



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Service de l'énergie opérationnelle
Centre d'expertise technique
Bureau Essai des Matériels Pétroliers**



DSEO 5322 D

Février 2022

SPÉCIFICATION	
Appellation	Code SEO
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

SOMMAIRE

1. GÉNÉRALITÉS.....	3
2. CORPS DE FILTRE.....	5
3. ACCESSOIRES.....	11
4. ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DE RECETTE	14
5. SCHÉMAS DE PRINCIPE DES CORPS DE FILTRE SÉPARATEUR D'EAU	18
6. DISPOSITIF DE MAINTIEN DES ÉLÉMENTS FILTRANTS POUR INSTALLATIONS FIXES.....	18
7. DISPOSITIF DE MAINTIEN DES ÉLÉMENTS FILTRANTS POUR INSTALLATIONS MOBILES	19
8. CÔTES D'IMPLANTATION DU MANOMÈTRE DIFFÉRENTIEL.....	20
9. INSTALLATION D'ESSAIS	21

La présente spécification est disponible sur les sites Intradef (<https://portail-service-energie-operationnelle.intradef.gouv.fr/>) et Internet (<http://www.defense.gouv.fr/energie-ops/>) du Service de l'énergie opérationnelle.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Objet de la spécification

La présente spécification définit les caractéristiques et performances minimales des corps de filtre séparateur d'eau utilisés par le Service de l'énergie opérationnelle (SEO). Elle en précise les conditions d'homologation et de recette.

Elle ne couvre pas les corps de filtre de faible débit, équipés généralement d'éléments filtrants non standards. Certains utilisent des éléments combinés, disposant à la fois d'un étage de coalescence et d'un étage de séparation, décrits par l'EI 1587¹ en cours de développement par l'*Energy Institute*.

Elle abroge la spécification DSEO 5322 C de juin 2021 dont elle diffère en particulier par l'ajout d'un paragraphe relatif au développement de matériels non standards.

1.2. Définitions

Les corps de filtre séparateur d'eau utilisés par le SEO sont de types horizontal ou vertical (cf. paragraphe 5) et sont destinés à des installations fixes ou mobiles. Dans une chaîne de distribution du carburant, une installation mobile est obligatoirement précédée d'une installation fixe :

- Les installations fixes sont les installations de stockage et de remplissage des véhicules de transport et de distribution.
- Les corps de filtre séparateur d'eau pour installations fixes sont utilisés sur tout point de la chaîne de filtration où la contamination par l'eau et les particules solides peut être importante. Ils peuvent également être utilisés sur des installations mobiles.
- Les installations mobiles sont les véhicules avitailleurs, les installations tactiques utilisées en opération, les équipements manuels, etc.
- Les corps de filtre séparateur d'eau spécifiques des installations mobiles sont utilisés sur tout point de filtration où la contamination par l'eau et les particules solides est faible. Au SEO, ils sont par exemple destinés au camion ravitailleur pour Théâtre d'Opération Extérieur de Nouvelle Génération (TOE-NG).

Les corps de filtres séparateurs d'eau, destinés à la filtration du carburéacteur et de l'essence d'aviation, sont décrits par la spécification DSEO 5322² à jour de ses derniers amendements. Ils sont conçus pour recevoir soit :

- des éléments filtrants coalesceurs et des éléments séparateurs « standards SEO », homologués par le Centre d'expertise technique du SEO (CETSEO), dont les dimensions et performances sont définies par la spécification DSEO 5104. En sus des exigences dimensionnelles, la standardisation SEO définit des débits maximaux par EFC et par ES ;
- des éléments filtrants coalesceurs et des éléments séparateurs « non standards SEO », homologués par le CETSEO et dont les dimensions sont adaptées aux performances requises.

Les corps de filtre séparateur d'eau sont équipés d'accessoires obligatoires et, sur demande, d'accessoires optionnels indispensables au contrôle de leur fonctionnement (cf. paragraphe 3).

Sauf précision contraire, ils sont utilisés par le SEO sur des installations fixes à une pression de service de 1 600 kPa (16 bars), ou sur des installations mobiles à une pression de service de 1000 kPa (10 bars).

