire si les couvercles du carter moteur sont déposés dans les 15 minutes qui suivent un arrêt d'urgence.

Déterminez si le moteur sera utilisé dans un environnement où des gaz combustibles peuvent être aspirés dans le système d'admission. Ces gaz peuvent entraîner un sursrégime du moteur. Des blessures, des dommages matériels et des dommages au moteur sont alors possibles.



Si l'application met en jeu la présence de gaz combustibles, consultez votre concessionnaire Perkins pour obtenir des informations supplémentaires sur les dispositifs de protection appropriés.

Retirez tous les matériaux inflammable tels carburant, huile et débris déposé sur le moteur. Ne laissez aucun matériaux inflammable s'accumuler sur le moteur.

Tous les liquides recueillis dans le bassin de confinement doivent être immédiatement nettoyés. Les liquides renversés peuvent provoquer un incendie si cela n'est pas fait. Un incendie peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Conservez les carburants et les lubrifiants dans des récipients correctement identifiés et à hors de portée des personnes non autorisées. Stockez les chiffons huileux et autres matériaux inflammables dans des récipients de protection. Ne fumez pas dans les zones de stockage des matériaux inflammables.

N'exposez jamais le moteur à une flamme.

Les boucliers thermiques de l'échappement (selon l'équipement) protègent les composants chauds de l'échappement des projections d'huile ou de carburant en cas de défaillance d'une conduite, d'un tube ou d'un joint d'étanchéité. Les boucliers thermiques doivent être installés correctement.

N'effectuez pas de soudures sur les conduites ou les réservoirs qui contiennent des liquides inflammables. Ne coupez pas au chalumeau les conduites ou les réservoirs qui contiennent des liquides inflammables. Nettoyez-les soigneusement avec un solvant non inflammable avant de procéder à une soudure ou à une découpe au chalumeau.

Maintenez toujours le câblage en bon état. Acheminez et fixez correctement tous les câbles électriques. Vérifiez chaque jour tous les câbles électriques. Réparez tout câble desserré ou effiloché avant d'utiliser le moteur. Nettoyez et resserrez toutes les connexions électriques.

Éliminez tous les câbles non connectés ou inutiles. N'utilisez pas de câbles ou de fils de calibre inférieur à celui recommandé. Ne neutralisez pas les fusibles et/ou les disjoncteurs.

La production d'un arc électrique ou d'étincelles pourrait provoquer un incendie. Des connexions sûres, l'utilisation du câblage recommandé et le bon entretien des câbles de batterie contribueront à éviter la formation d'arcs électriques ou d'étincelles.

Examinez l'usure et la détérioration éventuelles de toutes les conduites et tous les flexibles. Acheminez correctement tous les flexibles. Les conduites et les flexibles doivent avoir un support adéquat et des colliers bien serrés. Serrez tous les raccords au couple recommandé. Les fuites peuvent provoquer des incendies.

Installez correctement tous les filtres à huile et filtres à carburant. Les boîtiers des filtres doit être serré au couple correct.

Faites preuve de prudence lors du ravitaillement du moteur. Ne fumez jamais pendant le ravitaillement du moteur. N'effectuez pas le ravitaillement du moteur près de flammes nues ou d'étincelles. Arrêtez toujours le moteur avant de le ravitailler.



Évitez les risques d'électricité statique pendant le ravitaillement. Le gazole à très faible teneur en soufre (ULSD) présente un risque d'inflammation statique supérieur à celui de formulations diesel antérieures à plus forte teneur en soufre. Évitez les blessures graves ou mortelles dues à un incendie ou une explosion. Consultez votre fournisseur de carburant ou de système d'alimentation en carburant pour vous assurer que le système d'alimentation est conforme aux normes de ravitaillement en ce qui concerne la mise à la terre et à la masse.

Les gaz de batterie peuvent exploser. Gardez les flammes nues ou les étincelles à l'écart du dessus d'une batterie. Ne fumez pas dans les zones de charge des batteries.

Ne vérifiez jamais la charge d'une batterie en plaçant un objet en métal sur les bornes. Utilisez un voltmètre ou un hydromètre.

Une mauvaise connexion des câbles de démarrage peut entraîner une explosion et causer des blessures. Reportez-vous à la section Utilisation de ce manuel pour obtenir des instructions spécifiques.

Ne chargez pas une batterie gelée au risque de provoquer une explosion.

Les batteries doivent rester propres. Les couvercles (selon l'équipement) doivent rester sur les éléments. Utilisez les câbles, les connexions et les couvercles de boîtier de batterie recommandés lorsque le moteur est en marche.



Extincteur

Assurez-vous qu'un extincteur est disponible. Apprenez à vous servir de l'extincteur. Examinez et faites l'entretien de l'extincteur régulièrement. Respectez les recommandations sur la plaque signalétique.

Conduites, tubes et flexibles

Après l'arrêt du moteur, attendez 10 minutes que les conduites de carburant haute pression soient dépressurisées avant toute opération d'entretien ou réparation de celles-ci.

Ne pliez pas les conduites haute pression. Ne frappez pas les conduites haute pression. N'installez pas de conduites pliées ou endommagées.

Réparez les conduites desserrées ou endommagées. Les fuites peuvent provoquer des incendies. Consultez votre concessionnaire Perkins pour faire effectuer des réparations ou vous procurer des pièces de rechange.

Examinez soigneusement les conduites, tubes et flexibles. Ne recherchez pas les fuites à mains nues. Utilisez toujours une planche ou du carton pour rechercher les fuites. Serrez tous les raccords au couple recommandé.

Remplacez les pièces dans les cas suivants :

- Raccords d'extrémité endommagés ou présentant des fuites.
- Protections extérieures usées ou entaillées.
- Fils exposés.
- Protections extérieures gonflées.

- Parties flexibles des flexibles coudés.
- Blindage incorporé dans les protections extérieures.
- Raccords d'extrémité déplacés.

Vérifiez que tous les colliers, protections et boucliers thermiques sont installés correctement afin d'éviter les vibrations, les frottements contre d'autres pièces et une chaleur excessive.

Prévention des écrasements et des coupures

Soutenez correctement le composant lorsque vous travaillez dessus.

Sauf indications d'entretien contraires, n'essayez jamais d'effectuer des réglages quand le moteur est en marche.

Restez à l'écart de toutes les pièces rotatives et de tous les pièces mobiles. Laissez les protections en place jusqu'au moment de l'entretien. Une fois l'entretien effectué, remettez les protections en place.

Tenez les objets à l'écart des pales du ventilateur en marche. Les pales du ventilateur peuvent projeter ou couper des objets.

Lorsque des objets sont frappés, portez des lunettes de protection pour vous protéger les yeux.

Des éclats ou d'autres débris peuvent se détacher et éjectés des objets qui sont frappés. Avant de frapper des objets, assurez-vous que personne ne risque d'être blessé par des débris volants.

Canalisations de carburant haute pression

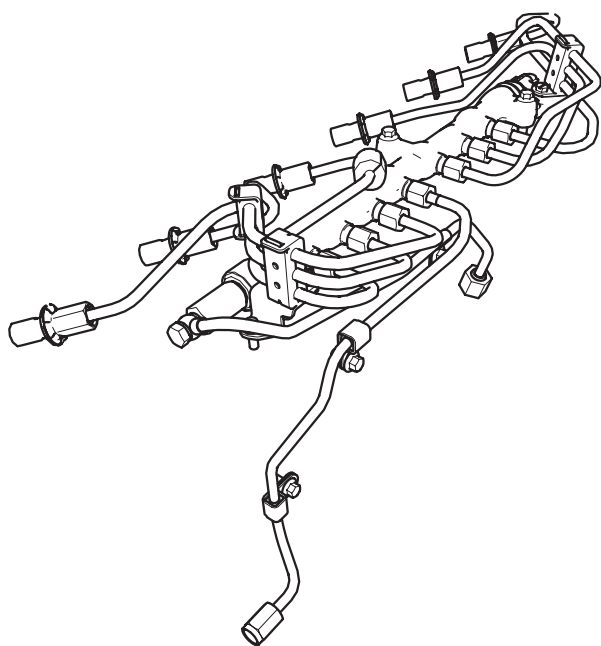
! AVERTISSEMENT

Tout contact avec du carburant haute pression peut entraîner la pénétration de liquide et des risques de brûlure. La pulvérisation de carburant haute pression peut entraîner un risque d'incendie. Le non respect de ces instructions d'inspection, de maintenance et d'entretien peut entraîner des blessures ou la mort.

Ces canalisations de carburant sont différentes de celles d'autres systèmes d'alimentation pour les raisons suivantes :

- Les canalisations de carburant haute pression sont constamment chargées à haute pression.
- Les pressions internes des canalisations de carburant haute pression sont supérieures à celles d'autres types de circuit d'alimentation.
- Les canalisations de carburant haute pression sont mises en forme et renforcées par un processus spécial.

Ne marchez pas sur les canalisations de carburant haute pression. Ne déformez pas les canalisations de carburant haute pression. Ne pliez pas et ne frappez pas les canalisations de carburant haute pression. La déformation ou l'endommagement des canalisations de carburant haute pression peut créer un point de faiblesse et entraîner une panne.



Exemple type

Ne contrôlez pas les canalisations de carburant haute pression pendant que le moteur ou le démarreur est en marche. Après l'arrêt du moteur, attendez 60 secondes que la pression soit évacuée avant d'effectuer toute opération d'entretien ou réparation des conduites de carburant du moteur.

Ne desserrez pas les canalisations de carburant haute pression pour éliminer l'air du système d'alimentation. Cette procédure n'est pas nécessaire.

Faites un contrôle visuel des canalisations de carburant haute pression avant de démarrer le moteur. Ce contrôle doit être quotidien.

Si vous examinez le moteur pendant qu'il tourne, suivez toujours la procédure de contrôle correcte pour éviter tout risque de pénétration de liquides. Reportez-vous à la section « Informations générales de danger » dans ce manuel d'utilisation et d'entretien.

- Examinez les canalisations de carburant haute pression pour vérifier si elles sont endommagées, déformées, entaillées, coupées, plissées ou bosselées.
- Ne faites pas tourner le moteur s'il présente une fuite de carburant. En cas de fuite, n'essayez pas de l'arrêter en serrant le raccord. Le raccord ne doit être serré qu'au couple recommandé. Reportez-vous au manuel de Démontage et Montage, « Conduites d'injection – Dépose et pose ».
- Si les canalisations de carburant haute pression sont serrées au couple correct mais fuient, elles doivent être remplacées.
- Vérifiez que tous les colliers des canalisations de carburant haute pression sont en place. Ne faites pas tourner le moteur si les colliers sont endommagés, manquants ou desserrés.
- Ne fixez aucun autre élément aux canalisations de carburant haute pression.
- Remplacez toujours les conduites de carburant haute pression qui sont desserrées. Remplacez également les conduites de carburant haute pression qui sont déposées. Reportez-vous au manuel Démontage et Montage, « Conduites d'injection – Dépose et pose ».

Avant de démarrer le moteur

AVERTISSEMENT

Lors du premier démarrage d'un moteur neuf ou remis à neuf, et lors du démarrage d'un moteur après son entretien, prenez les précautions nécessaires pour l'arrêter en cas de surchauffe. Cela peut être fait en coupant l'arrivée de carburant et/ou d'air du moteur.



AVERTISSEMENT

L'échappement du moteur contient des produits de combustion qui peuvent être nocifs pour la santé.

Démarrez et utilisez toujours le moteur dans un endroit bien ventilé et, si vous vous trouvez dans un endroit clos, évacuez les gaz d'échappement à l'extérieur.

Vérifiez que le moteur ne présente aucun risque potentiel.

Ne démarrez pas le moteur si une étiquette d'avertissement « NE PAS UTILISER » ou une étiquette similaire est fixée au commutateur de démarrage. N'actionnez aucune des commandes si une étiquette d'avertissement « NE PAS UTILISER » ou une étiquette similaire est fixée aux commandes.

Avant de démarrer le moteur, assurez-vous que personne ne se trouve sur, sous ou à proximité du moteur. Assurez-vous qu'aucun membre du personnel ne se trouve dans la zone.

Selon l'équipement, vérifiez que le système d'éclairage du moteur est adapté aux conditions. Selon l'équipement, vérifiez que tous les éclairages fonctionnent correctement.

Toutes les protections et tous les couvercles doivent être en place s'il est nécessaire de démarrer le moteur pour effectuer des procédures d'entretien. Pour éviter les accidents causés par des pièces en rotation, travaillez près de ces pièces avec précaution.

Ne neutralisez pas les circuits d'arrêt automatique. Ne désactivez pas les circuits d'arrêt automatique. Les circuits sont prévus pour éviter les blessures. Les circuits sont également prévus pour éviter les dommages au moteur.

Voir le Manuel d'entretien pour les réparations et les réglages.

Démarrage du moteur

AVERTISSEMENT

N'utilisez pas d'aides au démarrage en aérosol telles l'éther. Cela pourrait donner lieu à une explosion et des blessures.

Si une étiquette d'avertissement est fixée sur le commutateur de démarrage ou les commandes, ne démarrez pas le moteur et ne déplacez pas les commandes. Consultez la personne qui a placé l'étiquette d'avertissement avant de démarrer le moteur.

Toutes les protections et tous les couvercles doivent être en place s'il est nécessaire de démarrer le moteur pour effectuer des procédures d'entretien. Pour éviter les accidents causés par des pièces en rotation, travaillez près de ces pièces avec précaution.

Démarrez le moteur depuis le compartiment de l'utilisateur ou avec le commutateur de démarrage.

Remarque: Ne lancez pas le moteur trop longtemps. De l'eau du système d'échappement pourrait alors pénétrer dans les cylindres.

Démarrez toujours le moteur en suivant la procédure décrite dans le Manuel d'utilisation et d'entretien, à la rubrique « Démarrage du moteur » de la

section Utilisation. Une bonne connaissance de la procédure correcte contribue à éviter des dommages importants aux composants du moteur. Cela permet également d'éviter les blessures.

L'échappement du moteur contient des produits de combustion qui peuvent être nocifs pour la santé. Démarrez et utilisez toujours le moteur dans un endroit bien ventilé. Si vous démarrez le moteur dans un endroit clos, évacuez les gaz d'échappement à l'extérieur.

Remarque: Le moteur est équipé d'un dispositif de démarrage à froid. Si le moteur doit fonctionner dans des conditions très froides, une aide au démarrage supplémentaire peut être nécessaire. Généralement, le moteur est équipé du type d'aide au démarrage correct pour la région d'utilisation.

Ces moteurs sont équipés d'une aide au démarrage par bougies de préchauffage dans chaque cylindre qui réchauffe l'air d'admission pour améliorer le démarrage.

Arrêt du moteur

Ne débranchez jamais un circuit du chargeur ou un câble du circuit de la batterie pendant que le chargeur est en marche. Une étincelle peut enflammer les gaz combustibles produits par certaines batteries.

Pour éviter que des étincelles n'enflamment les gaz combustibles produits par certaines batteries, il est nécessaire de connecter le câble de démarrage négatif (« - ») en dernier de la source d'alimentation extérieure à la borne négative (« - ») du démarreur. Si le démarreur n'a pas de borne négative (« - »), connectez le câble de démarrage au bloc moteur.

Vérifiez chaque jour que les câbles électriques ne sont pas desserrés ou effilochés. Resserrez tous les câbles électriques desserrés avant de mettre le moteur en marche. Réparez tous les câbles électriques effilochés avant de mettre le moteur en marche. Voir le Manuel d'utilisation et d'entretien pour des instructions de démarrage spécifiques.

Système électrique

Ne débranchez jamais un circuit du chargeur ou un câble du circuit de la batterie pendant que le chargeur est en marche. Une étincelle peut enflammer les gaz combustibles produits par certaines batteries.

Pour éviter que des étincelles n'enflamment les gaz combustibles produits par certaines batteries, il est nécessaire de connecter le câble de démarrage négatif (« - ») en dernier de la source d'alimentation extérieure à la borne négative (« - ») du démarreur. Si le démarreur n'a pas de borne négative (« - »), connectez le câble de démarrage au bloc moteur.

Vérifiez chaque jour que les câbles électriques ne sont pas desserrés ou effilochés. Resserrez tous les câbles électriques desserrés avant de mettre le moteur en marche. Réparez tous les câbles électriques effilochés avant de mettre le moteur en marche. Voir le Manuel d'utilisation et d'entretien pour des instructions de démarrage spécifiques.

Pratiques de mise à la terre

Mettez correctement à la terre le système électrique du bateau et du moteur. Une mise à la terre correcte est nécessaire pour optimiser les performances et la fiabilité du moteur. Une mauvaise mise à la terre entraînera des chemins de circuits électriques incontrôlés ou peu fiables.

Des chemins de circuits électriques incontrôlés ou peu fiables peuvent endommager les paliers de vilebrequin, les surfaces des tourillons de vilebrequin et les composants en aluminium. Les chemins de circuits électriques incontrôlés peuvent aussi causer des bruits électriques. Les bruits électriques peuvent dégrader les performances du bateau et de la radio.

Connectez directement le démarreur à la borne négative (« - ») de la batterie. Connectez l'alternateur à la borne négative (« - ») de la batterie ou du démarreur. L'alternateur et le démarreur doivent répondre aux exigences d'isolation marine.

Remarque : Toutes les connexions électriques doivent être conformes ou supérieures à la norme E-11 de l'American Boat and Yacht Council.

Utilisez une barre omnibus avec un chemin direct à la borne négative (« - ») pour les composants à faible courant qui nécessitent une connexion négative (« - ») à la batterie. Connectez directement la barre omnibus à la borne négative (« - ») de la batterie.

Remarque : Tous les chemins de retour à la borne négative (« - ») de la batterie doivent pouvoir résister aux courants de fuite.

L'utilisation d'une barre omnibus garantit que le module de commande électronique (ECM) et les composants connectés à l'ECM ont un point de référence commune.

Remarque : Si plusieurs barres omnibus sont utilisées pour connecter des composants à la borne négative (« - ») de la batterie, une référence commune doit être fournie. Toutes les barres omnibus doivent être câblées ensemble pour assurer une bonne synchronisation des moteurs quand plusieurs sont utilisés.

Electronique du moteur

AVERTISSEMENT

Toute modification de l'installation du système électronique ou du câblage du fabricant d'origine peut être dangereuse et peut entraîner des blessures ou la mort et/ou des dommages au moteur.

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique Les injecteurs-pompes électroniques utilisent une tension continue. L'ECM envoie cette tension aux injecteurs-pompes électroniques. Evitez tout contact avec le connecteur du faisceau des injecteurs-pompes électroniques pendant que le moteur est en marche. Le non respect de cette consigne peut entraîner des blessures ou la mort.

Ce moteur est équipé d'un système de surveillance complet et programmable. Le module de commande électronique (ECM) surveille les conditions de fonctionnement du moteur. Si l'un des paramètres du moteur sort de la plage autorisée, l'ECM déclenche une action immédiate.

Les actions suivantes sont disponibles pour la commande de surveillance du moteur :

- Avertissement
- Arrêt
- Contrôleur d'arrêt

Les conditions de fonctionnement du moteur surveillées du moteur suivantes peuvent limiter le régime moteur :

- Température du liquide de refroidissement du moteur
- Pression d'huile moteur
- Régime moteur
- Température d'air du collecteur d'admission
- Haute température d'échappement
- Haute température de la rampe d'injection
- Bas niveau de liquide de refroidissement
- Capteurs du moteur

Le pack de surveillance du moteur peut varier selon les modèles et les applications du moteur. Toutefois, le système de surveillance et la commande de surveillance sont similaires pour tous les moteurs.

Remarque : Un grand nombre des systèmes de commande de surveillance et des modules d'affichage disponibles pour les moteurs Perkins fonctionnent de concert avec le système de surveillance du moteur. A elles deux, les commandes fourniront la fonction de surveillance pour l'application spécifique du moteur. Reportez-vous au Guide de dépannage pour plus d'informations sur le système de surveillance du moteur.

Isolation pour l'entretien du générateur

Procédez comme suit pour l'entretien ou la réparation d'un groupe électrogène :

1. Arrêtez le moteur.
2. Fixez une étiquette « NE PAS UTILISER » ou similaire sur le circuit de démarrage de l'entraînement primaire du moteur. Débranchez le circuit de démarrage du moteur.
3. Débranchez le générateur du système de distribution.
4. Verrouillez le disjoncteur. Fixez une étiquette « NE PAS UTILISER » ou similaire sur le disjoncteur. Reportez-vous au schéma électrique. Vérifiez que tous les points d'inversion possible du courant ont été verrouillés.



5. Vérifiez que le système de commande du moteur n'est pas en mode « DEMARRAGE AUTOMATIQUE ».
6. Fixez une étiquette « NE PAS UTILISER » ou similaire sur les commandes d'excitation du générateur.
7. Déposez le couvercle de la boîte à bornes du générateur.
8. Utilisez un contrôleur de proximité audio/visuel pour vérifier que le générateur est hors tension. Ce contrôleur doit être isolé pour la tension nominale correcte. Suivez toutes les consignes pour vérifier que le contrôleur est opérationnel.
9. Déterminez que le générateur est hors tension. Ajoutez des tresses de mise à la terre sur les conducteurs ou les bornes. Ces tresses doivent rester connectées aux conducteurs et aux bornes pendant toute la durée de l'intervention.

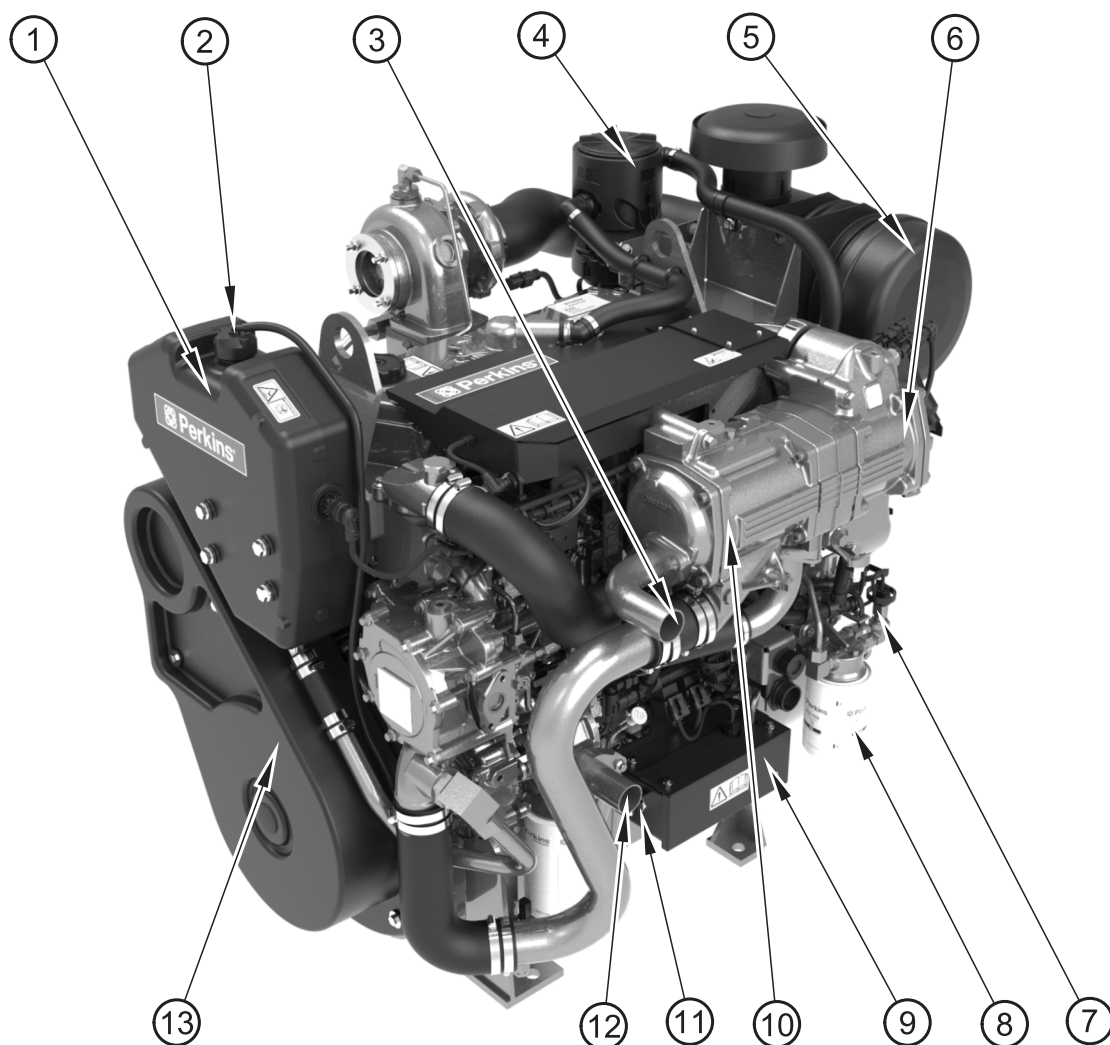
1. Vues du moteur

Introduction

Les moteurs Perkins sont construits pour des applications spécifiques et les vues qui suivent ne correspondent pas nécessairement aux spécifications de votre moteur.

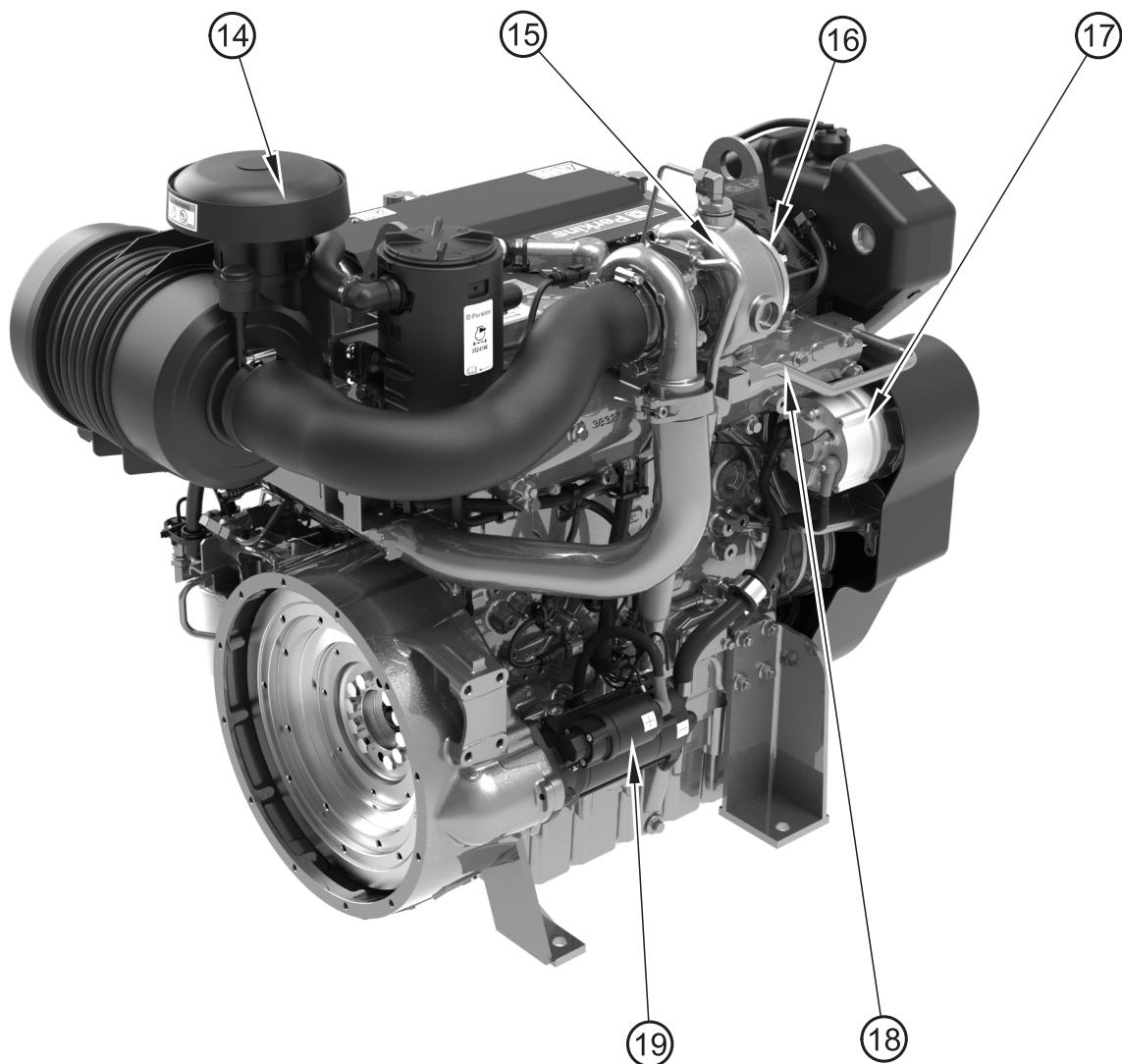
Emplacement des composants du moteur**Vue avant et latérale droite**

- | | |
|---|---|
| 1. Vase d'expansion | 9. Couvercle de pompe d'aspiration de carburant |
| 2. Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement | 10. Echangeur thermique |
| 3. Sortie d'eau brute | 11. Entrée de carburant |
| 4. Reniflard de carter moteur | 12. Entrée d'eau brute |
| 5. Cartouche de filtre à air | 13. Couvercle de courroie |
| 6. Refroidisseur intermédiaire | |
| 7. Sortie de carburant | |
| 8. Filtre à carburant | |



Vue arrière et latérale gauche

- 14. Entrée de filtre à air
- 15. Turbocompresseur
- 16. Bride d'échappement
- 17. Alternateur
- 18. Collecteur d'échappement
- 19. Démarreur



2. Informations générales



Introduction

Les moteurs marins Perkins sont les derniers nés du Groupes de sociétés Perkins et du Perkins Marine. Ces moteurs sont conçus pour les bateaux de plaisance et commerciaux.

Plus de quatre-vingts ans d'expérience dans la production de moteurs diesel et des techniques de pointe sont intervenus dans la construction de votre moteur pour vous offrir une puissance fiable et économique.

Remarque: Ce moteur peut être éventuellement certifié selon EU 2016/1628. Les résultats des mesures de CO₂ pour les familles de moteurs suivantes sont :

Résultats des mesures de CO ₂ à régime constant pour les familles de moteurs EU 2016/1628		
IWP2V4.4NZA	Valeurs nominales turbo-refroidisseur intermédiaire à régime constant	710,26 g/kWh
IWP2V4.4NZB	Valeurs nominales pour turbo à régime constant seulement	835,61 g/kWh
IWP2V07.0NNA	Valeurs nominales pour turbo-refroidisseur intermédiaire à régime variable	801,04 g/kWh

Ces résultats des mesures de CO₂ proviennent d'essais effectués pendant un cycle d'essai fixe dans des conditions de laboratoire, sur un moteur parent représentatif de la famille de moteurs et n'impliquent ni n'expriment aucune garantie quant aux performances d'un moteur particulier.

Avis de sécurité

Ce manuel contient les mises en garde suivantes :

AVERTISSEMENT

Signale un danger personnel possible.

Attention : Signale un danger possible pour le moteur.

Remarque : Signale une information importante mais non associée à un danger.

Le bon entretien de votre moteur

AVERTISSEMENT

Lisez les « Consignes de sécurité » et tenez-en compte. Elles concernent votre protection et doivent être appliquées à tout moment.

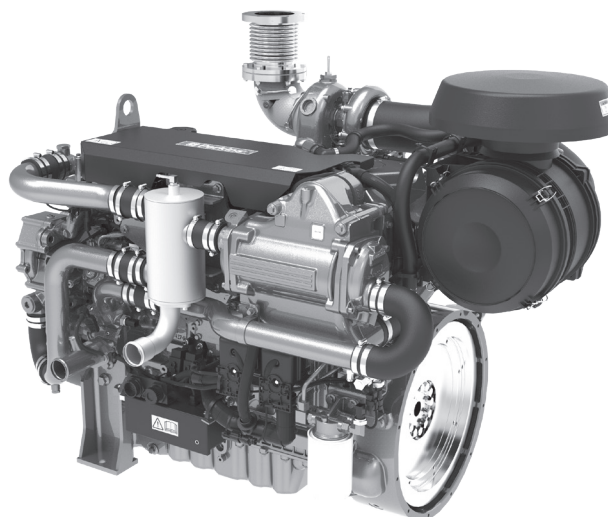
Attention : Ne nettoyez pas le moteur en marche. L'application de liquides de nettoyage froids sur le moteur chaud peut endommager certains de ses composants.

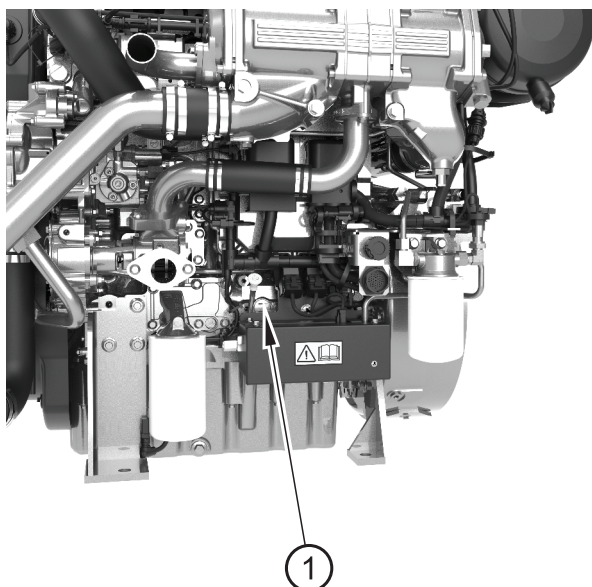
Ce manuel décrit les procédures correctes d'entretien et d'utilisation de votre moteur.

Pour obtenir des performances optimales et prolonger la vie de votre moteur, vous devez obligatoirement effectuer les entretiens aux intervalles prescrits. Si le moteur fonctionne dans une atmosphère très poussiéreuse ou dans des conditions défavorables, certains entretiens devront être effectués plus fréquemment. Remplacez régulièrement les cartouches des filtres et l'huile de graissage pour maintenir l'intérieur du moteur en bon état de propreté.

Confiez tous les réglages et réparations à du personnel adéquatement formé. Les distributeurs Perkins emploient tous du personnel qualifié. Votre distributeur Perkins peut aussi vous procurer des pièces de rechange et assurer l'entretien de votre moteur. Pour connaître l'adresse du distributeur le plus proche, renseignez-vous auprès du Perkins Marine.

Les mentions « côté gauche » ou « côté droit » s'appliquent au moteur vu de l'extrémité amortisseur de vibrations de vilebrequin.





Garantie du moteur

Pour toute réclamation au titre de la garantie, le propriétaire du bateau doit s'adresser au distributeur marin Perkins ou au concessionnaire agréé le plus proche.

En cas de difficulté à localiser un distributeur Perkins ou un concessionnaire agréé consultez le Service après-vente de Perkins Marine.

Identification du moteur

Une plaque d'identification du modèle du moteur est fixée sur le sommet du cache-culbuteurs.

Vous devrez fournir le numéro de moteur complet à votre distributeur Perkins à chaque commande de pièces de rechange, demande de renseignement ou entretien de votre moteur.

Le numéro de moteur complet permet d'identifier correctement le moteur.

Le numéro de moteur et le numéro de construction sont gravés sur une plaque fixée sur le côté droit du bloc-cylindres (1), juste au-dessus du carter d'huile. Exemple de numéro de moteur :

MN85262U123456T

Nous contacter

Perkins Marine

Ferndown Industrial Estate

Wimborne

Dorset

BH21 7PW

Angleterre

Téléphone : +44 (0)1202 796000

www.Perkins.com/marine

3. Instructions d'utilisation

Remarque: Le moteur et le système antipollution devront être utilisés et entretenus conformément aux instructions fournies. Le non respect des instructions peut entraîner des performances en matière d'émissions qui ne répondent pas aux exigences applicables pour la catégorie du moteur. Le système antipollution du moteur ne doit faire l'objet d'aucune modification délibérée ni d'aucune mauvaise utilisation. Il est essentiel d'agir rapidement pour rectifier toute erreur de fonctionnement, d'utilisation ou d'entretien du système antipollution.

Remarque: Le fonctionnement du moteur lorsque le système antipollution est défectueux doit être limité au minimum nécessaire pour déplacer ou faire fonctionner le bateau ou l'équipement jusqu'à ce qu'il atteigne une position ou un état sécuritaire. Le défaut doit ensuite être corrigé avant de remettre le moteur en marche. Le fonctionnement du moteur défectueux peut rendre les émissions de gaz d'échappement non conformes.

Diagnostique du moteur

Le moteur comprend un système de diagnostic intégré qui permet de s'assurer que les systèmes du moteur fonctionnent correctement. L'utilisateur est alerté par un témoin d'« Arrêt » ou d'« Avertissement ». Dans certaines conditions, la puissance du moteur et la vitesse du véhicule peuvent être limitées. L'outil de diagnostic peut être utilisé pour afficher les codes de diagnostic.

Il existe trois types de codes de diagnostic : les codes actifs, les codes enregistrés et les codes d'événement.

La plupart des codes de diagnostic sont enregistrés et stockés dans l'ECM. Pour plus d'informations, reportez-vous au Guide de dépannage.

L'ECM fournit un régulateur électronique qui contrôle la sortie des injecteurs afin de maintenir le régime moteur souhaité.

Remarque: Pour garantir le maintien des performances du moteur en matière d'émissions, il est indispensable de respecter le programme d'entretien. Dans le cas contraire, les émissions de l'échappement risquent de pas être conformes aux normes.

Rodage

Le rodage graduel des moteurs neufs n'est pas nécessaire. Une fonctionnement prolongé sous fortes charges au début de la vie du moteur peut causer la pénétration d'huile de graissage dans le système d'échappement. La charge maximale peut être appliquée à un moteur neuf dès sa mise en service et dès que le liquide de refroidissement atteint une température minimale de 60°C.

Attention :

Il est préférable pour le moteur que la charge soit appliquée le plus rapidement possible après sa mise en service.

Ne surchargez pas le moteur.

Ces valeurs représentent les capacités de rendement conformes aux spécifications de la norme ISO 3046/1.

Conditions d'essai : température ambiante 25 °C, pression barométrique 100 kPa, humidité relative 30 %, contre-pression à l'échappement maximale 15 kPa, restriction maximale à l'admission 5 kPa.

Hors de ces conditions de fonctionnement, consultez votre représentant Perkins. La tolérance de performance indiquée par Perkins est ± 5 %.

Les spécifications électriques nominales supposent un facteur de puissance de 0,8 et un rendement d'alternateur de 93 %.

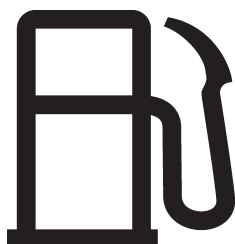
Préparatifs de démarrage du moteur

1. Vérifiez que le réservoir de carburant est suffisamment rempli pour le voyage.
2. Vérifiez que la commande d'alimentation en carburant (le cas échéant) est en position ouverte.
3. Vérifiez que la crépine de la prise d'eau est propre.
4. Ouvrez la prise d'eau.
5. Vérifiez le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion.
6. Vérifiez le niveau d'huile de graissage dans le carter.

Plusieurs facteurs peuvent affecter le démarrage du moteur, notamment :

- La puissance des batteries.
- Le fonctionnement du démarreur.
- La viscosité de l'huile de graissage.
- L'installation d'un système de démarrage à froid.

4. Liquides du moteur

**Système d'alimentation**

AVERTISSEMENT

Un moteur certifié conforme à la réglementation de l'agence de protection de l'environnement marin des Etats-Unis (US EPA) Niveau 3 et installé dans un bateau battant pavillon américain doit utiliser du gazole à très faible teneur en soufre (ULSD) tel que défini par 40 CFR partie 80.510(c). Lorsqu'un moteur n'est pas installé dans un bateau battant pavillon américain, il convient de se référer à la réglementation locale ou de l'Organisation maritime internationale (OMI) concernant les exigences en matière de carburant.

AVERTISSEMENT

Afin de respecter la durée de vie prévue des composants du système d'alimentation, une filtration secondaire du carburant de 4 micron(c) absolu ou moins est exigée pour tous les moteurs diesel Perkins qui sont équipés de systèmes d'alimentation à injecteurs-pompes. Tous les moteurs diesel Perkins actuels sont équipés de série de filtres à carburant à efficacité avancée Perkins de 4 micron(c) absolu.

Perkins ne garantit pas la qualité ou les performances des liquides et des filtres d'autres marques que Perkins.

AVERTISSEMENT

Un moteur certifié conforme au règlement EU 2017/654 et installé dans un bateau navigant sur des voies navigables intérieures de l'UE doit utiliser du gazole répondant à la norme EN590 ou EN16709.

 **AVERTISSEMENT**

Évitez les risques d'électricité statique pendant le ravitaillement. Le gazole à très faible teneur en soufre (carburant ULSD) présente un risque d'inflammation statique supérieur à celui de formulations diesel antérieures à plus forte teneur en soufre. Évitez les blessures graves ou mortelles dues à un incendie ou une explosion. Consultez votre fournisseur de carburant ou de système d'alimentation en carburant pour vous assurer que le système d'alimentation est conforme aux normes de ravitaillement en ce qui concerne la mise à la terre et à la masse.

Spécifications pour le gazole distillé

Le gazole doit répondre aux normes requises pour la certification des émissions du moteur. Reportez-vous au tableau (Tableau des spécifications du carburant par norme de carburant) pour connaître les spécifications exigées pour chaque certification. Assurez-vous que le gazole utilisé lorsqu'une norme d'émission applicable est en vigueur répond aux spécifications détaillées dans ce tableau.

Spécifications de carburant par norme de carburant					
Spécification du carburant	Norme de carburant				
	ASTM D975	EN590	ISO 8217:2018 DMX	ISO 8217:2018 DMA	ISO 8217:2018 DFA
Indice de cétane (minimum)	40	51	45	40	40
Soufre (maximum)	15 ppm	10 ppm	10 000 ppm (1 %) ⁽¹⁾		
FAME (maximum)	0 %	7 %	0 %		7 %
Pouvoir lubrifiant (cicatrice d'usure maximale) ISO 12156-1	520 um	460 um	520 um		520 um

(1) L'acheteur doit définir la teneur maximale en soufre conformément à la réglementation en vigueur (voir la norme ISO 8217:2018 pour plus d'informations).

Le tableau des exigences en matière de spécifications du carburant par certification des émissions répertorie les principales spécifications pour chaque norme de gazole distillé. Veuillez vous y référer pour garantir que la norme de carburant correcte est sélectionnée pour un fonctionnement conforme du moteur. Si le moteur ne fonctionne pas avec le bon carburant, les émissions de l'échappement risquent de pas être conformes aux normes.

Exigences en matière de spécifications de carburant en fonction de la certification des émissions			
Certification des émissions	Indice de cétane(minimum)	Soufre (maximum)	FAME (maximum)
EPA US Niveau 3	40	15 ppm	7 %
UE Phase V (UE 2017/654)	45	10 ppm	7 %
IMO II	40	1 000 ppm	20 %

En pratique, cela signifie que les moteurs fonctionnant sur les voies navigables européennes doivent utiliser du gazole conforme à la norme EN590 ou EN16709. Les moteurs installés sur des bateaux battant pavillon américain doivent utiliser du gazole ULSD répondant à

la norme ASTM D975. Dans la plupart des autres cas, le moteur peut, au besoin, utiliser du gazole distillé marin tel que répertorié dans ce tableau et conforme à la norme ISO 8217.

Dans tous les cas, il convient de se référer à la réglementation locale ou de l'Organisation maritime internationale (OMI) concernant les exigences en matière de carburant.

Le pouvoir lubrifiant (testé selon la norme ISO 12156-1) ne doit pas dépasser 520 um quel que soit le carburant utilisé.

Les carburants énumérés ci-dessous sont autorisés pour les moteurs qui ne sont pas certifiés conformes à la réglementation EPA des Etats-Unis pour l'environnement marin Niveau 3.

Moteurs non certifiés conformes à la réglementation EPA des Etats-Unis pour l'environnement marin Niveau 3

Les carburants énumérés ci-dessous sont autorisés pour les moteurs qui ne sont pas certifiés conformes à la réglementation EPA des Etats-Unis pour l'environnement marin Niveau 3 :

Gazoles distillés marins (1)
ISO 8217-DMA ISO 8217-DMX
ISO 8217-DMX

(1) Utilisez uniquement les spécifications CIMAC qui sont équivalentes à la spécification ISO mentionnée. Cette spécification est la suivante : CIMAC DA

Remarque: Les bateaux qui voyagent à l'étranger et qui sont équipés de dispositifs de contrôle marche/arrêt des NOx doivent activer ces dispositifs avant d'entrer dans une NECA. Pour les bateaux battant pavillon américain, les dispositifs de contrôle marche/arrêt ne sont pas autorisés sans dérogation pendant les voyages internationaux. Les dispositifs de contrôle doivent toujours être activés. Les destinations étrangères doivent être vérifiées avant le départ pour s'assurer de l'approvisionnement en carburant ULSD et en FED. Des exemptions concernant l'utilisation de carburant ULSD ou de FED par les bateaux battant pavillon américain peuvent être demandées à l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA). L'EPA peut être contactée à l'adresse suivante :

complianceinfo@epa.gov

Adresse physique :

Designated Compliance Officer
Heavy-Duty and Nonroad Engine Group 6403-J
U.S. AVE. NW
Washington, DC 20460

Biodiesel

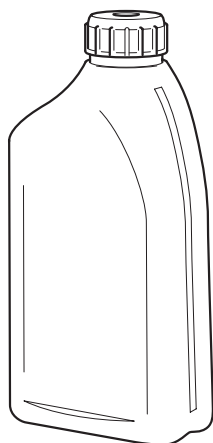
Un mélange de biodiesel allant jusqu'à 20 % peut être utilisé lorsque le mélange de carburant répond aux recommandations du tableau ci-dessous. Un mélange de plus de 20 % de biodiesel est parfois acceptable. Voir votre concessionnaire Perkins pour plus de renseignements.

Remarque: Un programme d'analyse de l'huile est **vivement recommandé** si des mélanges de biodiesel de plus de 5 % sont utilisés.

Mélanges de biodiesel pour moteurs diesel commerciaux Perkins		
Base de mélange de biodiesel	Mélange final	Gazole distillé utilisé pour le mélange
« ASTM D6751 » ou « EN14214 »	B20: « ASTM D7467 » et « API » gravité 30-45	« ASTM D975 » ou « EN590 »

Additifs de carburant

De nombreux types d'additifs de carburant sont disponibles. Perkins ne préconise généralement pas l'utilisation d'additifs de carburant. Contactez votre concessionnaire Perkins pour plus d'informations.



Spécifications de l'huile de graissage

Huile moteur		
	Litres	Gal US
E44	11,5	3,1
E70B	17,5	4,6

Les moteurs équipés de filtres à huile duplex nécessitent un supplément d'huile.

Recommandations relatives aux liquides

Huile pour moteur diesel

En raison des variations importantes de la qualité et des performances des huiles disponibles dans le commerce, Perkins fait les recommandations suivantes :

Remarque: Les huiles multigrades sont les huiles préférées pour ce moteur diesel Perkins.

Lubrifiants commerciaux	Grade de viscosité
Huile pour moteur diesel à très faible teneur en soufre (API CJ-4) ⁽¹⁾	SAE 15W-40
	SAE 10W-30
	SAE 5W-40
	SAE 0W-40
Huile pour moteur diesel (API CI-4/CI-4 PLUS et API CH-4)	SAE 15W-40
	SAE 10W-30

(1) Les huiles ACEA E9 sont validées par certains essais de performance standard API CJ-4, mais pas par tous. Les huiles ACEA E9 peuvent être utilisées si une huile aux spécifications conforme API CJ-4 n'est pas disponible.

Moteurs certifiés conformes à la réglementation de l'agence de protection de l'environnement (EPA) marin des Etats-Unis Niveau 3

AVERTISSEMENT

Un moteur certifié conforme à la réglementation de l'agence de protection de l'environnement marin des Etats-Unis (US EPA) Niveau 3 et installé dans un bateau battant pavillon américain doit utiliser du gazole à très faible teneur en soufre (ULSD) tel que défini par 40 CFR partie 80.510(c). Lorsqu'un moteur n'est pas installé dans un bateau battant pavillon américain, il convient de se référer à la réglementation locale ou de l'Organisation maritime internationale (OMI) concernant les exigences en matière de carburant.

Moteurs non certifiés conformes à la réglementation EPA des Etats-Unis pour l'environnement marin Niveau 3

Viscosité du lubrifiant

Lors de la sélection d'une huile pour n'importe quelle application de moteur, les deux paramètres suivants doivent être satisfaits : viscosité de l'huile et catégorie de performance de l'huile ou spécification de performance de l'huile. L'utilisation d'un seul de ces paramètres ne suffit pas pour définir l'huile requise pour une application de moteur.

Le grade de viscosité SAE de l'huile est déterminé par les températures suivantes : température ambiante minimale lors du démarrage à froid du moteur et température ambiante maximale pendant le fonctionnement du moteur.