¹ EI 1587 : *Specifications and laboratory qualification test procedures for aviation fuel filtration system utilising a single element mounting position.*

² DSEO 5322 : Spécification relative aux corps de filtres séparateurs d'eau.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

Ils sont destinés à la filtration du carburéacteur ou de l'essence d'aviation.

1.3. Standardisation des éléments filtrants au SEO

Les EFC standards sont codifiés M-CC11, M-CC1, M-CC2, M-CC3 et M-CC4. Les ES standards sont codifiés M-CS11, M-CC1, M-CC2, M-CC3 et M-CS4. Les dimensions standards sont fixées par la spécification DSEO 5104.

Les débits maximaux par élément sont donnés ci-après :

EFC	Débit maximal (m³/h)	ES	Débit maximal (m³/h)
M-CC11	5	M-CS11	40
M-CC1	6	M-CS1	15
M-CC2	16	M-CS2	40
M-CC3	21	M-CS3	52.5
M-CC4	32	M-CS4	80

Tableau 1 : Débits maximaux par élément

1.4. Qualification internationale

En raison de la ratification du Stanag 3967³ par la France, les corps de filtre séparateur d'eau doivent être qualifiés dans la catégorie M selon la spécification EI 1581⁴, à jour de ses derniers amendements.

Par extension, leur conception et leur construction doivent être conformes à la spécification EI 1596⁵ à jour de ses derniers amendements.

Un certificat de qualification EI 1581 peut être présenté avec des éléments non standards. Néanmoins, la conception du corps de filtre séparateur d'eau doit permettre l'interchangeabilité avec des éléments standardisés et homologués par le SEO, en respectant les exigences dimensionnelles et les débits maximaux par éléments filtrants.

Dans le cas spécifique des applications mobiles (groupes et fardeaux), le SEO se réserve la possibilité de développer des matériels non standards et de déroger ipso facto à cette exigence de qualification internationale. Ces équipements doivent être impérativement validés sur banc d'essai avant toute utilisation opérationnelle.

³ Stanag 3967 : Accord de normalisation Otan relatif aux critères de conception et de performance des filtres séparateurs d'eau.

⁴ EI 1581: *Specifications and laboratory qualification procedures for aviation fuel filter/water separators.*

⁵ EI 1596 : *Design and construction of aviation fuel filter vessels.*

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

Les exigences complémentaires, justifiées par les conditions d'emploi et de maintenance des équipements mis en œuvre par les forces armées, sont définies ci-après.

2. CORPS DE FILTRE

2.1. Caractéristiques mécaniques et de construction

Le corps de filtre séparateur d'eau doit résister aux contraintes, aux chocs et aux vibrations qui pourraient survenir lors de son transport, pendant sa mise en œuvre ou après son stockage. Toute procédure d'homologation nécessite la présentation d'un dossier technique, qui permet de préciser les caractéristiques mécaniques et de construction (cf. paragraphe 4).

2.2. Matériaux de construction

Toute évolution de la conception d'un corps de filtre séparateur d'eau homologué, même si elle a pour but d'en améliorer ses performances, devra être signalée et soumise à l'approbation du SEO pour conserver le bénéfice de l'homologation.

1.1.1. Corps de filtre

Le corps de filtre doit être réalisé en acier inoxydable ou en alliage d'aluminium. Tout autre matériau devra être soumis à l'approbation du SEO. Toute partie en contact avec le carburant filtré doit être chimiquement compatible avec ce dernier, ou traitée de façon à résister à une éventuelle action corrosive, et ce sans affecter les propriétés du carburant filtré. Dans ce but, elles doivent être exemptes de vanadium, de zinc, de cadmium et de cuivre (et leurs alliages) et de produits surfactants comme les graisses. Les lignes de connexion avec les capteurs et les manomètres de pression doivent être en acier inoxydable.

2.2.1. Joints

Tous les joints entrant dans la composition du corps de filtre séparateur d'eau ou de ses accessoires doivent répondre aux exigences de la spécification DCSEA 5320⁶ à jour de ses derniers amendements. Tous les joints doivent être en Viton A, Buna N ou d'une matière équivalente. Les joints à base de liège ou contenant des fibres d'amiante sont interdits d'emploi.

2.3. Conception

2.3.1. Raccords de canalisation

Toutes les canalisations d'entrée ou de sortie, d'un diamètre supérieur à 38 mm, doivent respecter une pression de service égale ou supérieure à celle du corps de filtre. Sauf indication contraire fournie par le SEO, les raccords pour le branchement sur les canalisations sont munis d'extrémités à bride de type PN16. Le sens de circulation du carburant filtré doit être clairement indiqué sur les canalisations d'entrée et de sortie au moyen de flèches gravées ou soudées (tout autre moyen est interdit : peinture, étiquette autocollante...). Sauf indication contraire fournie par le SEO, la longueur des canalisations d'entrée et de sortie doit être suffisante afin de pouvoir y connecter les prises d'échantillonnage ainsi que les prises de pressions nécessaires (cf. paragraphe 2.3.3.).

⁶ DCSEA 5320 : Spécification relative aux joints pour hydrocarbures.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

2.3.2. Accès aux éléments

2.3.2.1 Pour les filtres horizontaux

L'accès aux éléments est réalisé via une porte articulée, munie de boulons basculants en nombre suffisant pour assurer une parfaite étanchéité. La matière des boulons basculants et des écrous associés est choisie de façon à éliminer tout risque de corrosion ou de grippage. Les boulons basculants et leurs écrous associés doivent pouvoir être manœuvrés avec des outils au standard Européen. Le système d'articulation de la porte doit permettre une liberté suffisante, de manière à favoriser un appui uniforme sur le joint d'étanchéité en position fermée.

L'étanchéité de la porte sur le corps de filtre est assurée au moyen d'un joint torique de diamètre et de section en rapport avec le diamètre du corps de filtre. La matière du joint torique utilisée doit être compatible avec les carburants filtrés. La profondeur de la gorge de montage du joint torique doit permettre une saillie suffisante du joint, de manière à assurer la compression nécessaire en position fermée tout en évitant le contact métal sur métal de la porte sur le corps de filtre. La porte doit être équipée d'une poignée et d'un sabot. Lors de la fermeture par un seul opérateur, ces accessoires facilitent la manœuvre et le centrage de la porte.

Cas particuliers des corps de filtres pour applications mobiles :

Les corps de filtres pour applications mobiles sont munis d'éléments filtrants de tailles réduites. Ils sont préférentiellement construits en alliages légers et leurs dimensions sont plus faibles. Pour ces raisons et sauf demande expresse du SEO, il n'est pas nécessaire d'installer une porte articulée, des boulons basculants, ou tout autre dispositif visant à faciliter l'ouverture de la porte. Néanmoins, la porte doit être équipée d'un dispositif facilitant la mise en position par un seul opérateur (poignée de manœuvre, sabots de centrage, etc.).

2.3.2.2 Pour les filtres verticaux

L'accès aux éléments est réalisé à l'aide d'un couvercle, muni de boulons basculants, en nombre suffisant pour assurer une étanchéité parfaite. La matière des boulons basculants et des écrous associés est choisie de façon à éliminer tout risque de corrosion ou de grippage. Les boulons basculants et leurs écrous associés doivent pouvoir être manœuvrés avec des outils standards. Pour faciliter les opérations d'ouverture et de fermeture du corps de filtre, le couvercle doit être suspendu à une potence mobile en rotation, dont l'élévation est assurée au moyen d'un cric ou d'une colonne filetée. L'ensemble du système doit être manœuvrable par un seul opérateur.

L'étanchéité du couvercle sur le corps de filtre est assurée au moyen d'un joint torique de diamètre et de section en rapport avec le diamètre du corps de filtre. La matière du joint torique utilisée doit être compatible avec les carburants filtrés. La profondeur de la gorge de montage du joint torique doit permettre une saillie suffisante du joint, de manière à assurer la compression nécessaire en position fermée tout en évitant le contact métal sur métal du couvercle sur le corps de filtre.