Reportez-vous au tableau ci-dessous (température minimale) pour déterminer la viscosité de l'huile requise pour le démarrage d'un moteur froid.

Reportez-vous au tableau ci-dessous (température maximale) pour sélectionner la viscosité de l'huile requise pour le fonctionnement du moteur à la température ambiante la plus élevée prévue.

Remarque: En règle générale, utilisez la viscosité d'huile la plus élevée disponible pour répondre aux exigences de température au démarrage.

Viscosités des lubrifiants à température ambiante pour les moteurs diesel Perkins					
Type d'huile et exigences de performance	Grade de viscosité	°C		°F	
		Min	Max	Min	Max
	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
SAE 5W-40	-30	50	-22	122	
SAE 10W-30	-18	40	0	104	
SAE 15W-40	-10	50	14	122	
SAE 0W-30	-40	30	-40	86	
SAE 5W-30	-30	30	-22	86	
SAE 10W-40	-18	50	0	122	

Remarque: Un démarrage par trempage à froid se produit lorsque le moteur n'a pas été utilisé récemment ; l'huile devient alors plus visqueuse en raison des températures ambiantes plus froides. Il est recommandé d'utiliser un chauffage d'appoint pour les démarrages par trempage à froid en dessous de la température ambiante minimale. Un chauffage d'appoint peut être nécessaire pour les démarrages par trempage à froid au-dessus de la température minimale, en fonction de facteurs tels que la charge parasite.

Indice de basicité (TBN) et teneur en soufre du carburant

L'analyse de l'huile Perkins est fortement recommandée pour déterminer la durée de vie de l'huile.

L'indice de basicité (TBN) minimum requis pour l'huile dépend de la teneur en soufre du carburant. Le TBN d'une huile neuve est généralement déterminé par la procédure « ASTM D2896 ». Pour les moteurs à injection directe qui utilisent du carburant distillé, les directives suivantes s'appliquent :

TBN recommandés pour les applications des moteurs Perkins	
Pourcentage de teneur en soufre du carburant (ppm)	TBN des huiles moteur commerciales
0,05 % (500 ppm) ou moins	Min 7
0,05 - 0,2 % (>500 - 2 000 ppm ⁽¹⁾)	Min 10

(1) Il est recommandé d'utiliser un programme d'analyse de l'huile pour déterminer les intervalles de vidange.

Analyse de l'huile

Il est recommandé de procéder régulièrement à l'analyse de l'huile moteur. Une analyse moderne de l'huile peut fournir les informations suivantes sur l'état de santé du moteur et de l'huile :

- Taux d'usure des composants
- Etat de l'huile
- Contamination de l'huile
- Identification de l'huile

Ces quatre types d'analyse sont utilisés pour surveiller l'état de votre équipement. Ils aident également à identifier les problèmes potentiels. Un programme d'analyse d'huile bien géré réduit les coûts de réparation et l'impact des temps d'arrêt.

Le programme d'analyse d'huile utilise une large gamme de tests pour déterminer l'état de l'huile et du carter. Des lignes directrices basées sur l'expérience et une corrélation avec les pannes ont été établies pour ces tests. Le dépassement d'une ou de plusieurs de ces lignes directrices peut indiquer une grave dégradation du liquide ou une défaillance imminente d'un composant.

AVERTISSEMENT

Utilisez toujours une pompe spécifique pour prélever l'huile et utilisez une pompe spécifique différente pour prélever le liquide de refroidissement. L'utilisation de la même pompe pour les deux types de prélèvement peut contaminer les échantillons prélevés. Cette contamination peut donner lieu à une analyse erronée et à une interprétation incorrecte susceptibles de susciter des inquiétudes chez les concessionnaires et les clients.

Spécifications du liquide de refroidissement

La qualité du liquide de refroidissement utilisé peut avoir une grande influence sur le rendement et la vie du circuit de refroidissement. L'application des recommandations ci-dessous peut contribuer à maintenir le circuit de refroidissement en bon état et à le protéger contre le gel et/ou la corrosion.

Si les procédures correctes ne sont pas respectées, Perkins Marine ne sera pas tenu responsable des dommages dus au gel ou à la corrosion, ou de toute baisse de rendement du refroidissement.

Le liquide de refroidissement/antigel correct est le liquide de refroidissement longue durée.



Liquide de refroidissement longue durée		
	Litres	Gal US
E44	21	5,5
E70B	35,5	9,4
Contactez votre distributeur Perkins Marine pour vous procurer le liquide de refroidissement correct.		

E70B & E44: Echangeur thermique Le mélange de refroidissement doit être mélangé à 50/50 à de l'eau propre.

E70B: Refroidissement par quille dans des conditions normales. Le mélange de liquide de refroidissement dit être constitué de 20 % d'antigel et 80 % d'eau propre, jusqu'à moins 7 °C.

E44: Refroidissement par quille dans des conditions normales. Le mélange de liquide de refroidissement dit être constitué de 50 % d'antigel et 50 % d'eau propre, jusqu'à moins 7 °C.

Le liquide de refroidissement longue durée a une vie utile de 6 000 heures de fonctionnement ou 3 ans, la première échéance prévalant.

Ne mélangez pas le liquide de refroidissement longue durée avec d'autres produits.

Au contraire de bon nombre d'autres liquides de refroidissement de protection, le produit liquide de refroidissement longue durée ne dépose pas une couche de protection contre la corrosion à la surface des composants. Il utilise au contraire des inhibiteurs de corrosion non appauvrissants.

Le liquide de refroidissement longue durée peut être remplacé par le liquide de refroidissement/antigel longue durée « Havoline Extended Life Coolant/ Anti-freeze (XLC) ».

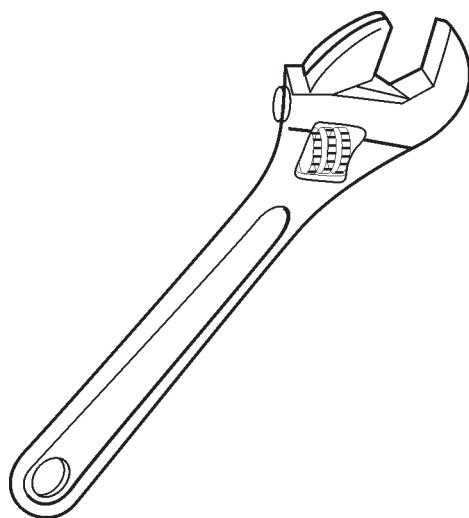
Attention : L'utilisation d'un liquide de refroidissement/antigel qui dépose sur les composants une couche de protection contre la corrosion peut réduire le rendement du circuit de refroidissement et entraîner la surchauffe du moteur.

Utilisez toujours un antigel contenant l'inhibiteur correct pour éviter les dommages par corrosion au moteur, en raison de la présence d'aluminium dans le système de refroidissement.

Si le moteur n'a pas besoin de protection contre le gel, il est cependant extrêmement important d'utiliser un mélange antigel homologué, car cela assurera la protection contre la corrosion et élèvera aussi le point d'ébullition du liquide de refroidissement.

Remarque : Si les gaz de combustion sont évacués dans le circuit de refroidissement, remplacez toujours le liquide de refroidissement.

5. Entretien régulier



Périodicités d'entretien

Ces périodicités d'entretien préventif s'appliquent à des conditions d'utilisation moyennes. Vérifiez les périodicités indiquées par le constructeur du bateau sur lequel est monté le moteur. Le cas échéant, rapprochez les entretiens. Si le moteur doit fonctionner en conformité avec la réglementation locale, il faudra éventuellement adapter ces périodicités et procédures pour garantir le fonctionnement correct du moteur.

Un bonne procédure préventive est de rechercher la présence de fuite ou de fixations desserrées à chaque entretien.

Ces périodicités d'entretien ne concernent que les moteurs qui fonctionnent avec le carburant et l'huile de graissage spécifiés dans ce manuel.

Utilisez les procédures décrites dans ce chapitre pour que l'entretien de votre moteur reste conforme au programme d'entretien régulier.

Remarque: Pour garantir le maintien des performances du moteur en matière d'émissions, il est indispensable de respecter le programme d'entretien. Dans le cas contraire, les émissions de l'échappement risquent de pas être conformes aux normes.

Programmes

Les programmes qui suivent doivent être appliqués à la première échéance (heures ou mois).

Selon les besoins

- Batterie - remplacer
- Batterie ou câble de batterie - débrancher
- Vidange du liquide de refroidissement
- Moteur - nettoyer
- Système d'alimentation - amorcer
- Crépine d'eau de mer - nettoyer/contrôler

Chaque jour

- Niveau de liquide de refroidissement - contrôler
- Connexions électriques - contrôler
- Témoin d'entretien du filtre à air du moteur - examiner
- Niveau d'huile moteur - contrôler
- Eau et sédiments dans réservoir de carburant - vidanger
- Contrôle visuel extérieur

Chaque semaine

- Démarrage/arrêt automatique - examiner
- Tableau de bord - contrôler
- Flexibles et colliers - contrôler/remplacer/resserrer
- Réchauffeur d'eau de chemise - contrôler

Toutes les 250 heures de service

- Echantillon de liquide de refroidissement (Niveau 1) - obtenir
- Echantillon d'huile moteur - obtenir

500 premières heures (pour systèmes neufs, systèmes remplis et systèmes convertis)

- Echantillon de liquide de refroidissement (Niveau 2) - obtenir

Toutes les 500 heures de service

- Élément filtrant secondaire de système d'alimentation - remplacer
- Préfiltre (séparateur d'eau) de système d'alimentation - remplacer
- Turbine d'eau auxiliaire - remplacer (modèle à échangeur thermique uniquement)
- Filtre à huile moteur - remplacer

Toutes les 500 heures de service ou 1 fois par an

- Pompe à eau auxiliaire (turbine caoutchouc) - examiner/remplacer
- Niveau d'électrolyte de batterie - contrôler
- Additif supplémentaire de liquide du circuit de refroidissement (SCA) - tester/ajouter
- Élément du filtre à air moteur (un élément)- examiner/nettoyer/remplacer
- Crépine d'eau de mer - nettoyer/contrôler

Toutes les 1 000 heures de service

- Faisceau de refroidisseur intermédiaire - examiner (modèles à refroidisseur intermédiaire seulement)
- Courroie - examiner

- Tendeur de courroie - contrôler
- Vanne de vidange de condensat de refroidisseur intermédiaire - examiner
- Capteur de vitesse - nettoyer/examiner
- Pompe à eau - contrôler

Toutes les 1 000 heures de service ou 1 fois par an

- Chargeur de batterie - contrôler

Toutes les 1 500 heures de service

- Reniflard de carter moteur - remplacer

Toutes les 2 000 heures de service

- Régulateur de température de liquide de refroidissement - remplacer
- Supports moteur - contrôler
- Echangeur thermique - contrôler
- Démarreur - contrôler
- Turbocompresseur - contrôler

Toutes les 2 000 heures de service ou 1 fois par an

- Alternateur - contrôler
- Echantillon de liquide de refroidissement (Niveau 2) - obtenir
- Echangeur thermique/refroidisseur intermédiaire - examiner

Toutes les 3 000 heures de service

- Courroies d'alternateur et de ventilateur - remplacer

Toutes les 3 000 heures de service ou tous les 3 ans

- Dispositifs de protection du moteur - contrôler

Toutes les 4 000 heures de service

- Faisceau de refroidisseur intermédiaire - nettoyer/tester

Toutes les 6 000 heures de service ou tous les 3 ans

- Liquide de circuit de refroidissement (ELC) - remplacer

Révision

- Considérations relatives à la révision
 - Nécessité d'un entretien préventif
 - Qualité du carburant utilisé
 - Conditions d'utilisation
 - Résultats de l'analyse S·O·S

Méthode de remplissage du circuit de refroidissement

AVERTISSEMENT

Si vous devez faire l'appoint de liquide de refroidissement au cours de l'entretien, attendez que le moteur soit froid. Retirez le bouchon de remplissage avec précaution pour éviter les projections de liquide brûlant si le système est sous pression. Ne remplissez pas le circuit de refroidissement excessivement. Un clapet de décharge intégré au bouchon de remplissage s'ouvre et évacue le liquide de refroidissement brûlant si le niveau maximum est dépassé.

Attention : Si vous faites l'appoint de liquide de refroidissement pendant l'entretien, le mélange utilisé doit être identique au mélange d'origine.

1. Enlevez le bouchon de remplissage (figure 1, repère 1) du vase d'expansion et versez lentement la quantité de liquide de refroidissement nécessaire jusqu'à ce que le niveau se trouve juste en dessous des tuyaux à l'intérieur du vase d'expansion.
2. Patientez cinq à dix minutes puis vérifiez le niveau de liquide de refroidissement ; faites l'appoint au besoin. Remettez en place le bouchon de remplissage.
3. Démarrez le moteur. Arrêtez le moteur lorsqu'il atteint la température normale de fonctionnement et laissez-le refroidir.
4. Retirez le bouchon de remplissage du vase d'expansion et versez du liquide de refroidissement jusqu'à ce que le niveau soit entre 25 mm et 40 mm sous le bas des tuyaux. Remettez en place le bouchon de remplissage.

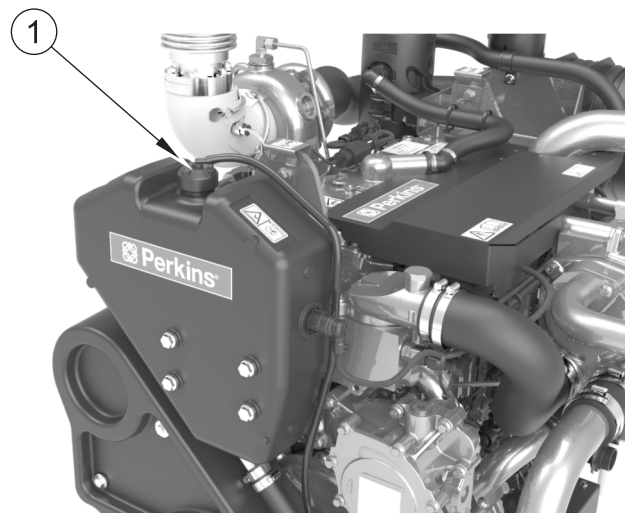


Figure 1

Méthode de vidange du circuit de refroidissement

AVERTISSEMENT

Débarrassez-vous du liquide de refroidissement usagé dans un endroit sûr et en conformité avec la réglementation locale.

Ne vidangez pas le liquide de refroidissement quand le moteur est encore chaud et le système est sous pression, car du liquide de refroidissement brûlant pourrait être projeté à l'extérieur.

1. Desserrez le bouchon de remplissage de liquide de refroidissement sur le vase d'expansion (figure 1, repère 1).
2. Retirez le bouchon de vidange (figure 2, repère 1) du tuyau d'échangeur thermique.
3. Retirez le bouchon de vidange (figure 3, repère 1) sur le collecteur d'échappement et le bouchon de prise d'échantillon situé sur le côté gauche du bloc-cylindres (figure 3, repère 2).

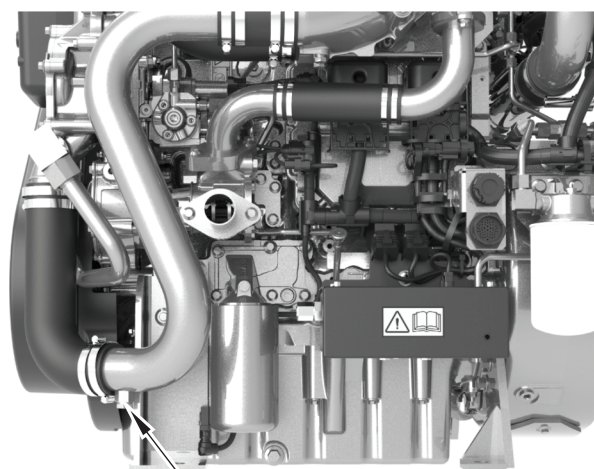


Figure 2

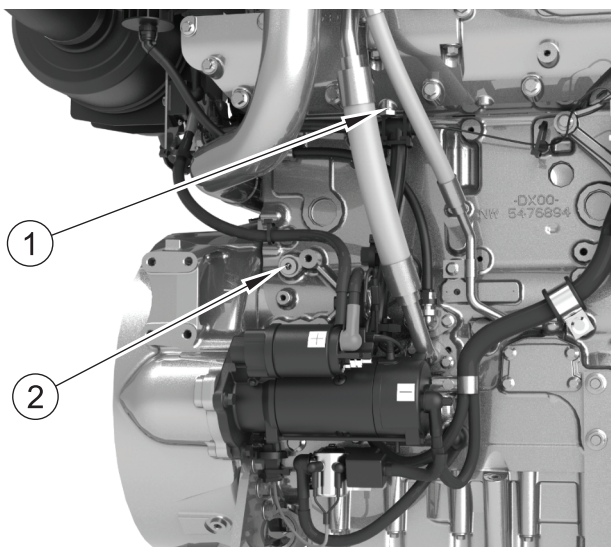


Figure 3

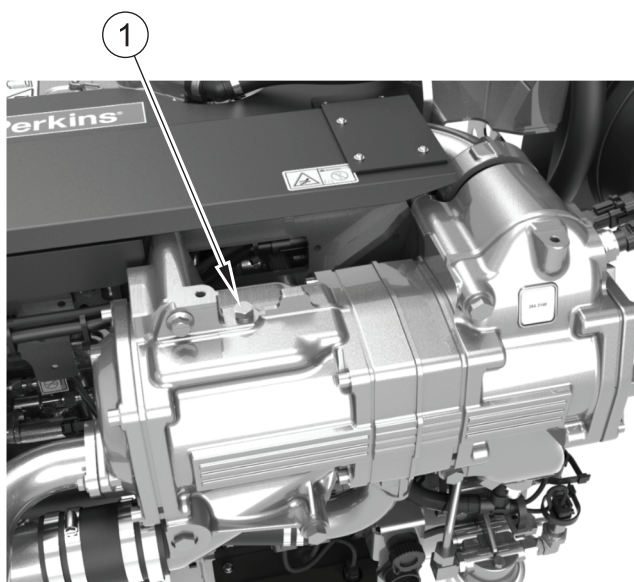


Figure 4

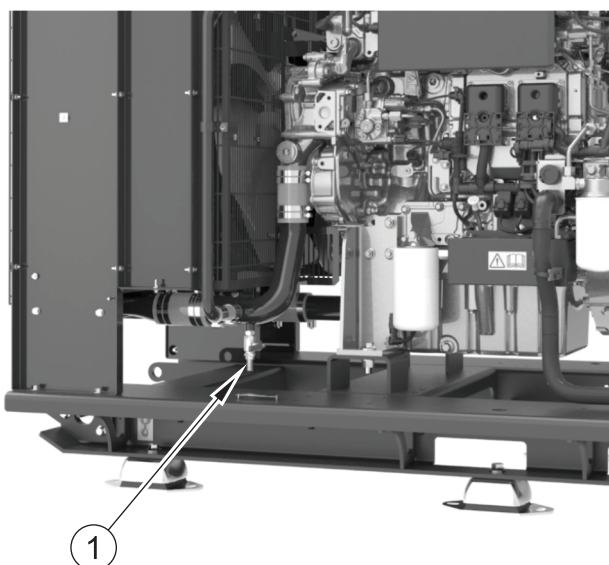


Figure 5

4. Retirez le bouchon de vidange (Figure 4, repère 1) en haut de l'échangeur thermique.
5. Après avoir vidangé le circuit, remettez en place les bouchons de remplissage et de vidange.
6. Placez une étiquette en bonne vue pour indiquer que le circuit de refroidissement a été vidangé.

Attention : Le système en circuit fermé ne peut pas être vidangé complètement. Si la vidange du liquide de refroidissement a pour objet la préservation du moteur ou la protection contre le gel, il faut remplir à nouveau le circuit de refroidissement avec un mélange antigel homologué.

Moteurs équipés de radiateurs de quille

La capacité de liquide de refroidissement et la méthode de vidange utilisée pour un moteur raccordé à un radiateur de quille varient suivant les applications.

Respectez les instructions du fabricant du radiateur de quille pour vidanger et remplacer le liquide de refroidissement si un radiateur de quille est monté.

Moteurs équipés de radiateurs

1. Desserrez le bouchon de remplissage de liquide de refroidissement sur le radiateur.
2. Tournez le robinet à la position ouverte (Figure 5, repère 1).
3. Après avoir vidangé le circuit, remettez en place le bouchon de remplissage et fermez le robinet.
4. Placez une étiquette en bonne vue pour indiquer que le circuit de refroidissement a été vidangé.

Attention : Le système en circuit fermé ne peut pas être vidangé complètement. Si la vidange du liquide de refroidissement a pour objet la préservation du moteur ou la protection contre le gel, il faut remplir à nouveau le circuit de refroidissement avec un mélange antigel homologué.

Méthode de contrôle de la densité du liquide de refroidissement

Pour les mélanges à l'éthylène glycol inhibé :

1. Faites tourner le moteur jusqu'à ce qu'il soit suffisamment chaud pour ouvrir le thermostat. Laissez tourner le moteur jusqu'à ce que le liquide de refroidissement ait circulé dans tout le circuit.
2. Arrêtez le moteur.
3. Laissez refroidir le moteur jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement soit inférieure à 60°C.

⚠ AVERTISSEMENT

Ne vidangez pas le liquide de refroidissement quand le moteur est encore chaud et le système est sous pression, car du liquide de refroidissement brûlant pourrait être projeté à l'extérieur.

Retirez le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.

Vidangez une partie du liquide de refroidissement dans un récipient approprié.

Vérifiez la température et la densité du liquide de refroidissement à l'aide d'un hydromètre spécial et selon les instructions du fabricant.

Remarque : Si vous ne disposez pas d'un hydromètre spécial pour liquide de refroidissement, placez un hydromètre et un thermomètre séparés dans le mélange antigel et vérifiez la valeur indiquée par les deux instruments. Comparez ce relevé aux indications du graphique.

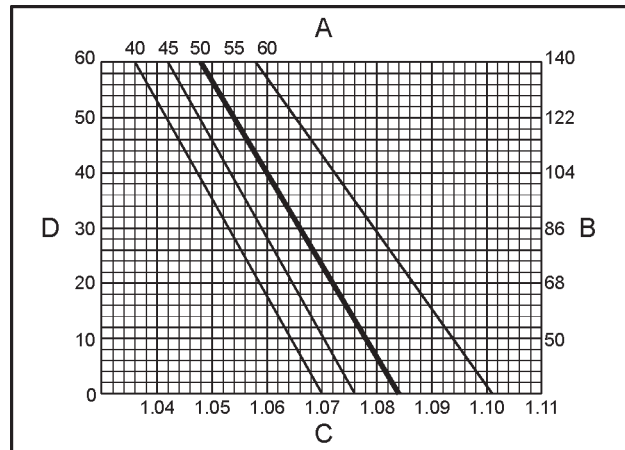
Ajustez la richesse du mélange en fonction des besoins.

Remarque : S'il est nécessaire de faire le plein ou l'appoint du circuit de refroidissement pendant l'entretien, préparez un mélange de richesse correcte avant de le verser dans le circuit.

L'antigel Perkins de 5 % de concentration offre une protection contre le gel jusqu'à -35 °C. Il offre aussi une protection contre la corrosion. Cela est particulièrement important si le circuit de refroidissement contient des composants en aluminium.

Graphique de densité

- A = Pourcentage d'antigel par volume
- B = Température du mélange en °F
- C = Densité
- D = Température du mélange en °C



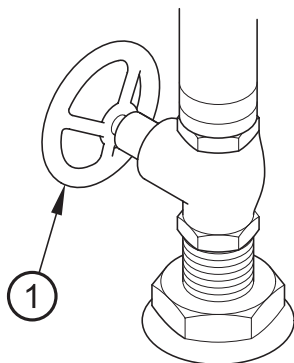


Figure 6

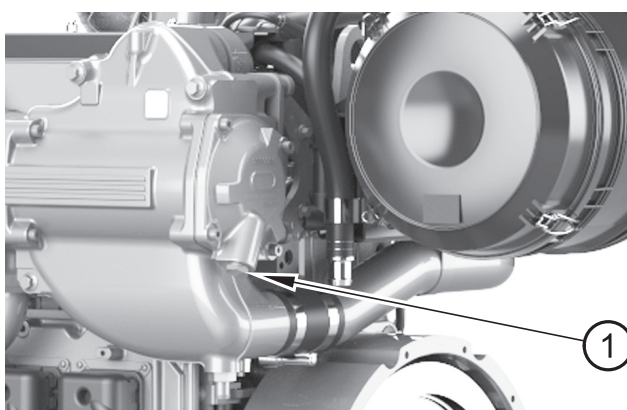


Figure 7

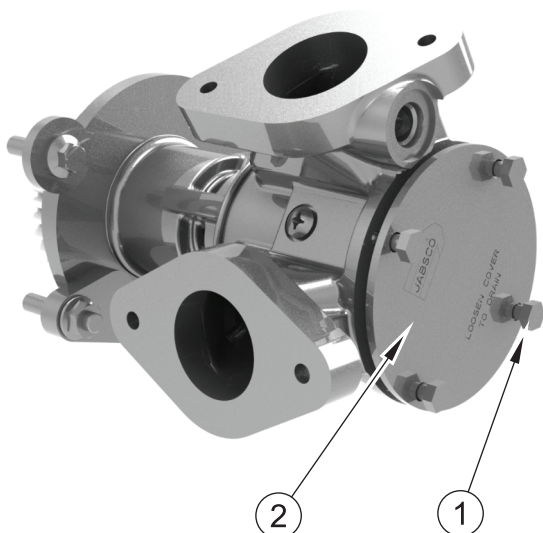


Figure 8

Méthode de vidange du circuit d'eau auxiliaire

Attention : Le circuit d'eau auxiliaire ne peut pas être vidangé complètement. Si la vidange du circuit a pour objet la préservation du moteur ou la protection contre le gel, il faut remplir à nouveau le circuit avec un mélange antigel homologué.

1. Vérifiez que la prise d'eau est fermée (la figure 6, repère 1, montre un système type).
2. Retirez le bouchon de vidange (figure 7, repère 1) du refroidisseur intermédiaire. Vérifiez que l'orifice de vidange n'est colmaté.
3. Déposez la panne d'extrémité de la pompe auxiliaire (figure 8, repère 2) en dévissant les 4 vis (figure 10, repère 1) et vidangez l'eau dans un bac adapté.
4. Faites tourner le vilebrequin pour vider complètement la pompe à eau auxiliaire.
5. Remettez en place le bouchon de vidange sur le refroidisseur intermédiaire et reposez la plaque d'extrémité de la pompe à eau auxiliaire au moyen des 4 vis.

Attention : Ouvrez la prise d'eau avant de remettre le circuit d'eau auxiliaire en service.

Méthode de contrôle de la turbine de la pompe à eau auxiliaire

Attention : Lors du contrôle de la turbine, contrôlez également la crépine du flexible de sortie de la pompe à eau auxiliaire.

1. Vérifiez que la prise d'eau est fermée.
2. Desserrez les quatre vis (figure 9, repère 1) qui fixent la plaque d'extrémité de la pompe à eau auxiliaire et déposez la plaque. De l'eau auxiliaire s'écoulera de la pompe lors du retrait de la plaque d'extrémité.
3. Manipulez le joint torique d'étanchéité avec précaution (figure 10, repère 1).
4. Retirez le bouchon en caoutchouc (repère 2) puis déposez la turbine de l'arbre (figure 11, repère 1).
5. Nettoyez les surfaces de contact du corps de pompe et de la plaque d'extrémité.
6. Examinez la turbine en caoutchouc et remplacez-la si elle est excessivement usée ou endommagée.
7. Appliquez de la graisse sur les pales de la turbine neuve et posez la turbine dans le carter en tournant les pales dans le sens horaire. Reposez le bouchon en caoutchouc ainsi que le joint torique.
8. Posez la plaque d'extrémité et serrez les vis de fixation.
9. Ouvrez la prise d'eau.

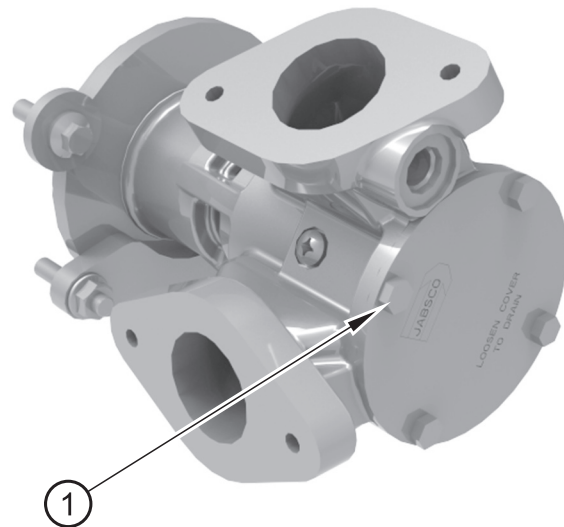


Figure 9

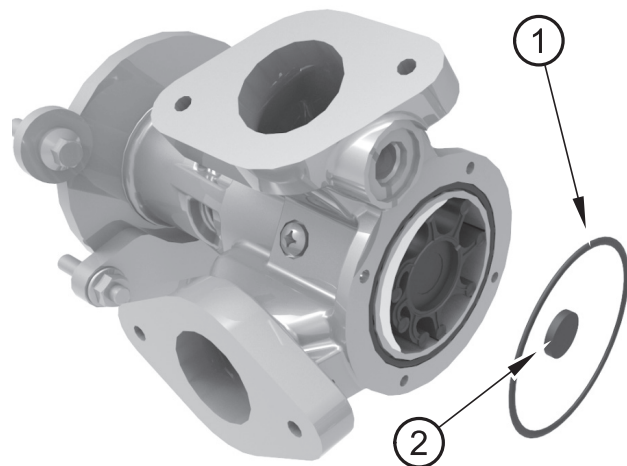


Figure 10

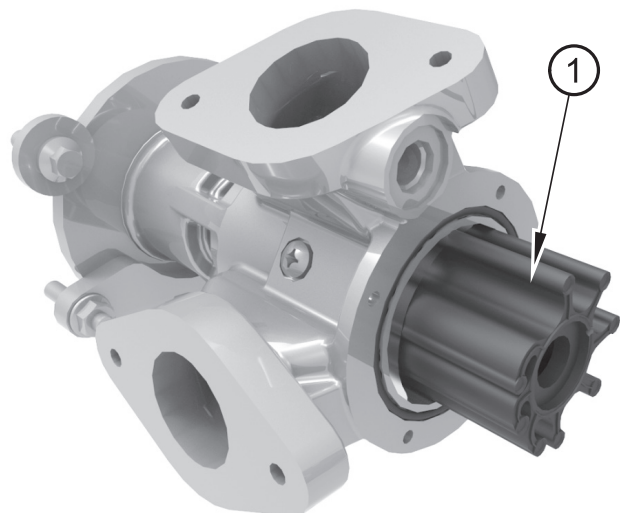


Figure 11

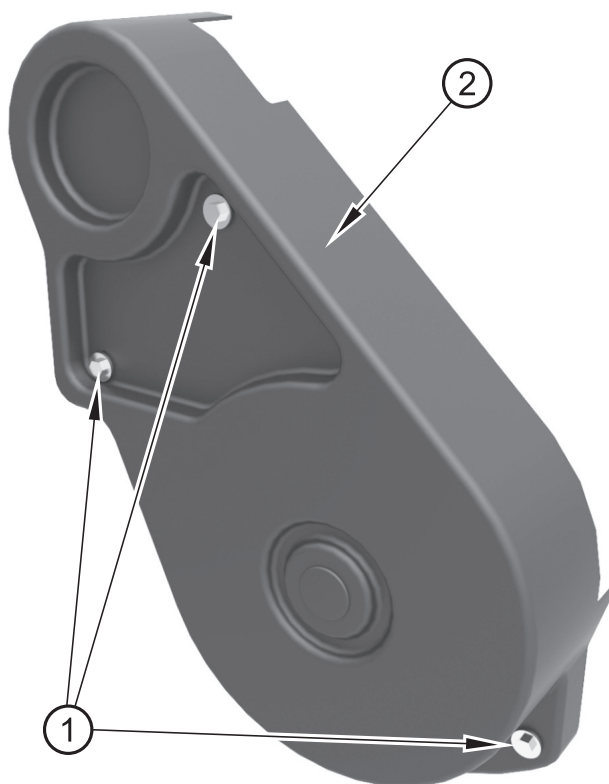


Figure 12

Méthode de contrôle de la courroie d'alternateur

! AVERTISSEMENT

Les moteurs sont équipés d'une protection qui les protège du ventilateur et de la courroie d'alternateur. Vérifiez que cette protection est en place avant de mettre le moteur en marche.

Remarque : Le moteur peut être capable de démarrer automatiquement. Isolez toujours l'alimentation électrique avant toute opération d'entretien ou réparation.

Pour maximiser la performance du moteur, contrôlez l'usure et les fissures de la courroie. Remplacez la courroie si elle est usée ou endommagée.

Si la courroie est détendue, les vibrations provoquent une usure inutile de la courroie et la poulie.

1. Desserrez les vis (figure 12, repère 1) et déposez la protection (repère 2).
2. Vérifiez si la courroie est fissurée, craquelée, glacée, présente des traces de graisse ou de contamination par du liquide, ou un déplacement de la corde.

Remplacez la courroie dans les cas suivants :

- Plusieurs stries de la courroie sont fendues.
- Plusieurs sections de la courroie sont déplacées dans une nervure sur une longueur maximum de 50,8 mm.

3. Alignez la protection sur le moteur. Mettez les vis en place et serrez-les fermement.

Méthode de contrôle de la tension de la courroie d'alternateur

! AVERTISSEMENT

Les moteurs sont équipés d'une protection qui les protège du ventilateur et de la courroie d'alternateur. Vérifiez que cette protection est en place avant de mettre le moteur en marche.

Remarque : Le moteur peut être capable de démarrer automatiquement. Isolez toujours l'alimentation électrique avant toute opération d'entretien ou réparation.

1. Desserrez les vis (figure 12, repère 1) et déposez la protection (repère 2).
2. Vérifiez si la courroie est fissurée, craquelée, glacée, présente des traces de graisse ou de contamination par du liquide, ou un déplacement de la corde.

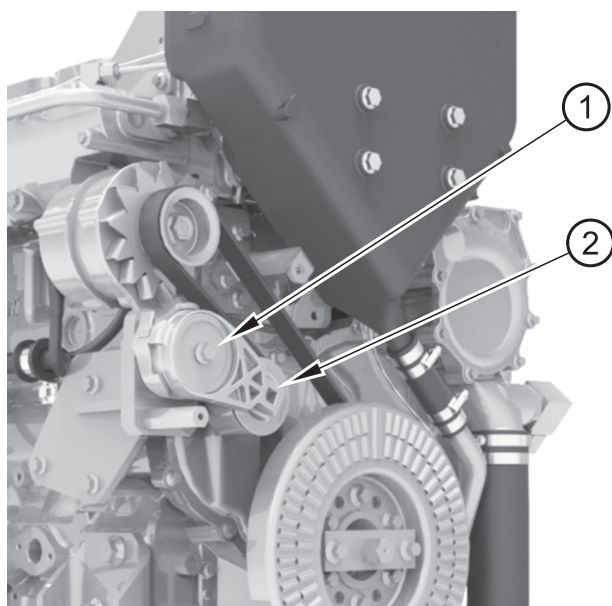


Figure 13

3. Examinez la courroie. Vérifiez que le tendeur de courroie est bien fixé. Vérifiez visuellement l'état du tendeur de courroie (repère 1). Vérifiez que la poulie sur le tendeur tourne librement et que le palier n'est pas desserré. Remplacez les composants endommagés au besoin.

Méthode de remplacement de la courroie d'alternateur

AVERTISSEMENT

Les moteurs sont équipés d'une protection qui les protège du ventilateur et de la courroie d'alternateur. Vérifiez que cette protection est en place avant de mettre le moteur en marche.

Remarque : Le moteur peut être capable de démarrer automatiquement. Isolez toujours l'alimentation électrique avant toute opération d'entretien ou réparation.

1. Desserrez les vis (figure 12, repère 1) et déposez la protection (repère 2).
2. Insérez un carré d'entraînement (figure 13, repère 2) dans le trou carré du tendeur de courroie (repère 1). Tournez le tendeur de courroie dans le sens horaire pour détendre la courroie d'entraînement. Déposez la courroie.
3. Posez la courroie neuve correctement, comme montré à la figure 14. Vérifiez que la courroie est complètement engagée sur les poulies. La tension correcte sera obtenue automatiquement lorsque le cliquet est retiré.
4. Reposez la protection.

Méthode de contrôle de l'échangeur thermique/refroidisseur intermédiaire

L'intervalle d'entretien de l'échangeur thermique/refroidisseur intermédiaire tubulaire (figure 15, repère 1) dépend de l'environnement d'utilisation et de la durée de fonctionnement. L'eau de mer qui circule dans l'échangeur thermique et la durée de fonctionnement du bateau affectent les points suivants :

- Propreté des tubes de l'échangeur thermique
- Rendement du système d'échangeur thermique

Le fonctionnement dans de l'eau contenant du limon, des sédiments, du sel, des algues, etc. affectera le bon fonctionnement du système d'échangeur thermique. En outre, l'utilisation intermittente du bateau affectera aussi le bon fonctionnement du système d'échangeur thermique.

Les symptômes suivants indiquent que l'échangeur thermique a besoin d'être nettoyé :

- Hausse de la température du liquide de refroidissement
- Surchauffe du moteur

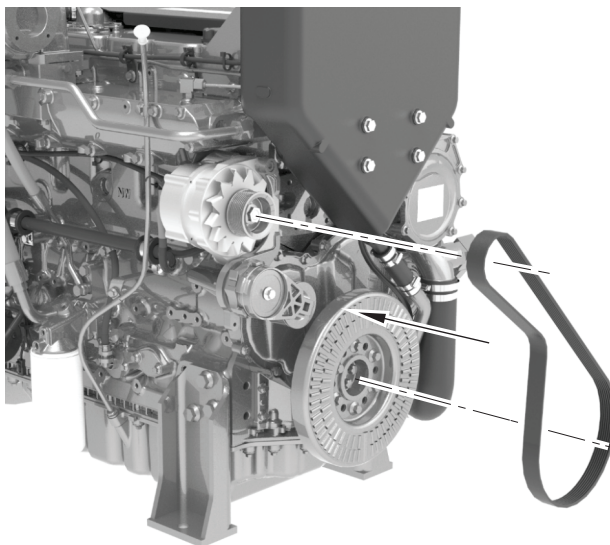


Figure 14

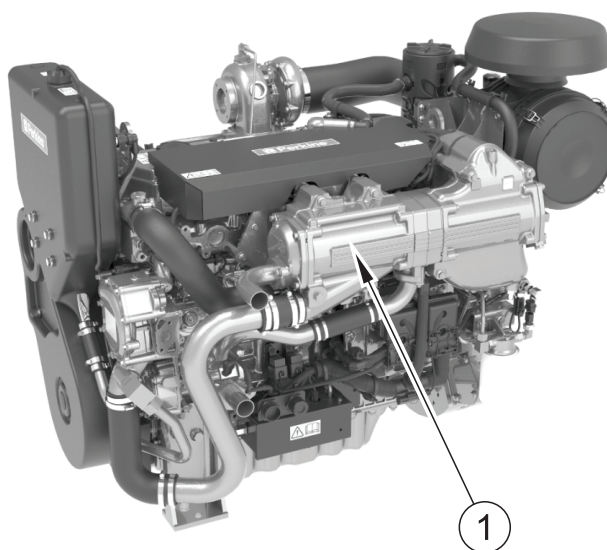


Figure 15

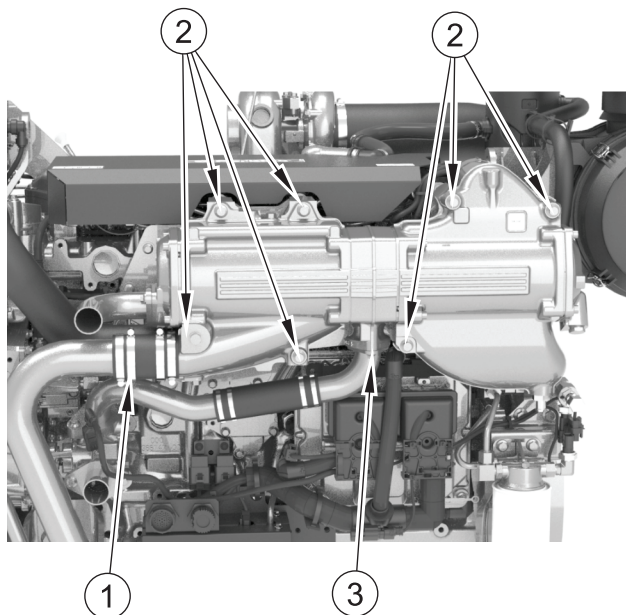


Figure 16

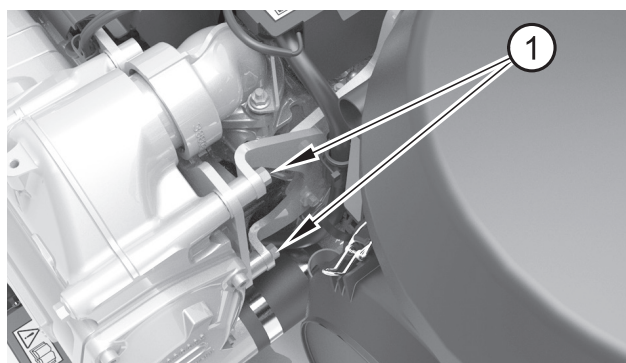


Figure 17

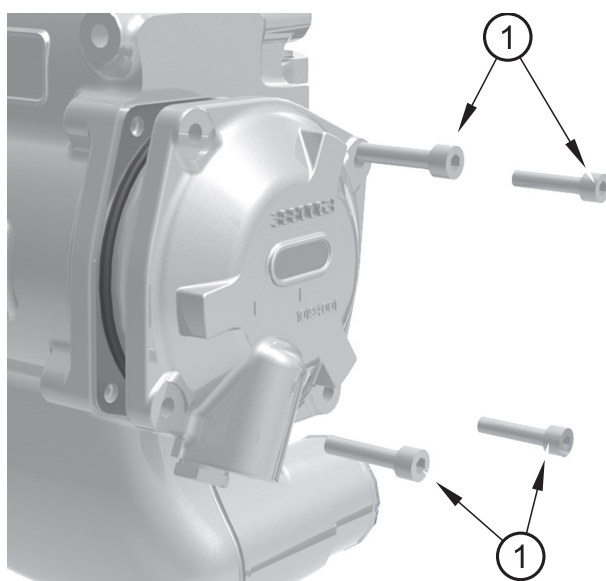


Figure 18

- Chute de pression excessive entre l'entrée et la sortie d'eau

Un opérateur connaissant la température de fonctionnement normale du liquide de refroidissement peut déterminer quand elle est hors de la plage normale. Le contrôle et l'entretien de l'échangeur thermique sont nécessaires si le moteur surchauffe.

Nettoyage de l'échangeur thermique/ refroidisseur intermédiaire

1. Vidangez les circuits d'eau fraîche et d'eau auxiliaire.
2. Desserrez les colliers de flexible (figure 16, repère 1).
3. Retirez les vis (repère 3) et déposez le flexible.
4. Retirez les vis (repère 2).
5. Retirez les vis de fixation de l'ensemble à l'arrière (figure 17, repère 1).
6. Déposez l'échangeur thermique.
7. Déposez le bouchon d'extrémité en desserrant les vis (figure 18, repère 1).
8. Retournez le faisceau de l'échangeur thermique pour éliminer les débris.

Remarque : N'utilisez pas de produit caustique très concentré pour nettoyer le faisceau. Une concentration élevée de produit de nettoyage peut attaquer le métal des parties internes du faisceau et causer des fuites. N'utilisez que la concentration de produit de nettoyage recommandée.

Si le faisceau tubulaire est graisseux

1. Dégraissez-le avec un solvant ou en le lavant avec un détergent alcalin chaud compatible avec l'aluminium.
2. Rincez à l'eau et séchez à l'air libre.

Si le faisceau tubulaire n'est pas graisseux.

1. Lavez-le avec un détergent alcalin chaud compatible avec l'aluminium.

Remarque : N'utilisez pas d'acides sur l'aluminium.

2. Rincez à l'eau et séchez à l'air libre.
3. Vérifiez soigneusement la propreté du faisceau. Effectuez un essai de pression du faisceau. De nombreux ateliers d'entretien des radiateurs ont l'équipement nécessaire pour ces essais. Réparez le faisceau au besoin.

Démontage

Suivez les étapes 1 à 8 de la section « Nettoyage de l'échangeur thermique/refroidisseur intermédiaire ».

1. Déposez le joint torique (figure 19, repère 1) et le faisceau tubulaire (repère 2).
2. Desserrez les vis (figure 20, repère 3) et déposez le corps de l'échangeur thermique (repère 1). Déposez le joint torique (repère 2).
3. Le refroidisseur intermédiaire peut être démonté comme montré sur la figure 21.
 1. Joint torique
 2. Entretoise
 3. Adaptateur
 4. Entretoise
 5. Faisceau tubulaire
 6. Corps de refroidisseur intermédiaire
4. Rincez le faisceau tubulaire à contre courant avec le produit nettoyant.
5. Nettoyez le faisceau tubulaire à la vapeur pour éliminer les résidus. Rincez les ailettes du faisceau du refroidisseur intermédiaire. Enlevez les débris prisonniers.

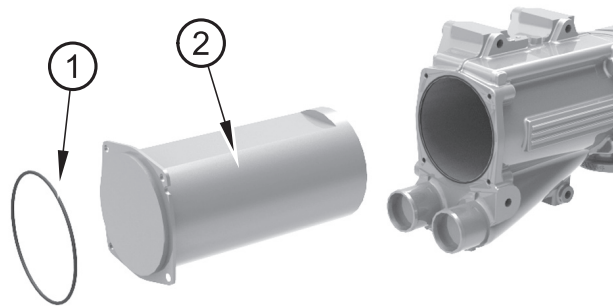


Figure 19

! AVERTISSEMENT

Des blessures peuvent être causées par l'air comprimé.

Portez un équipement de protection adapté lorsque vous utilisez de l'air comprimé.

La pression d'air maximale au niveau de la buse ne doit pas dépasser 205 kPa pour le nettoyage.

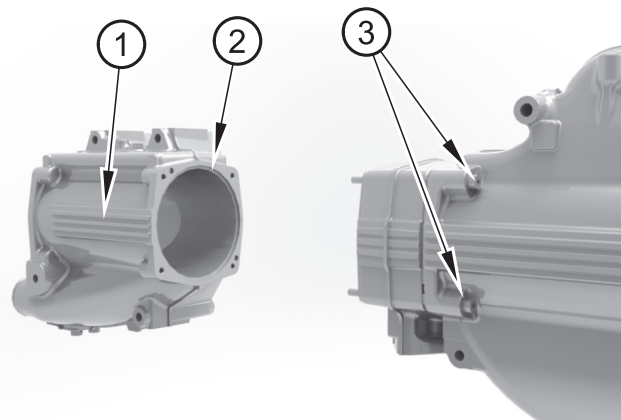


Figure 20

6. Séchez le faisceau tubulaire à l'air comprimé à contre-courant.
7. Vérifiez soigneusement la propreté du faisceau. Effectuez un essai de pression du faisceau. De nombreux ateliers d'entretien des radiateurs ont l'équipement nécessaire pour ces essais. Réparez le faisceau tubulaire au besoin.

Montage

1. Pour le remontage, procédez dans l'ordre inverse du démontage, mais en remplaçant les joints toriques.
2. Remplissez le circuit avec le liquide de refroidissement correct, faites tourner le moteur et recherchez d'éventuelles fuites.