Cas des corps de filtres pour applications mobiles :

Les corps de filtre pour applications mobiles sont munis d'éléments filtrants de tailles réduites. Ils sont préférentiellement construits en alliages légers et leurs dimensions sont plus faibles. Pour ces raisons et sauf demande expresse du SEO, il n'est pas nécessaire d'installer une potence, des boulons basculants, ou tout autre dispositif visant à faciliter l'ouverture du couvercle.

2.3.3. Piquages

En plus des piquages signalés par ailleurs et destinés au montage des accessoires obligatoires et optionnels, le corps de filtre séparateur d'eau doit être équipé :

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

- d'un piquage taraudé au ¼ de pouce de type NPT, sur chaque tubulure d'entrée et de sortie, équipé d'une prise d'échantillonnage conforme à la norme ASTM D2276 annexe A2 ;
- d'un piquage, taraudé au ½ pouce de type BSP ou au ¾ de pouce de type BSP, équipé d'un robinet vanne quart de tour, placé en position haute, soit sur la génératrice supérieure du corps de filtre horizontal, soit sur le couvercle du corps de filtre vertical. Ce dispositif est destiné à la mise à l'air libre du corps de filtre lors de sa vidange ;
- d'un piquage, taraudé au ½ ou ¾ de pouce BSP, équipé d'un robinet vanne quart de tour, sur la chambre d'entrée, ainsi que sur la chambre de sortie. Ces piquages doivent être installés au point le plus bas des chambres de façon à pouvoir effectuer une vidange intégrale.

Pour les applications mobiles et sur demande du SEO, le nombre, la taille et la position des piquages peuvent être adaptés.

2.3.4. Trappes de visites

Pour permettre le nettoyage et la décontamination, les compartiments d'entrée et de sortie du corps de filtre, également appelés chambre d'entrée et chambre de sortie, sont équipés d'un système de vidange en point bas et d'une trappe de visite circulaire dont le diamètre est supérieur à 100 mm. Cette trappe est destinée au passage d'une main ou d'un accessoire de nettoyage. Lorsque le diamètre ou l'intégration du corps de filtre dans un ensemble (un fardeau d'avitaillement par exemple) ne le permet pas, la conception doit être adaptée de façon à remplacer les chambres d'entrée et de sortie par des boîtiers de répartitions amovibles. Tout accès nécessitant la dépose de la tubulure d'entrée ou de sortie est considéré comme une solution non recevable.

2.3.5. Supports d'éléments filtrants

2.3.5.1 Pour les corps de filtre séparateur d'eau destinés aux installations fixes

Les embases de fixation des éléments coalesceurs et séparateurs de 6 pouces de diamètre sont de type flasqué, munies de tirant de montage en acier inoxydable d'un diamètre lisse de 12 mm et fileté à chaque extrémité selon le pas M12. Ce tirant doit être fermement arrêté en rotation de façon à ne pas se desserrer lors du montage ou du démontage des éléments filtrants. Les embases sont équipées d'un centreur de diamètre $87 \pm 1,5$ mm destiné au centrage de l'élément filtrant. La hauteur du centreur est 10 ± 1 mm.

Les embases peuvent être soudées sur la paroi au fond du corps de filtre ou rapportées et maintenues mécaniquement. Dans ce cas, l'étanchéité est réalisée à l'aide d'un joint torique ou plat. Aucune déformation de ce joint n'est acceptable. Tout procédé de montage utilisant une colle est exclu.

La surface d'appui de l'élément sur l'embase comporte au minimum une empreinte en V inversé, d'un diamètre de 110 ± 3 mm et d'une hauteur de 1,5 mm. Le sommet du V doit être légèrement émoussé afin de ne pas altérer la surface du joint de coupelle de l'élément. D'autres empreintes situées de part et d'autre peuvent être ajoutées, sans excéder trois unités.