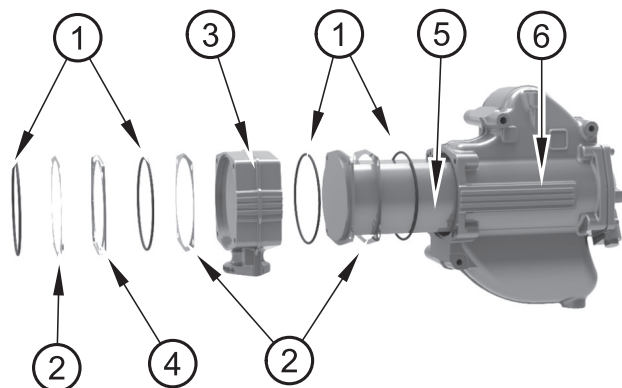


Figure 21

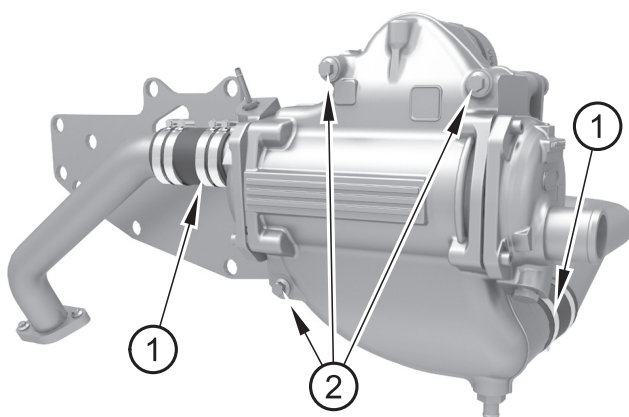


Figure 22

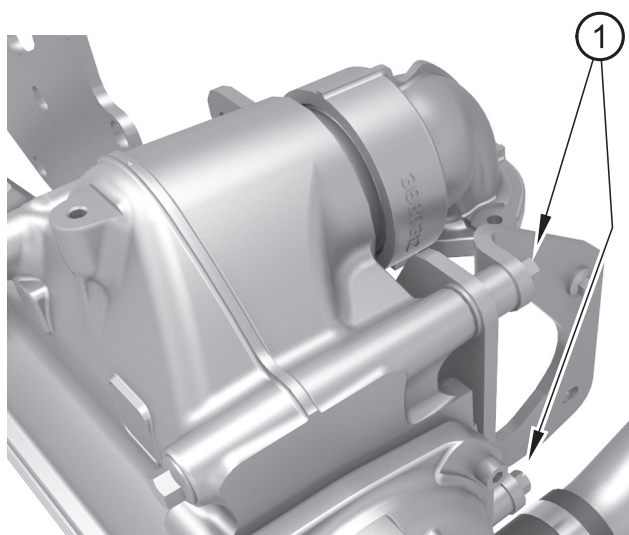


Figure 23

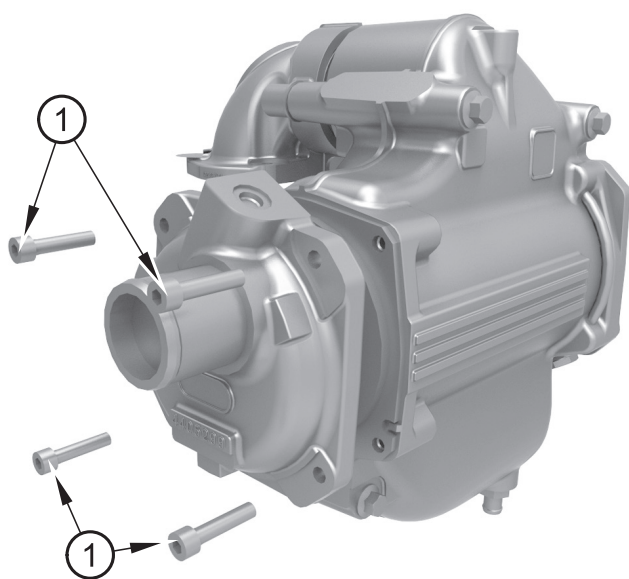


Figure 24

Méthode de contrôle de l'état du refroidisseur intermédiaire à refroidissement par quille

L'intervalle d'entretien du refroidisseur intermédiaire tubulaire à refroidissement par quille dépend de l'environnement d'utilisation et de la durée de fonctionnement. L'eau de mer qui circule dans l'échangeur thermique et la durée de fonctionnement du bateau affectent les points suivants :

- Propreté des tubes de l'échangeur thermique
- Rendement du système d'échangeur thermique

Le fonctionnement dans de l'eau contenant du limon, des sédiments, du sel, des algues, etc. affectera le bon fonctionnement du système d'échangeur thermique. En outre, l'utilisation intermittente du bateau affectera aussi le bon fonctionnement du système d'échangeur thermique.

Les symptômes suivants indiquent que l'échangeur thermique a besoin d'être nettoyé :

- Hausse de la température du liquide de refroidissement
- Surchauffe du moteur
- Chute de pression excessive entre l'entrée et la sortie d'eau

Un opérateur connaissant la température de fonctionnement normale du liquide de refroidissement peut déterminer quand elle est hors de la plage normale. Le contrôle et l'entretien de l'échangeur thermique sont nécessaires si le moteur surchauffe.

Nettoyage du refroidisseur intermédiaire

1. Vidangez les circuits d'eau fraîche et d'eau auxiliaire.
2. Desserrez les colliers de flexible (figure 22, repère 1).
3. Retirez les vis (repère 2) et déposez les flexibles.
4. Retirez les vis de fixation de l'ensemble à l'arrière (figure 23, repère 1).
5. Déposez l'échangeur thermique.
6. Déposez le bouchon d'extrémité en desserrant les vis (figure 24, repère 1).
7. Retournez le faisceau de l'échangeur thermique pour éliminer les débris.

Remarque : N'utilisez pas de produit caustique très concentré pour nettoyer le faisceau. Une concentration élevée de produit de nettoyage peut attaquer le métal des parties internes du faisceau et causer des fuites. N'utilisez que la concentration de produit de nettoyage recommandée.

Si le faisceau tubulaire est graisseux

1. Dégraissez-le avec un solvant ou en le lavant avec un détergent alcalin chaud compatible avec l'aluminium.

2. Rincez à l'eau et séchez à l'air libre.

Si le faisceau tubulaire n'est pas graisseux.

1. Lavez-le avec un détergent alcalin chaud compatible avec l'aluminium.

Remarque : N'utilisez pas d'acides sur l'aluminium.

2. Rincez à l'eau et séchez à l'air libre.
3. Vérifiez soigneusement la propreté du faisceau. Effectuez un essai de pression du faisceau. De nombreux ateliers d'entretien des radiateurs ont l'équipement nécessaire pour ces essais. Réparez le faisceau au besoin.

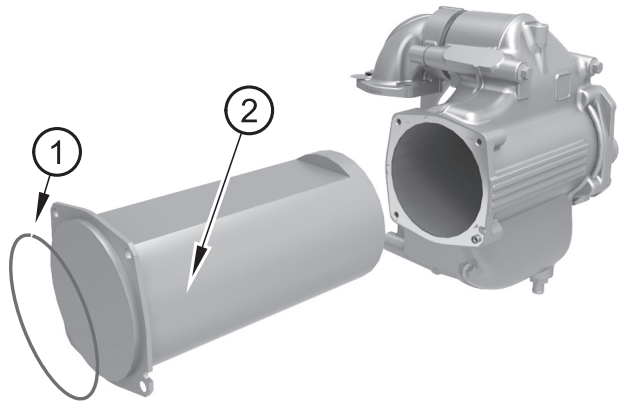


Figure 25

Démontage

Suivez les étapes 1 à 8 de la section « Nettoyage de l'échangeur thermique/refroidisseur intermédiaire ».

1. Déposez le joint torique (figure 25, repère 1) et le faisceau tubulaire (repère 2).
2. Rincez le faisceau tubulaire à contre courant avec le produit nettoyant.
3. Nettoyez le faisceau tubulaire à la vapeur pour éliminer les résidus. Rincez les ailettes du faisceau du refroidisseur intermédiaire. Enlevez les débris prisonniers.

⚠ AVERTISSEMENT

Des blessures peuvent être causées par l'air comprimé.

Portez un équipement de protection adapté lorsque vous utilisez de l'air comprimé.

La pression d'air maximale au niveau de la buse ne doit pas dépasser 205 kPa pour le nettoyage.

4. Séchez le faisceau tubulaire à l'air comprimé à contre-courant.
5. Vérifiez soigneusement la propreté du faisceau. Effectuez un essai de pression du faisceau. De nombreux ateliers d'entretien des radiateurs ont l'équipement nécessaire pour ces essais. Réparez le faisceau tubulaire au besoin.

Montage

1. Pour le remontage, procédez dans l'ordre inverse du démontage, mais en remplaçant les joints toriques.
2. Remplissez le circuit avec le liquide de refroidissement correct, faites tourner le moteur et recherchez d'éventuelles fuites.

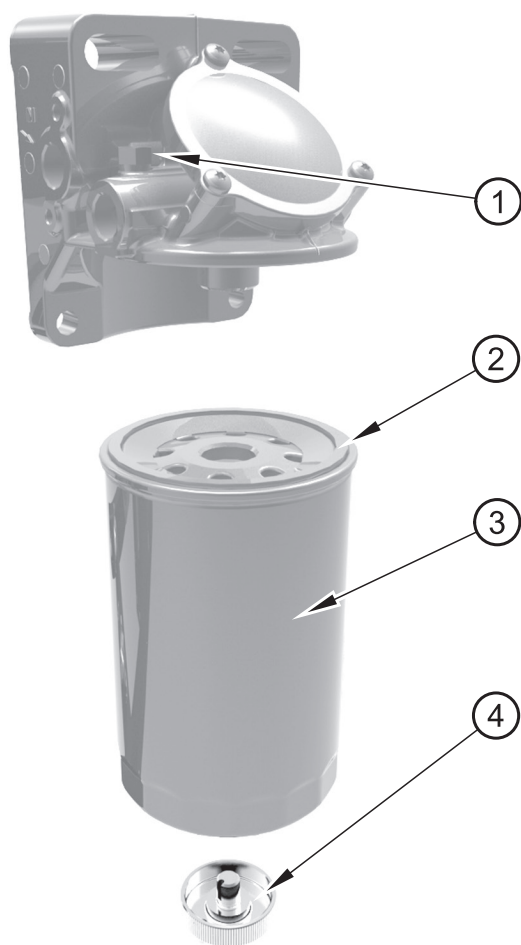


Figure 26

Méthode de remplacement du préfiltre du filtre à carburant (simplex)

⚠ AVERTISSEMENT

Les fuites ou écoulements de carburant sur les surfaces chaudes ou les composants électriques peuvent provoquer un incendie. Pour éviter tout accident, coupez le commutateur de démarrage avant de remplacer les éléments des filtres à carburant ou du séparateur d'eau. Nettoyez immédiatement les écoulements de carburant.

Remarque : Reportez-vous à la section « Propreté des composants du système d'alimentation » dans le Manuel d'installation pour tout détail sur les normes de propreté à observer durant TOUTE intervention sur le système d'alimentation. Il est important de maintenir une extrême propreté lors des interventions sur le système d'alimentation, la moindre particule étant susceptible de perturber le bon fonctionnement du moteur ou du système d'alimentation.

Remarque : Arrêtez toujours le moteur avant toute opération d'entretien ou réparation.

Après avoir arrêté le moteur, vous devez attendre 60 secondes que les conduites de carburant haute pression soient dépressurisées avant toute opération d'entretien ou réparation des conduites de carburant. Le cas échéant, effectuez de légers réglages. Réparez les fuites éventuelles du système d'alimentation basse pression et des systèmes de refroidissement, de graissage et d'air. Remplacez les conduites de carburant haute pression qui présentent des fuites.

Attention : Ne débranchez pas les canalisations de carburant haute pression pour purger le système, la purge étant automatique.

Confiez tous les réglages, entretiens et réparations à du personnel qualifié et autorisé.

1. Le moteur peut démarrer automatiquement. Isolez toujours l'alimentation électrique avant d'effectuer un entretien ou une réparation.
2. Fermez le robinet d'alimentation en carburant avant cet entretien.
3. Placez un chiffon doux sur la vis de purge (figure 26, repère 1) sur le filtre. Ouvrez la vis de purge pour dissiper la pression pouvant être présente dans le système d'alimentation.
4. Ouvrez la vanne de vidange (4). Vidangez le liquide dans le bac de vidange. Refermez la vanne de vidange en la serrant à la main uniquement. Serrez ensuite fermement la vis de purge.

Remarque : Conservez la vanne de vidange et montez-la dans le filtre neuf.

5. Au besoin, utilisez une clé à chaîne pour déposer la cartouche (repère 3).

Remarque : Ne préremplissez pas le filtre neuf.

6. Vissez la cartouche neuve jusqu'à ce que le joint torique (repère 2) rejoigne la surface d'étanchéité. Tournez-la ensuite de 3/4 à un tour complet supplémentaire. N'utilisez pas d'outil pour poser la cartouche.
 7. Ouvrez l'arrivée de carburant et vidangez le carburant dans le bac collecteur avec le robinet, puis récupérez-le dans un bac de vidange approprié.
-

Remarque : L'élément filtrant secondaire doit être remplacé en même temps que le préfiltre ; effectuez ensuite la procédure d'amorçage.

Méthode de remplacement de l'élément secondaire du filtre à carburant

AVERTISSEMENT

Les fuites ou écoulements de carburant sur les surfaces chaudes ou les composants électriques peuvent provoquer un incendie. Pour éviter tout accident, coupez le commutateur de démarrage avant de remplacer les éléments des filtres à carburant ou du séparateur d'eau. Nettoyez immédiatement les écoulements de carburant.

Remarque : Reportez-vous à la section « Propreté des composants du système d'alimentation » dans le Manuel d'installation pour tout détail sur les normes de propreté à observer durant TOUTE intervention sur le système d'alimentation. Il est important de maintenir une extrême propreté lors des interventions sur le système d'alimentation, la moindre particule étant susceptible de perturber le bon fonctionnement du moteur ou du système d'alimentation.

Il est important de maintenir une extrême propreté lors des interventions sur le système d'alimentation, la moindre particule étant susceptible de perturber le bon fonctionnement du moteur ou du système d'alimentation.

Remarque : Arrêtez toujours le moteur avant toute opération d'entretien ou réparation.

Après avoir arrêté le moteur, vous devez attendre 60 secondes que les conduites de carburant haute pression soient dépressurisées avant toute opération d'entretien ou réparation des conduites de carburant. Le cas échéant, effectuez de légers réglages. Réparez les fuites éventuelles du système d'alimentation basse pression et des systèmes de refroidissement, de graissage et d'air. Remplacez les conduites de carburant haute pression qui présentent des fuites.

Confiez tous les réglages, entretiens et réparations à du personnel qualifié et autorisé.

Exemple type

1. Le moteur peut démarrer automatiquement. Isolez toujours l'alimentation électrique avant d'effectuer un entretien ou une réparation.

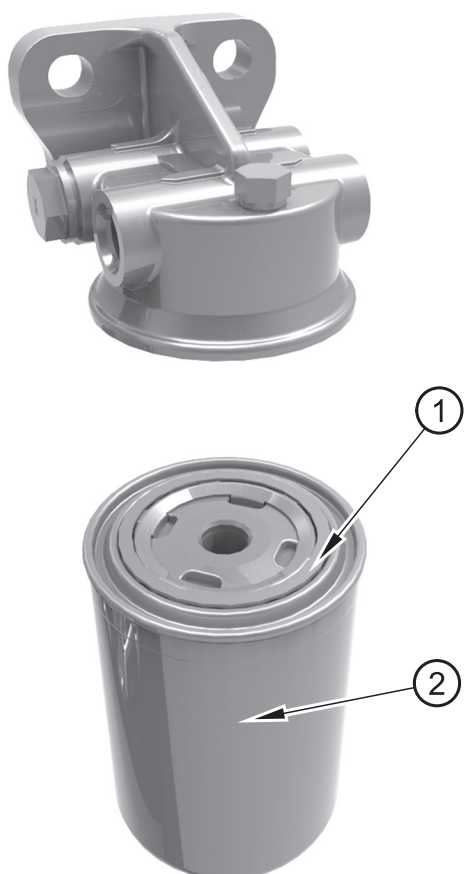


Figure 27

2. Fermez le robinet d'alimentation en carburant avant cet entretien.
3. A l'aide d'une clé à chaîne, déposez l'ancienne cartouche (figure 27, repère 2).
4. Lubrifiez le joint torique (repère 1) avec de l'huile moteur propre sur la cartouche neuve. Posez la cartouche neuve.

Attention : N'utilisez pas le filtre si l'emballage est endommagé. Ne pré-remplissez pas.

5. Vissez la cartouche jusqu'à ce que le joint torique rencontre la surface d'étanchéité. Tournez-la alors d'un tour complet. N'utilisez pas d'outil pour poser la cartouche.
6. Ouvrez le robinet d'alimentation en carburant. Retirez le récipient et mettez le liquide au rebut dans un endroit sûr.

Méthode de vidange de l'huile de graissage du moteur

⚠ AVERTISSEMENT

L'huile et les composants chauds peuvent causer des blessures. Evitez tout contact de la peau avec l'huile chaude ou les composants chauds.

⚠ AVERTISSEMENT

Débarrassez-vous de l'huile de graissage usagée dans un endroit sûr et en conformité avec la réglementation locale.

Attention : Vidangez l'huile usagée dans un récipient approprié et mettez le liquide au rebut en conformité avec la réglementation locale.

Vidangez l'huile lorsqu'elle est chaude pour qu'elle entraîne les impuretés en même temps.

1. Retirez le bouchon de vidange (figure 28, repère 1).
2. Branchez un flexible de longueur adéquate sur la vidange et placez un récipient d'au moins 21 litres à l'autre bout.
3. Ouvrez le robinet de vidange (repère 2).
4. Fermez le robinet de vidange lorsqu'il ne reste plus d'huile dans le carter.

Attention : Le niveau d'huile dans le carter ne doit pas dépasser l'encoche (repère) sur la jauge, car cela pourrait compromettre la performance du moteur ou l'endommager. Vidangez l'excédent d'huile de graissage du carter.

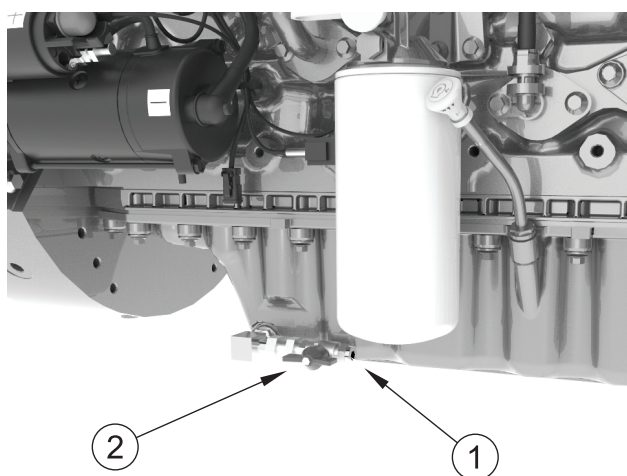


Figure 28

5. Nettoyez la surface autour du bouchon de remplissage en haut du cache-culbuteurs.
6. Retirez le bouchon de remplissage d'huile (figure 29, repère 1).
7. Versez la quantité correcte d'huile de graissage neuve dans le carter. Donnez le temps à l'huile de circuler jusqu'au carter. Retirez la jauge (figure 30, repère 1) et vérifiez que le niveau d'huile atteint le repère maximum. Ne dépassez jamais le repère maximum sur la jauge de niveau. Insérez la jauge correctement dans le tube de jauge.
8. Remettez le bouchon de remplissage d'huile.
9. Démarrez le moteur et faites le tourner à vide pendant 2 minutes, puis recherchez d'éventuelles fuites.
10. Contrôlez de nouveau le niveau d'huile et faites l'appoint au besoin.

Remarque : Remplacez la cartouche du filtre en même temps que l'huile de graissage.

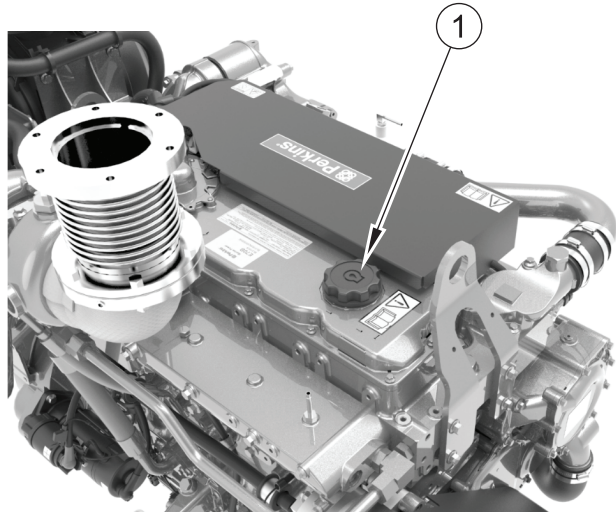


Figure 29

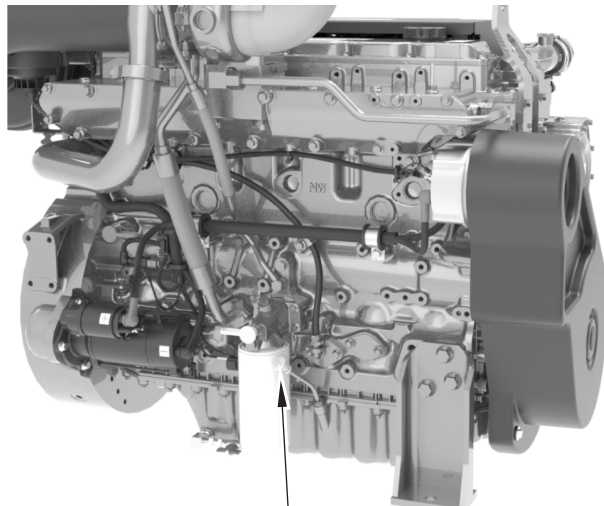


Figure 30

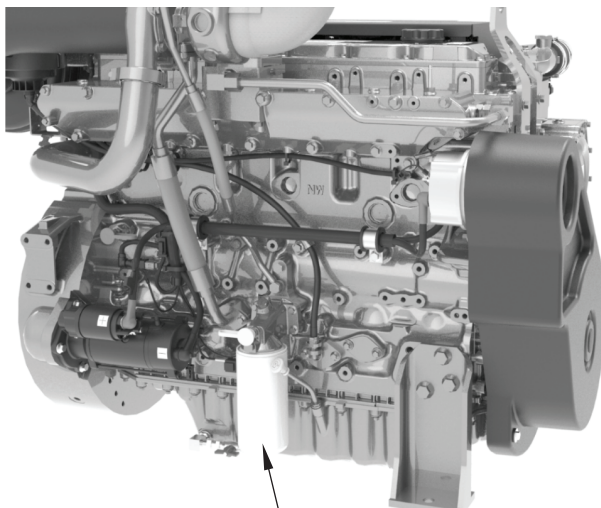


Figure 31

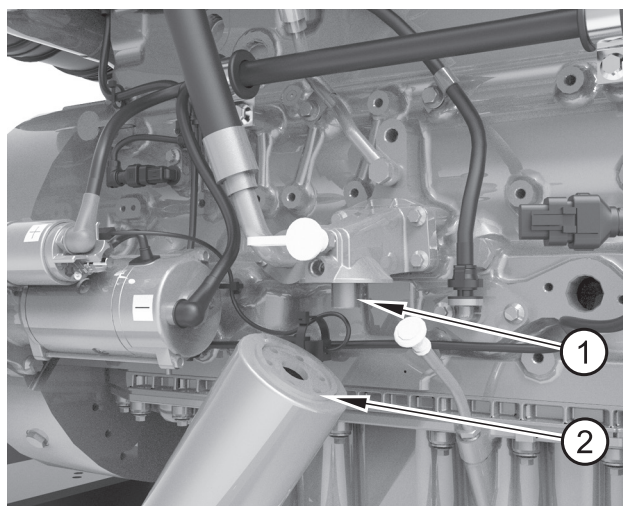


Figure 32

Méthode de remplacement de la cartouche du filtre à huile de graissage

! AVERTISSEMENT

Débarressez-vous de la cartouche et de l'huile de graissage usagées dans un endroit sûr et en conformité avec la réglementation locale.

1. Placez un bac sous le filtre ou un sac en plastique autour pour retenir l'huile de graissage répandue.
2. Déposez la cartouche du filtre (figure 31, repère 1) avec une clé à sangle ou un outil similaire. Vérifiez que l'adaptateur (figure 32, repère 1) est bien fixé dans la tête du filtre. Mettez ensuite la cartouche au rebut.
3. Nettoyez la tête du filtre.
4. Lubrifiez le haut du joint de la cartouche neuve (repère 2) avec de l'huile de graissage propre.

Attention : Ne pré-remplissez pas d'huile.

5. Vissez la nouvelle cartouche jusqu'à ce que les surfaces se touchent, puis serrez encore de 3/4 de tour à la main uniquement. N'utilisez pas de clé à sangle.
6. Vérifiez que le carter contient bien de l'huile de graissage. Actionnez le démarreur jusqu'à ce que le témoin de pression d'huile s'éteigne ou que la jauge indique un niveau. La pression d'huile devrait être plus élevée lorsque le moteur est démarré à froid. La pression d'huile moteur type avec de l'huile SAE10W40 est comprise entre 350 et 450 kPa au régime nominal.
7. Faites tourner le moteur pendant 2 minutes puis vérifiez l'étanchéité du filtre. Lorsque le moteur a refroidi, vérifiez le niveau d'huile avec la jauge ; faites l'appoint au besoin.

Attention : La cartouche contient une soupape et un tube spécial pour éviter que l'huile de graissage ne s'écoule du filtre. Pour cette raison, utilisez toujours la cartouche correcte.

Méthode de remplacement de la cartouche de reniflard du moteur

1. Tournez le bouchon du reniflard (figure 33, repère 1) dans le sens antihoraire et séparez-le du corps principal.
2. Déposez la cartouche du filtre (Figure 34, repère 1) et mettez-la au rebut.
3. Insérez la nouvelle cartouche du filtre.
4. Reposez le bouchon du reniflard et rebranchez le flexible.

Reniflard d'huile

Le flexible de reniflard (figure 35, repère 1) permet d'évacuer à l'atmosphère les vapeurs produites par le moteur.

Le flexible de la cartouche de reniflard doit être relié par tuyau à un point situé soit à l'extérieur via un piège à huile approprié, soit sous le chapeau du filtre à air, selon l'installation et l'accès.

Faites en sorte de limiter les boucles créées dans la tuyauterie supplémentaire.

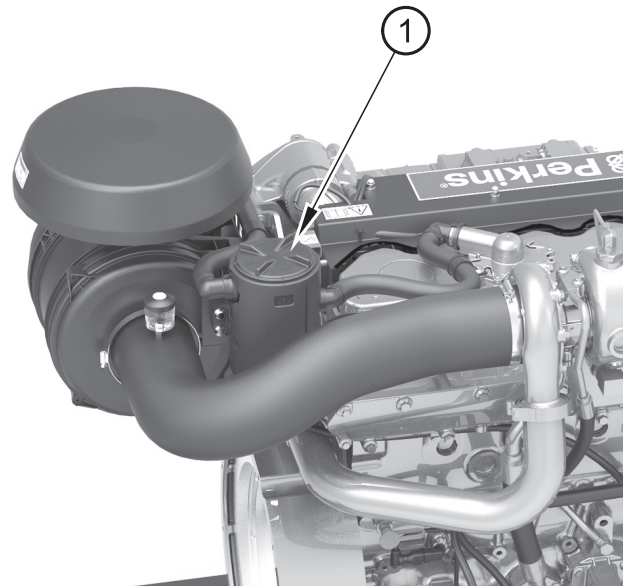


Figure 33



Figure 34

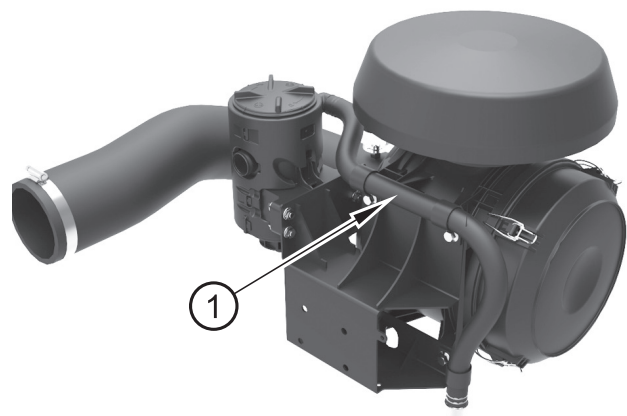


Figure 35

Méthode de contrôle et de remplacement du filtre à air

L'indicateur de colmatage (figure 36) indique quand l'élément filtrant du filtre à air doit être remplacé.

Durant la vie utile du filtre, le témoin sur ressort visible dans le boîtier transparent se rapproche de la zone rouge. Lorsqu'il atteint cette zone, le filtre doit être remplacé.

1. Débloquez les 4 clips et enlevez le couvercle (figure 37, repère 1).
2. Déposez l'élément filtrant (repère 2).
3. Posez l'élément neuf.
4. Reposez le couvercle et rabattez les clips.
5. Réarmez l'indicateur de colmatage en appuyant sur le bouton jaune au sommet.



Figure 36

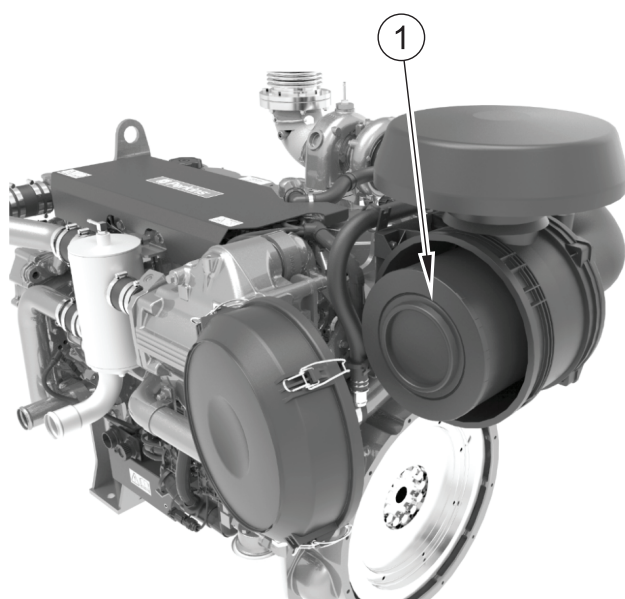


Figure 37

Méthode de contrôle de l'amortisseur de vibrations de vibrations

Attention : L'amortisseur de vibrations doit être remplacé si un choc a endommagé le boîtier extérieur ou si la plaque-couvercle laisse fuir le liquide visqueux.

Pour accéder à l'amortisseur de vibrations (figure 38, repère 1), enlevez les 4 vis (repère 2) qui fixent le couvercle de courroie en place.

Si l'amortisseur s'est desserré en service, vérifiez si la zone autour des trous des vis de fixation est fissurée ou généralement usée.

Vérifiez que les six vis (figure 39, repère 2) de l'amortisseur sont serrées au couple correct :

Serrez les six vis M12 à 115 Nm.

Su l'amortisseur de vibrations a besoin d'être remplacé, reportez-vous au manuel d'atelier.

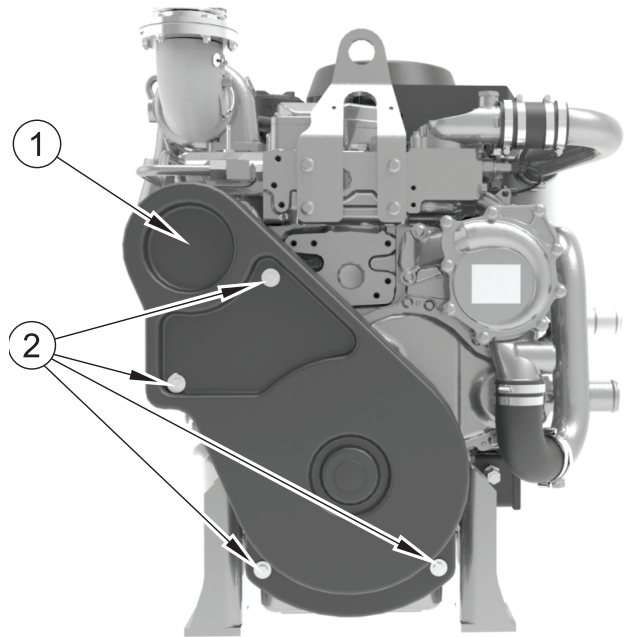


Figure 38

Corrosion

Elle peut se produire quand deux métaux différents sont en contact près de ou dans l'eau de mer. Par exemple, un tuyau en laiton ou en bronze monté sur de l'aluminium peut causer une corrosion rapide. Pour cette raison, certaines précautions spéciales doivent être prises lors de la pose du moteur. Dans ce cas, certains composants seront connectés à une anode de protection montée sur la coque. Les fabricants spécialisés sauront vous renseigner sur l'entretien de ces anodes.

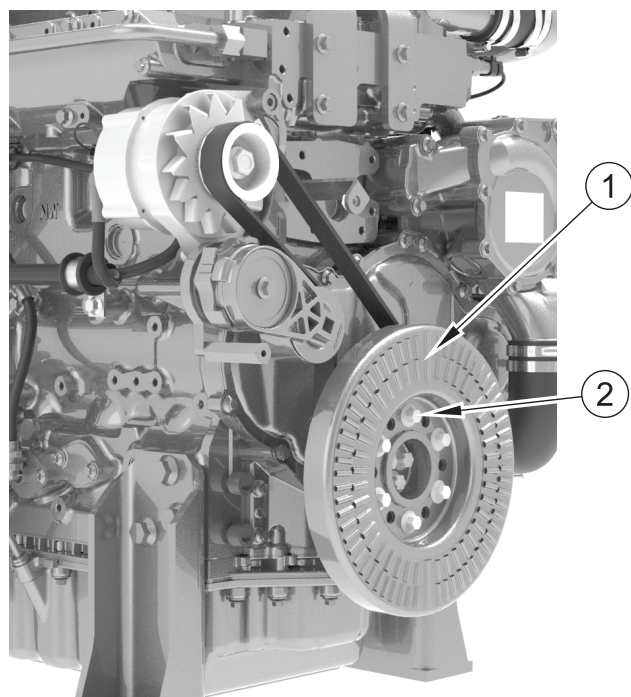


Figure 39

6. Protection du moteur

Introduction

Les recommandations ci-dessous ont pour objet de prévenir les dommages au moteur lors de sa mise hors service pour une période prolongée de 3 mois ou plus. Appliquez ces procédures si le moteur doit être mis hors service. Les instructions d'utilisation des produits POWERPART figurent à l'extérieur de chaque récipient.

Procédure

1. Nettoyez complètement l'extérieur du moteur.
2. Si vous utilisez un carburant de protection, vidangez le système d'alimentation et faites le plein de carburant de protection. Vous pouvez ajouter du "POWERPART Lay-Up 1" dans le carburant ordinaire pour le transformer en carburant de protection. Si vous n'utilisez pas de carburant de protection, vous pouvez remplir le système de carburant ordinaire mais vous devrez alors le vidanger complètement et le mettre au rebut, ainsi que la cartouche du filtre à carburant, à la fin de la période de remisage.
3. Faites fonctionner le moteur jusqu'à ce qu'il soit chaud. Réparez ensuite les fuites de carburant, d'huile de graissage ou d'air. Arrêtez le moteur et vidangez le carter d'huile de graissage.
4. Remplacez la cartouche du filtre à huile de graissage.
5. Remplissez le carter d'huile neuve et fraîche et ajoutez du "POWERPART Lay-up 2" pour protéger le moteur contre la corrosion. Si vous ne disposez pas de "POWERPART Lay-Up 2", utilisez un liquide de protection correct à la place de l'huile de graissage. Si vous utilisez un liquide de protection, vous devrez le vidanger et remplir le carter d'huile de graissage normale jusqu'au niveau correct à la fin de la période de remisage.
6. Vidangez le circuit de refroidissement. Pour protéger le circuit de refroidissement de la corrosion, remplissez-le d'un mélange antigel homologué qui assure cette protection.

Attention : Si la protection contre le gel n'est pas indispensable et qu'un inhibiteur de corrosion doit être employé, il est conseillé de consulter le Service technique de Perkins Marine.

7. Faites tourner le moteur quelques instants pour faire circuler l'huile de graissage et le liquide de refroidissement.
8. Fermez la prise d'eau et vidangez le circuit de refroidissement d'eau auxiliaire.

Attention : Le circuit d'eau auxiliaire ne peut pas être vidangé complètement. Si la vidange du circuit a pour objet la préservation du moteur ou la protection contre le gel, il faut remplir à nouveau le circuit avec un mélange antigel homologué.

9. Déposez la turbine de la pompe à eau auxiliaire et rangez-la à l'abri de la lumière. Avant de remonter la turbine à la fin de la période de remisage, lubrifiez légèrement les pales et chaque extrémité de la turbine ainsi que l'intérieur de la pompe avec de la graisse Spheroil SX2 ou de la glycérine.

Attention : La pompe à eau auxiliaire ne doit jamais fonctionner à sec car cela pourrait endommager les pales de la turbine.

10. Pulvérisez du "POWERPART Lay-Up 2" dans le collecteur d'admission. Étanchéifiez le collecteur et la sortie du reniflard avec du ruban étanche.
11. Déposez le tuyau d'échappement. Pulvérisez du "POWERPART Lay-Up 2" dans le collecteur d'échappement. Étanchéifiez le collecteur avec du ruban étanche.
12. Débranchez la batterie. Rangez ensuite la batterie chargée au maximum dans un endroit sûr. Avant de ranger la batterie, protégez les bornes de la corrosion. Il est possible de pulvériser du « POWERPART Lay-Up 3 » sur les bornes.
13. Étanchéifiez le tuyau d'évent du réservoir de carburant ou le bouchon de remplissage de carburant avec du ruban étanche.
14. Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur et rangez-la.

15. Pour prévenir la corrosion, pulvérisez le moteur avec du « POWERPART Lay-Up 3 ». Ne pulvérisez pas la zone à l'intérieur du ventilateur de refroidissement de l'alternateur.

Attention : Après le remisage, et avant de démarrer le moteur, actionnez le démarreur en maintenant le commutateur d'arrêt à la position « STOP » jusqu'à ce que la pression d'huile soit indiquée. La pression d'huile est indiquée quand le témoin de basse pression s'éteint. Si une commande d'arrêt à solénoïde est utilisée sur la pompe d'injection, elle doit être débranchée pour cette opération.

Si la protection du moteur est faite conformément aux recommandations qui précèdent, il ne devrait se produire aucun dommage de corrosion. Perkins Marine n'est pas responsable des dommages survenus pendant le remisage du moteur après sa mise hors service.

Méthode d'ajout d'antigel dans le circuit d'eau auxiliaire aux fins de protection du moteur

Avant d'ajouter de l'antigel dans le circuit d'eau auxiliaire, rincez le circuit à l'eau douce. Pour ce faire, fermez la prise d'eau et faites tourner le moteur une ou deux minutes après avoir versé de l'eau douce dans le couvercle ouvert de la crépine d'eau auxiliaire.

1. Procurez-vous deux récipients propres et vides de 9,0 litres environ. Procurez-vous aussi 4,5 litres d'antigel « POWERPART ».
2. Débranchez le flexible de sortie du raccord sur l'échangeur thermique, et placez l'extrémité du flexible dans l'un des récipients.
3. Retirez le couvercle en haut de la crépine d'eau auxiliaire et, la prise d'eau étant fermée, ajoutez de l'antigel par l'ouverture de la crépine d'eau auxiliaire. Arrêtez le moteur et faites tourner le moteur au ralenti, puis versez le reste de l'antigel dans l'ouverture en haut de la crépine.
4. Faites fonctionner le moteur plusieurs minutes. Pendant ce temps, intervertissez les récipients, versez le mélange antigel/eau du récipient à la sortie (extrémité du flexible) dans la crépine.
5. Lorsque l'antigel est bien mélangé et a circulé dans le circuit d'eau auxiliaire, arrêtez le moteur. Posez le couvercle de la crépine d'eau auxiliaire.

7. Pièces et entretien

Introduction

En cas de problèmes avec votre moteur ou ses composants, votre distributeur Perkins saura effectuer les réparations nécessaires selon les procédures spécifiées et avec les pièces correctes.

Documentation d'entretien

Les manuels d'atelier, les plans d'installation et autres ouvrages d'entretien sont disponibles auprès de votre distributeur Perkins pour un coût nominal.

Formation

Les distributeurs Perkins proposent localement des stages de formation sur l'utilisation, l'entretien et la révision des moteurs. Si une formation spéciale est nécessaire, votre distributeur Perkins peut vous conseiller sur les stages proposés par Perkins Marine ou le « Perkins Customer Training Department » à Peterborough, ou encore par d'autres centres importants.

Produits consommables POWERPART recommandés

Perkins propose les produits recommandés ci-dessous pour vous aider dans l'utilisation, l'entretien et les révisions de votre moteur et votre machine. Les instructions d'utilisation de chaque produit figurent à l'extérieur de chaque récipient. Ces produits sont disponibles chez votre distributeur Perkins ou Perkins Marine.

Antigel POWERPART

Il protège le circuit de refroidissement du le gel et de la corrosion.

Produit de rinçage POWERPART

Il nettoie le circuit de refroidissement.

Produit d'étanchéité pour joints et brides POWERPART.

Il assure l'étanchéité des surfaces planes des composants qui n'utilisent pas de joints. Ce produit convient particulièrement aux composants en aluminium.

Dissolvant de joint POWERPART

Un pulvérisateur dissolvant pour produits d'étanchéité et adhésifs.

POWERPART Griptite

Pour améliorer l'adhérence des outils et fixations usés.

POWERPART Hydraulic threadseal

Pour fixer et assurer l'étanchéité des raccords de tuyauterie à pas fin. Ce produit convient particulièrement aux systèmes hydrauliques et pneumatiques.

Adhésif extra fort industriel POWERPART

Adhésif instantané pour métaux, plastiques et caoutchoucs.

POWERPART Lay-Up 1

Additif de gazole pour protection contre la corrosion.

POWERPART Lay-Up 2

Il protège l'intérieur du moteur et des autres circuits fermés.

POWERPART Lay-Up 3

Il protège les pièces métalliques extérieures.

Mastic de réparation pour métaux POWERPART

Pour les réparations extérieures des métaux et plastiques.

Apprêt et produit d'étanchéité pour tuyaux POWERPART

Pour fixer et assurer l'étanchéité des raccords de tuyauterie à gros pas. Les systèmes sous pression peuvent être utilisés immédiatement.

POWERPART Retainer (haute résistance)

Pour fixer les composants à ajustement serré. Actuellement Loctite 638.

Nettoyant de sécurité POWERPART

Nettoyant général en aérosol.

Adhésif à base de silicone POWERPART

Adhésif au silicone RTV pour les applications où des essais de basse pression se produisent avant la prise de l'adhésif. Utilisé pour les brides d'étanchéité qui exigent une résistance à l'huile et soumises à des mouvements de joints.

**Mastic d'étanchéité et pâte à joint silicone
RTV POWERPART**

Produit d'étanchéité en caoutchouc de silicone pour interstices Actuellement Hylosil.

**Produit de blocage pour goujons et supports
POWERPART**

Assure une étanchéité élevée pour les composants à ajustement légèrement serré.

**Produit anti-desserrage pour filetages
POWERPART**

Pour bloquer les petites fixations devant être déposées facilement.

Pâte à joint universelle POWERPART

Pâte à joint universelle pour l'étanchéité des joints. Actuellement Hylomar.

8. Caractéristiques générales

Pour plus de détails sur les données relatives au carburant, reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine.

Information sur la garantie

Perkins garantit à l'acheteur initial et à chaque acheteur suivant que les nouveaux moteurs diesel marins jusqu'à 18,5 l par cylindre (à l'exception des moteurs marins de Niveau 1 et Niveau 2 de moins de 50 kW) utilisés et révisés aux Etats-Unis, y compris tous les éléments des systèmes antipollution (composants liés aux émissions), sont :

- Conçus, fabriqués et équipés en conformité avec les normes d'émissions en vigueur au moment de la vente. Ces normes sont prescrites par la réglementation de l'agence de protection de l'environnement (EPA) des Etats-Unis.
- Exempts de tout défaut de fabrication et de main-d'œuvre quant aux composants liés aux émissions qui peuvent entraîner la non conformité du moteur aux normes d'émission en vigueur pendant la période de garantie.

Une explication détaillée de la Garantie du système antipollution applicable aux nouveaux moteurs diesel marins, y compris les composants couverts et la période de garantie, est fournie dans le Supplément, SELF9002, « Federal Emissions Control Warranty ». Consultez votre concessionnaire Perkins pour déterminer si votre moteur bénéficie d'une garantie du système antipollution.

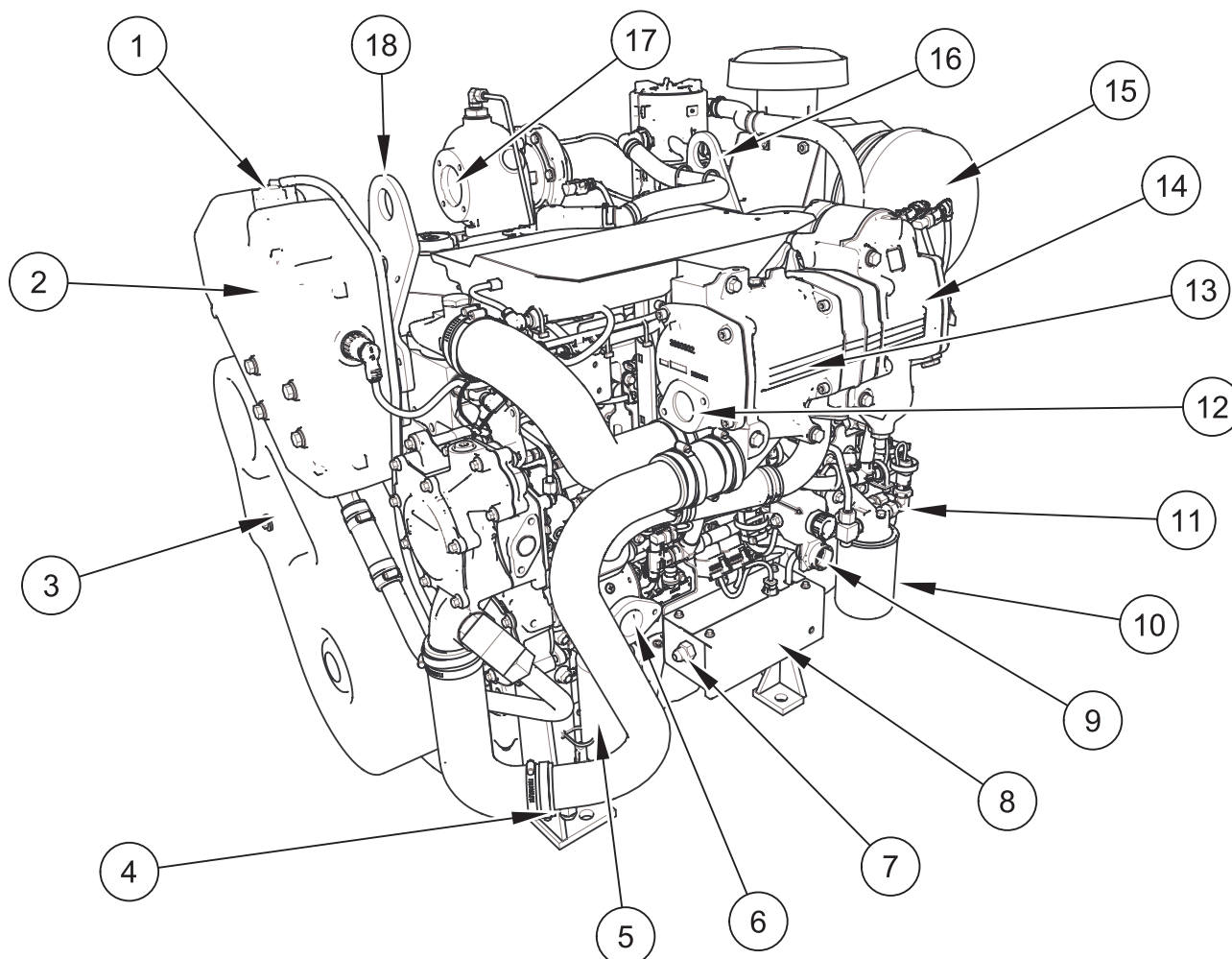
Guide d'installation

9. Emplacement des points d'installation du moteur

E44 auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, échangeur thermique

Avant et côté gauche

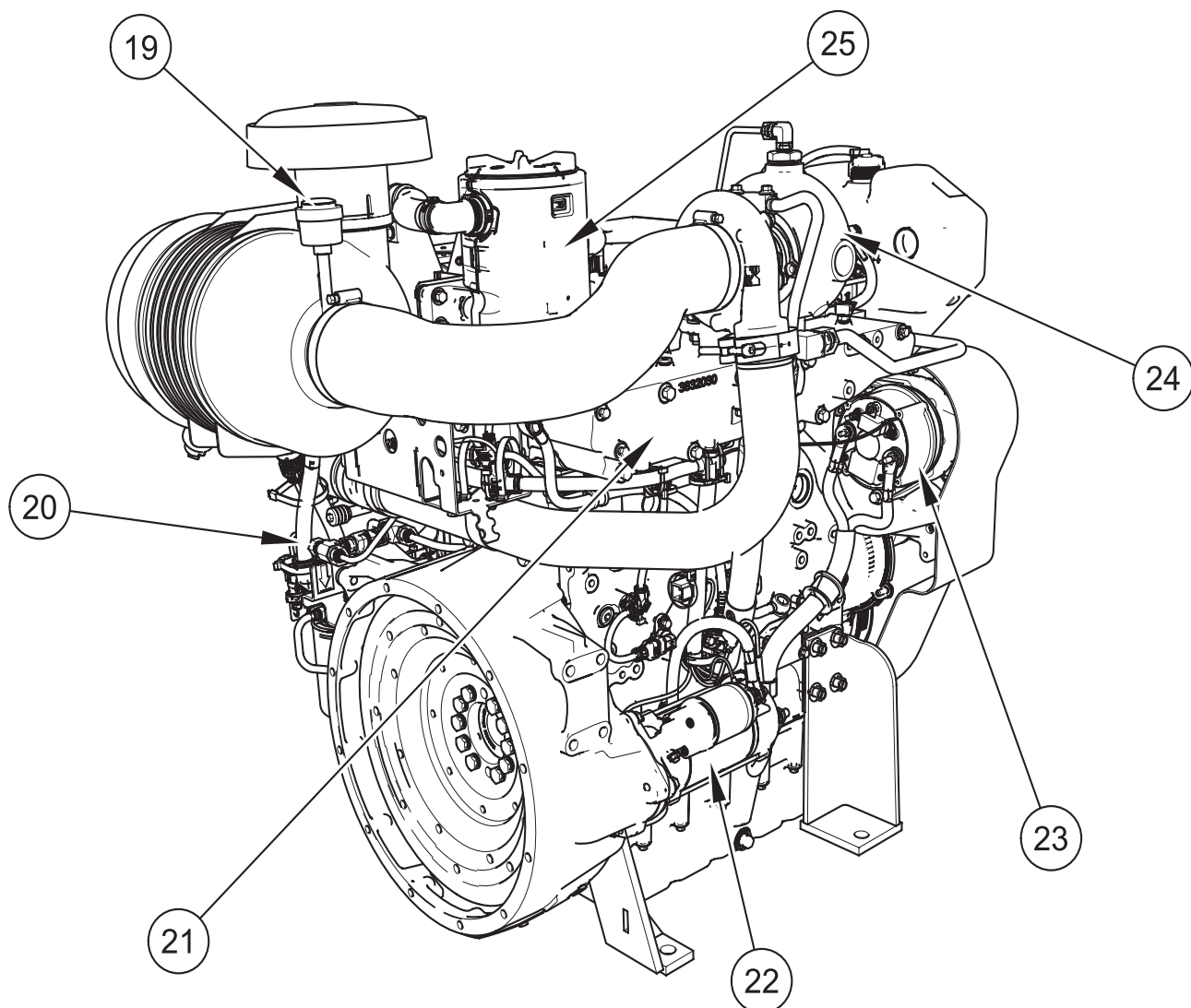
- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement. | 8 | Couvercle de pompe de transfert de carburant. |
| 2 | Vase d'expansion. | 9 | Connexion du client. |
| 3 | Couvercle de courroie. | 10 | Filtre à carburant. |
| 4 | Point de vidange d'eau douce. | 11 | Sortie de carburant. |
| 5 | Filtre à huile de graissage. | 12 | Sortie d'eau brute. |
| 6 | Entrée d'eau brute. | 13 | Echangeur thermique. |
| 7 | Entrée de carburant. | 14 | Refroidisseur intermédiaire. |
| | | 15 | Filtre à air. |
| | | 16 | Œillet de levage arrière. |
| | | 17 | Sortie d'échappement. |
| | | 18 | Support de levage avant. |



L'illustration montre les points d'installation communs

Arrière et côté droit

- 19 Indicateur de filtre à air.
- 20 Retour de carburant.
- 21 Collecteur d'échappement.
- 22 Démarreur.
- 23 Alternateur.
- 24 Turbocompresseur.
- 25 Reniflard de carter.

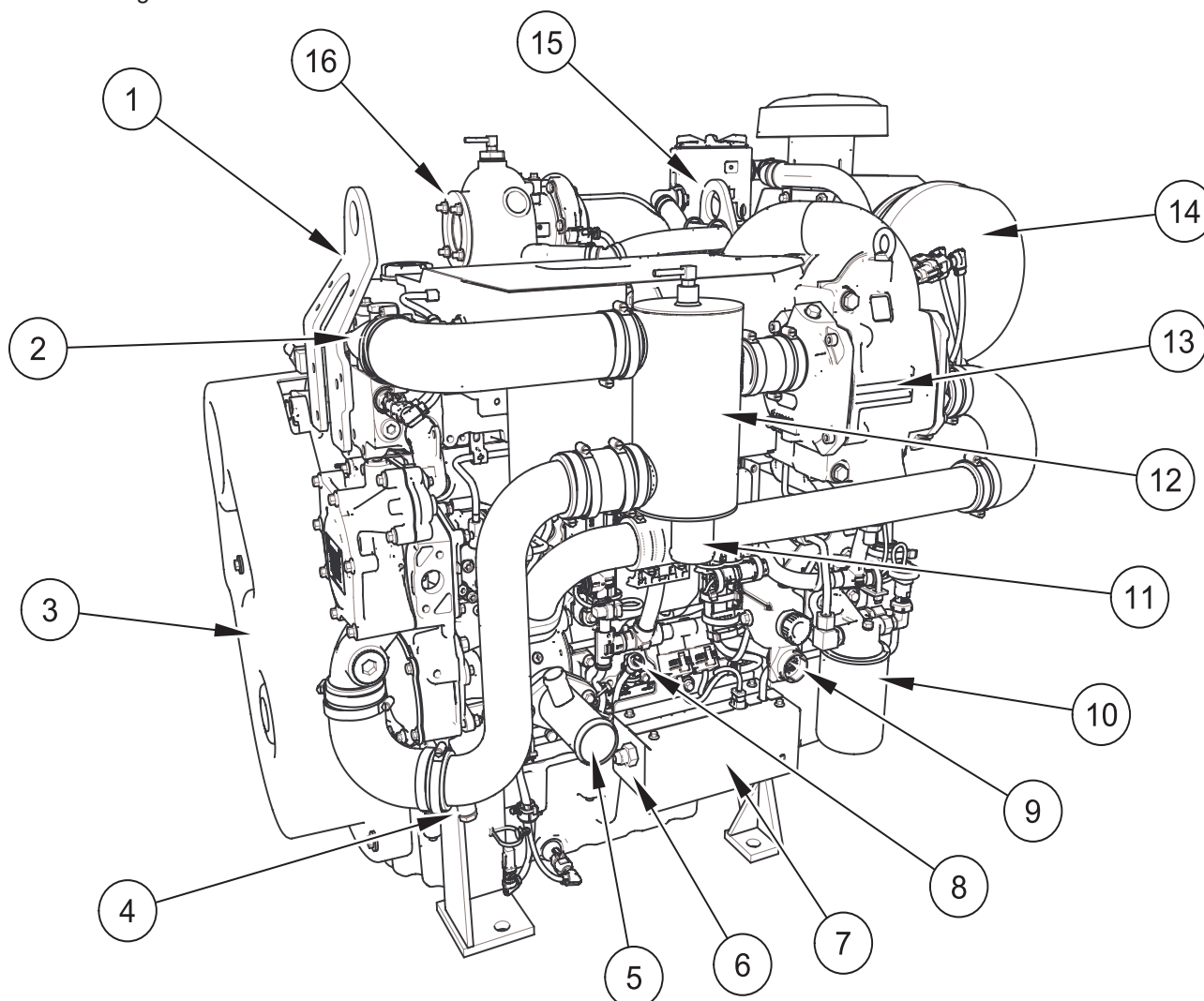


L'illustration montre les points d'installation communs

E44 auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par la quille, circuit unique

Avant et côté gauche

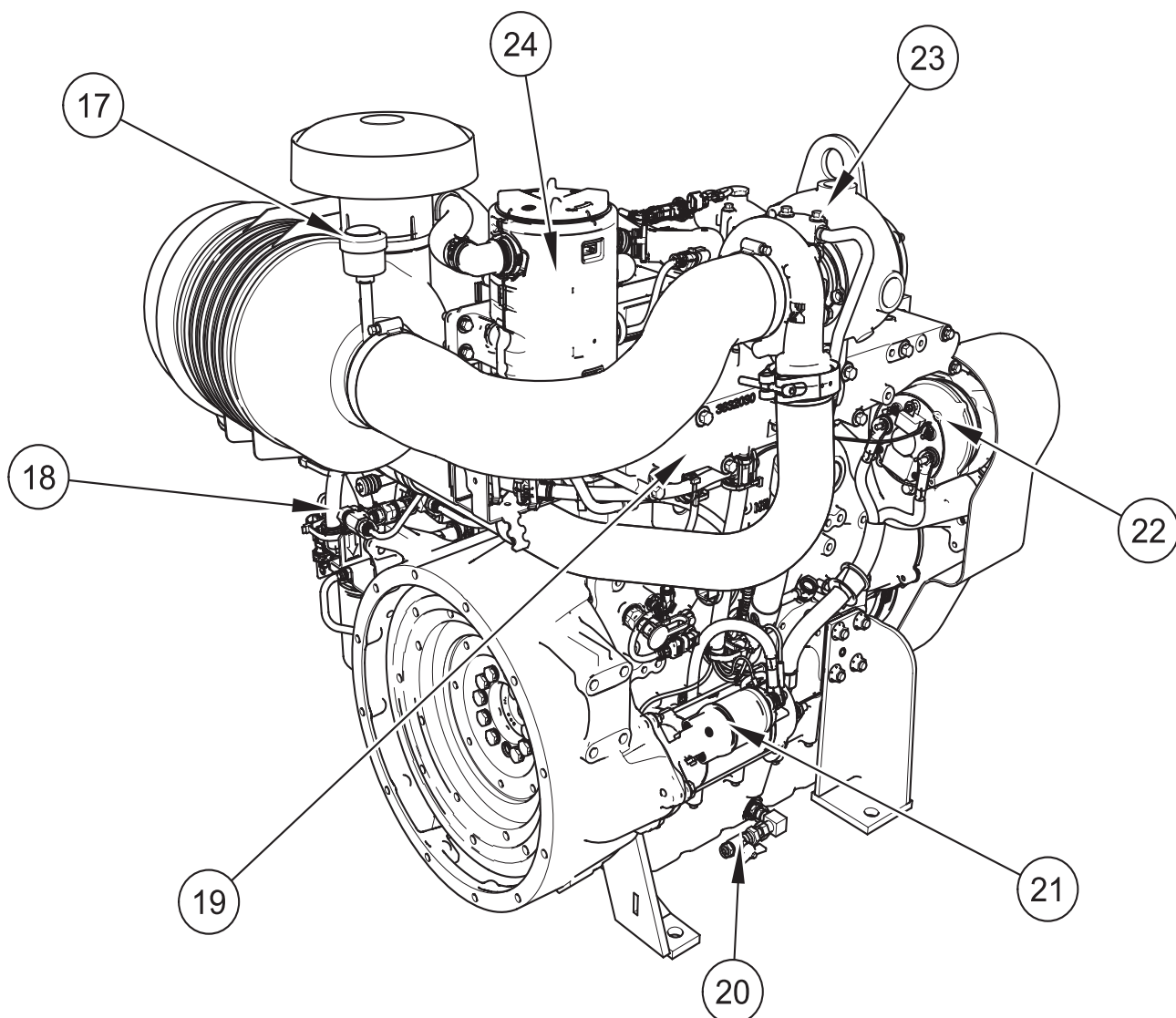
- | | | | |
|---|---|----|------------------------------------|
| 1 | Œillet de levage avant. | 9 | Connexion du client. |
| 2 | Thermostat. | 10 | Filtre à carburant (simplex). |
| 3 | Couvercle de courroie. | 11 | Sortie du refroidisseur de quille. |
| 4 | Vidange du liquide de refroidissement. | 12 | Réservoir de mélange. |
| 5 | Entrée de refroidisseur de quille. | 13 | Refroidisseur intermédiaire. |
| 6 | Entrée de carburant. | 14 | Filtre à air. |
| 7 | Couvercle de pompe de transfert de carburant. | 15 | Œillet de levage arrière. |
| 8 | Jauge de niveau. | 16 | Sortie d'échappement. |



L'illustration montre les points d'installation communs

Arrière et côté droit

- 17 Indicateur de filtre à air.
- 18 Retour de carburant.
- 19 Collecteur d'échappement.
- 20 Vanne de vidange de carter.
- 21 Démarreur.
- 22 Alternateur.
- 23 Turbocompresseur.
- 24 Reniflard de carter.

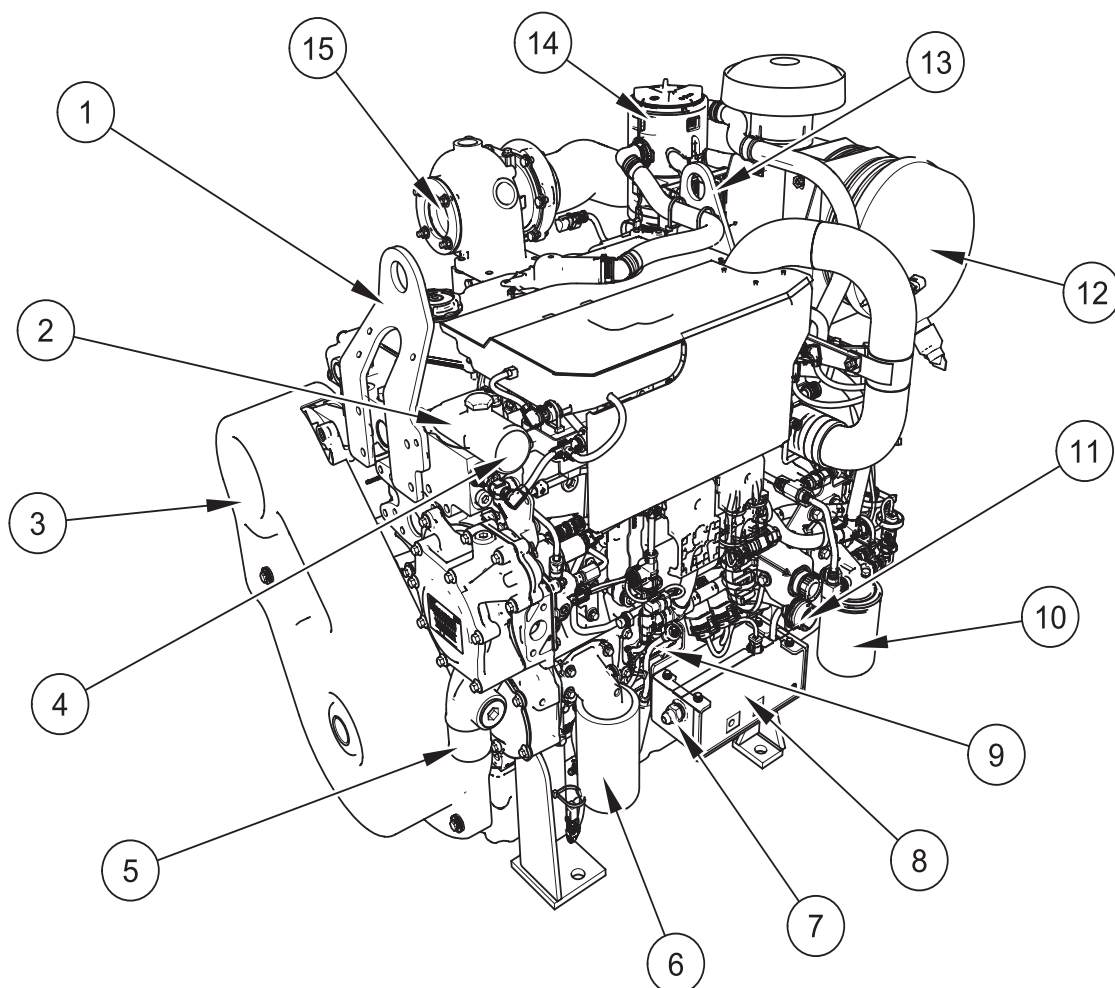


L'illustration montre les points d'installation communs

E44 auxiliaire turbo, refroidissement par la quille

Avant et côté gauche

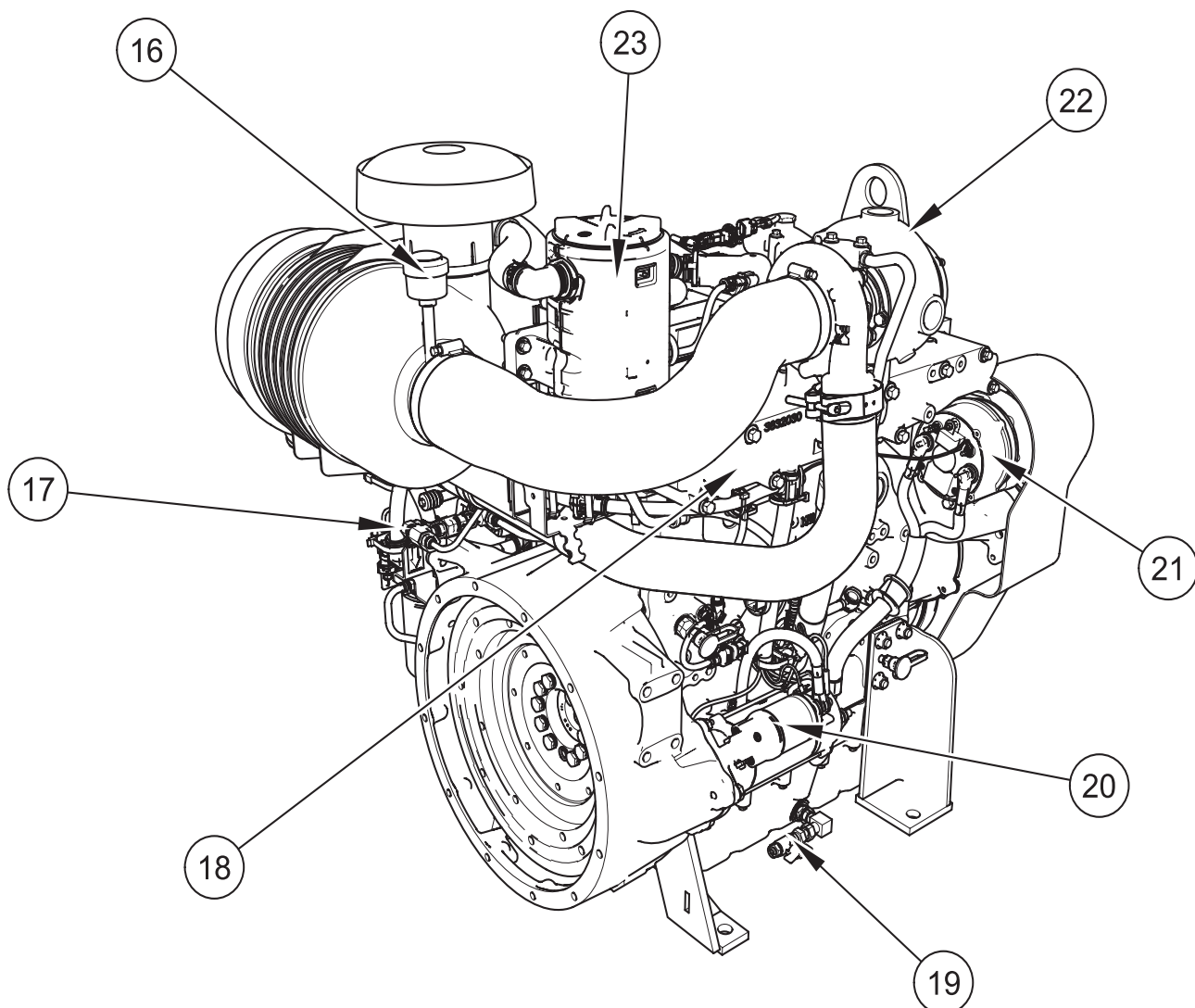
- | | | | |
|----|---|----|---------------------------|
| 1 | Œillet de levage avant. | 12 | Filtre à air. |
| 2 | Thermostat. | 13 | Œillet de levage arrière. |
| 3 | Couvercle de courroie. | 14 | Reniflard de carter. |
| 4 | Sortie de liquide de refroidissement moteur. | 15 | Coude d'échappement. |
| 5 | Entrée de liquide de refroidissement moteur. | | |
| 6 | Filtre à huile. | | |
| 7 | Entrée de carburant. | | |
| 8 | Couvercle de pompe de transfert de carburant. | | |
| 9 | Jauge de niveau. | | |
| 10 | Filtre à carburant. | | |
| 11 | Connexion du client. | | |



L'illustration montre les points d'installation communs

Arrière et côté droit

- 16 Indicateur d'entretien.
- 17 Retour de carburant.
- 18 Collecteur d'échappement.
- 19 Vanne de vidange de carter.
- 20 Démarreur.
- 21 Alternateur.
- 22 Turbocompresseur.
- 23 Reniflard de carter.

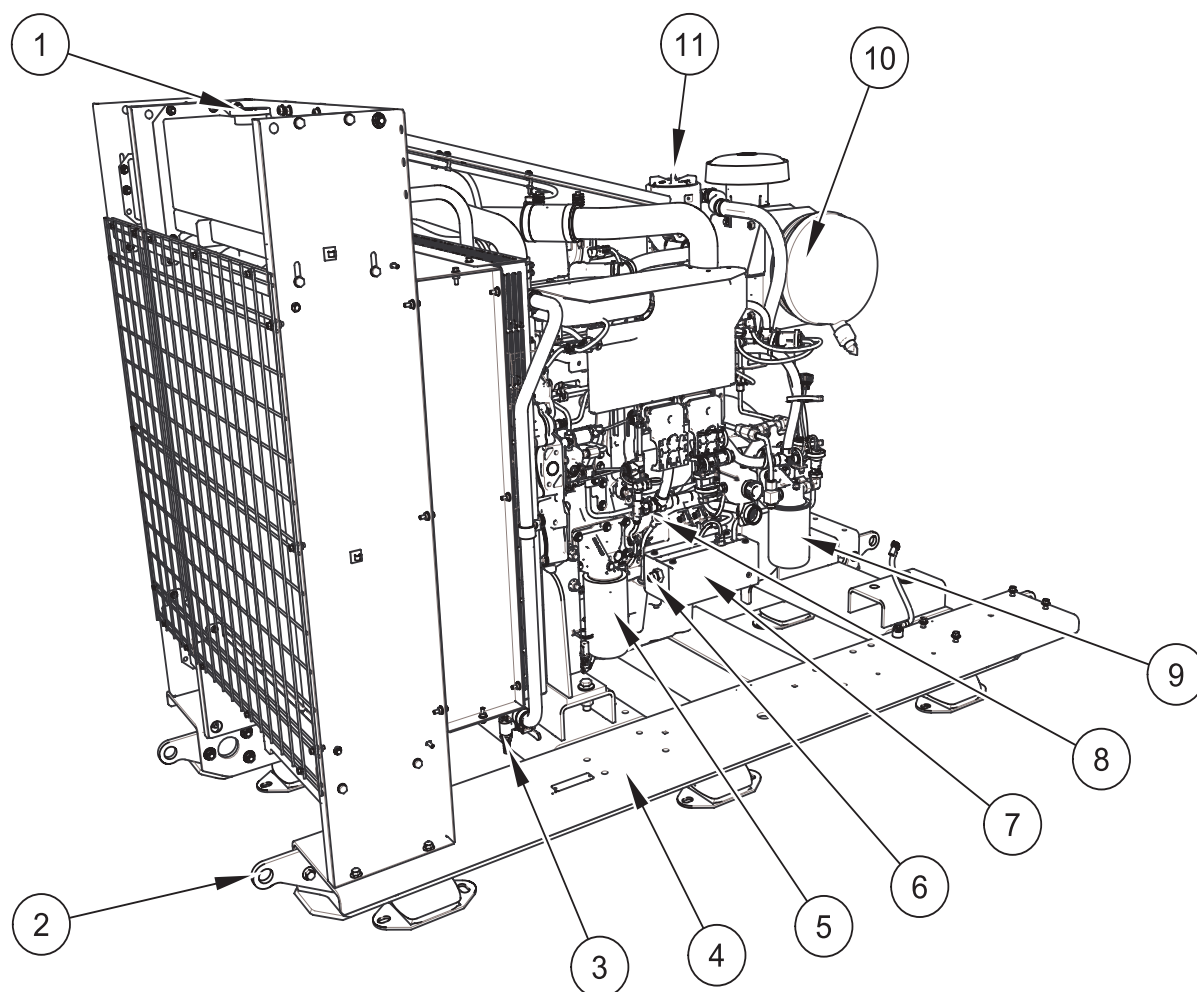


L'illustration montre les points d'installation communs

E44 turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par radiateur, groupe électrogène

Avant et côté gauche

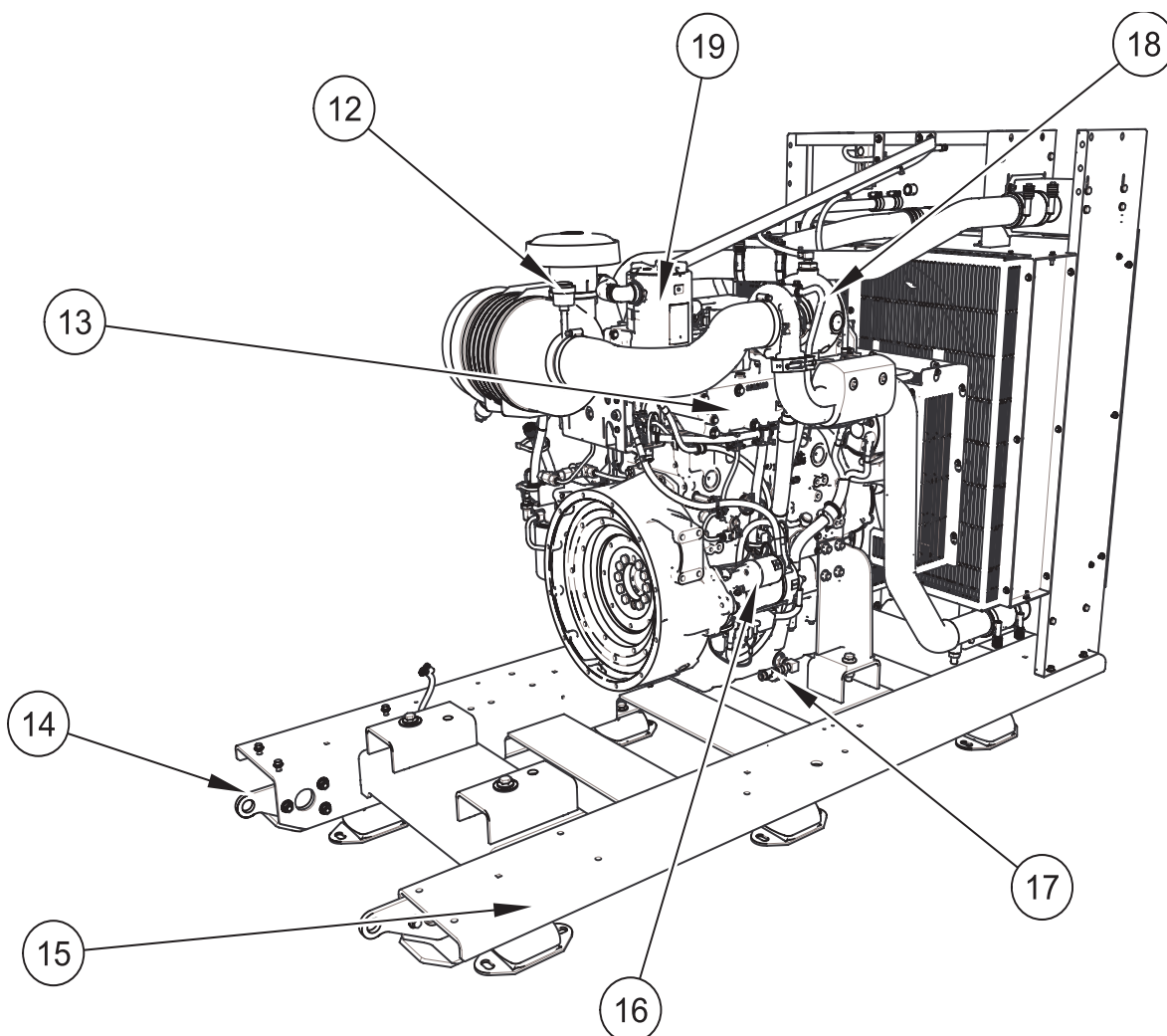
- 1 Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement.
- 2 Anneaux de levage du groupe complet.
- 3 Vidange du liquide de refroidissement.
- 4 Bâti de base.
- 5 Filtre à huile.
- 6 Alimentation de carburant.
- 7 Couvercle de pompe de transfert de carburant.
- 8 Jauge de niveau.
- 9 Filtre à carburant.
- 10 Filtre à air.
- 11 Reniflard de carter.



L'illustration montre les points d'installation communs

Arrière et côté droit

- 12 Indicateur d'entretien.
- 13 Collecteur d'échappement.
- 14 Anneaux de levage du groupe complet.
- 15 Bâti de base.
- 16 Démarreur.
- 17 Vanne de vidange de carter.
- 18 Turbocompresseur.
- 19 Reniflard de carter.

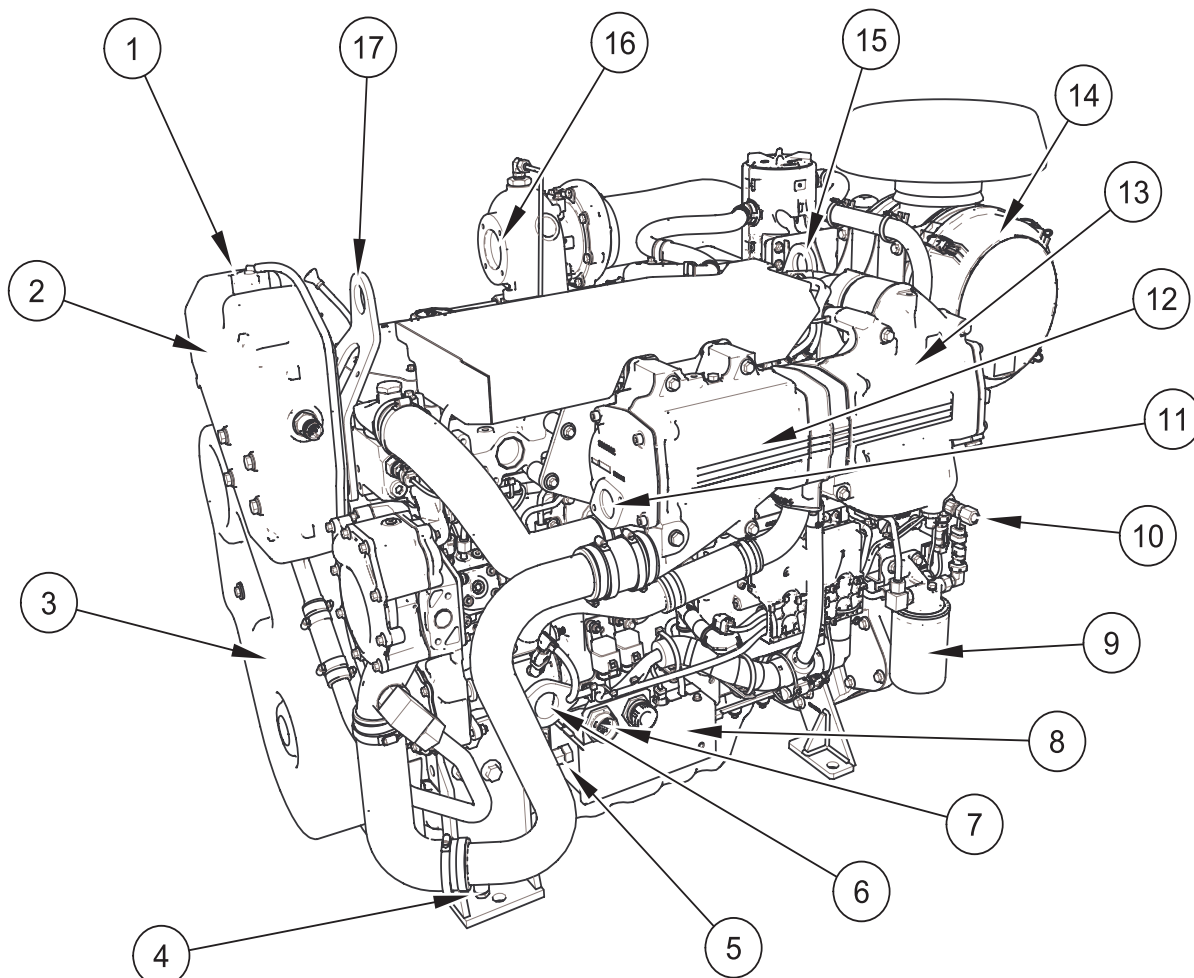


L'illustration montre les points d'installation communs

E70B auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, échangeur thermique

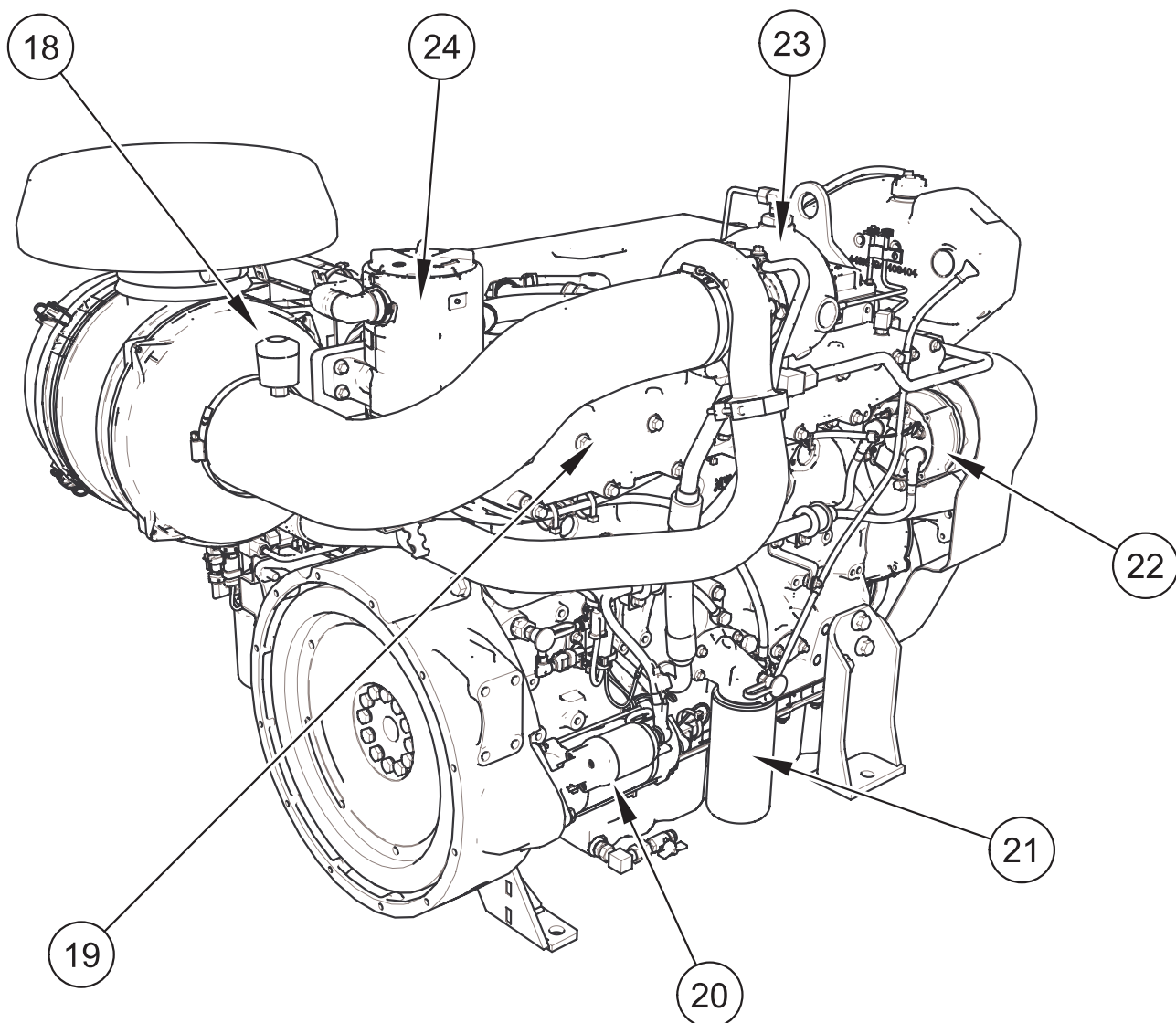
Avant et côté gauche

- | | | | |
|----|---|----|------------------------------|
| 1 | Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement. | 11 | Sortie d'eau brute. |
| 2 | Vase d'expansion. | 12 | Echangeur thermique. |
| 3 | Couvercle de courroie. | 13 | Refroidisseur intermédiaire. |
| 4 | Point de vidange d'eau douce. | 14 | Filtre à air. |
| 5 | Entrée de carburant. | 15 | Œillet de levage arrière. |
| 6 | Entrée d'eau brute. | 16 | Sortie d'échappement. |
| 7 | Connexion du client. | 17 | Support de levage avant. |
| 8 | Couvercle de pompe de transfert de carburant. | | |
| 9 | Filtre à carburant. | | |
| 10 | Sortie de carburant. | | |



Arrière et côté droit

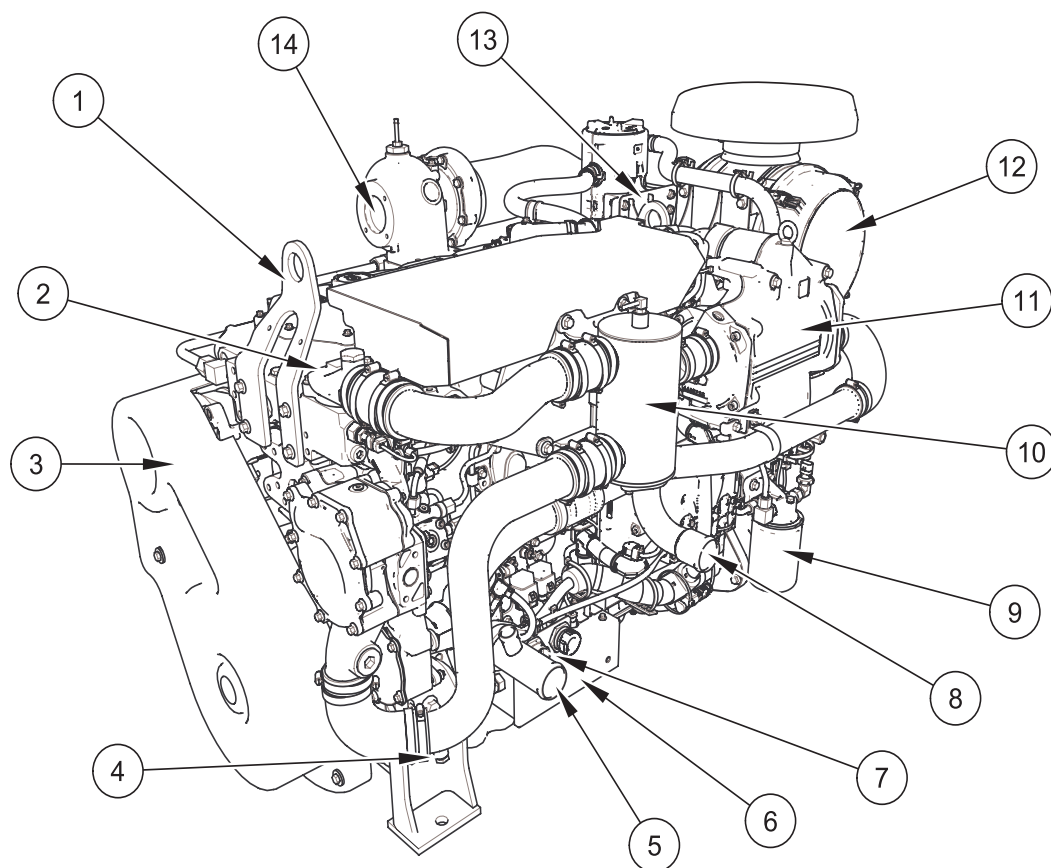
- 18 Indicateur d'entretien.
- 19 Collecteur d'échappement.
- 20 Démarreur.
- 21 Filtre à huile de graissage.
- 22 Alternateur.
- 23 Turbocompresseur.
- 24 Reniflard de carter.



E70B auxiliaire turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par la quille, circuit unique

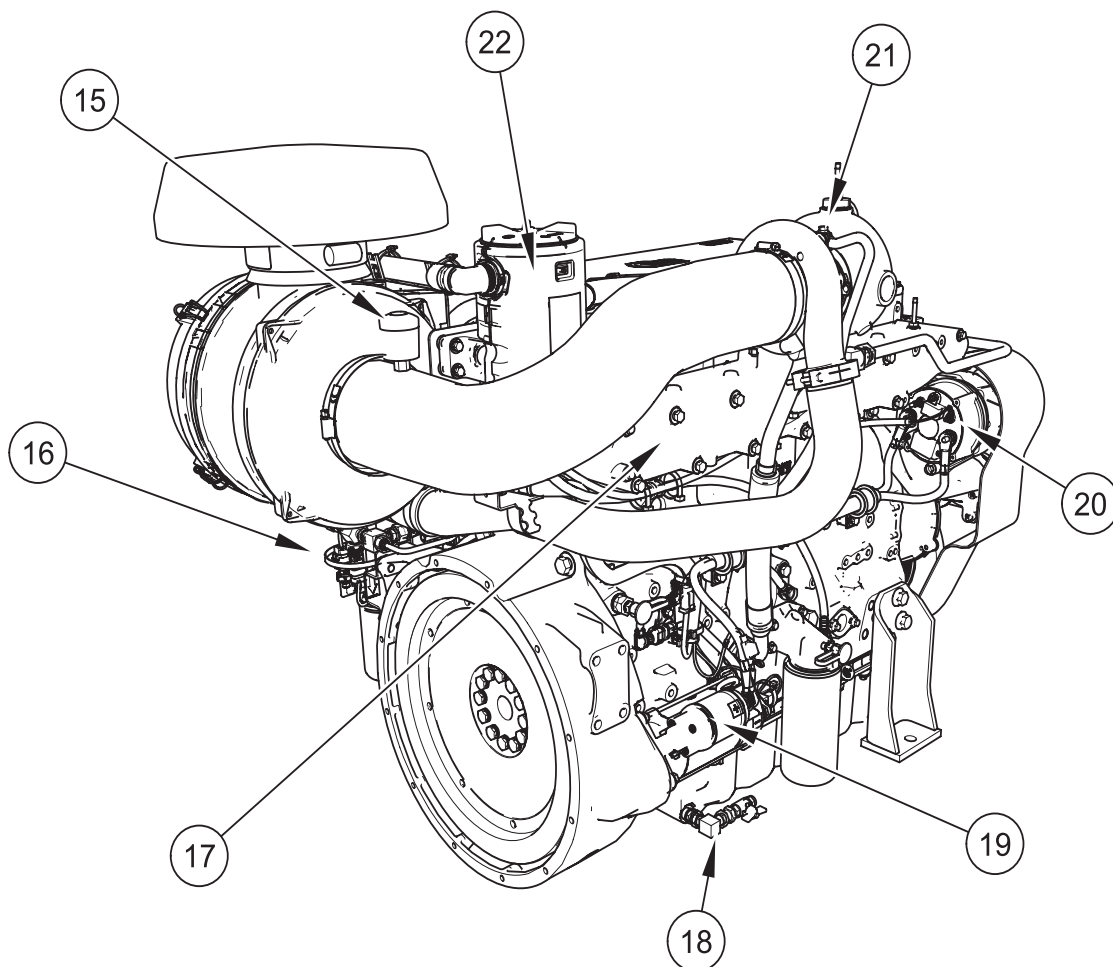
Avant et côté gauche

- | | | | |
|---|---|----|------------------------------|
| 1 | Œillet de levage avant. | 10 | Réservoir de mélange. |
| 2 | Thermostat. | 11 | Refroidisseur intermédiaire. |
| 3 | Couvercle de courroie. | 12 | Filtre à air. |
| 4 | Vidange du liquide de refroidissement. | 13 | Œillet de levage arrière. |
| 5 | Entrée de refroidisseur de quille. | 14 | Sortie d'échappement. |
| 6 | Couvercle de pompe de transfert de carburant. | | |
| 7 | Connexion du client. | | |
| 8 | Sortie du refroidisseur de quille. | | |
| 9 | Filtre à carburant. | | |



Arrière et côté droit

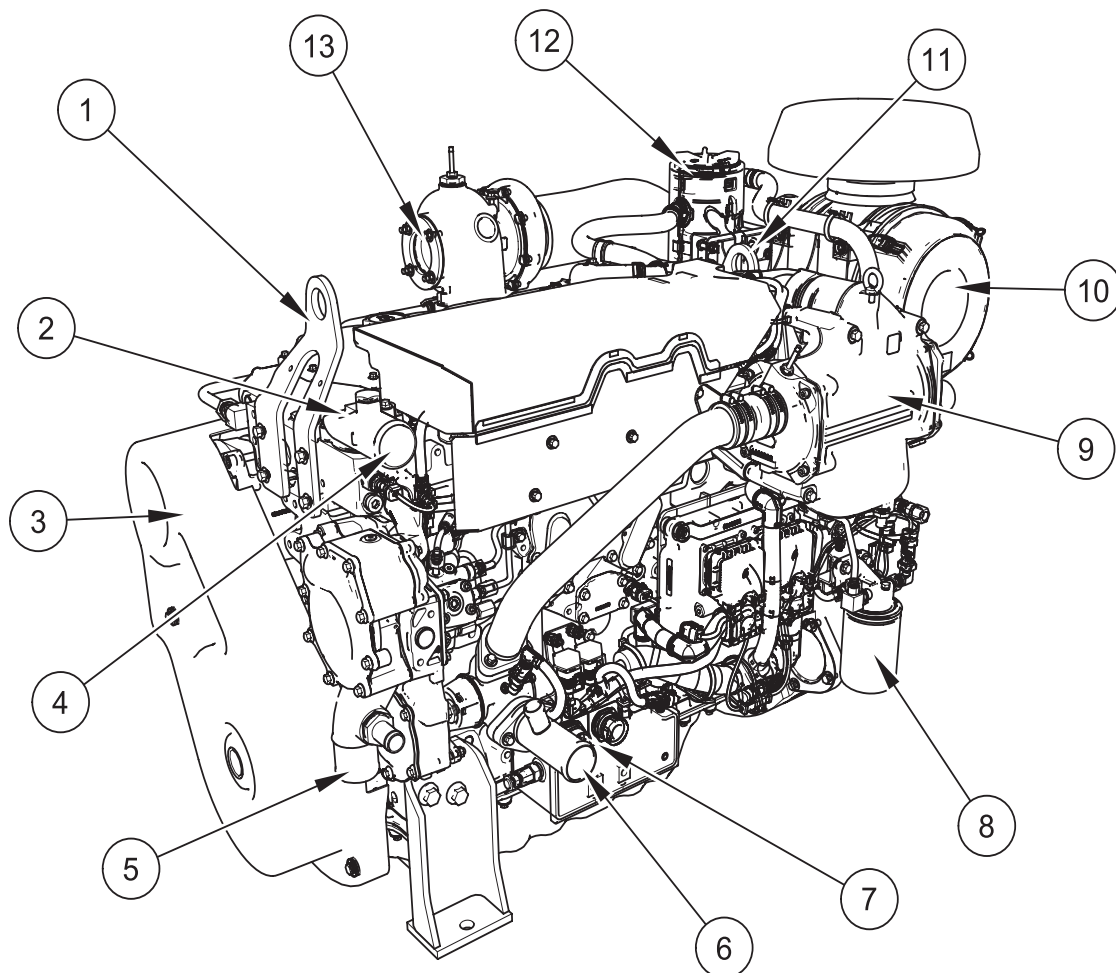
- 15 Indicateur de filtre à air.
- 16 Retour de carburant.
- 17 Collecteur d'échappement.
- 18 Vanne de vidange de carter.
- 19 Démarreur.
- 20 Alternateur.
- 21 Turbocompresseur.
- 22 Reniflard de carter.



E70B auxiliaire turbo, refroidissement par la quille, circuit double

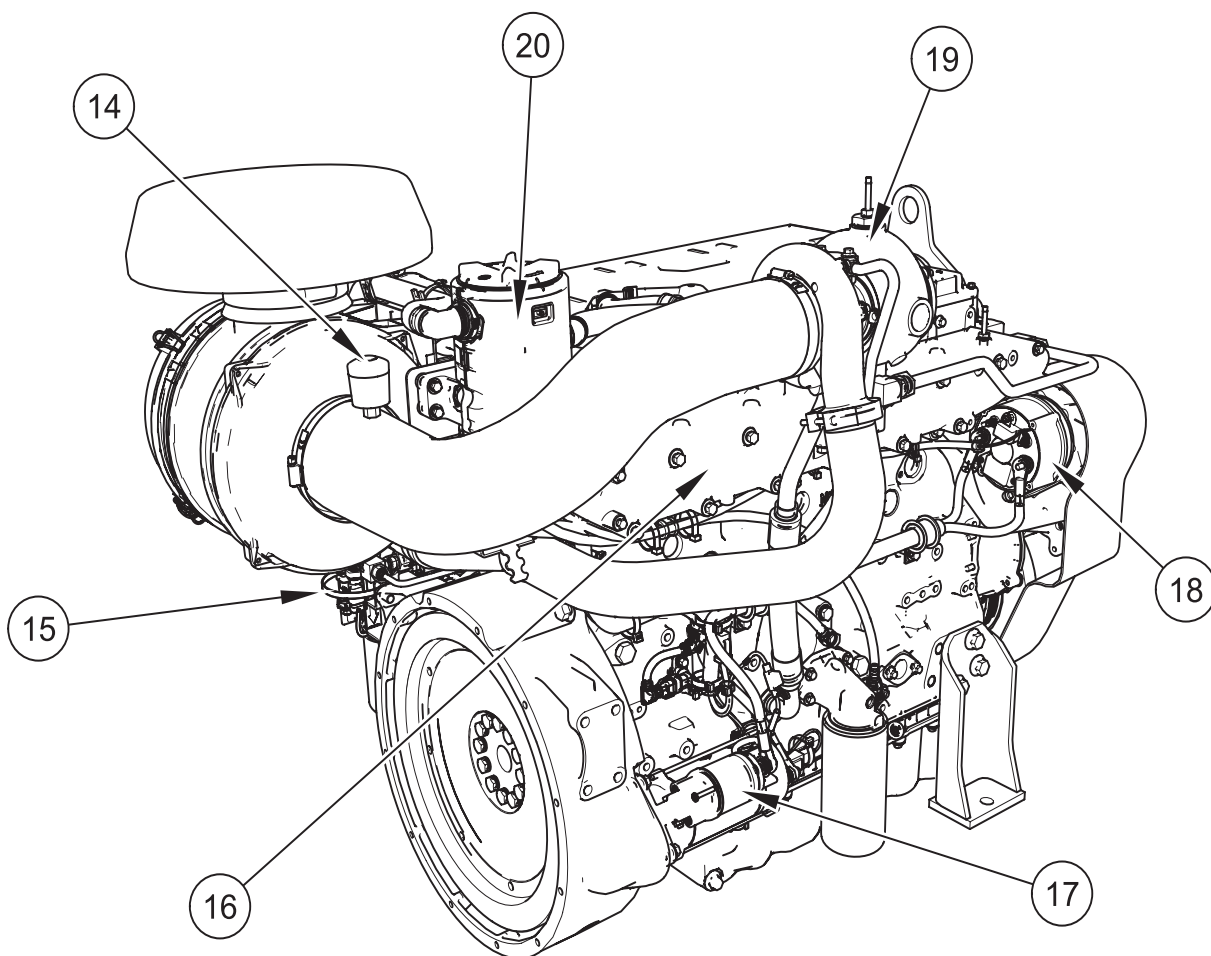
Avant et côté gauche

- | | | | |
|----|--|----|-----------------------|
| 1 | Œillet de levage avant. | 12 | Reniflard de carter. |
| 2 | Thermostat. | 13 | Sortie d'échappement. |
| 3 | Couvercle de courroie. | | |
| 4 | Sortie de liquide de refroidissement moteur. | | |
| 5 | Entrée de liquide de refroidissement moteur. | | |
| 6 | Entrée de liquide de refroidissement moteur. | | |
| 7 | Connexion du client. | | |
| 8 | Filtre à carburant. | | |
| 9 | Refroidisseur intermédiaire. | | |
| 10 | Filtre à air. | | |
| 11 | Œillet de levage arrière. | | |



Arrière et côté droit

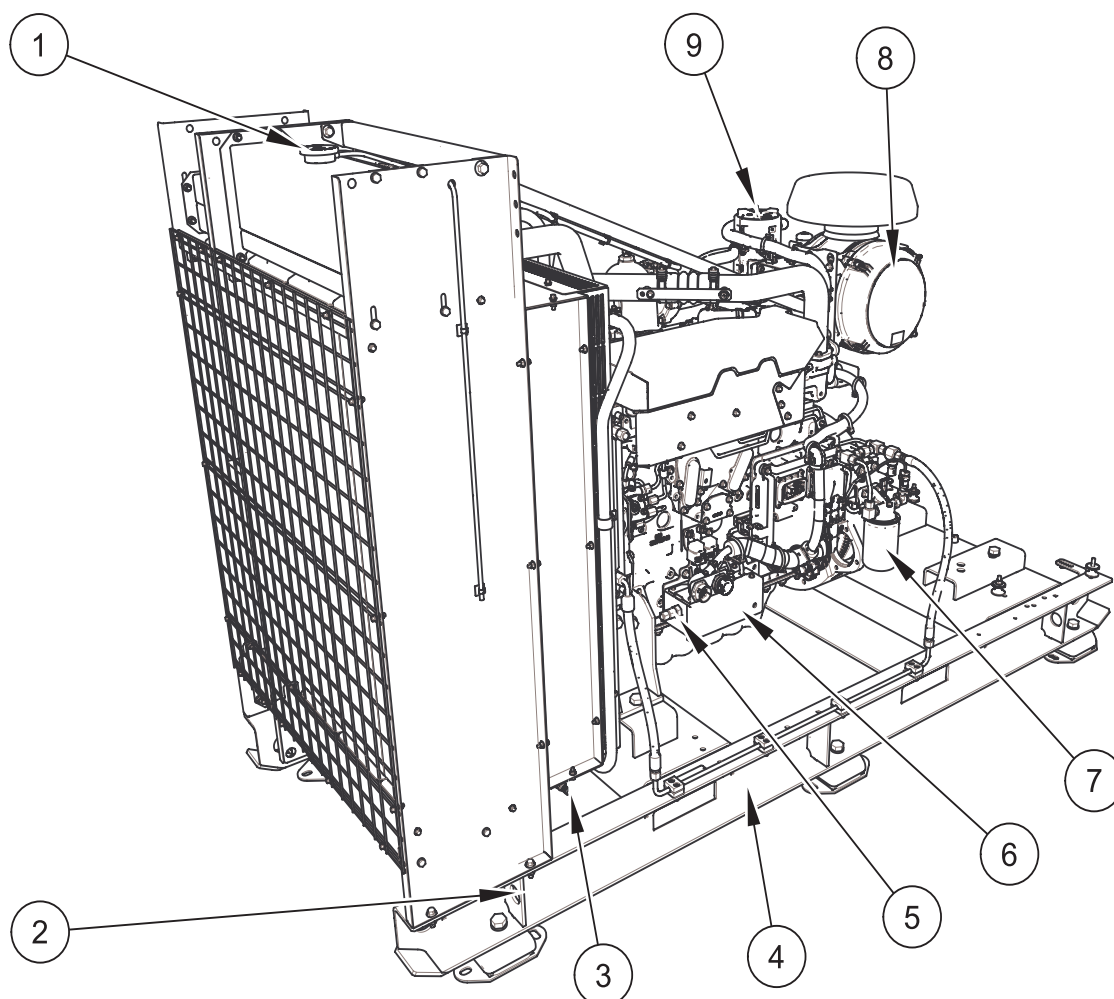
- 14 Indicateur de filtre à air.
- 15 Retour de carburant.
- 16 Collecteur d'échappement.
- 17 Démarreur.
- 18 Alternateur.
- 19 Turbocompresseur.
- 20 Reniflard de carter.



E70B turbocompresseur, refroidisseur intermédiaire, refroidissement par radiateur, groupe électrogène

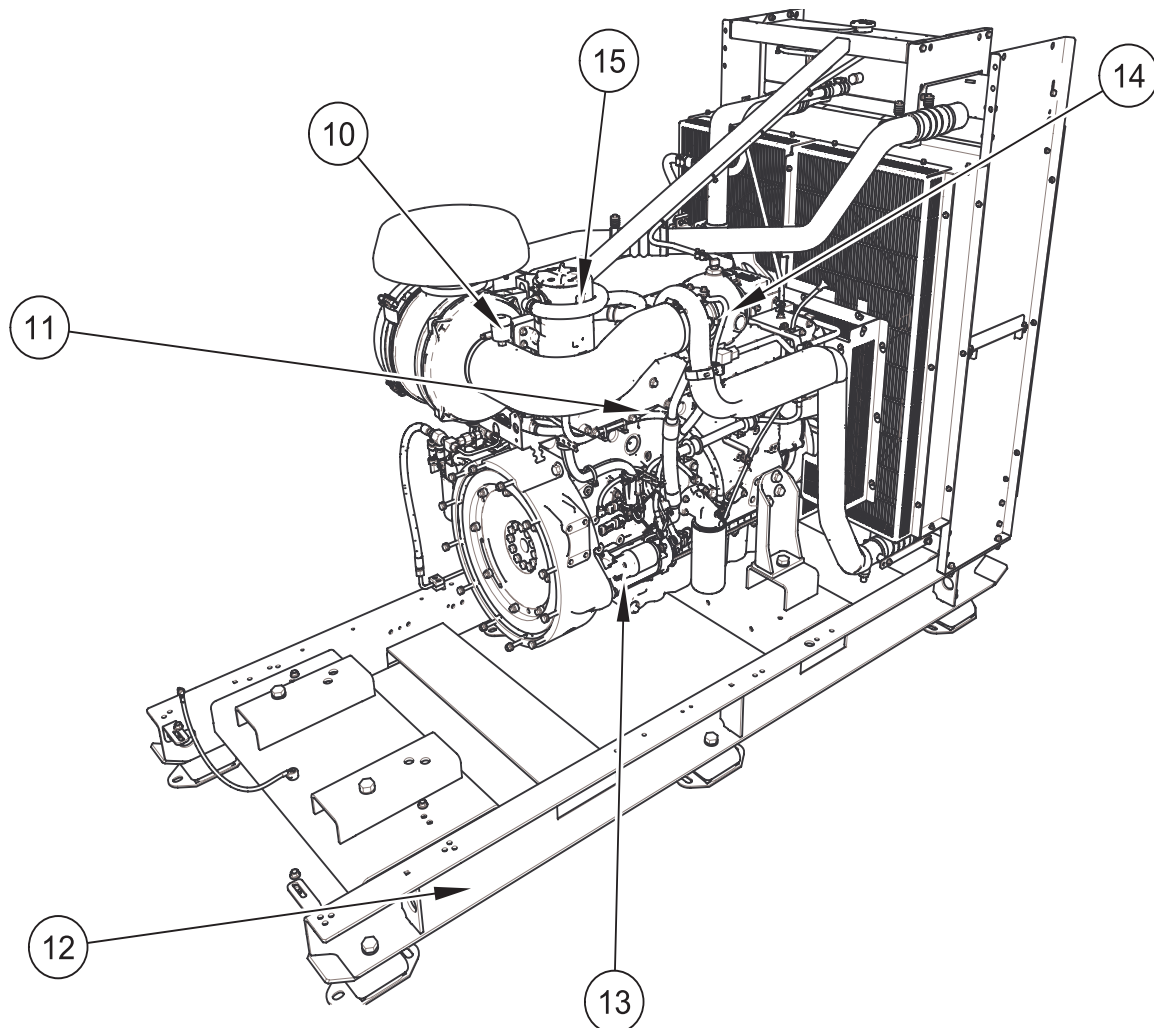
Avant et côté gauche

- 1 Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement.
- 2 Anneaux de levage du groupe complet.
- 3 Vidange du liquide de refroidissement.
- 4 Bâti de base.
- 5 Alimentation de carburant.
- 6 Couvercle de pompe de transfert de carburant.
- 7 Filtre à carburant.
- 8 Filtre à air.
- 9 Reniflard de carter.



Arrière et côté droit

- 10 Indicateur d'entretien.
- 11 Collecteur d'échappement.
- 12 Bâti de base.
- 13 Démarreur.
- 14 Turbocompresseur.
- 15 Reniflard de carter.



10. Introduction

Instructions d'installation et d'utilisation relatives aux émissions

Instructions d'installation relatives aux émissions

Les ensembles moteurs et groupes électrogènes couverts par ce guide sont certifiés conformes à diverses normes et réglementations en matière d'émissions de gaz d'échappement. Pour que le moteur ou le groupe électrogène reste conforme une fois installé dans un navire et opérationnel, il convient de suivre les recommandations et les instructions fournies dans ce guide.

Les moteurs et groupes électrogènes couverts par ce guide sont disponibles en plusieurs classes de puissance et vitesse. Chaque classe a été développée et certifiée selon la norme d'émissions de gaz d'échappement correcte, en fonction de la puissance et de la vitesse nominales. Ainsi, aucun système de commande externe ne doit être connecté, ou le système de commande existant ne doit être modifié d'aucune manière que ce soit, car le moteur serait alors forcé de fonctionner à une puissance et un régime différents des valeurs nominales sélectionnées. Le moteur et le groupe électrogène pourraient alors être non conformes.

Le système antipollution monté sur les moteurs couverts dans ce manuel ne doit pas être délibérément altéré ou mal utilisé, sous peine de rendre le moteur non conforme aux normes d'émissions.

Les moteurs et les groupes électrogènes peuvent être équipés d'une fonction de refroidissement, par laquelle le régime moteur est réduit à une vitesse inférieure, généralement 1 100 tr/min, afin de permettre au moteur de refroidir avant l'arrêt. Cette fonction est désactivée par défaut en usine. Si elle est activée, il convient de la désélectionner ou de la désactiver avant de mettre le moteur en charge, afin que le moteur fonctionne à son régime nominal quelle que soit la charge.

Le fonctionnement du moteur lorsque le système antipollution est défectueux doit être limité au minimum nécessaire pour déplacer ou faire fonctionner le bateau ou l'équipement jusqu'à ce qu'il atteigne une position ou un état sécuritaire. Le défaut doit ensuite être corrigé avant de remettre le moteur en marche. Le fonctionnement du moteur défectueux peut rendre les émissions de gaz d'échappement non conformes. Pour les moteurs fournis sans tableau de bord ou panneau d'indicateurs, un tableau approprié doit être installé dans le bateau pour afficher les diagnostics et les avertissements à l'intention de l'utilisateur, de manière à ce qu'il soit clair si le moteur fonctionne alors qu'il est défectueux.

Conditions de classement

La puissance du moteur est déterminée d'après les conditions de référence de la norme ISO 3046-1, une température ambiante de 25 °C, une pression barométrique de 100 kPa et une humidité relative de 30 %. En outre, les groupes électrogènes sont capables de produire leur puissance électrique nominale dans les conditions ambiantes de référence de l'IACS, soit une température ambiante de 45 °C, une pression barométrique de 100 kPa et une humidité relative de 60 %. Si le moteur doit fonctionner dans des conditions ambiantes différentes des conditions de référence, la puissance de sortie prévue doit être réglée de manière appropriée.

Valeurs nominales du groupe électrogène

Le principal facteur régissant le dimensionnement correct d'un groupe électrogène est la puissance nominale requise. En tenant compte de la charge électrique susceptible d'être appliquée à l'alternateur, l'utilisateur peut estimer la puissance nominale nécessaire. Cela se fait généralement en ajoutant la puissance nominale en kW des éléments individuels de la charge pour obtenir une puissance nominale (kW) totale.

Initialement, chaque charge possible doit être incluse. Il faut en outre prendre en compte la croissance future, généralement de l'ordre de 15 à 20 %. La puissance nominale totale (kW) peut alors être contrôlée avec la valeur standard publiée pour la gamme standard de groupes électrogènes. Pour les services de réserve ou de secours, seules les charges essentielles doivent être incluses.

Après avoir déterminé la puissance requise et la taille éventuelle du groupe électrogène, il faut ensuite s'intéresser aux détails spécifiques relatifs à l'alimentation, aux conditions d'ambiance et aux critères de performance nécessaires lors de l'alimentation la charge concernée. L'étape suivante est la mise au point afin de choisir précisément la taille de machine correcte pour l'application concernée.

Il convient de noter que les listes de valeurs standard publiées mentionnent généralement une puissance nominale en kVA ; une puissance nominale en kW est également mentionnée et calculée avec un facteur de puissance inductif supposé de 0,8 :

par ex. kW = 0,8 x kVA

Généralités concernant les conditions de charge

Les alternateurs servent principalement à alimenter en électricité les charges standard comme l'éclairage, le chauffage, la ventilation et une multitude de moteurs d'entraînement électriques.

Pour arriver à une charge totale, il est toujours préférable de sélectionner une valeur standard plus élevée que celle estimée. Ceci en dépit du fait qu'il est peu probable que toutes les charges fonctionnent simultanément ; une machine plus petite peut donc être envisagée. Toutefois, les conditions d'exploitation et la croissance futures sont très difficiles à estimer. Un excédent de capacité de 15 à 20 % incorporé à une machine est un petit prix à payer comparé au coût que représente une machine neuve plus importante qui devra peut-être entraîner des charges supplémentaires dans les années à venir. Les exceptions sont les groupes électrogènes destinés uniquement au service de secours, pour lequel seules les charges essentielles doivent être incluses.

Deux conditions de base doivent être contrôlées pour le choix de la taille des groupes électrogènes. L'état stabilisé, qui concerne principalement le fonctionnement normal de l'alternateur dans les limites de variations de température, et l'état transitoire, qui examine les écarts de tension observés lors de l'application soudaine de courants de charge élevés (par ex. au démarrage d'un moteur électrique). Il est indispensable de vérifier ces deux conditions, car une puissance suffisante pour l'état stabilisé n'est souvent pas suffisante pour répondre aux besoins de démarrage ou de chute de tension d'un moteur électrique.

La nature de la charge appliquée détermine le facteur de puissance nécessaire. Les charges qui fonctionnent au ou très près du facteur de puissance unité (1.0) comprennent la plupart des charges types d'éclairage, de redresseur et de thyristor ; en fait, toute charge ne comprenant pas de bobine d'induction (moteur). En général, toutes les charges domestiques (lave-linge, réfrigérateur, etc.) peuvent être considérées comme facteur de puissance unité car leurs moteurs, généralement de puissance fractionnaire, ne représentent qu'une petite partie de la charge.

Pour tous les autres types de charge, une certaine connaissance du facteur de puissance de fonctionnement est requise, ce qui dépend largement de la taille du moteur électrique et de sa puissance nominale. Lors du choix des charges de moteur, demandez les données de conception au fabricant du moteur.

Pour qu'un moteur électrique commence à tourner, son champ magnétique doit être établi de manière à créer un couple suffisant. Pendant la période de démarrage, un très fort courant est demandé à la source de puissance. C'est ce qu'on appelle courant

de démarrage ou à rotor bloqué. Le niveau du courant de démarrage peut varier considérablement suivant le type de moteur. Un courant égal à six fois le courant pleine charge du moteur peut être considéré comme un courant de démarrage normal pour la plupart des moteurs triphasés. L'application d'un tel courant à un alternateur peut provoquer une grave perturbation de la tension de sortie. Des chutes de tension transitoires de plus de 40 % sont possibles ce qui peut avoir des conséquences sur d'autres charges connectées. Par exemple, l'éclairage peut baisser voire s'éteindre complètement, et les moteurs peuvent s'arrêter en raison d'une tension de maintien insuffisante sur les bobines de contacteurs de commande ou la désexcitation des relais de protection contre la sous-tension. Il est donc nécessaire, pour la plupart des applications, de spécifier une chute de tension maximale. Normalement, la chute de tension maximale ne doit pas dépasser 30 % et, en l'absence de limite prescrite, cette valeur est celle adoptée.

11. Montage du moteur

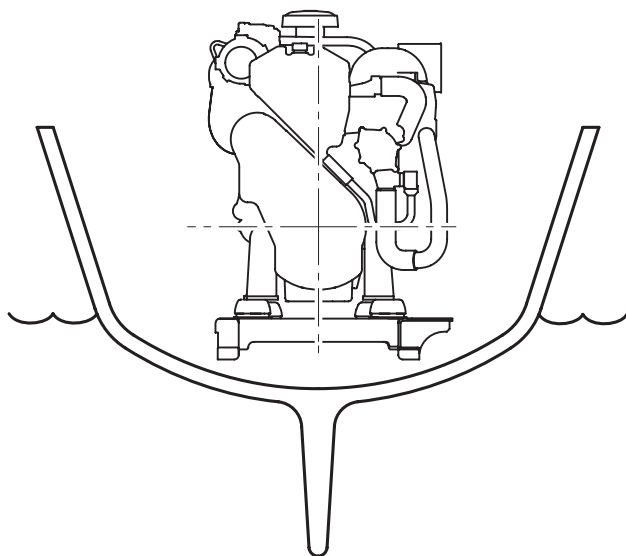


Figure 1

Attention : Prévoyez un espace suffisant autour du moteur pour éviter tout contact avec la structure proche du navire et d'éventuels dommages.

Attention : Ne dépassez pas les angles d'installation minimum et maximum indiqués dans ce manuel d'installation.

Attention : Tout support fourni par l'utilisateur final doit être conforme aux spécifications du fabricant.

Attention : L'emplacement de montage du groupe électrogène doit être solide et résistant pour ne pas imposer de contraintes ou de vibrations supplémentaires au groupe et au bateau.

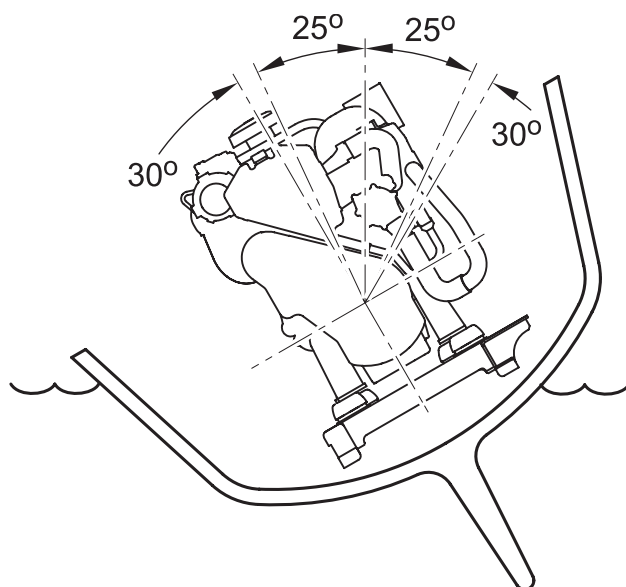


Figure 2

Angles d'installation

Ces moteurs sont prévus pour que les cylindres soient verticaux au montage, vu de l'avant ou l'arrière, comme montré à la figure 1. L'angle maximum est de 25° pour le fonctionnement continu et de 30° pour le fonctionnement intermittent dans toutes les directions (figure 2).

Radiateur de la base du groupe électrogène

1 Points de montage de la base.

Remarque : Reportez-vous plan d'ensemble pour connaître les dimensions.

La base du moteur doit être solidement fixée sur la surface au moyen de fixations adaptées et de telle manière qu'elle est isolée des vibrations. Des longerons ou une assise structurelle fixe sont généralement utilisés à cet effet.

La Figure 3 montre la base utilisée pour les groupes à refroidissement par radiateur.

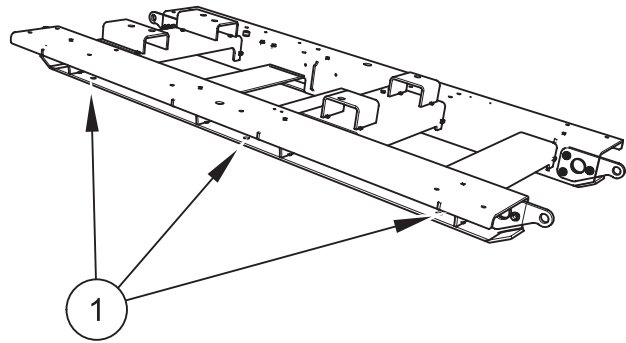


Figure 3

Montage du moteur (équipement entraîné par le client)

Méthodes standard

Quatre méthodes standard sont disponibles :

- 1 Le moteur peut être installé sur des supports solides, indépendamment de la machine entraînée, mais sur une base commune (non souhaité).
- 2 Le moteur complet peut être installé sur des supports solides sur un cadre. Le cadre est installé sur des supports flexibles sur une base solide.
- 3 Le moteur est installé sur des supports flexibles.
- 4 Le moteur est connecté et l'unité complète est installée sur des supports flexibles.

Supports flexibles

Le rôle des supports flexible doit être de :

- Contrôler le mouvement du moteur au régime normal et pendant la procédure de démarrage et d'arrêt du moteur.
- Eliminer autant que possible les vibrations du cadre.
- Soutenir le moteur et le maintenir lors d'une augmentation ou d'une diminution soudaine de régime, ou en cas de chocs.
- Prévenir les contraintes sur le moteur, causées par la déformation de la machine et du cadre du moteur.
- Contrôler le mouvement du moteur.

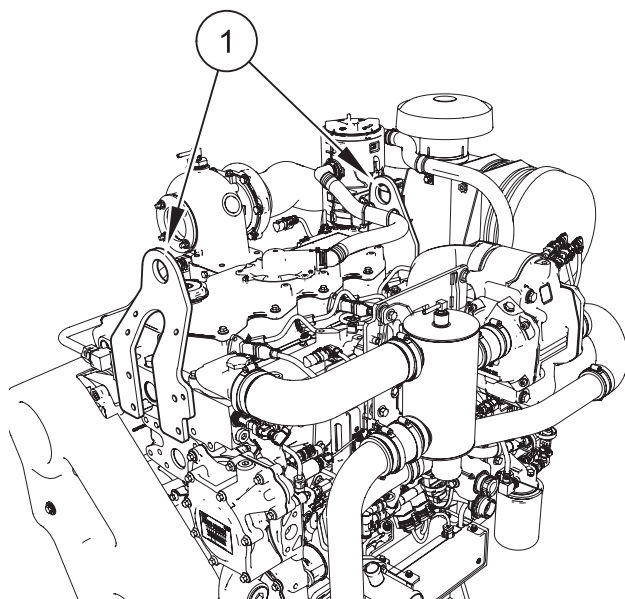


Figure 4

Levage de l'échangeur thermique et des moteurs à refroidissement par la quille.

Attention : Utilisez uniquement les anneaux de levage situés sur le moteur pour lever le moteur lorsque ce dernier est séparé du générateur.

Remarque : Veillez à soutenir adéquatement le générateur lorsque vous levez le moteur seulement.

Pour lever le moteur seulement, après l'avoir séparé du générateur, utilisez les anneaux de levage comme montré à la Figure 4.

Attention : Des sangles de levage et des barres d'écartement doivent être utilisées pour lever le moteur.

L'équipement utilisé doit avoir une capacité de levage de 750 kg. Il faut également prendre garde de ne pas incliner le groupe de plus de 5°, comme montré sur la figure 5.

En cas de doute, consultez votre concessionnaire Perkins pour tout renseignement sur les équipements permettant le levage correct du moteur.

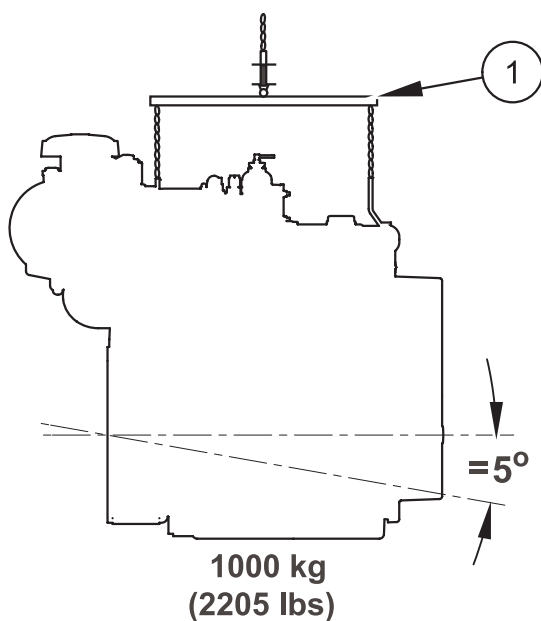


Figure 5

Levage du groupe électrogène, radiateur

Attention : N'utilisez pas les anneaux de levage situés sur le générateur pour lever le groupe complet au risque de causer des dommages et d'annuler la garantie.

Attention : Utilisez uniquement les anneaux de levage situés sur le moteur pour lever le moteur lorsque ce dernier est séparé du générateur.

Attention : Utilisez uniquement les anneaux de levage situés sur le générateur pour lever ce dernier lorsqu'il a été déposé du moteur.

Attention : Lors du levage du groupe électrogène à l'aide de sangles, ne faites pas passer les sangles trop près des pièces du moteur pour éviter tout dommage aux pièces.

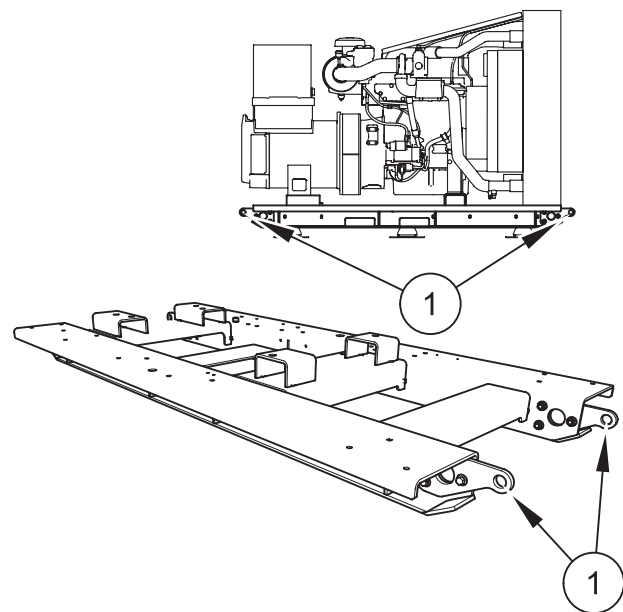


Figure 6

Caractéristiques de levage		
Modèle	A	B
E44	5°	2 000 kg
E70B	5°	3 000 kg

Des points de levage sont prévus (Figure 6) sur les longerons de la base du générateur pour lever le groupe complet.

Le levage simultané du moteur et du générateur fait appel à des procédures et des équipements spéciaux.

Des sangles de levage et des barres d'écartement doivent être utilisées pour lever le groupe complet.

L'équipement utilisé doit avoir une capacité de levage de 2 000 kg. Il faut également prendre garde de ne pas incliner le groupe de plus de 5°, comme montré sur la figure 7.

En cas de doute, consultez votre concessionnaire Perkins pour tout renseignement sur les équipements permettant le levage correct du groupe complet.

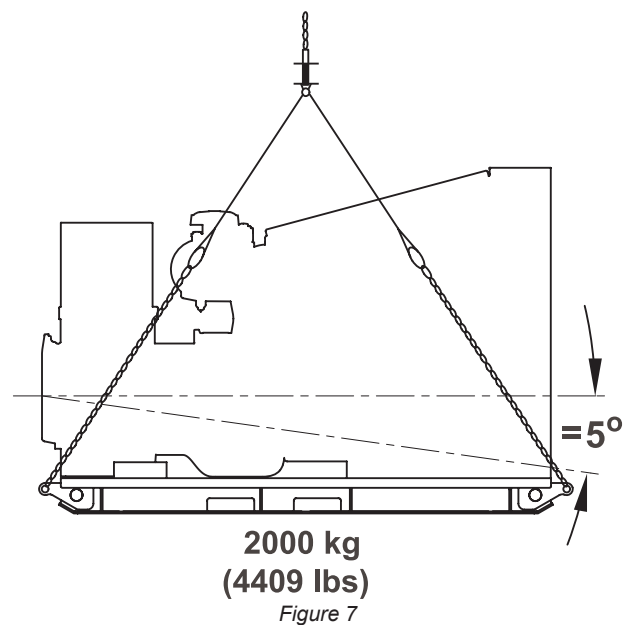


Figure 7

Vibrations de torsion

Les vibrations de torsion peuvent causer des contraintes supplémentaires à certaines vitesses, en particulier lorsque le moment d'inertie de la machine entraînée est élevé. Les générateurs, les pompes et les compresseurs en sont des exemples. Des contraintes et des déformations similaires peuvent également se produire avec des équipements entraînés par l'avant du moteur. Il est fortement recommandé que les applications de ce type fassent l'objet d'une analyse des vibrations de torsion. Si les résultats de l'analyse indiquent que les couples de vibrations de torsion, les contraintes ou les déformations sont inacceptables, des mesures d'atténuation doivent être prises avant la mise en service de l'équipement.

Prise de force (option)

Instructions de montage de la prise de force

AVERTISSEMENT

Pour raisons de sécurité, toutes les pièces mobiles doivent être protégées par un carter.

Attention : La charge doit être appliquée progressivement, jamais soudainement. La charge maximum est 100 %.

Remarque : Le montage de la prise de force doit être effectué par un ingénieur-mécanicien de marine qualifié.

Remarque : Eliminez toutes traces de peinture sur les plans de joint avant le montage.

Remarque : Il est recommandé de procéder à une analyse des vibrations de torsion de tous les équipements entraînés par la prise de force.

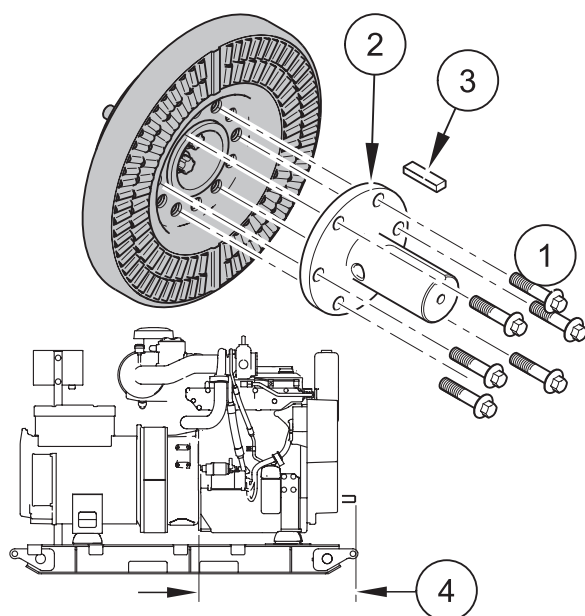


Figure 8

Dimension de la face arrière du bloc moteur à l'extrémité de l'arbre de prise de force (repère 4)

Modèle	mm
E44	762
E70B	1 135

- 1 Boulons M12 serrés à 115 Nm.
- 2 Arbre de prise de force.
- 3 Clavette.

Prescriptions relatives à la prise de force

Attention : Prenez les précautions nécessaires lors du montage de machines supplémentaires pour éviter contraintes et vibrations.

Attention : Utilisez des matériaux appropriés pour la structure de support en tenant compte du poids et du type d'équipement qui sera utilisé.

Attention : Il est vivement recommandé d'analyser la charge axiale du vilebrequin et les charges entraînées par courroie, et il est également conseillé de procéder à une analyse complète des vibrations de torsion de toute charge entraînée supplémentaire.

Les prises de force sont principalement utilisées pour entraîner des équipements auxiliaires, par exemple réfrigérateurs, dessalinisateurs, alternateurs additionnels et moteurs de treuil hydraulique.

La façon dont sont montées les machines supplémentaires est importante pour éviter d'imposer des contraintes au groupe électrogène et au bateau.

Entraînement par courroie

Attention : Suivez toujours les conseils d'un spécialiste avant d'ajouter une inertie supplémentaire à l'arbre de prise de force. Consultez votre distributeur pour tout conseil concernant des agencements d'entraînement non-standard.

Remarque : La puissance consommée maximale recommandée est de 2 kW par courroie.

Remarque : Si plusieurs accessoires entraînés par courroie sont présents, répartissez-les aussi uniformément que possible de chaque côté du moteur pour minimiser les charges latérales.

Remarque : Dans le doute, adressez-vous à votre distributeur.

Remarque : Le cadre montré n'est pas une option d'usine.

La figure 10 montre comment le montage de la machine sur la coque produira des vibrations excessives susceptibles d'endommager le groupe électrogène ou le bateau.

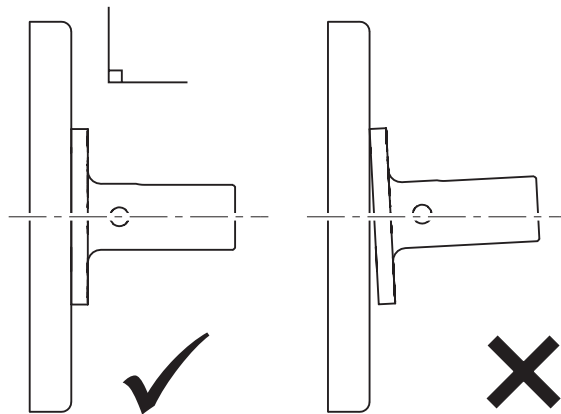


Figure 9

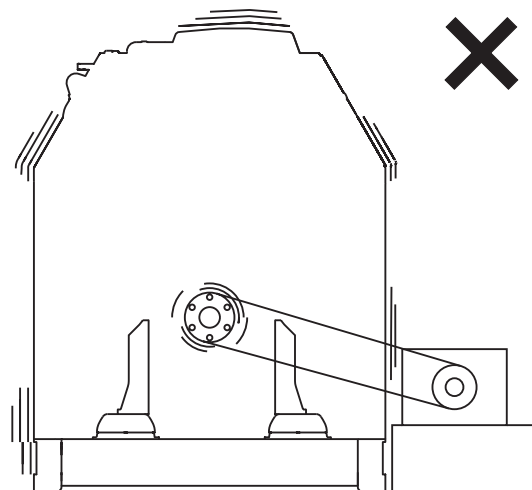


Figure 10

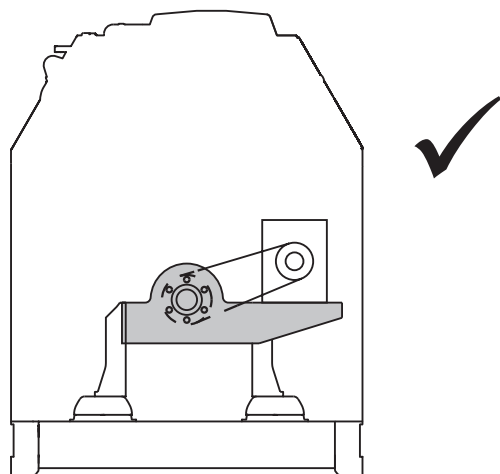


Figure 11

L'agencement montré à la Figure 11 doit être associé à un cadre adéquat monté sur le moteur et non pas sur la base du groupe électrogène qui supportera les équipements additionnels.

La Figure 12 montre un entraînement à moyeu conique pour prise de force entraînée par courroie (n'est pas une option d'usine).

Il est recommandé d'utiliser une poulie de cinq pouces à section en A et 3 gorges (1) et une poulie de cinq pouces à section en B et 2 gorges (2) fixées en place par des moyeux coniques (3).

Dans ce cas, la puissance maximale pouvant être prise sera limitée par les courroies et il faudra calculer les applications marginales.

Une possibilité de cadre est montrée à la figure 13 ; elle représente un agencement type qui n'est pas une option d'usine.

Le cadre est boulonné entre le moteur et les supports, à la place des pieds du moteur, et comprend une plate-forme pour la fixation de l'équipement.

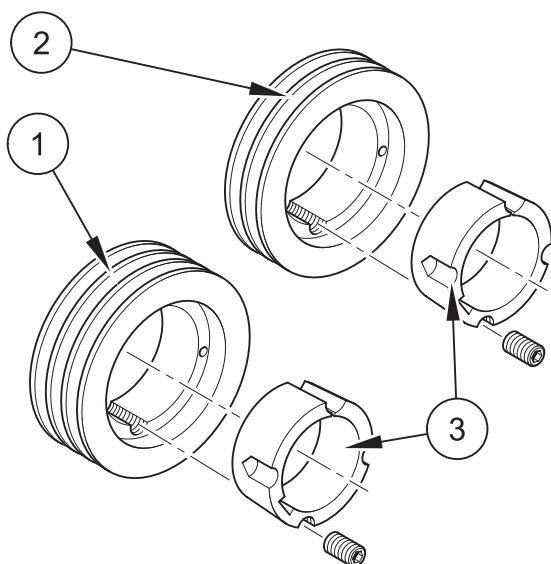


Figure 12

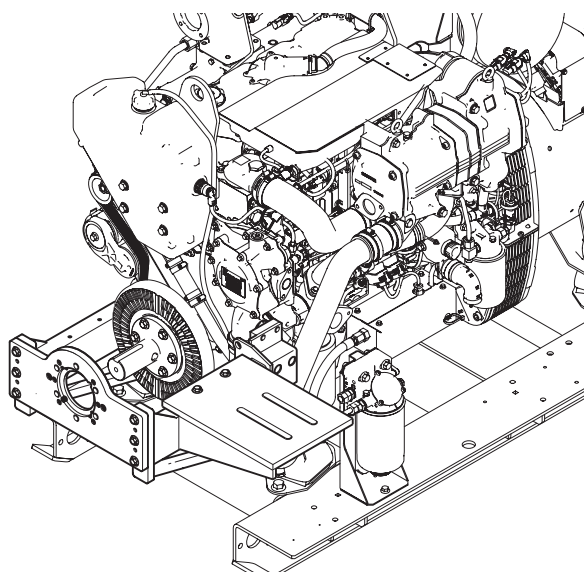


Figure 13

Entraînement axial

Attention : Suivez toujours les conseils d'un spécialiste avant d'ajouter une inertie supplémentaire à l'arbre de prise de force. Consultez votre distributeur pour tout conseil concernant des agencements d'entraînement non-standard.

Attention : Si le groupe électrogène utilise des supports flexibles, une attention toute particulière est exigée pour éviter les contraintes à l'avant du vilebrequin.

Remarque : Le cadre montré n'est pas une option d'usine.

Un accouplement de type à pneu doit être utilisé, comme montré à la figure 15, car il prévient les contraintes à l'avant du vilebrequin.

- 1 Brides de moyeu conique
- 2 Pneu flexible
- 3 Moyeu conique

Une possibilité de cadre est représentée à la figure 15 ; le cadre est boulonné entre le moteur et les supports à la place des pieds du moteur. Cette illustration représente un agencement type et n'est pas une option d'usine.

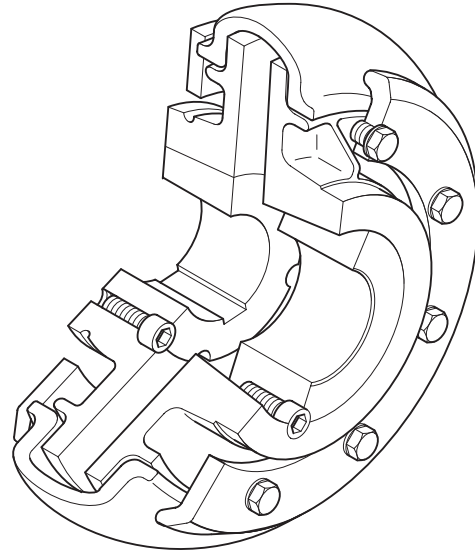


Figure 14

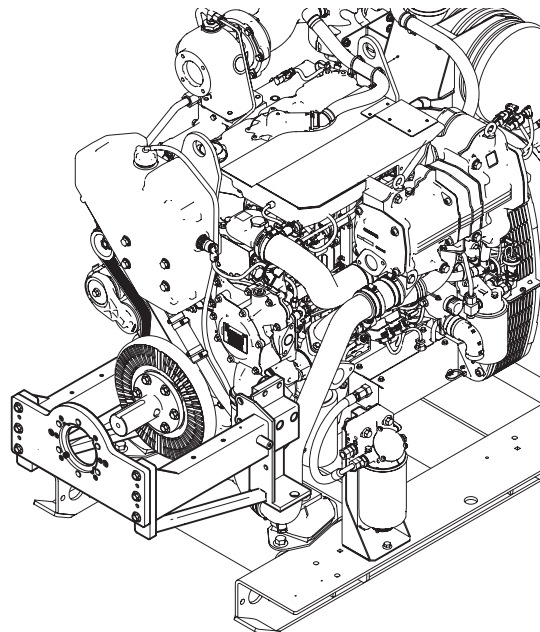


Figure 15

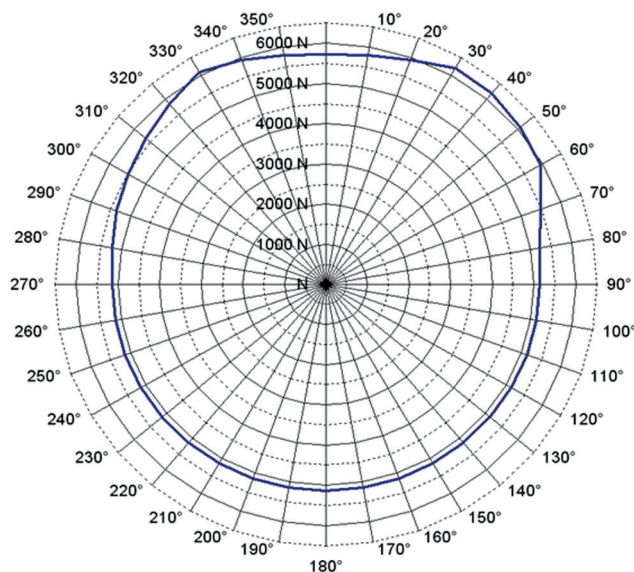


Schéma polaire

Une prise de puissance est possible à partir de la poulie de vilebrequin avant via des courroies, chaînes, etc. Ce type de prise de force crée un moment de flexion à l'avant du vilebrequin. Les moments de flexion excessifs peuvent soumettre le vilebrequin à des contraintes excessives.

Le schéma montre la charge radiale maximum pouvant être appliquée au vilebrequin par un dispositif entraîné par courroie (vue de l'avant du moteur). La charge radiale est prise à l'emplacement de la poulie principale de vilebrequin (à 103 mm de la face avant du bloc-cylindres) et est mesurée en N. Les charges prises à une poulie auxiliaire (montée en avant de la poulie de vilebrequin standard) doivent être calculées à partir des moments pris au niveau de la face avant du bloc-cylindres.

Une courroie d'entraînement standard à 8 stries (qui commande un ventilateur, alternateur, etc.) applique une charge maximum de 2 kN dans le sens vertical (0°) sur la poulie de vilebrequin (à 103 mm de la face avant du bloc-cylindres).

La charge doit être prise en compte si le moteur utilise un entraînement par courroie. Le schéma ci-dessous présente la capacité globale de la charge en porte-à-faux du vilebrequin ; sont exclus les accessoires fournis par l'usine ou le client.

Il est recommandé de ne pas dépasser une charge client de 3 000 N lorsqu'elle est appliquée à 176 mm de la face avant du bloc.

Demandez conseil à l'usine en cas de doute.

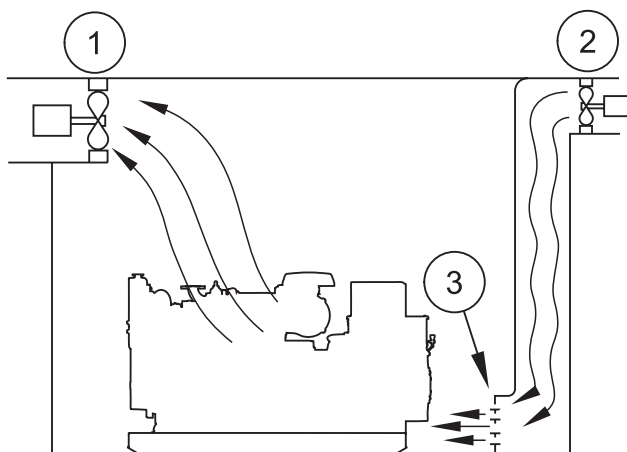


Figure 16

12. Ventilation du compartiment des groupes électrogènes

Remarque : Cette ventilation s'ajoute aux besoins de ventilation des groupes électrogènes de propulsion principaux. Ces groupes électrogènes fonctionnant à des températures ambiantes supérieures à 50 °C, il s'ensuit une réduction sensible de puissance.

Remarque : La section transversale du chemin de circulation de l'air doit être suffisamment grande.

Remarque : Assurez-vous de disposer d'un espace suffisant à l'avant et à l'arrière de l'enceinte pour les conduits d'air d'entrée et de sortie.

Remarque : La dépression maximale du compartiment moteur est de 5 kPa.

Principes généraux de ventilation

La figure 16 montre une installation type.

- 1 Ventilateur d'évacuation
- 2 Entrée d'air
- 3 Volets d'entrée

L'acheminement correct de l'air de ventilation est essentiel au bon fonctionnement de ces moteurs et groupes autonomes. Le maintien des températures d'air recommandées dans le compartiment moteur est impossible sans un acheminement correct de l'air de ventilation. Les principes suivants doivent être pris en compte au stade de conception d'un système de ventilation pour compartiment moteur.

- Les prises d'air frais doivent être situées aussi loin et aussi bas que possible par rapport aux sources de chaleur.
- L'air de ventilation doit être évacué du compartiment moteur au point le plus élevé possible, de préférence directement au-dessus du moteur.
- Les entrées et les sorties d'air de ventilation doivent être placées de sorte à empêcher l'aspiration de l'air évacué dans les entrées de ventilation (recirculation).
- Elles doivent être positionnées de manière à empêcher la formation de poches d'air stagnant ou recirculé, en particulier à proximité de l'entrée d'air du générateur.
- Si possible, placez les différents points d'aspiration d'échappement directement au-dessus des sources de chaleur principales. Cela permettra

d'éliminer la chaleur avant qu'elle ait le temps de se mélanger à l'air du compartiment moteur et d'élever la température moyenne. Il convient de noter que cette pratique exige également que l'air de ventilation soit correctement réparti entre les sources de chaleur principales.

- Evitez les conduits d'air de ventilation qui soufflent de l'air frais directement vers les composants chauds du moteur. Cela aurait pour effet de mélanger l'air le plus chaud du compartiment moteur avec l'air frais d'admission et d'élever la température moyenne du compartiment. Cela laisse aussi certaines parties du compartiment moteur sans véritable ventilation.
- Pour les installations dans lesquelles les moteurs aspirent l'air de combustion présent dans le compartiment moteur, l'acheminement doit fournir un air de combustion le plus frais possible aux entrées du turbocompresseur.
- Pour les applications dans le domaine maritime et offshore, il existe une possibilité d'aspiration de l'eau de mer dans l'alimentation en air de ventilation ; les systèmes destinés à ces applications doivent donc être conçus de manière à empêcher l'aspiration d'eau de mer dans les filtres d'entrée d'air et son absorption par le turbocompresseur. L'air de refroidissement du générateur doit aussi être filtré pour minimiser l'absorption de sel.

Ces principes généraux d'acheminement, bien que similaires à ceux du transfert de chaleur, varient suivant l'application spécifique. Ce chapitre aborde les considérations générales relatives aux applications à moteur simple et double, les applications à moteurs multiples (3+) et plusieurs applications spéciales.

Le compartiment des groupes électrogènes doit être ventilé pour deux raisons :

- Pour assurer l'alimentation en air des groupes électrogènes pour la combustion.
- Pour assurer la circulation de l'air dans le compartiment des groupes électrogènes afin d'empêcher une hausse de température excessive qui pourrait entraîner la surchauffe de composants comme l'alternateur.

Avec un système de ventilation efficace, la température d'admission d'air des groupes électrogènes ne dépassera pas la température extérieure de plus de 10 °C.

Débit d'air de ventilation

Le débit d'air de ventilation requis dépend de la température ambiante recherchée dans le compartiment moteur ainsi que des besoins en air de refroidissement et de combustion. Bien qu'il soit entendu que le débit d'air de ventilation total du compartiment moteur doive englober tous les équipements et machines, les chapitres suivants présentent un moyen d'estimation du débit d'air

requis pour assurer un fonctionnement correct.

Pour les groupes électrogènes, il faut utiliser la chaleur combinée rayonnée par le moteur et rejetée par l'alternateur pour calculer correctement les besoins de ventilation. La chaleur rayonnée du moteur ne comprend pas la chaleur rayonnée par le système d'échappement. En pratique, une chaleur rayonnée supplémentaire provenant du système d'échappement et d'autres équipements peut être présente dans le compartiment moteur. Il faut en tenir compte à la conception du système de ventilation.

Calcul du débit d'air de ventilation requis

La ventilation requise pour le compartiment des moteurs et groupes Perkins peut être estimée avec la formule suivante :

$$V = \left[\frac{H}{D \times C_p \times \Delta T} + \text{Air de combustion} \right]$$

Où :

V = air de ventilation (m³/min)

H = Chaleur rayonnée, c.-à-d. moteur, générateur et système d'échappement (kW)

D = Densité de l'air à la température ambiante de 38 °C
La densité est égale à 1 099 kg/m³

C_p = Chaleur spécifique de l'air (0,017 kW x min/kg x °C)

ΔT = Hausse de température admissible dans le compartiment moteur (°C), généralement 10 °C (assurez-vous toutefois de ne pas dépasser la température maximale dans le compartiment moteur dans les climats chauds).

Les prises d'admission d'air doivent être situées à l'abri des embruns et une autre forme de piège à eau est également souhaitable. Les conduits d'air doivent, de préférence, atteindre le compartiment des groupes électrogènes sur les côtés de la coque afin que l'eau tombe dans la cale.

À l'arrêt des groupes électrogènes, après un cycle de fonctionnement à grande puissance à des températures ambiantes élevées, la température de l'air dans le compartiment des groupes électrogènes devient très élevée. Dans les bateaux à cockpits ouverts, cela ne présente généralement pas de conséquence, mais si les moteurs sont montés sous une timonerie, cela peut créer une chaleur désagréable. Dans ces circonstances, il est utile que le compartiment des groupes électrogènes soit équipé de ventilateurs organisés de préférence de façon à évacuer l'air qui se trouve au-dessus du groupe électrogène.

Reniflard de carter

Le flexible de reniflard permet d'évacuer à l'atmosphère les vapeurs produites par le moteur.

Le flexible de la cartouche de reniflard doit être relié par tuyau à un point situé à l'extérieur via un piège à huile approprié. Dans tous les cas, le flexible de reniflard doit être acheminé vers l'atmosphère libre.

Faites en sorte de limiter les boucles créées dans la tuyauterie supplémentaire.

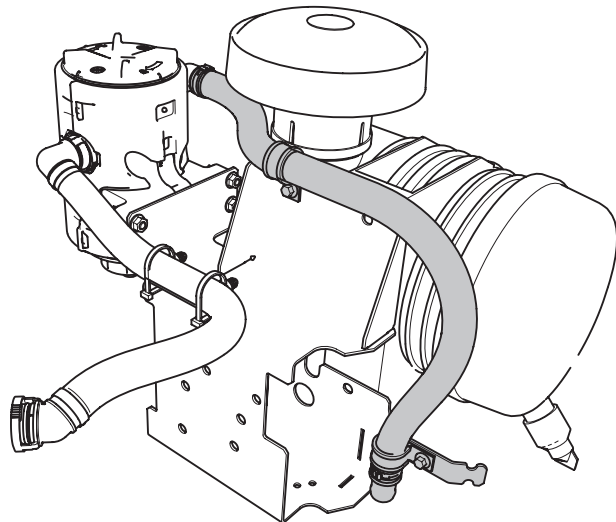


Figure 17

13. Systèmes d'échappement

Le système d'échappement doit mettre les gaz d'échappement du moteur à l'atmosphère avec une contrepression acceptable, tout en réduisant au maximum le bruit à l'échappement, en évitant les fuites de gaz et les températures de surface excessives, et en permettant le mouvement du moteur sur les supports flexibles.

Systèmes secs

Attention : Le reste du système d'échappement doit être parfaitement isolé pour éviter le risque d'incendie.

Attention : Le soufflet monté doit être exempt de toute contrainte pour que son mouvement complet puisse absorber la dilatation et le mouvement du moteur.

Les systèmes d'échappement secs sont plus généralement utilisés avec les moteurs à refroidissement par quille, mais sont aussi utilisés dans certaines régions pour des raisons de protection de l'environnement. Cet agencement est particulièrement utile pour les bateaux de plaisance et commerciaux navigant dans des eaux chargées de sédiments et de débris et dotés de moteurs refroidis par radiateur.

Les systèmes d'échappement secs pour installations marines doivent être soigneusement conçus afin de minimiser les inconvénients associés à l'enfermement de composants soumis à une haute température dans des espaces confinés. La figure 18 montre un système type.

La première partie d'un système sec doit comprendre des raccords flexibles (1) pour permettre le mouvement entre le moteur et la partie fixe de l'échappement. Les raccords du type soufflet en acier inoxydable conviennent, mais il faut veiller à ce qu'ils ne subissent pas de mouvement de torsion d'une extrémité par rapport à l'autre. Le montage d'un second soufflet à 90 degrés par rapport à l'autre permet de remédier à cela. Le soufflet et le coude doivent être recouverts d'une isolation ignifuge (2).

En présence d'une longue ligne d'échappement qui gagne de la hauteur à sa sortie du collecteur d'échappement, il pourra être nécessaire d'incorporer un siphon pour recueillir le condensat et permettre sa vidange.

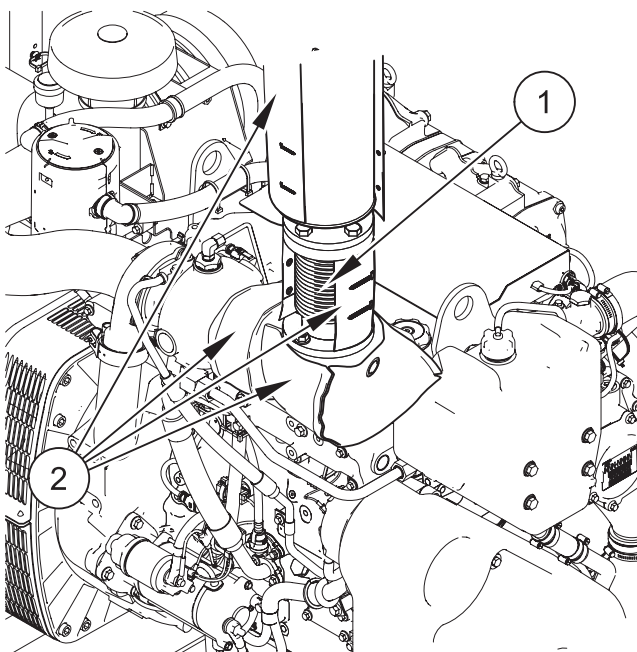


Figure 18

Diamètre interne minimum du tuyau d'échappement	
E44	70 mm
E70B	101,5 mm

Support d'échappement

Attention : N'utilisez pas de supports rigides.

Le poids du système d'échappement doit être soutenu par des supports et non par le soufflet, comme montré à la Figure 19.

- 1 Support avec liaison permettant le mouvement causé par la dilatation dans le système d'échappement.
- 2 Isolant calorifuge.
- 3 Support rigide pour soutenir le poids du système d'échappement.
- 4 Isolation thermique.
- 5 Double soufflet en acier inoxydable pour éviter l'effort de torsion sur le soufflet - il est vivement recommandé d'utiliser un soufflet double.
- 6 Coude à 90°.

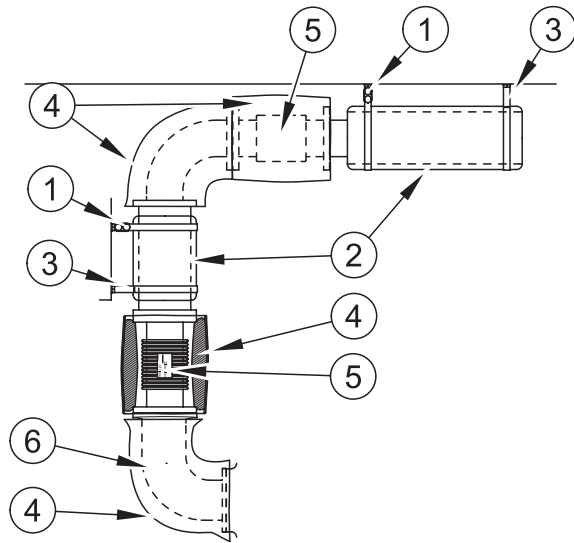


Figure 19

Limites des supports d'échappement

Limites d'installation des raccords flexibles d'échappement - soufflet				
Diamètre de soufflet	Ecart maximum entre les brides		Extension maximum à partir de la longueur libre	
	mm	pouces	mm	pouces
5 & 6 po	1	0,04	2	0,08

Silencieux

L'échappement est une des principales sources de bruit de tout moteur. L'objet du silencieux est de réduire le bruit de l'échappement avant qu'il soit évacué à l'atmosphère.

Le bruit d'échappement est produit par l'évacuation intermittente par les cylindres de gaz d'échappement sous haute pression, qui entraîne d'importantes variations de pression des gaz dans le système d'échappement. Cela produit non seulement un bruit d'expulsion au niveau de la sortie d'échappement, mais propage aussi le bruit provenant de la surface du tuyau d'échappement et du silencieux. Un système d'échappement bien conçu et adapté réduira sensiblement le bruit provenant de ces sources. Le silencieux contribue largement à réduire les bruits d'échappement.

Un bruit excessif est indésirable dans la plupart des applications. Le degré de réduction du bruit nécessaire dépend de facteurs tels le type d'application, si l'application est fixe ou mobile et l'existence d'une législation relative à l'émission de bruit. Par exemple, un bruit excessif est inacceptable dans un hôpital ou une

zone résidentielle, mais peut être acceptable dans une station de pompage isolée.

Choix du silencieux

Le silencieux est généralement le facteur le plus important qui contribue à la contre-pression d'échappement. Pour cette raison, la réduction du bruit requise et la contre-pression autorisée doivent être prises en compte lors de la sélection d'un silencieux. Le type d'application, l'espace disponible, le coût et l'aspect sont également des facteurs importants.

Les sorties d'échappement doivent être placées de sorte à empêcher la pénétration d'eau dans la tuyauterie. Des clapets anti-pluie ouverts sous l'effet de la contre-pression permettront d'éviter cela, mais ils introduiront une contre-pression supplémentaire dans le système et il est donc nécessaire de les évaluer avec attention.

Contrepression du système d'échappement

Une restriction excessive de l'échappement peut affecter les performances, entraîner une baisse de puissance et une hausse de la consommation de carburant, des températures et des émissions de l'échappement. Cela a aussi pour effet de réduire la vie utile de la soupape d'échappement et du turbocompresseur.

Il est impératif de maintenir la contre-pression d'échappement dans les limites spécifiées pour les moteurs soumis à la législation sur les émissions. Lors de la conception d'un système d'échappement, la valeur de consigne de la contre-pression doit être égale à la moitié de la contre-pression maximale autorisée du système. Pour assurer la conformité, il faut s'assurer que la contre-pression du système d'échappement ne dépasse pas la valeur maximale établie par l'EPA concernant la configuration et la puissance des moteurs Perkins. Contactez votre concessionnaire Perkins local pour plus de renseignements.

La contre-pression comprend des restrictions dues à la taille du tuyau, au silencieux, à la configuration du système, au clapet anti-pluie et autres composants liés à l'échappement. Une contre-pression excessive est généralement causée par un ou plusieurs des facteurs suivants :

- Diamètre du tuyau d'échappement insuffisant
- Coudes prononcés trop nombreux dans le système.
- Tuyau d'échappement trop long
- Résistance du silencieux trop élevée

Des taraudages 1/8" BSP + M14 x 1,5 sont situés dans le coude de sortie d'échappement sec pour mesurer la contre-pression.

Systemes humides

Les systèmes d'échappement humides sont généralement utilisés sur les petites embarcations. Dans ces systèmes, l'eau auxiliaire utilisée pour la circulation dans les échangeurs de chaleur sur le moteur est évacuée à la fin dans le tuyau d'échappement pour refroidir les gaz d'échappement. Leur principal avantage est qu'un flexible d'échappement en caoutchouc, avec une température de surface relativement basse, peut être utilisé ce qui élimine les risques d'incendie.

Un plan d'ensemble pour système de ce type est illustré à la Figure 20. Dans de nombreux cas, la sortie d'échappement passe par le tableau arrière, juste au-dessus de la ligne de flottaison (1). Une inclinaison de 10° (2) est nécessaire et le point d'injection d'eau doit se trouver au moins 20 cm au-dessus de la ligne de flottaison (3), mais la hauteur réelle nécessaire pour un bateau particulier ne peut être déterminée qu'en fonction du type de système d'échappement, ainsi que du tangage et du roulis pouvant être rencontrés en service.

Attention : Il est essentiel de concevoir le système d'échappement de telle sorte que toute infiltration d'eau de l'échappement dans le moteur soit impossible dans toutes les conditions de fonctionnement envisageables.

La Figure 21 montre un coude d'échappement type (1) avec injection d'eau (3). Le coude peut être orienté (2) de façon à obtenir la position optimale.

Un taraudage et un bouchon (4) sont situés dans certains coudes du coude de sortie d'échappement sec (si fourni) pour mesurer la contre-pression de l'échappement.

Remarque : Le coude d'échappement doit être incliné de 10° vers le bas.

Il faut assurer la souplesse du flexible d'échappement, particulièrement si le moteur est monté sur des supports élastiques. Lorsque le flexible d'échappement doit passer à travers une cloison juste derrière le moteur, il est préférable d'adopter l'agencement illustré à la Figure 22, et d'utiliser un soufflet en caoutchouc (1) pour assurer la flexibilité.

Remarque : Le soufflet doit être exempt de toute contrainte lorsqu'il est posé ; une inclinaison vers le bas minimale de 10° (3) est nécessaire et le point d'injection d'eau doit être à 20,3 cm au moins au-dessus de la ligne de flottaison (2).

Remarque : Un soufflet à double renflement peut être utilisé si l'espace est limité.

Attention : Le mouvement du moteur sur les supports flexibles ne doit pas être gêné par le flexible d'échappement.

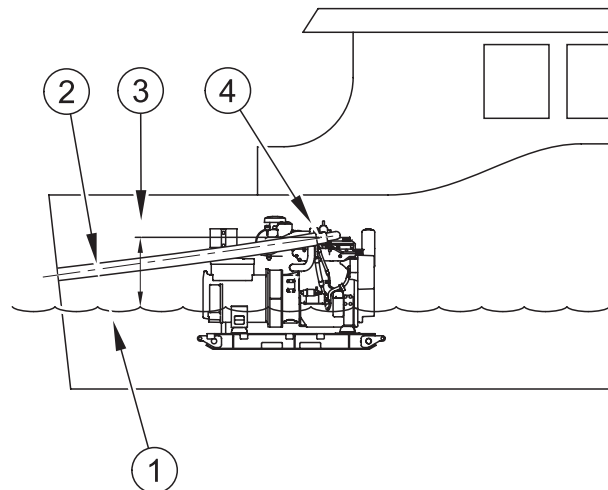


Figure 20

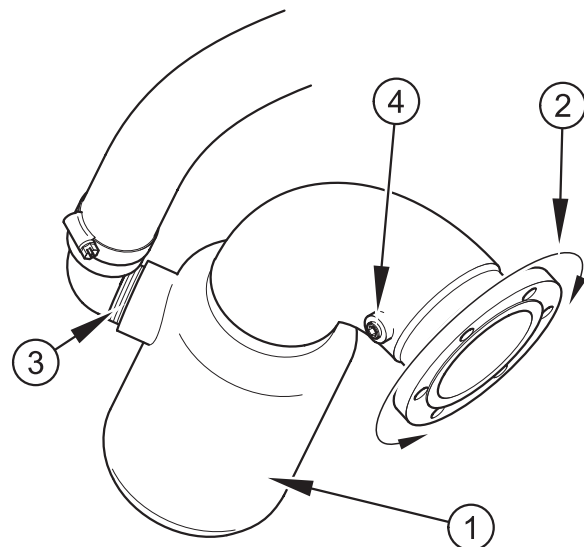


Figure 21

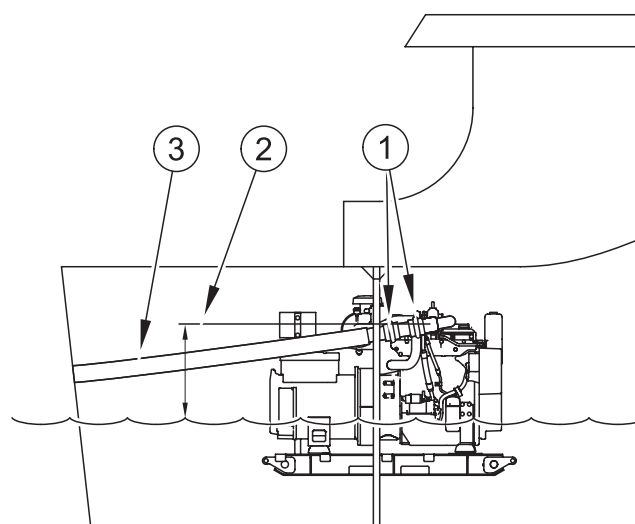


Figure 22

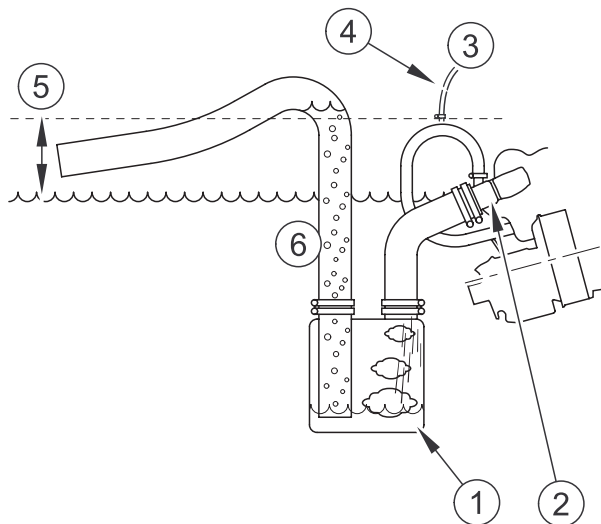


Figure 23

Systemes à aspiration d'eau

Remarque : Le système doit satisfaire au besoin d'une contrepression maximale de 15 kPa, mesurée à 305 mm maximum de la sortie du turbocompresseur / échappement. Le réservoir d'échappement doit avoir un volume au moins 3 fois supérieur au volume d'eau dans la colonne d'échappement. Le réservoir doit être installé près de l'axe du bateau.

La Figure 23 montre les principaux éléments de ce type de système qui utilise la pression développée par les gaz d'échappement pour forcer un mélange de gaz et d'eau à une hauteur pouvant largement dépasser celle du moteur. Lorsque le moteur est arrêté, le réservoir d'échappement contient l'eau qui revient de l'extension d'échappement.

Si une unité propriétaire est utilisée, il faut alors suivre scrupuleusement les instructions du constructeur, mais l'illustration (F) identifie les éléments clés.

- 1 Réservoir d'échappement (waterlock).
- 2 Coude d'injection d'eau.
- 3 Vers sortie d'évacuation.
- 4 Anti-siphon avec alésage de 1/2".
- 5 Le haut de l'extension d'échappement et le point de raccordement de l'anti-siphon à la tuyauterie du moteur doivent être au-dessus de la ligne de flottaison dans les pires conditions possibles (une distance de 450 mm est normalement suffisante dans des conditions statiques).
- 6 Extension d'échappement.

Remarque : Ne lancez pas le moteur trop longtemps. De l'eau du système d'échappement pourrait alors pénétrer dans les cylindres.

14. Systèmes d'alimentation

Raccords de carburant

AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le moteur ou le bateau si le conduit de retour de carburant est hermétiquement fermé.

Attention : Pour éviter l'abrasion du flexible de carburant, assurez-vous qu'il ne touche aucune partie du moteur.

Une raison courante des problèmes d'entretien rencontrés avec les systèmes d'alimentation est l'utilisation de raccords de mauvaise qualité ou incompatibles. L'étanchéité à la pression peut être compromise par l'utilisation de composés d'étanchéité, de rondelles en fibre coincées entre des surfaces non usinées inadéquates, de colliers de flexibles ou de raccords à compression qui ont été excessivement serrés au point de ne plus assurer l'étanchéité.

La propreté au cours de l'assemblage initial est également fondamentale, en particulier lors de l'installation de réservoirs de carburant, car des fibres de verre et autres particules peuvent pénétrer dans les réservoirs par des ouvertures non fermées.

Il est vivement recommandé d'utiliser les flexibles de carburant suivants disponibles en option avec le moteur :

Alimentation et retour de carburant

Alimentation et retour de carburant	
Alimentation/retour	Aux
Alimentation et retour de carburant standard	3/4"-16 JIC
Alimentation et retour de carburant	Flexible 0,3 m, 3/4"-16 JIC
Alimentation et retour de carburant	Flexible 1 m, 3/4"-16 JIC

Reportez-vous plan d'ensemble.

Système d'alimentation basse pression

La pompe d'alimentation ne doit pas être située à plus de 1 mètre au-dessus du niveau minimum ou 2 mètres au-dessous du niveau maximum de carburant dans le réservoir.

La pression d'alimentation doit être inférieure à 17 kPa et supérieure à -30 kPa (à l'entrée de la pompe d'alimentation). Si le moteur est équipé d'un ou de plusieurs préfiltres, il convient d'en tenir compte si nécessaire).

La pression de retour doit être inférieure à 37 kPa et supérieure à -8,5 kPa. (Au point de raccordement de retour de carburant du moteur).

Restriction maximale de la conduite d'alimentation ou de retour : 20 kPa.

Réservoirs de carburant

Plus le système d'alimentation est simple, meilleures seront ses performances en service.

- Le goulot de remplissage doit être surélevé pour éviter la pénétration d'eau pendant le remplissage.
- Le bouchon de remplissage doit assurer une étanchéité parfaite pour empêcher l'eau d'entrer en cours de route.
- Un tuyau d'évent doit également être monté pour éviter l'entrée d'eau.
- Le réservoir doit avoir un carter d'huile ou un fond incliné avec un robinet de vidange pour éliminer l'eau et le sédiment. (Cela n'est pas toujours possible).
- Des robinets d'arrêt peuvent être montés au besoin.
- Des déflecteurs internes peuvent être nécessaires pour empêcher un débit excessif de carburant.
- Le réservoir doit comporter un panneau amovible pour simplifier le nettoyage.
- La tuyauterie d'alimentation doit être aussi simple que possible avec le minimum de vannes et jonctions pour minimiser les problèmes d'alimentation indéterminés.
- Un décanteur (séparateur d'eau) est requis dans le système d'alimentation entre le réservoir de carburant et la pompe d'alimentation montée sur le moteur. Pour éviter les problèmes lors de la purge d'air après la vidange du décanteur, il est préférable de l'installer en dessous du niveau minimum normal de carburant dans le réservoir. (Cela n'est pas toujours possible!).
- Le réservoir doit posséder au moins deux raccords : un raccord d'alimentation en carburant et un raccord de retour de carburant. Dans la mesure du possible, un réservoir ne doit alimenter qu'un seul moteur, mais dans tous les cas, chaque moteur doit être équipé de ses propres tuyaux de carburant reliés au réservoir.

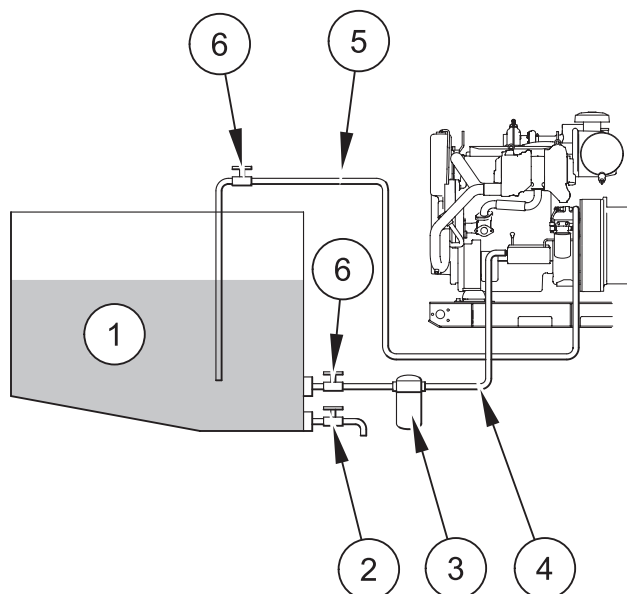


Figure 24

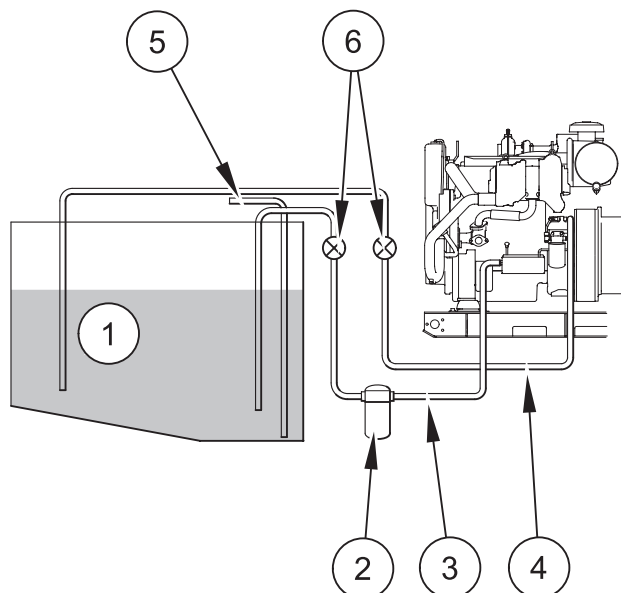


Figure 25

Systemes d'alimentation types

⚠ AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le moteur ou le bateau si le conduit de retour de carburant est hermétiquement fermé.

Figure 24.

- 1 Réservoir de carburant.
- 2 Point de vidange.
- 3 Séparateur d'eau/préfiltre.
- 4 Alimentation de carburant principale.
- 5 Retour de carburant.
- 6 Robinet d'arrêt.

Figure 25

- 1 Réservoir de carburant.
- 2 Séparateur d'eau/préfiltre.
- 3 Alimentation de carburant principale.
- 4 Retour de carburant.
- 5 Tube de vidange.
- 6 Robinets d'arrêt.

Plus le système d'alimentation est simple, meilleures seront ses performances en service. La Figure 24 montre un système idéal. Dans certaines applications, la loi peut exiger que les raccords d'entrée et de sortie des canalisations de carburant soient situés en haut du réservoir. La Figure 25 montre un agencement acceptable.

Le réservoir de carburant peut être en acier, en aluminium ou en PRV (composite verre-résine), ou un réservoir souple en caoutchouc peut aussi être utilisé.

Le raccord de carburant principal est situé à l'arrière du réservoir (1) pour que tout le carburant puisse être utilisé lorsque le bateau fait route et que la coque est inclinée.

Le retour de carburant (4) se prolonge près du fond du réservoir pour éviter les poches d'air qui peuvent se produire en raison du phénomène de siphonnement lorsque les moteurs sont coupés.

Le carburant qui retourne dans le réservoir doit être maintenu éloigné de l'alimentation principale pour éviter la recirculation.

Un tube de vidange (5) doit être monté pour faciliter l'entretien et le nettoyage.

La conduite d'alimentation principale (2) part du réservoir et rejoint un séparateur d'eau (3), de préférence muni

d'un fond épais en plastique transparent ou conforme aux exigences des sociétés maritimes, et d'un robinet de vidange (l'utilisation doit être autorisée par la réglementation locale).

Les canalisations de carburant peuvent être en métal ou formées à partir d'un tube d'acier sans soudure, et être utilisées avec des raccords à compression ou, de préférence, des embouts soudés et un flexible de caoutchouc renforcé pour le raccordement à la pompe d'alimentation.

Il est aussi possible de monter des robinets d'arrêt (6) au besoin.

Ce simple système d'alimentation convient lorsqu'un ou plusieurs moteurs sont alimentés à partir d'un seul réservoir de carburant, et peut aussi être utilisé lorsque deux réservoirs alimentent un moteur chacun. Dans ce dernier cas, le système peut inclure une jonction entre les réservoirs réalisée par un tuyau d'équilibrage, avec une vanne à chaque extrémité. Des tuyaux d'interconnexion entre les deux tuyaux d'alimentation et les deux tuyaux de retour des moteurs ont été utilisés dans certaines installations, mais des vannes sont nécessaires dans chaque ligne pour permettre la sélection du système correct. Cependant, la complexité de l'installation et de l'utilisation est telle que les avantages offerts par la souplesse de fonctionnement sont diminués par la possibilité de problèmes indéterminés causés par des dysfonctionnements de composants, et un dysfonctionnement ou une interaction incorrecte du moteur.

Systemes d'alimentation avec réservoirs journaliers

AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le moteur ou le bateau si le conduit de retour de carburant est hermétiquement fermé.

Remarque : Les coudes des canalisations de carburant doivent être aussi ouverts que possible pour minimiser la restriction.

Remarque : La taille du réservoir journalier doit être telle que le carburant chaud retournant dans le réservoir n'élève pas trop la température du carburant recueilli, sinon des refroidisseurs de carburant peuvent s'avérer nécessaires.

Remarque : Certaines installations utilisent des réservoirs journaliers pour réduire la dépression ou la pression dans le système d'alimentation.

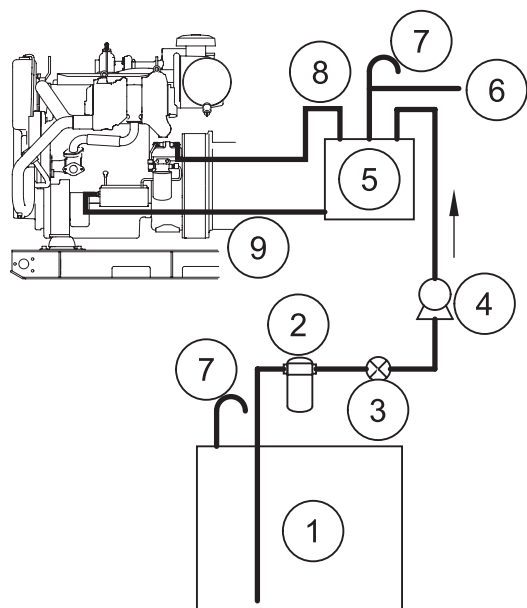


Figure 26

Figure 26

- 1 Réservoir de carburant principal.
- 2 Séparateur d'eau/préfiltre (option recommandée).
- 3 Soupape.
- 4 Pompe.
- 5 Réservoir journalier.
- 6 Trop-plein.
- 7 Event.
- 8 Retour de carburant.
- 9 Alimentation de carburant.

La figure 26 montre un système d'alimentation équipé d'un réservoir journalier situé au-dessus du réservoir de carburant principal, pour lequel une pompe de transfert de carburant est nécessaire.

Une pression excessive dans le conduit de retour de carburant peut causer des problèmes pour le système d'alimentation, aussi, lorsque le moteur tourne au régime nominal sans charge, la pression de retour de carburant mesurée au point de raccordement sur le groupe électrogène ne doit pas dépasser une pression au manomètre de 37 kPa.

En pratique, cela signifie que le retour de carburant dans le réservoir journalier ne doit pas se situer à plus de 2 mètres au-dessus du vilebrequin du moteur.

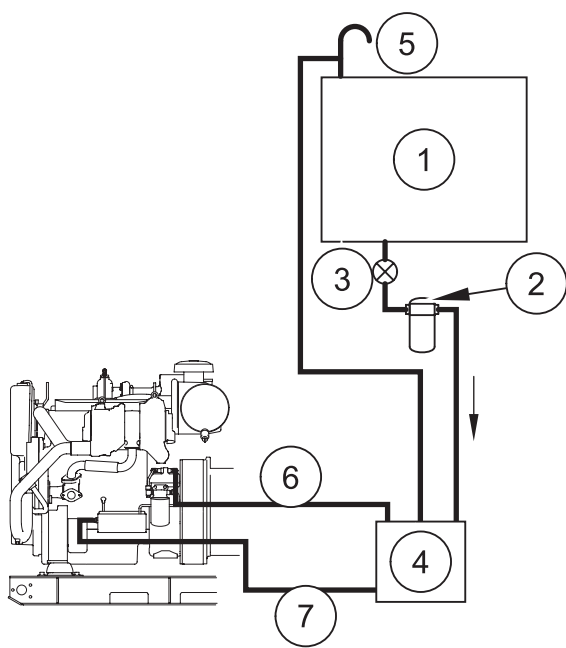


Figure 27

Figure 27.

- 1 Réservoir de carburant principal.
- 2 Séparateur d'eau/préfiltre (option recommandée).
- 3 Soupape.
- 4 Réservoir journalier.
- 5 Event.
- 6 Retour de carburant.
- 7 Alimentation de carburant.

La Figure 27 montre un système dans lequel le réservoir journalier est situé en dessous du réservoir de carburant principal et qui est donc alimenté en carburant par gravité.

Réservoirs de carburant multiples

Dans certains cas, plusieurs réservoirs sont nécessaires pour obtenir la plage de fonctionnement requise. Il faut alors, si possible, qu'un réservoir tienne lieu de réservoir principal pour chaque moteur et que les autres réservoirs soient organisés de sorte à se vidanger par gravité dans le réservoir principal. Si un système par gravité n'est pas possible, le système montré à la Figure (E) doit être utilisé.

La Figure 28 montre un réservoir collecteur (1) alimenté par tous les réservoirs de stockage (2) et raccordé aux systèmes d'alimentation et de retour du moteur, mais avec un tuyau d'évent (3) amené et raccordé au réservoir le plus pratique en son point le plus élevé. Les alimentations de carburant (5) doivent être prises au bas du réservoir collecteur et les retours de carburant (6) au sommet.

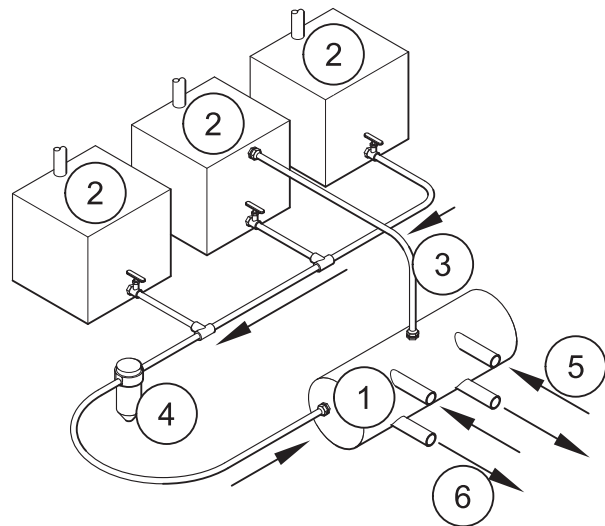


Figure 28

Un séparateur d'eau (4) adapté au débit total de tous les moteurs installés doit être monté.

Il ne fait aucun doute cependant que l'utilisation d'un système d'alimentation simple, comme celui illustré à la Figure 24 ou 25, doit être favorisée dans la mesure du possible. En effet, grâce au réservoir et à l'alimentation entièrement séparés pour chaque moteur, si un moteur s'arrête pour cause de panne de carburant, ou de présence d'eau ou de corps étrangers dans le carburant, l'autre moteur ne sera pas affecté.

Préfiltre à carburant

Un préfiltre à carburant et un séparateur d'eau doivent être montés entre le(s) réservoir(s) de carburant et le raccord d'entrée de carburant du moteur. Un filtre choisi doit être conforme aux spécifications suivantes :

- La baisse de pression maximale ne doit pas dépasser 16 kPa avec un filtre colmaté.
- Débit de carburant : 5 l/min.
- Efficacité de la séparation de l'eau émulsifiée : au 85 % ou plus.

Efficacité de la filtration

5 microns	72 %
10 microns	97 %
20 microns	100 %

Perkins propose un kit de filtre et des éléments filtrants de rechange qui répondent aux spécifications ci-dessus et sont fortement recommandés.

L'utilisation d'un capteur d'eau dans le carburant est fortement recommandée pour avertir l'utilisateur de la présence d'eau dans le carburant. L'utilisateur peut ainsi s'assurer que l'eau est éliminée avant qu'elle n'endommage le système d'alimentation du moteur.

15. Circuits de refroidissement du moteur

Refroidissement du moteur

Le refroidissement par échangeur thermique est obtenu quand un échangeur thermique à eau « douce »/« brute » est monté sur le moteur. Le circuit fermé d'eau douce est commandé par un thermostat qui, lorsqu'il est fermé, permet à une purge permanente de contourner l'échangeur thermique, ce qui minimise le temps de réchauffement du moteur mais maintient un flux suffisant dans le bloc-cylindre et le collecteur d'échappement. Lorsque le moteur a atteint la température de service correcte, le thermostat s'ouvre pour laisser passer le liquide de refroidissement sur le faisceau tubulaire de l'échangeur thermique qui est refroidi par l'eau de mer.

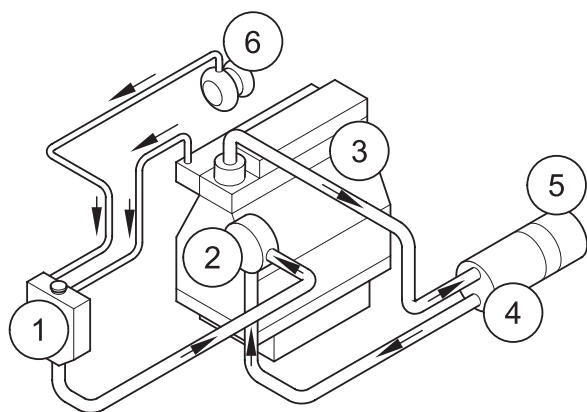


Figure 29

Schémas de circulation du liquide de refroidissement

Eau douce

Figure 29.

- 1 Vase d'expansion.
- 2 Pompe à eau douce.
- 3 Moteur.
- 4 Échangeur thermique.
- 5 Refroidisseur intermédiaire.
- 6 Turbocompresseur.

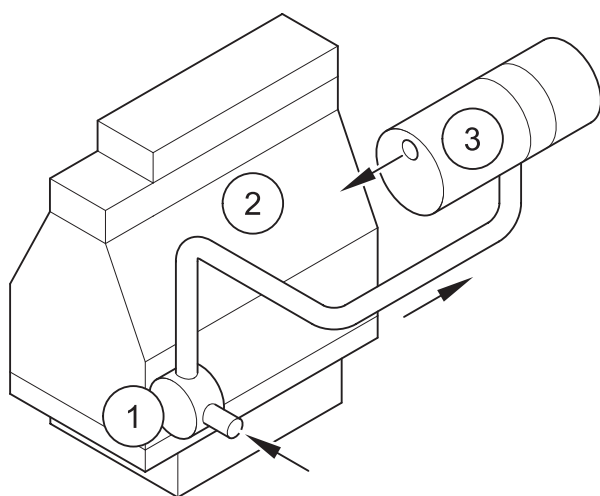


Figure 30

Eau brute

Figure 30.

- 1 Pompe à eau auxiliaire.
- 2 Moteur.
- 3 Échangeur thermique.

Refroidissement par la quille

Figure 31.

- 1 Refroidisseur à grille de chemise.
- 2 Refroidisseur à grille de refroidisseur intermédiaire.
- 3 Refroidisseur intermédiaire.
- 4 Pompe à eau auxiliaire.
- 5 Pompe à eau douce.
- 6 Moteur.
- 7 Thermostat.
- 8 Collecteur d'échappement.
- 9 Réservoir à distance.

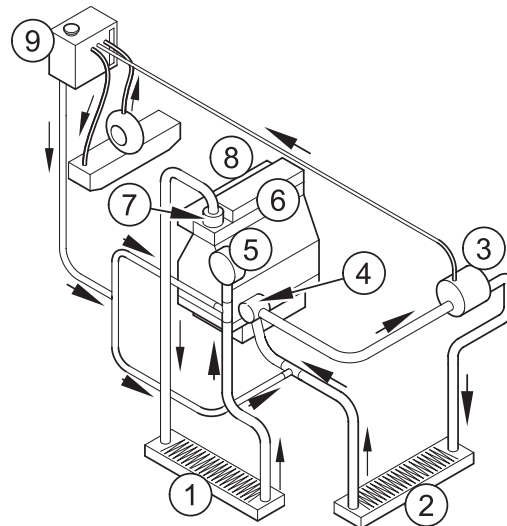


Figure 31

Refroidissement par la quille, grille simple

Figure 32

- 1 Réservoir à distance.
- 2 Pompe à eau douce.
- 3 Moteur.
- 4 Pompe à eau auxiliaire.
- 5 Refroidisseur à grille.
- 6 Refroidisseur intermédiaire.
- 7 Réservoir de mélange.
- 8 Turbocompresseur.
- 9 Thermostat.

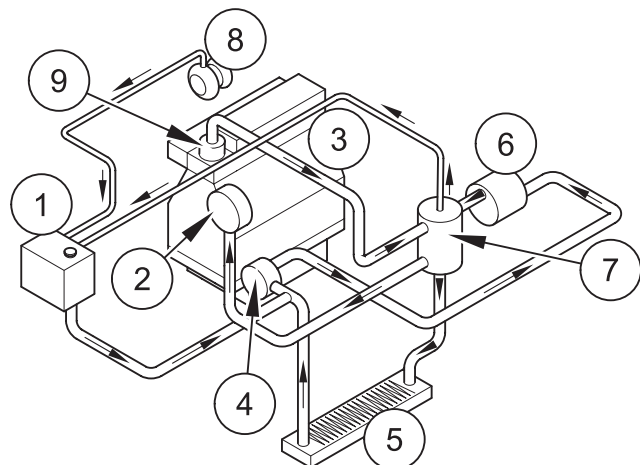


Figure 32

Radiateur

Figure 33.

- 1 Moteur.
- 2 Turbocompresseur.
- 3 Pompe à eau douce.
- 4 Thermostat.
- 5 Radiateur.

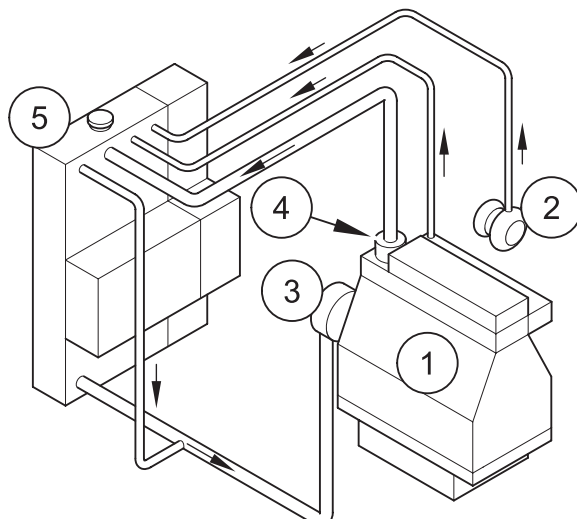


Figure 33

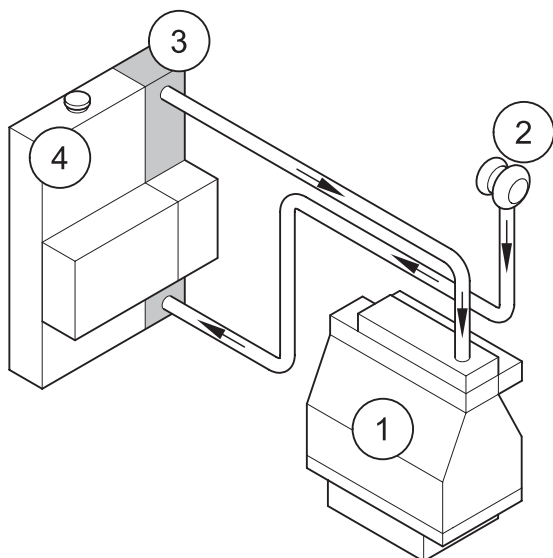


Figure 34

Flux d'air, radiateur

Figure 34.

- 1 Moteur.
- 2 Turbocompresseur.
- 3 Refroidisseur d'air de suralimentation.
- 4 Radiateur.

Circuit d'eau douce

Attention : Retirez le bouchon de pression du vase d'expansion avec précaution. Attendez que le moteur refroidisse avant de retirer le bouchon, car des liquides chauds et de la vapeur peuvent être expulsés à haute pression s'ils n'ont pas le temps de se stabiliser.

Le circuit d'eau douce refroidit le bloc moteur, la culasse, le collecteur d'échappement, le turbocompresseur, le refroidisseur intermédiaire et l'échangeur thermique.

L'eau douce circule dans le noyau du moteur et le turbocompresseur au démarrage, et lorsque la température de service normale est atteinte, le thermostat s'ouvre et permet à l'eau de circuler dans le refroidisseur intermédiaire/l'échangeur thermique.

Circuits d'eau brute

Attention : La pression maximale dans la pompe à eau de mer ne doit pas dépasser 100 kPa.

Remarque : Une alimentation séparée doit être utilisée pour chaque moteur. Il est déconseillé d'utiliser une alimentation partagée.

Remarque : Si possible, montez la crépine de sorte que le sommet soit juste au-dessus de la ligne de flottaison afin de faciliter le nettoyage.

Un circuit d'eau de mer entièrement séparé doit être prévu pour chaque moteur afin d'éviter qu'une obstruction ne nécessite l'arrêt de plusieurs moteurs.

La figure 35 montre un système type.

Le raccord d'entrée d'eau (4), situé au-dessus de la ligne de flottaison, ne doit pas dépasser excessivement sous le fond de la coque et doit être situé à bonne distance des autres composants (arbres, étambots et gouvernails, etc.) pour éviter les problèmes de débit à grandes vitesses.

Les raccords d'entrée et les canalisations doivent avoir un diamètre interne minimum de 39 mm (2).

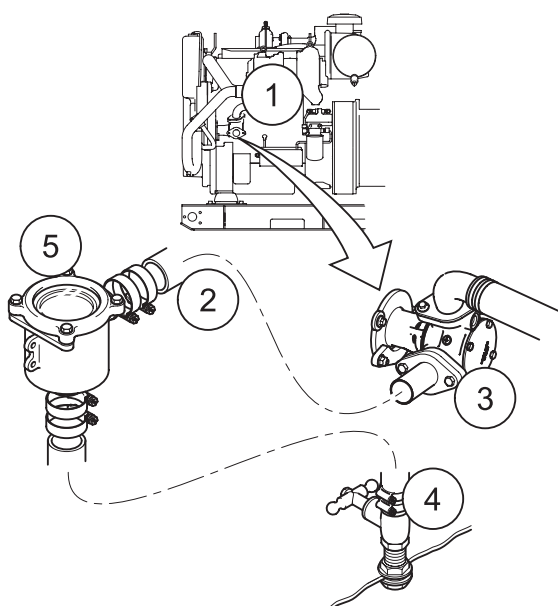


Figure 35

Un robinet d'arrêt doit être prévu du côté intérieur du raccord d'entrée (4). Il doit être du type à débit intégral permettant le plein passage de l'eau en position ouverte et avoir un diamètre intérieur minimum de 39 mm.

Une crépine (5) doit être montée entre le raccord d'entrée et la pompe à eau de mer (3) sur le moteur. Elle doit être facile d'accès pour les contrôles courants et simple à déposer.

Crépines d'eau de mer

Des crépines sont nécessaires pour protéger la pompe à eau de mer, le refroidisseur intermédiaire, l'échangeur thermique et les autres composants du système de refroidissement, des corps étrangers présents dans l'eau de mer. Les corps étrangers peuvent colmater et/ou se déposer sur les surfaces de transfert de chaleur, causer une surchauffe du moteur et réduire la vie des composants. Si les corps étrangers sont abrasifs, ils peuvent éroder les turbines de pompe et les pièces en métal doux et réduire leur efficacité.

Il est souhaitable d'utiliser des crépines à débit intégral. Les crépines utilisées dans le circuits d'eau de mer fermés doivent avoir un maillage maximum de 1,6 mm. Le diamètre des raccords de crépine ne doit pas être inférieur au diamètre de ligne recommandé. L'utilisation d'un manomètre différentiel au niveau des crépines indique les chutes de pression et permet de déterminer quand un entretien des crépines est requis.

Un tuyau partant de la crépine d'eau de mer doit rejoindre le raccord d'entrée de la pompe à eau de mer sur le moteur. Le tuyau peut être principalement rigide, en cuivre ou cupronickel par exemple, ou flexible, mais il doit alors être renforcé pour éviter tout affaissement. Le circuit doit être suffisamment flexible pour permettre le déplacement du moteur sur ses supports élastiques. Le raccord de la pompe à eau de mer est prévu pour un flexible de 42 mm de diamètre intérieur.

Veillez à utiliser des matériaux compatibles dans les circuits d'eau de mer pour éviter toute corrosion galvanique excessive. Les circuits incorporant du cuivre, du cupronickel, de l'acier inoxydable Type 316, du bronze, de la soudure à l'argent et du laiton d'aluminium conviennent généralement. Les composants en plomb, fer, acier, aluminium ou ses alliages, zinc ou magnésium sont généralement à éviter.

Refroidissement par la quille ou refroidissement par la coque

Attention : Des refroidisseurs à grilles doubles sont requis pour le moteur.

Attention : Si le groupe électrogène est un groupe de rechange et que le système de refroidissement, le refroidisseur de quille et le vase d'expansion d'origine doivent être réutilisés, il est essentiel de rincer soigneusement le circuit pour éliminer les boues éventuellement présentes à l'intérieur. Ne pas éliminer les boues pourrait entraîner le colmatage des prises d'air et la surchauffe du moteur.

Le refroidissement par la quille ou la coque est une méthode de refroidissement en circuit fermé du moteur et de l'air de suralimentation. Pour protéger le moteur, un mélange antigel doit être utilisé pour dans les circuits de refroidissement du moteur et de l'air de suralimentation. Voir le tableau ci-dessous :

Mélange antigel	
Modèle	% mélange
E44	50/50 glycol
E70B	80/20 glycol

Le liquide de refroidissement spécifié ici doit obligatoirement être utilisé dans les climats spécifiés pour garantir la présence de niveaux adéquats d'inhibiteur de corrosion. Le mélange antigel à 20 % assure la protection contre le gel jusqu'à -7 °C. Le mélange antigel à 50 % assure la protection contre le gel jusqu'à -37 °C.

Un système de refroidissement conçu et monté correctement est essentiel pour assurer une vie et des performances du moteur satisfaisantes.

Ce circuit utilise un groupe de tubes, tuyaux et passages fixés à l'extérieur de la coque, sous la ligne de flottaison, comme échangeur thermique. Les refroidisseurs de quille sont utilisés de préférence à l'échangeur thermique standard monté sur le moteur refroidi par eau brute, dans les zones où l'eau est chargée de sédiments et de débris susceptibles d'éroder ou de boucher les tubes de l'échangeur thermique.

Le refroidissement de quille est utilisé dans des conditions arctiques pour éviter les problèmes de gel rencontrés par le circuit d'eau brute du système de refroidissement à échangeur thermique.

Plusieurs fabricants proposent types de refroidisseurs de quille standard. Ces refroidisseurs sont simples à installer et sont dimensionnés par le fabricant en fonction du modèle de moteur et d'application. Les refroidisseurs commerciaux sont fabriqués à partir de matériaux résistants à l'érosion et ont une efficacité de transfert de chaleur relativement élevée.

L'inconvénient des refroidisseurs de quille externes est qu'ils sont vulnérables aux dommages et doivent donc être protégés. Une autre solution est offerte par les

refroidisseurs de quille mécanosoudés intégrés par le constructeur du bateau à la construction de la coque. Ces refroidisseurs ne sont pas aussi efficaces et doivent être surdimensionnés pour répondre à la baisse de performance consécutive à la formation de rouille, tartre et salissures marines à leur surface.

Si le groupe électrogène est un groupe de rechange et que le système de refroidissement, le refroidisseur de quille et le vase d'expansion d'origine doivent être réutilisés, il est essentiel de rincer soigneusement le circuit pour éliminer les boues éventuellement présentes à l'intérieur. Ne pas éliminer les boues pourrait entraîner le colmatage des prises d'air et la surchauffe du moteur.

Dimensionnement des refroidisseurs

Reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine.

Les refroidisseurs de quille commerciaux sont disponibles dans une grande variété de formes et de tailles. Le fabricant du refroidisseur de quille recommandera le refroidisseur approprié à partir des données suivantes :

- Mélange de glycol à utiliser.
- Modèle et puissance du moteur.
- Fiche technique du moteur
- Rejet de chaleur
- Les débits de liquide de refroidissement sont indiqués pour une résistance du système de 15 kPa.
- Températures maximales de liquide de refroidissement du refroidisseur à grille.
- Température maximale de l'eau brute.
- Raccordements de tuyauterie.

Refroidissement à grille simple

Ces moteurs sont équipés d'un circuit de refroidissement à une grille et assure le refroidissement de la chemise et de l'air de suralimentation à partir d'un seul circuit de refroidissement externe. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir deux refroidisseurs externes de quille ou à grille. Le circuit de refroidissement externe est alimenté par la pompe de refroidissement auxiliaire.

Description du circuit

Ces moteurs sont équipés d'un circuit de refroidissement combiné et assure le refroidissement de la chemise et de l'air de suralimentation à partir d'un seul circuit de refroidissement externe. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir deux refroidisseurs externes de quille ou à grille. Le circuit de refroidissement externe est alimenté par la pompe de refroidissement auxiliaire.

Température de retour du liquide de refroidissement

Pour obtenir des informations sur la température maximale de retour du liquide de refroidissement, reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine. La température indiquée est la température maximale autorisée dans une eau de mer à 27 °C. Cette température maximale doit être respectée pour garantir la conformité des émissions des gaz d'échappement.

Au-delà d'une température d'eau de mer de 27 °C, la température du liquide de refroidissement retournant à la pompe auxiliaire peut augmenter en fonction de la température de l'eau de mer.

Débit du circuit externe

Le débit du liquide de refroidissement externe est commandé par la pompe de refroidissement auxiliaire. Les performances de la pompe auxiliaire sont indiquées dans le dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine et doivent être utilisées pour spécifier le débit du liquide de refroidissement dans le circuit externe. Veillez à ce que les données relatives au régime moteur correct soient respectées. Une baisse de pression sur le circuit externe entre la sortie du réservoir de mélange et l'entrée de la pompe auxiliaire ne doit pas dépasser 50 kPa.

Raccordements du circuit de refroidissement externe

Le refroidisseur à grille ou de « quille » externe doit renvoyer le liquide de refroidissement refroidi à l'entrée de la pompe à eau auxiliaire. En outre, un vase d'expansion externe doit être prévu et son raccord de retour doit également alimenter l'entrée de la pompe auxiliaire. Le fond du réservoir de mélange de liquide de refroidissement du moteur comprend une sortie qui doit être reliée à l'entrée du refroidisseur à grille externe.

Deux purges de liquide de refroidissement situées sur le moteur doivent être reliées au vase d'expansion. Une purge est située sur le dessus du réservoir de mélange du liquide de refroidissement. Une seconde purge est située sur le dessus du turbocompresseur. Sur les moteurs existants refroidis par circuit séparé, une troisième purge est située à l'avant du collecteur d'échappement. Si le moteur est converti au refroidissement de circuit combiné, cet emplacement de purge doit être supprimé et bouché.

Dimensionnement des refroidisseurs pour systèmes à refroidisseur intermédiaire à circuit unique

Reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine.

Les refroidisseurs de quille commerciaux sont disponibles dans une grande variété de formes et de tailles. Le fabricant du refroidisseur de quille recommandera le refroidisseur approprié à partir des données suivantes :

- Mélange de glycol à utiliser.
- Modèle et puissance du moteur.
- Fiche technique du moteur.
- Rejet de chaleur.
- Les débits de liquide de refroidissement sont indiqués pour une résistance du système de 15 kPa.
- Températures maximales de liquide de refroidissement du refroidisseur à grille.
- Température maximale de l'eau brute.
- Raccordements de tuyauterie.

Ils sont équipés du circuit de refroidissement combiné et assurent le refroidissement de la chemise et de l'air de suralimentation à partir d'un seul circuit de refroidissement externe. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir deux refroidisseurs externes de quille ou à grille. Le circuit de refroidissement externe est alimenté par la pompe de refroidissement auxiliaire.

Le débit du liquide de refroidissement externe est commandé par la pompe de refroidissement auxiliaire. Veillez à ce que les données relatives au régime moteur correct soient respectées. Une baisse de pression sur le circuit externe entre la sortie du réservoir de mélange et l'entrée de la pompe auxiliaire ne doit pas dépasser 50 kPa.

Le refroidisseur à grille ou de « quille » externe doit renvoyer le liquide de refroidissement refroidi à l'entrée de la pompe à eau auxiliaire. En outre, un vase d'expansion externe doit être prévu et son raccord de retour doit également alimenter l'entrée de la pompe auxiliaire. Le fond du réservoir de mélange de liquide de refroidissement du moteur comprend une sortie qui doit être reliée à l'entrée du refroidisseur à grille externe.

Deux purges de liquide de refroidissement situées sur le moteur doivent être reliées au vase d'expansion. Une purge est située sur le dessus du réservoir de mélange du liquide de refroidissement. Une seconde purge est située sur le dessus du turbocompresseur. Sur les moteurs existants refroidis par circuit séparé, une troisième purge est située à l'avant du collecteur d'échappement. Si le moteur est converti au refroidissement de circuit combiné, cet emplacement de purge doit être supprimé et bouché.

Données de rejet de chaleur

Reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine.

En règle générale, la chute de pression dans les refroidisseurs à grille doit être comprise entre 14 et 28 kPa lors du fonctionnement thermostat grand ouvert. La maintien de la vitesse d'écoulement de l'eau en dessous de 0,46 m/s permet d'y parvenir.

Choisissez le refroidisseur à grille avec le plus grand soin et calculez sa dimension en utilisant la température d'eau de mer la plus élevée que rencontrera l'application. Pour obtenir un refroidisseur de taille suffisante, il est recommandé d'atteindre une température de sortie du moteur de 85 °C lorsque la mer est à 25 °C. Dans ces conditions, la température du liquide de refroidissement à son retour dans le moteur sera proche de 70 °C, mais pas supérieure. Ces recommandations s'appliquent aux moteurs à refroidissement par la quille par circuit séparé et visent à assurer une capacité du refroidisseur suffisante en cas de fonctionnement du moteur dans une eau de mer à plus de 25 °C.

Les températures maximales d'entrée du liquide de refroidissement autorisées dans le circuit du refroidisseur intermédiaire, ou à l'entrée du moteur dans le cas d'un moteur à refroidissement par la quille à circuit unique, lorsque la mer à 27 °C. Les températures sont spécifiées pour des mélanges de glycol donnés et il convient de s'assurer que la température correcte est sélectionnée pour le mélange de glycol visé. Les températures indiquées doivent être considérées comme les températures maximales lorsque le moteur fonctionne à pleine charge. En outre, elles sont essentielles pour garantir la conformité avec la certification des émissions de gaz d'échappement.

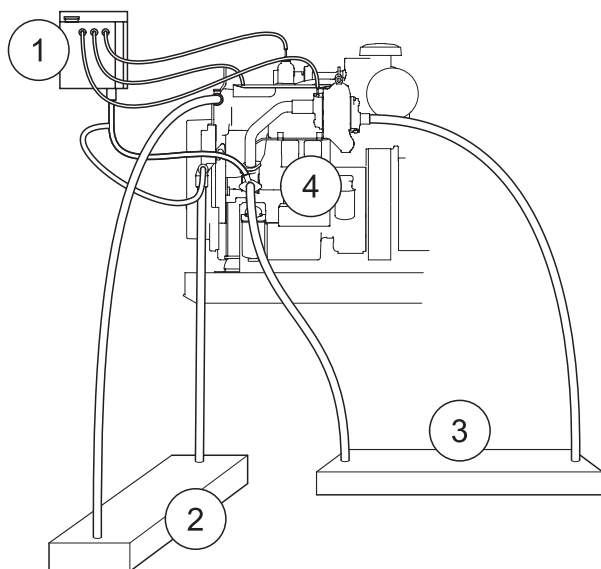


Figure 36

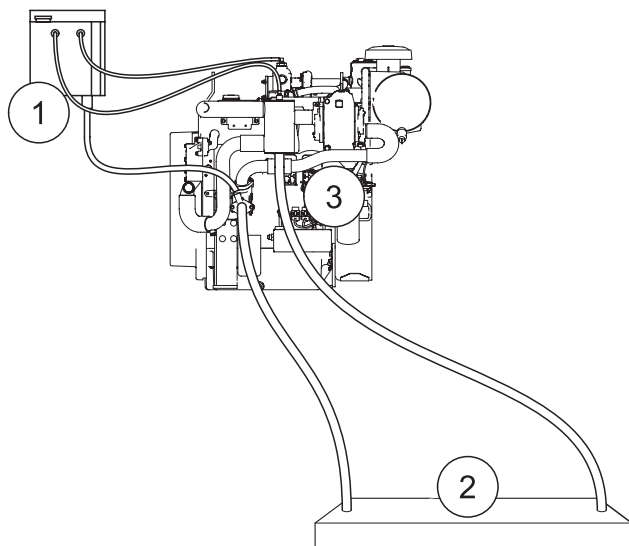


Figure 37

Raccordement de refroidissement de quille

Grilles doubles

La figure 36 montre les raccords.

- 1 Réservoir à distance.
- 2 Refroidisseur de quille - circuit d'eau douce (non fourni par l'usine).
- 3 Refroidisseur de quille - circuit de refroidisseur intermédiaire (non fourni par l'usine).
- 4 Moteur.

Grille simple

La figure 37 montre les raccords.

- 1 Réservoir à distance.
- 2 Refroidisseur de quille (non fourni par l'usine).
- 3 Moteur.

Les raccordements aux refroidisseurs de quille sont tous deux de 50,8 mm.

Les refroidisseurs de quille doivent être montés suffisamment loin sous la ligne de flottaison pour éviter l'eau chargée d'air près de la surface. Les refroidisseurs encastrés et protégés doivent permettre un écoulement libre autour des refroidisseurs. Les refroidisseurs de quille doivent être montés de manière à empêcher la formation de poches d'air pendant le remplissage initial. Il est nécessaire de prévoir des événements au niveau de tous les points hauts le long des tuyaux de raccordement.

L'emplacement de montage des refroidisseurs de quille ne doit pas être exposé au choc des vagues ou à la flexion de la coque. L'avant du bateau n'est pas considéré comme un emplacement adéquat ; le montage doit être de préférence adjacent à la quille, qui est la partie la plus résistante du bateau.

Dégazage

Attention : La présence d'air dans le liquide de refroidissement du moteur peut entraîner les problèmes suivants :

- L'air accélère la corrosion dans les passages d'eau du moteur, ce qui peut donner lieu à des températures d'eau élevées quand les sédiments se déposent à la surface du refroidisseur et réduire le transfert de chaleur. Une défaillance prématurée peut alors se produire.
- L'air se dilate plus que le liquide de refroidissement lorsqu'il est chauffé, ce qui peut causer une perte de liquide de refroidissement dans le circuit du moteur par le trop-plein du vase d'expansion.
- Dans les cas extrêmes, l'air va s'accumuler en un point et provoquer une perte de l'écoulement de liquide de refroidissement autour du bloc-cylindres, qui entraînera à son tour le grippage des pistons et d'importants dommages au moteur.

Attention : Remplissez toujours le circuit avec précaution et lentement pour éviter la formation de poches d'air.

Attention : Le constructeur du bateau doit fournir un système sûr et stable.

Purge du moteur (purgeurs)

Attention : Le fait de relier les tuyaux de purge à un seul purgeur réduira le débit d'eau total et pourra introduire de l'air dans l'eau qui retourne dans le moteur ; le moteur va alors surchauffer et une panne est possible.

Le système de purge du moteur assure un flux continu d'eau dans le vase d'expansion pour éliminer l'air du liquide de refroidissement. Selon le modèle de moteur, il peut être nécessaire de raccorder jusqu'à trois tuyaux

de purge au sommet du vase d'expansion. Chaque purgeur doit être relié au vase d'expansion sans l'aide de raccords en T ou autres qui relieraient les tuyaux de purge à un purgeur commun.

Vase d'expansion

Le volume d'expansion dans le vase doit être suffisamment important pour tout le système de refroidissement. Comme la dilatation du liquide de refroidissement se situe autour de 5 % entre les températures de fonctionnement à froid et à chaud du moteur, le vase d'expansion doit avoir un volume égal à 5 % du volume total du système de refroidissement.

La conception d'un vase d'expansion de plus grande capacité doit prendre en compte ce qui suit :

- Un bouchon taré à 50 kPa doit être monté pour mettre le système sous pression.
- 3 à 5 % de la capacité totale du système pour pertes dues à la dilatation.
- 10 % de la capacité totale du système pour perte de volume après arrêt à chaud.
- 5 % de la capacité totale du système pour volume de service.

La figure 38 montre les valeurs à prévoir pour la conception d'un vase d'expansion de plus grande capacité.

- 1 3 à 5 % de la capacité totale du système.
- 2 10 % de la capacité totale du système.
- 3 5 % de la capacité totale du système.

Vase d'expansion à distance

⚠ AVERTISSEMENT

Le liquide de refroidissement chaud est sous pression et peut causer de graves brûlures lors de la dépose du bouchon. Commencez par évacuer la pression du système en desserrant le bouchon.

Le vase d'expansion monté à distance est standard et a une capacité de 19 litres. Un kit pour vase d'expansion de refroidisseur à distance peut être monté comme suit :

- 1 Positionnez le vase d'expansion à distance de manière que le fond soit à l'emplacement indiqué à la figure 39.
- 2 Reliez les flexibles de purge neufs (2) au vase et aux raccords du moteur.

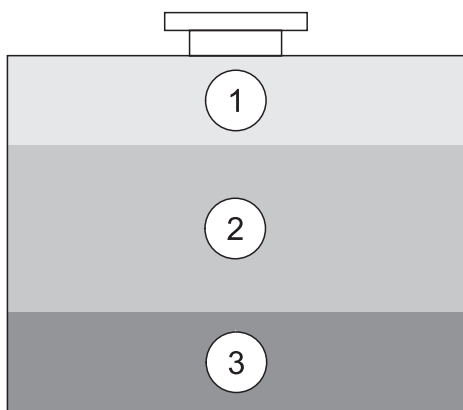


Figure 38

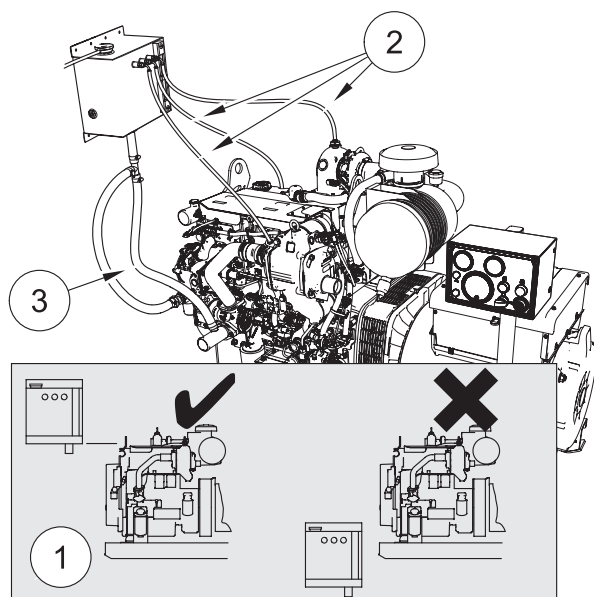


Figure 39

- 3 Reliez le flexible d'entrée principal au moteur (3).
- 4 Remplissez le vase d'expansion d'un mélange antigel à 50 % comme indiqué à la Figure 40 (1) jusqu'au point maximum indiqué sur le viseur de niveau (2). (Reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine pour connaître les spécifications correctes du liquide de refroidissement).
- 5 Démarrez le moteur en suivant la procédure décrite dans le Manuel d'utilisation et d'entretien.
- 6 Faites tourner le moteur jusqu'à ce qu'il atteigne la température de service normale comprise entre 82 et 88 °C.
- 7 Arrêtez le moteur en suivant la procédure décrite dans le Manuel d'utilisation et d'entretien.
- 8 Contrôlez le niveau de liquide de refroidissement dans le viseur de niveau, comme indiqué à la Figure 41 (1).
- 9 Faites l'appoint de mélange antigel à 20 % pour le fonctionnement normal (50 % pour des conditions extrêmes) jusqu'au niveau maximum indiqué à la Figure 42 (1).

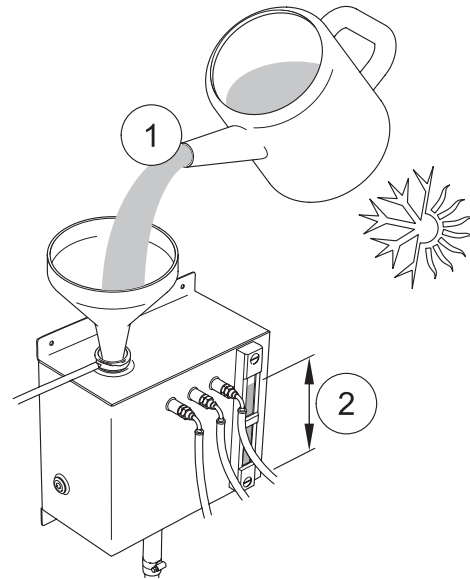


Figure 40

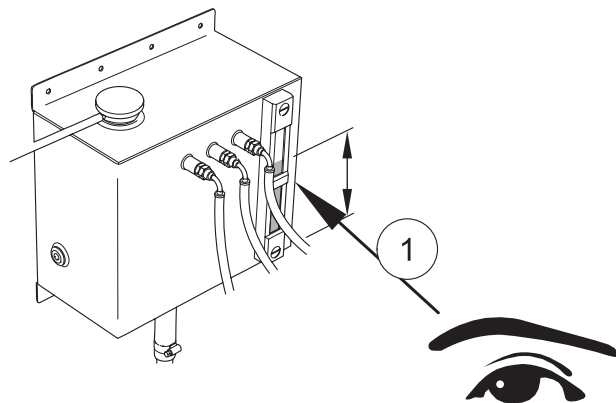


Figure 41

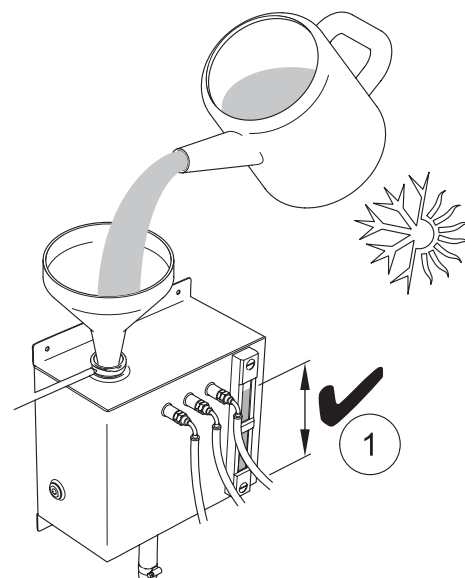


Figure 42

Refroidissement du radiateur :

Remarque : Seuls des conduits flexibles doivent être utilisés à l'avant du radiateur.

Remarque : Les canalisations et les conduits ne doivent pas être fixés sur le groupe électrogène ou le radiateur. Le groupe électrogène est équipé de supports flexibles et peut donc vibrer et se déplacer légèrement en cours de fonctionnement. Une section de compensation flexible doit être utilisée dans tout conduit fixé au groupe électrogène ou au radiateur, afin d'absorber les légers mouvements sans imposer une contrainte excessive aux canalisations ou aux composants du groupe électrogène.

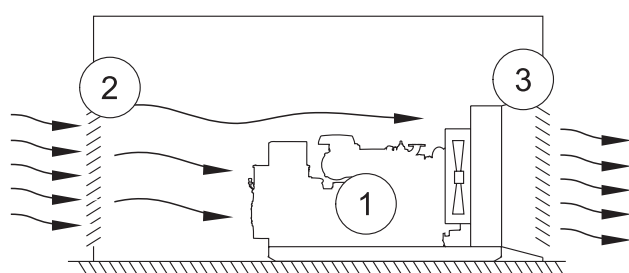


Figure 43

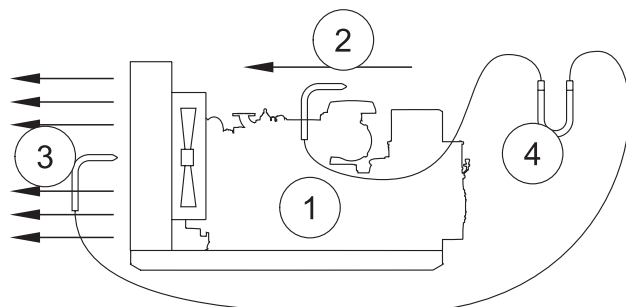


Figure 44

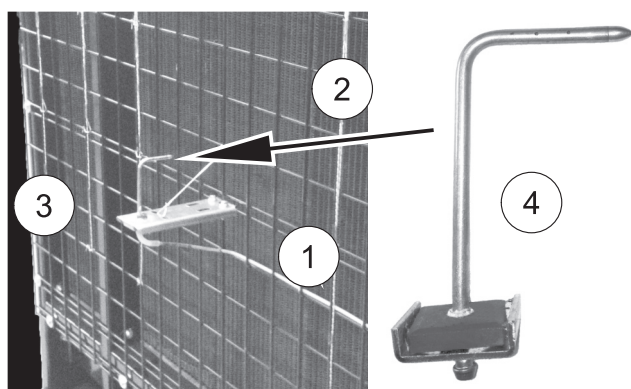


Figure 45

L'option groupe de refroidissement du radiateur utilise l'air, plutôt que l'eau de mer, pour refroidir le moteur. Une bonne alimentation en air est donc essentielle pour obtenir des performances de refroidissement correctes. L'alimentation en air est importante, mais l'évacuation de l'air du radiateur l'est également. Le circuit d'air complet doit faire l'objet d'une grande attention afin d'obtenir des performances de refroidissement correctes.

La Figure 43 présente le circuit d'air de refroidissement. Bien que les détails précis de l'agencement doivent varier d'une installation à l'autre, le circuit d'air de base reste le même. Le groupe électrogène marin utilise un ventilateur soufflant qui aspire l'air de refroidissement à l'entrée (Figure 44, repère 2) sur le générateur et le moteur (1), puis le pousse à travers le radiateur et le refroidisseur d'air de suralimentation. Généralement, l'échappement du radiateur et du refroidisseur d'air de suralimentation quitte le compartiment moteur par un évent vers l'extérieur (3). L'air refroidi pénètre dans le compartiment moteur depuis l'extérieur par une autre série d'évents.

Le système de refroidissement du radiateur est conçu pour une température de l'air maximale derrière le groupe électrogène de 50 °C. La conception tient compte de la chaleur rayonnée du moteur et du générateur qui engendre des températures de l'air supérieures à 50 °C à l'entrée du ventilateur du radiateur. La conception ne tient compte d'aucune autre source de chaleur dans le compartiment moteur. Si d'autres sources de chaleur sont présentes, une ventilation supplémentaire doit être envisagée. Cela est particulièrement pour les groupes électrogènes susceptibles de fonctionner sous des climats plus chauds.

Le circuit de refroidissement du radiateur est conçu pour fonctionner avec une pression maximale de 127 Pa. La pression est mesurée d'un point situé devant le ventilateur (généralement sur la longueur du moteur) à un point situé directement devant la sortie du radiateur (Figure 44, repère 3 et Figure 45). De cette manière, la pression totale sur le groupe de refroidissement (2) est mesurée, y compris les restrictions rencontrées lors de l'aspiration de l'air dans le moteur et les restrictions rencontrées lors de la sortie de l'air du compartiment moteur. Lors de la conception de la ventilation du compartiment moteur, il convient de viser une restriction de pression de 63,5 Pa, bien qu'une valeur inférieure soit préférable.

Pour mesurer la restriction des conduits d'une installation, des tubes de pression statique sont nécessaires. L'utilisation de toute autre méthode risque de donner des résultats erronés. Un manomètre d'eau (4) est normalement suffisant pour mesurer la pression. Le tube statique doit être disposé parallèlement au flux d'air. Un fil fin sur un bâton constitue un outil utile pour identifier la direction du flux d'air au-dessus du moteur. (Veillez à le maintenir éloigné des pièces en rotation, notamment le ventilateur). Les Figures 44 et 45 illustrent les emplacements type des tubes statiques utilisés pour relever la pression.

Mesures du débit d'air

Figure 46.

- 1 Largeur.
- 2 Hauteur.
- 3 Flux d'air.

Une autre méthode de mesure de la pression consiste à mesurer le débit d'air dans le radiateur. Un anémomètre peut être utilisé à cet effet pour mesurer la vitesse de l'air à travers une ouverture d'une superficie connue, à partir de laquelle le débit volumétrique peut être calculé. Sachant que la densité de l'air diminue avec la température, il convient, pour obtenir un résultat précis, de mesurer le débit d'air avec le générateur en marche, mais à vide, de manière à ce que le réchauffement du flux d'air soit minimal.

Les anémomètres sont spécialement conçus pour la ventilation et les canalisations, et un instrument de ce type doit être utilisé dans la mesure du possible. Les mesures doivent être prises en un point où le débit d'air est uniforme, idéalement juste après la sortie du radiateur, mais pas après des fentes d'aération, des coudes ou des obstructions qui pourraient donner lieu à des débit d'air non uniformes. Pour mesurer avec précision le débit volumétrique, il est préférable de prendre au moins douze mesures de la vitesse de l'air à travers l'ouverture. Il est préférable d'établir une grille dans laquelle chaque cellule a la même superficie. La moyenne des relevés de vitesse de l'air est ensuite calculée pour obtenir la vitesse moyenne totale de l'air à travers l'ouverture. Cette valeur est ensuite multipliée par la superficie de l'ouverture pour obtenir le débit d'air volumétrique.

La figure 46 montre l'agencement de la grille pour calculer le débit volumétrique.

Reportez-vous au dossier d'information client sur le site Web de Perkins Marine concernant les données de débit d'air pour les ventilateurs montés sur les groupes électrogènes Perkins, ainsi que les courbes de restriction des faisceaux de radiateurs. La superposition des deux courbes permet d'obtenir le débit d'air volumétrique de fonctionnement au point d'intersection des courbes. Si le débit d'air est mesuré, la pression totale dans le ventilateur peut être mesurée à partir de la courbe du ventilateur. Compte tenu du débit d'air, la baisse de pression peut également être lue sur la courbe de

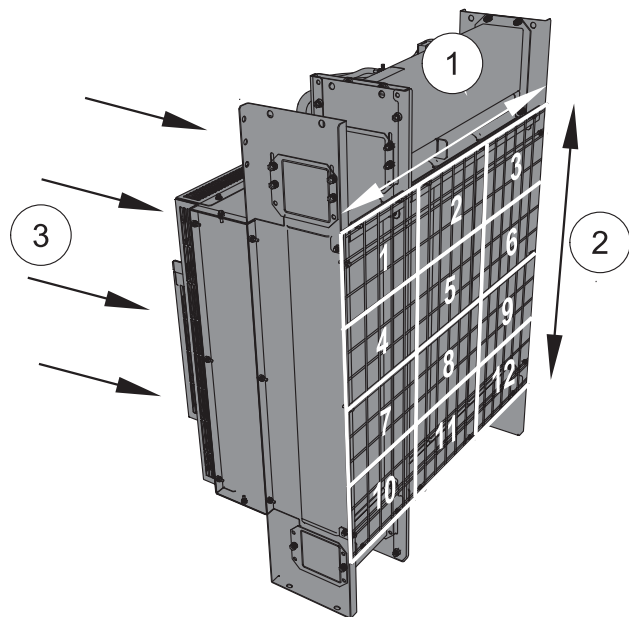


Figure 46

restriction du radiateur. La différence entre les deux pressions correspond à la restriction totale des conduits présents dans le circuit d'air.

Le débit volumétrique est donné par :

- $Q = h \times w \times v_m$
- $v_m = (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + \dots + v_{12}) / 12$

Où :

- V_{1-12} : Mesure de vitesse de l'air 1->12 (m/s)
- v_m : Vitesse moyenne de l'air (m/s)
- h : Hauteur d'ouverture (m)
- w : Largeur d'ouverture (m)
- Q : Débit volumétrique d'air (m³/s)

Bien que les mesures de pression et de débit d'air constituent des méthodes de vérification utiles, il convient d'utiliser de bonnes pratiques de conception pour dimensionner et localiser correctement les événements d'entrée et d'évacuation. La plus grande restriction autour du circuit d'air est probablement due aux événements d'entrée et d'évacuation. Pour cette raison, il convient de consulter le fournisseur des événements pour obtenir la taille correcte. Les autres bonnes pratiques comprennent :

- Les tuyaux d'échappement doivent être calorifugés dès la sortie de la turbine. Le calorifugeage doit être suffisant pour que la température de surface externe ne dépasse pas 220 °C à pleine charge. Cela permet de s'assurer qu'aucune chaleur supplémentaire n'est transportée dans l'air du radiateur.
- L'acheminement de l'échappement doit, dans la mesure du possible, être éloigné du radiateur afin de ne pas gêner le flux d'air dans le radiateur.
- Assurez-vous qu'un espace suffisant existe devant et derrière tout événement d'évacuation ou d'entrée (voir Figure 47), notamment :
 - Les trappes coupe-feu / de gros temps doivent pouvoir s'ouvrir complètement à l'écart de l'événement.
 - Placer l'événement de manière qu'une cloison ne se trouve pas immédiatement devant ou derrière l'ouverture.
 - L'espace suggéré entre l'événement et une cloison ou autre est égal à la hauteur ou la largeur de l'événement lui-même, selon le plus long des deux.
- Les événements d'entrée d'air doivent être placés de manière à capter l'air ambiant frais, et non l'air ayant absorbé une chaleur supplémentaire, tel l'air évacué d'un autre compartiment moteur.

- L'évent d'évacuation doit avoir une surface frontale équivalente à la surface totale de sortie du radiateur et, idéalement, les mêmes dimensions. Si cela est impossible, il convient d'utiliser des conduits coniques pour les adapter l'un à l'autre. Une longueur minimale de 1 m est recommandée pour tout conduit d'adaptation, lorsqu'un changement de dimension important doit avoir lieu.

La Figure 47 montre les critères fondamentaux dont il faut tenir compte pour permettre au groupe électrogène de refroidir et respirer.

- 1 Compartiment moteur.
- 2 Events.
- 3 $*D_M$: distance minimale.
- 4 V_W : largeur d'évent.
- 5 V_H : hauteur d'évent.

* D_M doit répondre aux conditions suivantes :

$$D_m \geq V_w$$

et

$$D_m \geq V_H$$

Variations de puissance

Tous les moteurs sont sujets à des variations de puissance en fonction de divers facteurs externes. Deux de ces facteurs ont une grande importance, l'air d'admission et le carburant. L'air d'admission est largement influencé par la température, les variations de la pression atmosphérique étant mineures pour les installations marines au niveau de la mer. Les moteurs diesel injectent le carburant par volume, aussi les variations de densité font varier la masse de carburant injectée.

Les graphiques ci-dessous montrent la variation de la puissance du moteur en fonction des changements de température de l'air d'admission et de densité du carburant. La variation de la puissance en fonction du carburant est la même pour tous les moteurs, quel que soit le système de refroidissement. La variation de la puissance en fonction de la température de l'air d'admission dépend toutefois de la méthode de refroidissement de l'air de suralimentation. Les moteurs qui utilisent un refroidisseur air-eau, un échangeur thermique et un refroidisseur de quille présentent moins de variations. Cela est dû au fait que l'eau est un puits de chaleur plus stable et les que températures de l'air d'admission qui en résultent sont également stables. Les méthodes de refroidissement air-air, les radiateurs, sont moins stables car l'air ambiant est utilisé pour refroidir l'air de suralimentation, ce qui entraîne une grande variabilité de la puissance.

La puissance nominale de ces moteurs est définie dans des conditions normalisées ; généralement un air à 25 °C et densité de carburant de 850 kg/m³. Par conséquent, un fonctionnement dans des conditions éloignées de celles-ci entraînera probablement une baisse de la puissance du moteur. Il convient d'en tenir compte lors de la conception de la ventilation du compartiment moteur, afin de maintenir les températures de l'air ambiant à un niveau minimum.

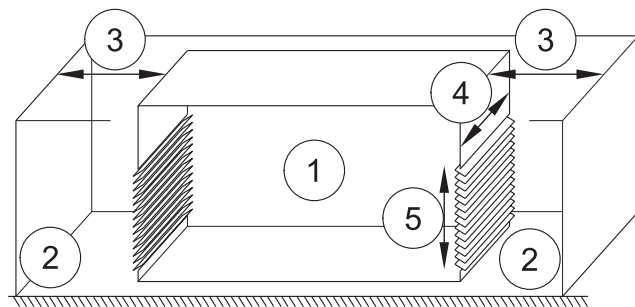
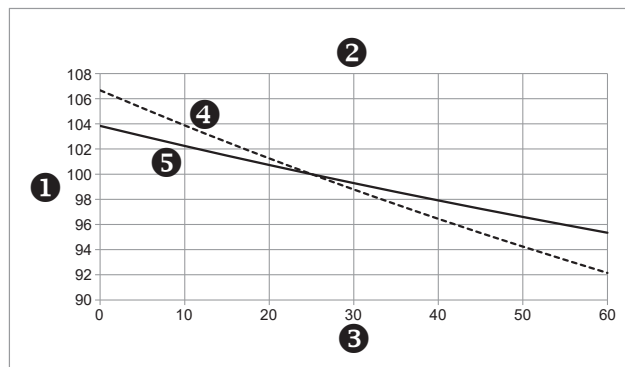
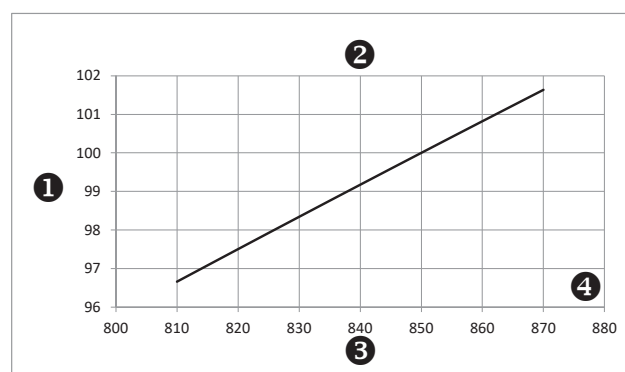


Figure 47



- 1 Ajustement de la puissance - %.
- 2 Ajustement de la puissance du moteur en fonction de la température ambiante. Norme d'évaluation SAE J1995.
- 3 Température ambiante.
- 4 Radiateur.
- 5 Echangeur thermique et refroidissement par la quille.

$P_{\text{Baro}} = 100 \text{ kPa}$
 $P_{\text{vap}} = 1 \text{ kPa}$
 $F_m = 0,614$ (facteur moteur).
 Moteurs à turbocompresseur seulement.



- 1 Ajustement de la puissance - %.
- 2 Ajustement de la puissance du moteur en fonction de la densité du carburant. Norme d'évaluation SAE J1995.
- 3 Densité du carburant - kg/m^3 .
- 4 Toutes les options de refroidissement.

Réchauffeurs d'eau de chemise

Les réchauffeurs d'eau de chemise contribuent à améliorer le démarrage à des températures ambiantes inférieures à 21 °C et assurent des démarrages rapides en hiver tout en réduisant l'usure du moteur.

Remarque: Les réchauffeurs d'eau de chemise sont proposés en option et ne font pas partie de l'équipement standard du moteur ; le moteur est déjà équipé d'un dispositif automatique pour le démarrage à froid jusqu'à une température de -15 °C.

Chauffe-bloc – Utilisation occasionnelle

Ce chauffe-bloc (à immersion) est destiné à un usage occasionnel seulement (Figure 48).

Le chauffe-bloc à immersion fournit une chaleur directe au liquide de refroidissement et au bloc-moteur.

Utilisation

Suivant la conception et l'installation du câblage du bateau, branchez ou mettez en marche le réchauffeur d'eau de chemise 3 à 4 heures avant le démarrage du moteur prévu.

Coupez ensuite le réchauffeur d'eau de chemise avant de démarrer le moteur. Si cela n'est pas fait, le réchauffeur ne pourra pas dissiper correctement la chaleur, car le liquide de refroidissement peut devenir agité lorsque le moteur est en marche et fait circuler le liquide de refroidissement.

Attention : L'élément chauffant n'est PAS conçu pour rester allumé ou être utilisé pendant que le moteur est en marche. Cela entraînera des pannes du réchauffeur prématurées.

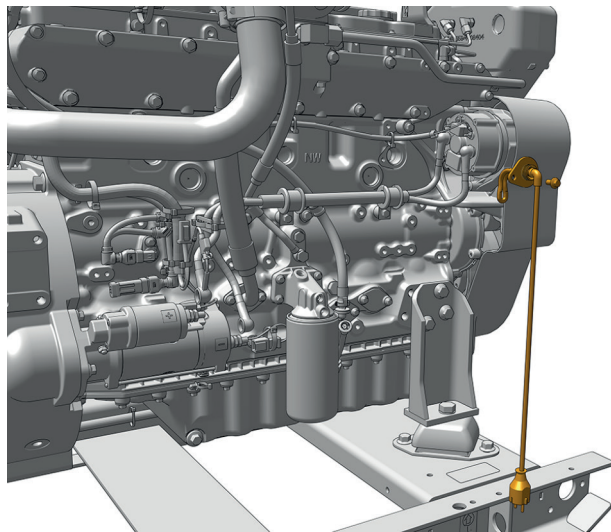


Figure 48

Caractéristiques techniques

Le chauffe-bloc est fourni avec un cordon et une fiche. Suivant la conception du bateau et la réglementation locale en matière de câblage, le chauffe-bloc peut être branché directement sur une prise de courant C.A locale ou être relié au tableau de distribution du bateau, ce qui permet de le commander à distance.

Le chauffe-bloc peut également être commandé thermostatiquement à l'aide d'un thermostat fourni par un tiers, qui mesure la température du liquide de refroidissement et régule le chauffe-bloc moteur en l'allumant et en l'éteignant en fonction de la plage de température réglée sur le thermostat.

Tension - 240	
Puissance (Watts)	1 000
Courant (A)	4,17

Tension - 120	
Puissance (Watts)	1 000
Courant (A)	8,33

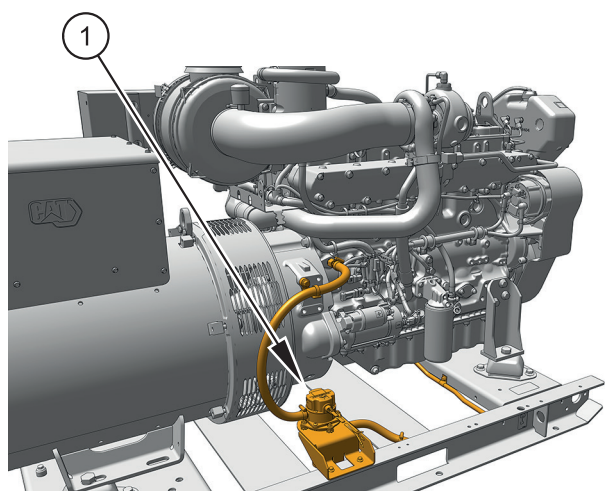


Figure 49

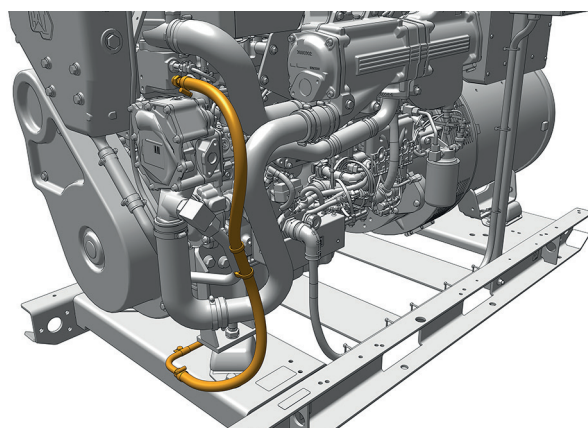


Figure 50

Réchauffeur d'eau de chemise à circulation – Utilisation continue

Le réchauffeur d'eau de chemise à circulation forcée est conçu pour les applications de secours et d'urgence qui nécessitent un démarrage immédiat par temps froid.

Ce réchauffeur à circulation hors moteur est équipé d'un thermostat intégré et d'une pompe intégrée qui assure la circulation continue du liquide de refroidissement chaud dans le moteur à des températures uniformes (Figures 49 & 50).

Caractéristiques techniques

Débit – 13,3 l/min à 28 kPa

Protection – IP44

Contrôle de la température (fixe) – 38-49 °C

Tension - 240	
Puissance (kW).	1,5
Courant (A)	6,5

Tension - 120	
Puissance (kW).	1,5
Courant (A)	13,0

Longueur du cordon – 3 m, sans fiche

Le réchauffeur à circulation forcée est fourni avec un cordon de 3 m sans fiche, ce qui permet de le câbler

au tableau de distribution du bateau ou de le relier à une fiche euro (Schuko) ou une fiche NEMA, et de le brancher directement sur une alimentation C.A. locale.

Remarque: Le réchauffeur doit être relié à un conducteur de protection approprié et l'alimentation électrique doit être protégée par un dispositif de limitation de surintensité approprié. Un moyen de déconnexion de l'alimentation électrique est nécessaire et il est recommandé de placer un interrupteur ou un disjoncteur à proximité du réchauffeur pour des raisons de sécurité et de facilité d'utilisation. Assurez-vous que l'installation est conforme à la réglementation locale en matière de câblage.

16. Système électrique

Corrosion électrolytique

! AVERTISSEMENT

Un choc électrique peut causer de graves blessures ou la mort. Procédez avec la plus grande prudence lors des interventions sur les composants électriques du groupe électrogène.

Attention : Le moteur peut être endommagé par la corrosion électrolytique (par courant de fuite) si la procédure correcte de mise à la masse n'est pas suivie.

Attention : Ce chapitre sur la mise à la masse concerne un système type et est inclus à titre indicatif seulement. Il peut ne pas être pertinent pour votre bateau. Comme les installations varient, il est conseillé de demander à un spécialiste les recommandations spécifiques concernant la corrosion électrolytique.

Définition de la corrosion galvanique et électrolytique

La corrosion galvanique est causée par l'immersion dans un liquide conducteur, tel l'eau de mer (appelé électrolyte), de deux métaux différents reliés entre eux, ce qui produit un courant électrique tout comme le ferait une batterie.

La corrosion électrolytique (par courant de fuite) est causée par un courant provenant d'une source externe, telle la batterie d'un bateau ou l'alimentation à quai.

Comment éviter la corrosion électrolytique

- 1 Moteurs à propulsion.
- 2 Groupe électrogène.
- 3 Prise d'eau.
- 4 Fil de masse commun en anneau comme montré.
- 5 Passe-coque en métal.
- 6 Anode en zinc.

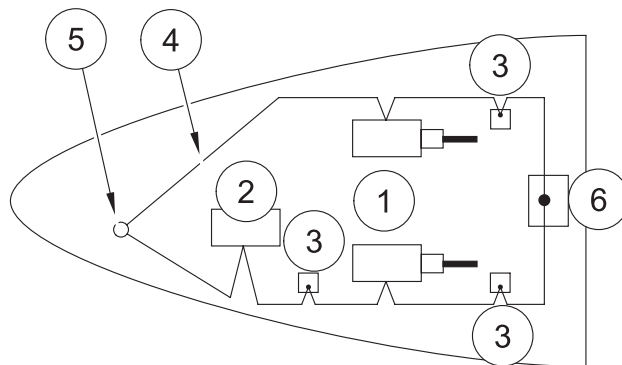


Figure 51

Le courant qui provoque l'action électrolytique est appelé courant de fuite et peut provenir de deux sources.

La première source est constituée par les batteries de bord où la borne négative est mise à la masse à la coque sur une borne de masse centrale. Si d'autres connexions négatives sont faites ailleurs sur le bateau, les petites différences de tension entre les bornes de masse qui en résultent peuvent causer la même action chimique que la corrosion galvanique, mais il faut insister sur le fait qu'il ne s'agit pas de CORROSION GALVANIQUE mais d'un courant de fuite appelé électrolyse et causé par un courant électrique extérieur.

Pour prévenir la corrosion électrolytique, il est nécessaire de disposer d'une bonne installation électrique et de relier le groupe électrogène au système de mise à la masse du bateau, lequel assure une connexion à faible résistance entre tous les métaux en contact avec l'eau de mer. Le système de mise à la masse doit être connecté à une anode sacrificielle en zinc qui est fixée à l'extérieur de la coque, sous la surface de l'eau. Un agencement type est représenté en (A).

La mise à la masse doit être constituée par un fil torsadé épais (pas de tresse ni de torons trop minces). Il est bon que le fil soit étamé. L'isolant est aussi un avantage et doit être vert de préférence. Bien que le courant transporté par le système de mise à la masse ne dépasse généralement pas 1 A, les dimensions des câbles doivent être généreuses comme montré dans le tableau suivant :

Longueur de câble jusqu'à l'anode en zinc	Calibre de câble suggéré
Jusqu'à 9 m	7 torons / 0,185 mm (4 mm ²)
9 - 12 m	7 torons / 1,04 mm (6 mm ²)

Beaucoup des connexions pouvant être éclaboussées par l'eau de mer, elles doivent être soudées chaque fois que cela est possible et fixées le reste du temps, le joint étant protégé de la corrosion par de la peinture néoprène ou un matériau similaire pour empêcher toute infiltration d'eau.

Etant donné la nature spéciale de la mise à la masse des bateaux en aluminium, il est recommandé de s'adresser à un professionnel en ce qui concerne les dispositifs de mise à la masse des circuits à courant alternatif et de mise à la masse pour la protection galvanique.

Pour raisons de sécurité, la mise à la masse est requise pour le courant alternatif en présence de tensions élevées, c'est-à-dire lorsqu'un alternateur de 240 volts est présent à bord ou qu'une alimentation de quai est connectée. La mise à la masse ne doit pas être confondue avec le terme « retour par la masse ». Le retour par la masse est porteur de courant au contraire de la mise à la masse.

Utilisez le boulon de la tresse de masse (Figure 51, repère 1) pour mettre le bateau à la masse.

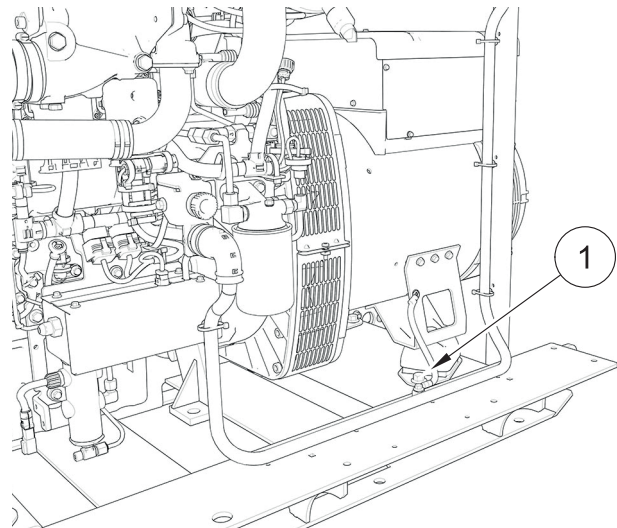


Figure 52

Une autre source de courant non prévu donnant lieu à une forme de corrosion par courant de fuite est une liaison à la masse par une connexion de quai. Lorsqu'une connexion de quai est utilisée, le système de bord est normalement protégé des fuites à la terre par un interrupteur de fuite à la terre situé à quai, mais il est bon de prévoir aussi un interrupteur à bord comme mesure de sécurité supplémentaire.

Système électrique du moteur

! AVERTISSEMENT

Un choc électrique peut causer de graves blessures ou la mort. Procédez avec la plus grande prudence lors des interventions sur les composants électriques du groupe électrogène.

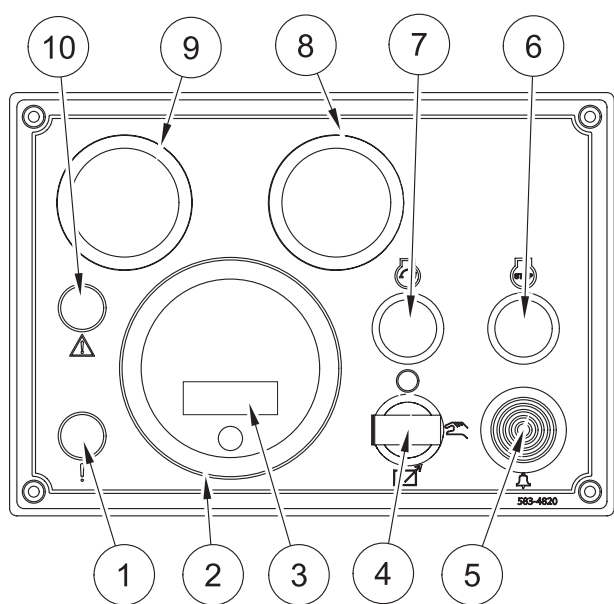


Figure 53

Panneaux de commande

Panneau d'indicateurs du générateur marin 200 (MGGP 200) - S'il est fourni

Indicateur

- 7 Tachymètre avec écran LCD pour données de diagnostic du moteur
- 8 Ecran LCD
- 9 Sélecteur de mode à 3 positions
- 10 Avertisseur sonore
- 11 Bouton-poussoir d'arrêt du moteur local
- 12 Bouton-poussoir de démarrage du moteur local
- 13 Pression d'huile
- 14 Température du liquide de refroidissement
- 15 Indicateur de coupure/d'arrêt

Câbles de batterie et de démarrage

Batteries de démarrage

AVERTISSEMENT

Seules les personnes compétentes en matière d'installations électriques sont autorisées à effectuer les connexions à la batterie de démarrage.

AVERTISSEMENT

La batterie de démarrage doit être câblée correctement pour éviter les risques d'incendie ou d'électrocution pouvant entraîner des blessures ou la mort.

AVERTISSEMENT

Assurez-vous que tout le câblage, les connexions, les dispositifs de sécurité et les matériaux connexes sont conformes aux normes locales.

AVERTISSEMENT

Contrôlez tout le câblage avant d'utiliser l'alternateur.

Attention : Vérifiez que le câblage est disposé de manière à absorber les mouvements et vibrations.

Attention : Vérifiez que tout le câblage est protégé des risques d'abrasion.

Remarque : Évitez autant que possible les grandes longueurs de câble entre la batterie et le démarreur.

Remarque : Lorsque la température au démarrage est inférieure à °C, il est important d'utiliser de préférence un système de 24 volts.

Les performances des batteries de démarrage sont généralement exprimées par les ampères qu'elles fourniront sous certaines conditions données.

Deux normes sont généralement associées aux performances des batteries :

- La norme BS3911 utilise le courant qui peut être maintenu pendant 60 secondes, sans que la tension d'une batterie de 12 V nominale chute en dessous de 8,4 volts, pour une température de -18 °C.
- La norme SAE J537 est similaire si ce n'est que le courant est maintenu pendant seulement 30 secondes et que la tension peut chuter à 7,2 volts.

Batteries pour températures jusqu'à -5° C	
12 V	12 V
Une batterie - 520 A BS3911 ou 800 A SAE J537 (CCA)	Deux batteries 12 V en série - chacune de 315 A BS3911 ou 535 A SAE J537(CCA)
Batteries pour températures jusqu'à -15° C	
Deux batteries 12 V en parallèle - chacune de 520 A BS3911 ou 800 A SAE J537(CCA)	Deux batteries 12 V en série - chacune de 520 A BS3911 ou 800 A SAE J537(CCA)

Câbles de démarreur

Connexion du démarreur et du système de commande

La figure 54 montre un agencement de démarreur type.

- 1 Borne positive du démarreur
- 2 Borne négative du démarreur

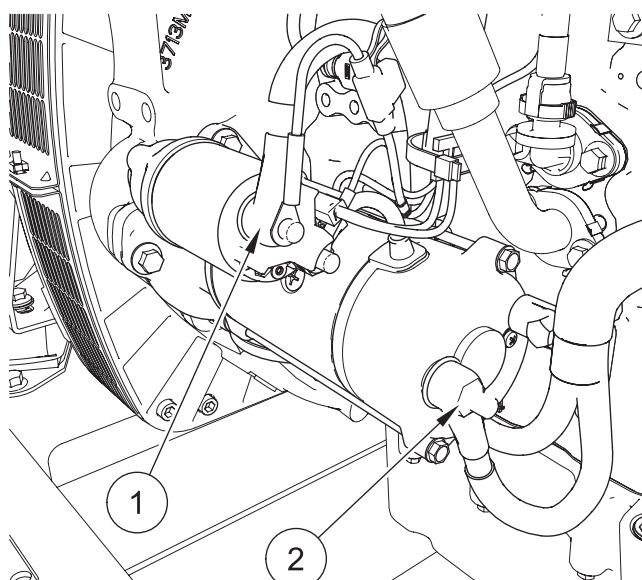


Figure 54

Isolateurs de batterie

Un isolateur doit être monté dans le câble positif relié au démarreur, aussi près que possible de la batterie. L'isolateur doit être prévu pour un courant momentané d'au moins 1 000 A.

Câbles de batterie

La résistance totale des deux câbles reliant la batterie au moteur ne doit pas dépasser 0,0017 ohm. En pratique, cela signifie que la longueur totale des câbles de démarreur (positif et négatif) ne doit pas dépasser 6 mètres si le câble 61/044 couramment disponible est utilisé. Evitez autant que possible d'utiliser des longueurs de câbles plus importantes ; utilisez plutôt des câbles doubles ou de plus gros diamètre afin de respecter la résistance totale de 0,0017 ohm.

Montez la batterie près du démarreur de préférence.

Câbles de démarreur pour systèmes de 12 ou 24 volts				
*Longueur totale maximale		Taille de câble (métrique)	Nominal (C.S.A.)	
Mètres	Pieds		mm ²	po ²
5,6	19	61/1,13	61	0,0948
9	28,30	19/2,52	95	0,1470
Calibre de câble fourni par le client				
16 mm ²				

Résistance nominale en ohms		Taille équivalente approx.	
Par mètre	Par pied	Unités anglaises	Etats-Unis B&S SAE
0,000293	0,0000890	61/0,044	00
0,000189	0,0000600	513/0,018	000

*La longueur de tous les câbles du circuit du démarreur (positif ou négatif) doit être additionnée pour obtenir la longueur totale.

Connexions de la batterie et du démarreur

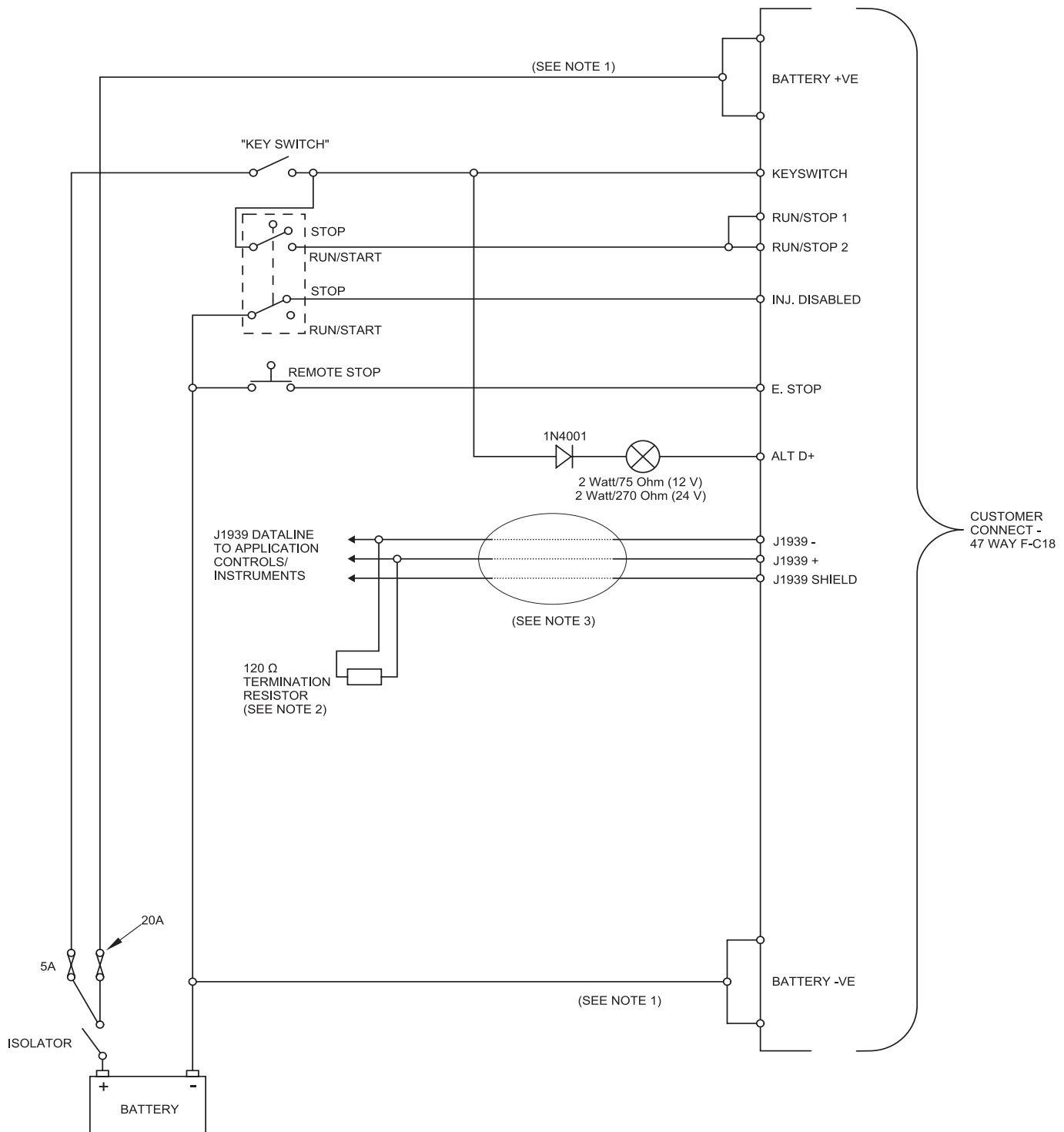
Remarque : L'alimentation principale de démarrage et l'alimentation de commande et d'aide au démarrage doivent être indépendantes de la batterie.

Le schéma de câblage suivant présente les connexions de la batterie et du démarreur :

Schémas de câblage

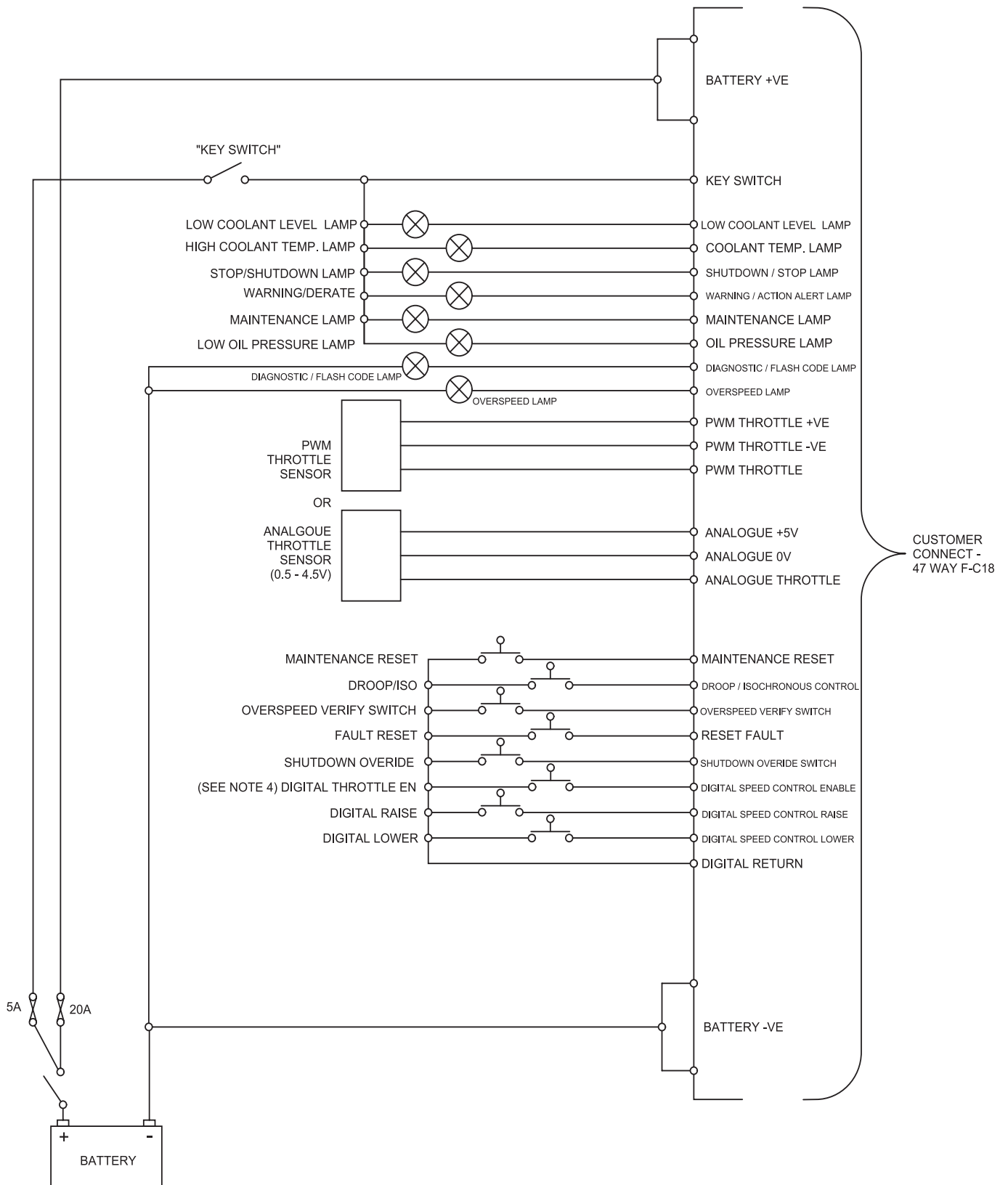
Les schémas suivants ne sont fournis qu'à titre de référence. Vous trouverez des schémas plus détaillés sur le site web Perkins Marine.

Câblage de base du moteur (régime constant)



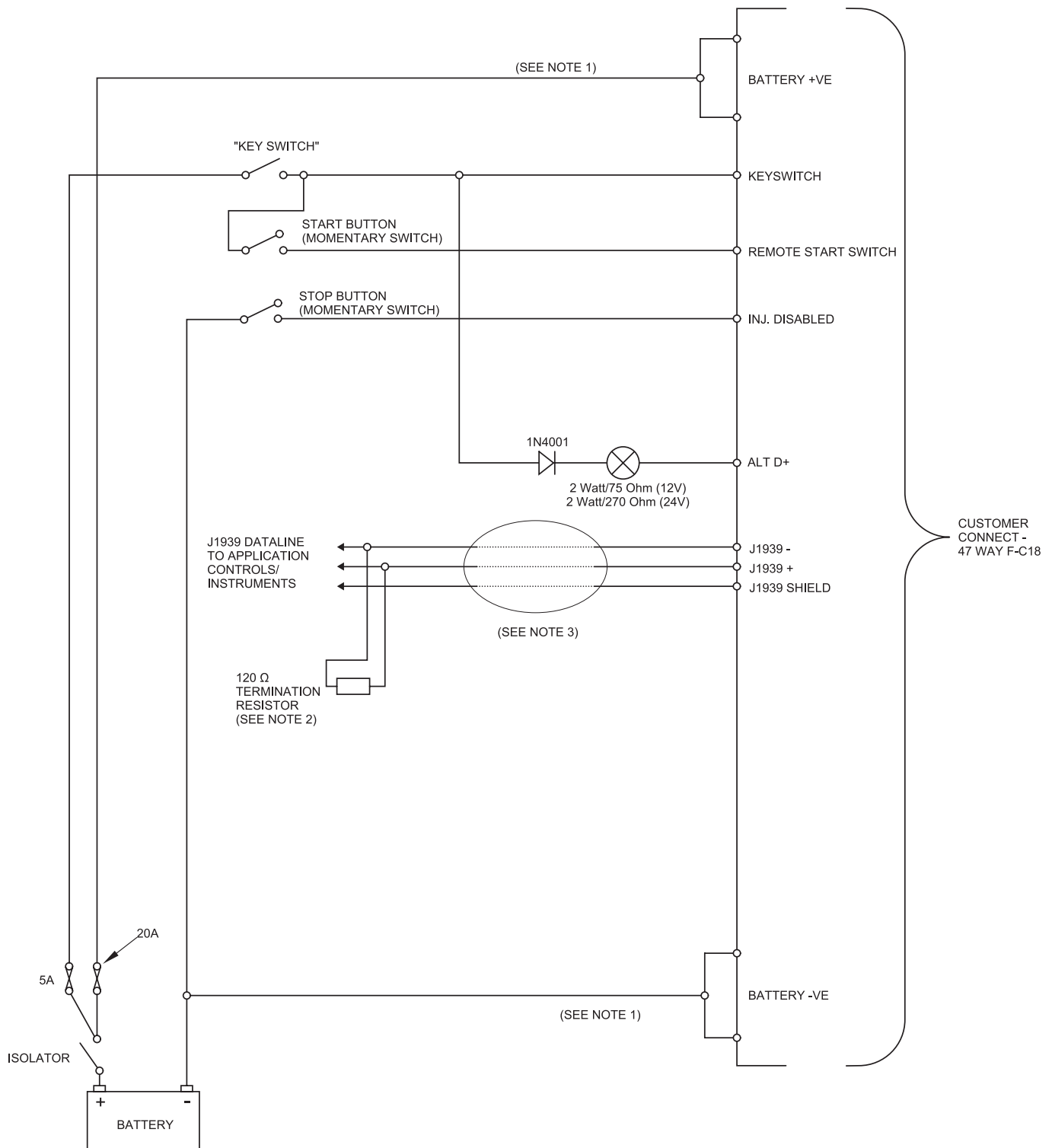
1. Les fils d'alimentation principale de l'ECM doivent avoir chacun une section d'au moins 1,5 mm². La longueur du câblage entre la batterie et l'ECM doit aussi être maintenue aussi courte que possible. Ces exigences s'appliquent aux deux connexions de l'ECM à la borne positive et à la borne négative de la batterie. Consultez la section ci-dessous sur l'alimentation de l'ECM.
2. S'assurer qu'une résistance de terminaison de 120 Ohm est montée à l'extrémité commande/ instruments des canaux de données J1939.
3. Le câblage doit être conforme à la norme SAE J1939-15 ou J1939-11, soit une paire torsadée avec environ 1 tour par pouce.

Câblage d'accélérateur/témoins/entrées (régime constant)



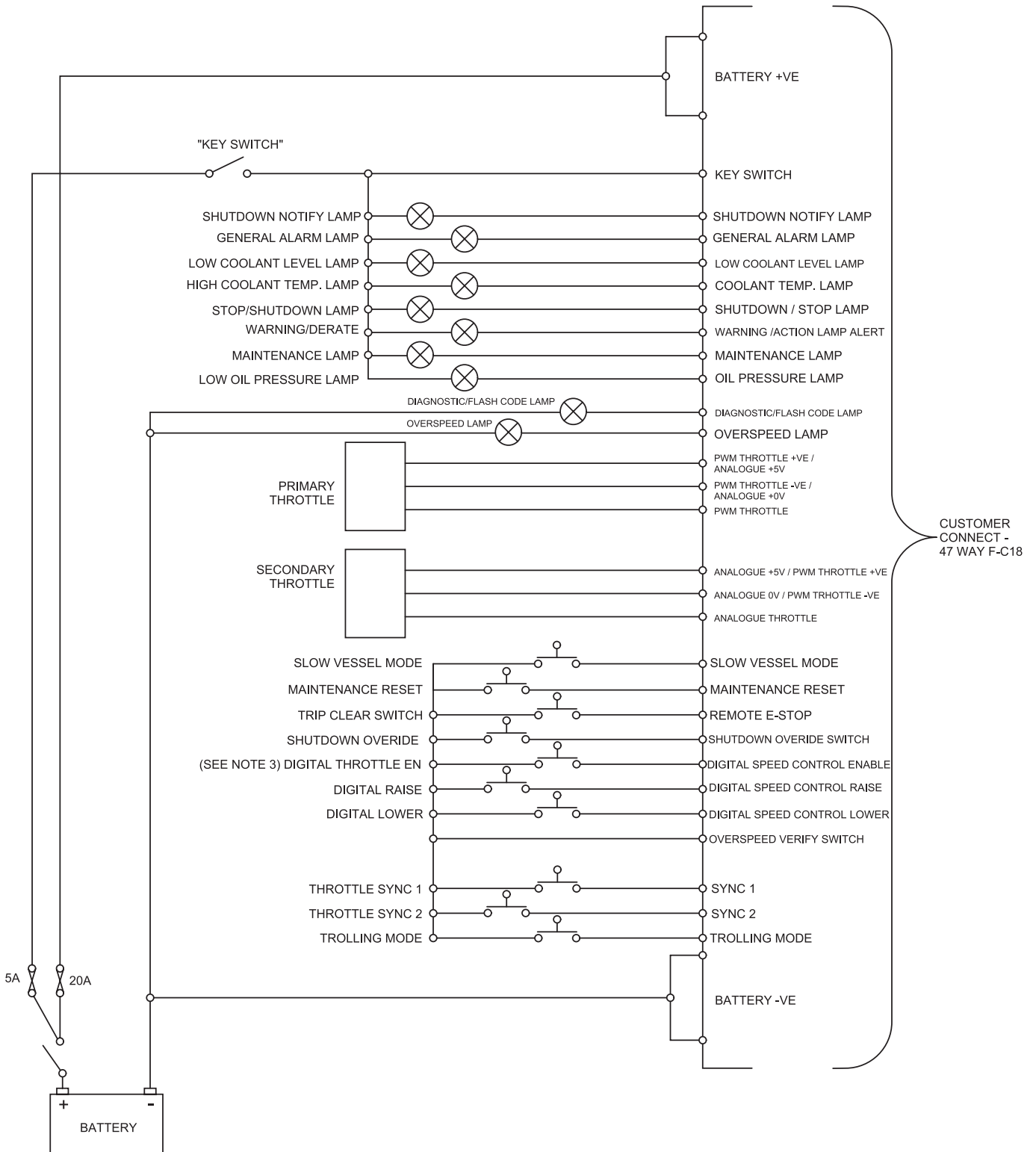
4. Relier à la masse si PWM/accélérateur analogue n'est pas utilisé.

Câblage de base du moteur (régime variable)



1. Les fils d'alimentation principale de l'ECM doivent avoir chacun une section d'au moins 1,5 mm². La longueur du câblage entre la batterie et l'ECM doit aussi être maintenue aussi courte que possible. Ces exigences s'appliquent aux deux connexions de l'ECM à la borne positive et à la borne négative de la batterie. Consultez la section ci-dessous sur l'alimentation de l'ECM.
2. S'assurer qu'une résistance de terminaison de 120 Ohm est montée à l'extrémité commande/ instruments des canaux de données J1939.
3. Le câblage doit être conforme à la norme SAE J1939-15 ou J1939-11, soit une paire torsadée avec environ 1 tour par pouce.

Câblage d'accélérateur/témoins/entrées (régime variable)



Le moteur auxiliaire de base est fourni avec un connecteur client à 47 voies auquel les panneaux de commande fournis par Perkins peuvent être directement connectés. Si aucun panneau n'est utilisé, la section suivante détaille l'interface fournie sur ce connecteur pour permettre au moteur de fonctionner.

Exigences de base pour le fonctionnement du moteur – Régime constant et variable

Alimentation d'ECM : L'alimentation doit être fournie par la batterie au moteur pour le système de commande électronique. C'est essentiel pour assurer un fonctionnement correct et fiable du moteur. L'alimentation positive du moteur doit être protégée par un fusible ou un disjoncteur approprié de calibre 30 A. Le schéma de câblage de base présente le câblage suggéré vers les bornes positive et négative. Il est recommandé d'utiliser un fil d'au moins 1,5 mm² (16 AWG) pour la connexion au connecteur client F-C18 à 47 voies. Il y a deux broches pour la connexion à la borne positive et deux pour la connexion de retour à la borne négative de la batterie. La résistance totale du circuit de câblage complet aux bornes positive et négative de la batterie ne doit PAS dépasser 50 mΩ pour un moteur 12 volts ou 100 mΩ pour un moteur 24 volts. Cette résistance doit inclure les combinaisons en parallèle des doux fils positifs et des doux fils négatifs. Si nécessaire, le calibre du câble doit être augmenté à l'extérieur du connecteur à 47 voies. Ceci doit être pris en compte pour la conception du trajet du câble. Le tableau ci-dessous peut aider à choisir un calibre et une longueur de fil. L'alimentation positive doit être prise directement sur le coupe-batterie et ne doit PAS être prise sur la borne positive du démarreur. Il est fortement recommandé de la connecter directement au coupe-batterie, de façon à rendre improbable une coupure en utilisation et à permettre l'isolement de la batterie pendant les périodes d'inactivité, pour s'assurer de ne pas la vider inutilement. Les connexions à la borne négative doivent être prises directement sur la batterie ou sur la barre de bus de la borne négative. Elles ne doivent PAS être connectées à la borne négative du démarreur.

Calibre de fil		Résistance de fil (mOhms) et longueur(s) type à 20 °C				
AWG	mm ²	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m
6	13,5	2,8	5,6	8,4	11,2	14
8	9	4	8	12	16	20
10	4,5	8	16	24	32	40
12	3	14	28	42	56	70
14	2	20	40	60	80	100

Commutateur à clé : Un commutateur à clé ou « commutateur d'allumage » doit être utilisé pour commander le moteur. Le schéma de câblage de base présente la connexion recommandée pour

ce commutateur à clé. L'alimentation positive du commutateur à clé doit être protégée par un fusible ou disjoncteur approprié de calibre 5 A. Le commutateur à clé doit être en position « Marche » pour que le moteur fonctionne. Il doit s'arrêter quand le commutateur à clé est tourné à la position « Arrêt ». Le « commutateur à clé » doit aussi alimenter les témoins en option, les entrées de marche/démarrage ou les entrées de démarrage à distance (voir les sections plus loin).

Arrêt à distance : Une entrée d'arrêt à distance est disponible. La connexion de cette entrée à la borne négative de la batterie cause l'arrêt du moteur. Le moteur ne peut pas démarrer tant que cette condition existe.

Témoins : Le moteur prévoit un total de dix témoins. Sur ces dix, les témoins Coupure/Arrêt et Avertissement/Réduction de puissance doivent être installés. Ceux-ci donnent des informations de base à l'opérateur sur le fonctionnement du moteur et les conditions éventuelles d'avertissement ou de défaut. Le schéma de câblage présente la façon de câbler ces témoins. Ils doivent être alimentés depuis le signal de contacteur à clé. Chaque témoin ne doit pas consommer plus de 200 mA, ce qui limite l'utilisation d'une lampe à 2,2 Watts au maximum. Il est aussi possible d'utiliser des témoins LED. Il est recommandé d'utiliser un témoin d'arrêt ROUGE et un témoin d'avertissement ORANGE. Le tableau ci-dessous présente les combinaisons possibles d'état des témoins avec leur signification. (TEST DES TÉMOINS À L'ACTIVATION DE LA CLÉ)

Témoin rouge d'arrêt	Témoin orange d'avertissement	État du moteur
Éteint	Éteint	Fonctionnement normal sans défaut, ni diagnostic ni réduction de puissance
Éteint	Allumé	Avertissement – Le moteur a détecté un problème, mais continue à fonctionner sans réduction de puissance.
Éteint	CLIGNOTANT LENTEMENT	Réduction de puissance – Le moteur a détecté un problème grave et a réduit la puissance disponible pour protéger le moteur.
Allumé	CLIGNOTANT RAPIDEMENT	Arrêt – Le moteur a détecté un problème grave et il a été arrêté pour le protéger lui-même.

Il y a six témoins supplémentaires pouvant être connectés au moteur. Chaque témoin doit être sélectionné pour s'assurer que sa consommation de courant n'est pas supérieure à 200 mA, ce qui limite d'habitude l'ampoule à 2,2 Watts. Il est aussi possible d'utiliser des témoins LED. Chaque témoin doit être alimenté par le signal du commutateur à clé. Il existe également deux autres sorties de témoin, mais celles-ci

sont des sorties source qui alimentent le témoin. Elles nécessitent que le témoin soit connecté à la borne négative de la batterie. Le tableau ci-dessous fournit des informations sur les dix sorties de témoins.

Fonction du témoin	Description de la connexion client	Type de sortie	Régime constant	Régime variable	Description
Témoin de pression d'huile basse	Témoin de pression d'huile	Sink	X	X	S'active en cas de détection de basse pression d'huile du moteur.
Témoin de température haute de liquide de refroidissement	Témoin de température du liquide de refroidissement	Sink	X	X	S'active quand une température haute du liquide de refroidissement du moteur est détectée.
Témoin de surrégime	Témoin de surrégime	Source	X	X	S'active quand un surrégime moteur est détecté.
Témoin d'entretien (voir aussi Contacteur de réinitialisation d'entretien)	Témoin d'entretien	Sink	X	X	S'active quand l'entretien courant du moteur est à échéance.
Témoin de diagnostic/code flash	Témoin de code flash	Source	X	X	Affiche les diagnostics du moteur via des codes flash.
Bas niveau de liquide de refroidissement	Bas niveau de liquide de refroidissement	Sink	X	X	S'active quand un bas niveau de liquide de refroidissement est détecté.
Témoin de notification d'arrêt	Notification d'arrêt	Sink		X	S'active quand le moteur a été coupé ou s'est arrêté.
Témoin d'alarme générale	Alarme générale	Sink		X	S'active quand une alarme ou un événement est actif.
Témoin d'arrêt/coupure	Témoin de coupure/arrêt	Sink	X	X	S'active quand le moteur doit signaler à l'utilisateur qu'il doit arrêter le moteur pour le protéger de dommages.
Témoin d'avertissement/perde de puissance	Témoin d'avertissement/alerte d'action/perde de puissance	Sink	X	X	S'active quand le moteur doit signaler à l'utilisateur une anomalie du moteur ou un événement qui nécessite son attention.

Contacteurs d'entrée numérique : Neuf entrées numériques supplémentaires peuvent être connectées au moteur. Un contacteur peut être connecté entre chaque entrée et le retour d'entrée numérique partagé sur le connecteur client.

Fonction d'entrée	Description du brochage de la connexion client	Régime constant	Régime variable	Description
Contacteur de réinitialisation d'entretien	Réinitialisation d'entretien	X	X	Permet de réinitialiser le témoin d'entretien quand l'entretien a été effectué. Il est recommandé d'installer un contacteur momentané à un emplacement protégé pour éviter son activation accidentelle.
Contacteur de statisme / isochrone	Commande de statisme / isochrone	X		Permet de choisir soit une régulation isochrone à régime fixe, soit une régulation à statisme.

Commande de neutralisation d'arrêt	Commande de neutralisation d'arrêt	X	X	Permet de désactiver le système de surveillance du moteur pour éviter les arrêts. Remarque que l'arrêt par surrégime est activé en permanence et ne peut pas être désactivé par cette fonction. Cette fonction doit être activée par l'outil de service. Un concessionnaire Perkins doit être consulté avant toute tentative d'utilisation de cette fonction car elle peut annuler la garantie du produit.
Contacteur de réinitialisation de défaut	Anomalie de réinitialisation	X		Permet de réinitialiser certains diagnostics et événements de l'ECM.
Contacteur de vérification de surrégime	Contacteur de vérification de surrégime	X		Permet à l'opérateur d'acquiescer un événement de surrégime pour permettre le redémarrage du moteur.
Mode bateau lent	Contacteur de ralenti bas		X	Active le mode bateau lent – permet de passer du ralenti bas au ralenti extra bas.
Interrupteur de réinitialisation de déclenchement	Arrêt d'urgence à distance		X	Réinitialise le nombre total de déclenchement de l'ECM (carburant et heures)
Synchro accélérateur 1	Contacteur de vérification de surrégime		X	Combiné avec la logique Synchro accélérateur 2, il sélectionne si les entrées d'accélérateur primaire et secondaire sont utilisées pour le régime moteur souhaité.
Synchro accélérateur 2	Synchro 2		X	Combiné avec la logique Synchro accélérateur 1, il sélectionne si les entrées d'accélérateur primaire et secondaire sont utilisées pour le régime moteur souhaité.
Mode trolling	Mode trolling		X	Active le mode trolling – La plage d'accélération est échelonnée en fonction de la vitesse maximale afin d'améliorer la précision de l'entrée de l'accélérateur.

Bus CAN (J1939) : Une connexion bus CAN J1939 est prévue sur le connecteur client. Elle permet d'intégrer l'instrumentation et les commandes du moteur. Le câblage doit être conforme à la norme SAE J1939-15 ou J1939-11, soit une paire torsadée avec environ 1 tour par pouce. Bien que cette paire torsadée n'ait pas à être blindée, il est recommandé d'utiliser un câble à paires torsadées blindé, en particulier si le bus est long. Le blindage doit être mis à la masse d'un côté seulement ; une connexion est prévue sur le connecteur client à 47 voies à cet effet. L'extrémité du bus doit être terminée correctement par une résistance de 120 Ω. Le bus CAN fonctionne à 250 kbit/s et diffuse les messages J1939 suivants. De plus, il accepte aussi le message TSC1 pour la commande de régime moteur si nécessaire (SPN 695, 897 et 898), et pour les moteurs à régime constant, le message GC1 peut être utilisé pour la commande de démarrage/arrêt du moteur (SPN 3542). Pour utiliser TSC1 ou GC1 pour la commande de régime ou le démarrage/arrêt, ces commandes doivent être activées par l'outil de service.

Nom de PGN	PGN	Nom de SPN	SPN
DM1	65226	<i>Codes de diagnostic actifs et état des témoins DM1 Message mis en œuvre selon J1939-73</i>	
AMB	65269	Pression barométrique	108
DD	65276	Pression différentielle du filtre à carburant secondaire	95
EAC	65172	Pression de sortie de la pompe à eau de mer	2435
EC1	65251	Régime moteur au ralenti – Point 1	188
		Régime moteur au ralenti accéléré – Point 6	532
EEC1	61444	Régime moteur	190
EEC2	61443	Pourcentage de charge au régime actuel	92
		Position d'accélérateur	91
		Contacteur de ralenti bas de position d'accélérateur	558

EEC3	65247	Débitmètre massique de gaz d'échappement	3236
		Régime de fonctionnement voulu	515
EFL_P1	65263	Pression d'entrée de filtre à carburant secondaire	94
		Pression d'huile	100
		Pression de liquide de refroidissement	101
		Niveau de liquide de refroidissement	111
EFL_P12	64735	Pression de sortie de filtre à carburant secondaire	5579
EFL_P2	65243	Pression de rampe doseuse d'injecteur	157
EFS	65130	Pression différentielle du filtre à carburant principal	1382
EI1	65170	Pression d'huile avant le filtre	1208
EOI	64914	État de fonctionnement du moteur	3543
ET1	65262	Température de liquide de refroidissement	110
		Température de carburant	174
		Température d'huile moteur	175
FL	65169	Fuite de carburant du moteur	1239
HEURES (Sur demande)	65253	Nombre total d'heures de fonctionnement	247
		Total de tours	249
IC1	65270	Manomètre de collecteur d'admission 1	102
		Température de collecteur d'admission 1	105
		Pression d'air d'admission	106
IC2	64976	Pression absolue de collecteur d'admission 1	3563
IMT1	65190	Pression de suralimentation du turbo	1127
LFC1	65257	Carburant partiel	182
		Total de carburant utilisé	250
LFE1	65266	Débit de carburant	183
LFI	65203	Débit de carburant moyen partiel	1029
SEP1	64925	Tension d'alimentation de capteur 1	3509
		Tension d'alimentation de capteur 2	3510
VEP1	65271	Potentiel de batterie	168
		Potentiel de batterie au contacteur à clé	158

Caractéristiques spécifiques du régime constant

Démarrage/arrêt à câblage direct : Le moteur peut être démarré et arrêté soit par des signaux à câblage direct, soit par un message GC1 sur le bus J1939. En cas d'utilisation de l'option de démarrage et arrêt à câblage direct, le moteur est démarré et fonctionne en appliquant une tension positive de la batterie aux entrées du connecteur client « Run/Stop Parity 1 » et « Run/Stop Parity 2 ». Le moteur est arrêté en coupant l'alimentation de ces deux entrées. De plus l'application de la tension négative de la batterie à l'entrée de désactivation de l'injection entraîne l'arrêt du moteur. Le schéma de câblage présente le câblage suggéré, où l'interrupteur Marche/arrêt peut être un contacteur ou un relais.

Commande du régime moteur : Bien que le moteur soit configuré pour fonctionnement à régime fixe, un réglage sur une faible plage de régimes de fonctionnement est prévu, le plus souvent pour synchronisation de l'alternateur et commande de charge. Il y a quatre façons de fournir une entrée de commande de régime à l'ECM.

Pour commander le régime du moteur, un signal d'accélérateur doit être envoyé à ce moteur. Le plus souvent, il s'agit d'un signal à modulation de largeur d'impulsions (PWM) ou d'un signal proportionnel 5 V fourni à l'entrée d'accélérateur primaire. Il est aussi possible de commander le régime du moteur sur le bus CAN J1939 par le message TSC1. Le schéma de câblage présente la façon dont un capteur d'accélérateur doit être connecté au moteur. Selon le type de capteur utilisé, celui-ci doit prendre son alimentation sur l'alimentation 8 V ou 5 V fournie par le connecteur client. La spécification du capteur doit être vérifiée pour s'assurer de choisir la source d'alimentation correcte.

Le signal PWM d'accélérateur doit être fourni par un capteur ou contrôleur avec pilote de sortie sink, à une fréquence de 500 Hz +/- 50 Hz. Le capteur doit donner une sortie valable dans les 150 ms de l'établissement de l'alimentation pour éviter un diagnostic de défaut dû à un manque de signal. Un cycle de travail de 10 % correspond à 0 % d'accélérateur ou demande de bas régime. Un cycle de travail de 90 % correspond à 100 % d'accélérateur ou demande de haut régime. Un cycle de travail inférieur à 5 % ou supérieur à 95 % conduit à un diagnostic d'erreur signalant une défaillance d'accélérateur ou de câblage.

Le signal d'accélérateur proportionnel 5 V doit avoir une plage valable de 0,5-4,5 Volts. Avec 0,5 V correspondant à 0 % d'accélérateur ou demande de bas régime. Une tension inférieure à 0,25 V ou supérieure à 4,75 V conduit à un diagnostic d'erreur signalant une défaillance d'accélérateur ou de câblage.

En plus des trois méthodes d'accélérateur détaillées ci-dessus, il existe aussi un accélérateur numérique, pouvant être commandé par des interrupteurs pour monter ou descendre le régime par pas. Trois interrupteurs sont nécessaires, un interrupteur "Activation", un interrupteur "Montée" et un interrupteur "Descente". La configuration de ces interrupteurs est présentée sur le schéma de câblage.

L'entrée d'accélérateur installé doit être sélectionnée dans l'ECM par l'outil de service. **Remarque** : si aucun signal d'accélérateur n'est nécessaire pour l'application, pour éviter les diagnostics de défaut, l'entrée d'activation d'accélérateur numérique doit être connectée en permanence à la borne négative de la batterie.

Caractéristiques spécifiques du régime variable

Démarrage/arrêt : Le moteur peut être démarré et arrêté par des entrées câblées à l'ECM. Pour démarrer le moteur, le signal du commutateur à clé doit être activé et l'entrée du commutateur de démarrage à distance doit être amenée au potentiel du commutateur à clé pour que le moteur démarre. L'entrée du commutateur de démarrage à distance doit être désactivée une fois que le moteur tourne. Pour arrêter le moteur, supprimez l'entrée du commutateur à clé ou appliquez une batterie négative à l'entrée de désactivation de l'injection. Le schéma de câblage présente le câblage suggéré.

Commande du régime moteur : Il y a quatre façons de fournir une entrée de commande de régime à l'ECM.

Pour commander le régime du moteur, un signal d'accélérateur doit être envoyé à ce moteur. Le plus souvent, il s'agit d'un signal à modulation de largeur d'impulsions (PWM) ou d'un signal proportionnel 5 V fourni à l'entrée d'accélérateur primaire. Il est aussi possible de commander le régime du moteur sur le bus CAN J1939 par le message TSC1. Le schéma de câblage présente la façon dont un capteur d'accélérateur doit être connecté au moteur. Selon le type de capteur utilisé, celui-ci doit prendre son alimentation sur l'alimentation 8V ou 5V fournie par le connecteur client. La spécification du capteur doit être vérifiée pour s'assurer de choisir la source d'alimentation correcte.

Pour les spécifications du signal PWM ou 5 V de l'accélérateur, reportez-vous à la section Caractéristiques spécifiques du régime constant ci-dessus.

Pour les applications de propulsion, il peut être souhaitable qu'un accélérateur primaire et un accélérateur secondaire soient connectés. Cela peut être utilisé pour synchroniser les régimes moteur entre plusieurs installations de moteur. Si l'utilisation d'un accélérateur secondaire est souhaitée, les entrées de synchronisation de l'accélérateur doivent être utilisées pour sélectionner l'entrée de l'accélérateur (primaire ou secondaire) à utiliser. Référez-vous à l'usine pour plus d'informations.

En plus des trois méthodes d'accélérateur détaillées ci-dessus, il existe aussi un accélérateur numérique, pouvant être commandé par des interrupteurs pour monter ou descendre le régime par pas. Trois interrupteurs sont nécessaires, un interrupteur "Activation", un interrupteur "Montée" et un interrupteur "Descente". La configuration de ces interrupteurs est présentée sur le schéma de câblage.

L'entrée d'accélérateur installé doit être sélectionnée dans l'ECM par l'outil de service. **Remarquez** : si aucun signal d'accélérateur n'est nécessaire pour l'application, pour éviter les diagnostics de défaut, l'entrée d'activation d'accélérateur numérique doit être connectée en permanence à la borne négative de la batterie.

17. Matériel de référence

Les informations suivantes sont fournies à titre de référence supplémentaire pour les sujets abordés dans ce guide.

- La liste des prix est disponible via Power Net.
 - <https://engines.cat.com/marine>

- L'application et l'installation sont également disponibles via Power Net.
 - <https://engines.cat.com/marine/application>

- Les plans d'installation (GA) peuvent être récupérés sur le site Engine Drawing Design Centre (EDDC). Un abonnement payant est nécessaire pour télécharger les plans de ce site.
 - <https://enginedrawings.cat.com/>

- Information marketing technique (TMI), données de performances des moteurs.
 - <http://tmiweb.cat.com/>

- Système d'information sur les services (SIS Web), informations sur l'entretien et la maintenance.
 - <https://sis.cat.com/>

Californie

Proposition 65 - Avertissement

Les gaz d'échappement du moteur diesel et certains de ses constituants sont reconnus par l'état de la Californie comme cause de cancer, de malformations congénitales et autres troubles de la reproduction.



Tous les renseignements figurant dans ce document sont corrects à la date de publication et pourront être modifiés ultérieurement.
Réf. 644-7688 Edition 1
Produit en Angleterre ©2023 par Perkins Marine

Perkins Marine
22 Cobham Road,
Ferndown Industrial Estate,
Wimborne, Dorset, BH21 7PW, Angleterre.
Tél : +44 (0)1202 796000,
Email : Marine@Perkins.com

Site web : www.perkins.com/Marine