Le serrage des éléments sur les embases est réalisé via le montage décrit au paragraphe 6. L'écrou doit être d'une matière compatible avec l'acier inoxydable pour éviter tout grippage. Un écrou en aluminium ou en acier non allié est recommandé. Le couple de serrage recommandé de l'écrou est d'environ 2,2 daN.m pour les EFC et environ 1,5 daN.m pour les ES.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

L'implantation des EFC et des ES dans le corps de filtre doit respecter les écartements minimaux suivants :

- 13 mm entre chaque EFC,
- 13 mm entre chaque ES,
- 13 mm entre chaque élément et la paroi du corps de filtre,
- 26 mm entre les EFC et les ES.

Pour les corps de filtre séparateur d'eau verticaux dont la distance du fond à l'ouverture excède 500 mm, pour permettre un nettoyage aisé, les ratios suivants doivent être respectés :

- si le diamètre intérieur est ≤ 610 mm, alors $L/D < 1,75$,
- si le diamètre intérieur est > 610 mm, alors $L/D < 2,5$.

Avec L = longueur de l'EFC et D = diamètre intérieur du corps de filtre.

2.3.5.2 Pour les corps de filtres séparateur d'eau destinés aux installations mobiles

Les corps de filtres séparateur d'eau destinés aux installations mobiles, utilisent soit :

- des EFC et des ES de 6 pouces de diamètre. Leur implantation doit respecter les exigences décrites au paragraphe 2.3.5.1.
- des EFC de 2 pouces de diamètre codifiés M-CC11 et des ES de 4 pouces de diamètre codifiés M-CS11. Leur implantation doit respecter les écartements minimaux suivants :
 - 6,5 mm entre chaque EFC ;
 - 6,5 mm entre chaque ES ;
 - 13 mm entre chaque élément et la paroi du corps ;
 - 10 mm entre les EFC et les ES.

Les embases de fixation des éléments codifiés M-CC11 sont de type vissé. Les embases de fixation des éléments codifiés M-CS11 sont de type flasqué. Les procédés de montage des éléments codifiés M-CC11 et M-CS11 doivent être robustes, simples et garantir tout risque de déboîtement accidentel sous l'effet de chocs, vibrations ou accroissement de la perte de charge, et sont décrits au paragraphe 7. Le couple de serrage recommandé de l'écrou est d'environ 0,7 daN.m pour les EFC et pour les ES.

2.3.6. Pot de purge

Un corps de filtre séparateur d'eau horizontal doit être équipé d'un pot de purge pour collecter l'eau séparée. Il doit être installé tangentiellement à la génératrice inférieure du corps de filtre. Le volume du pot de purge est proportionnel au débit nominal du corps de filtre et, sauf précision contraire, les dimensions minimales sont les suivantes :

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

Débit en m ³ /h	Diamètre en mm	Hauteur en mm	Volume en litres
≤ 48	168	≥ 300	≈ 7
≤ 80	244		≈ 16
≤ 120	244		≈ 16
≤ 240	362		≈ 31
≤ 300	406		≈ 39
≤ 400	464		≈ 51
≤ 500	516		≈ 63

Tableau 2 : Cas des corps de filtres pour applications fixes

Débit en m ³ /h	Diamètre en mm	Hauteur en mm	Volume en litres
Quel que soit le débit	168	300	≈ 7

Tableau 3 : Cas des corps de filtres pour applications mobiles :

Si le corps de filtre séparateur d'eau est équipé d'une purge automatique d'eau, le volume du pot de purge est augmenté du volume occupé par ce dispositif. Le fond du pot de purge doit être de forme bombée, avec une évacuation centrale, de manière à assurer un drainage complet de l'eau recueillie. Si, pour des raisons d'intégration, le volume du pot de purge minimal ne peut être respecté, alors il doit être impérativement équipé d'une sonde de présence d'eau reliée à une alarme.

Les corps de filtres verticaux ne sont pas équipés d'un pot de purge. Ils disposent d'un orifice de purge en partie basse avec un robinet d'arrêt. Le corps doit être conçu avec un fond bombé de façon à ce que le drainage de l'eau soit complet. Le fond plat, même avec une pente facilitant l'écoulement de l'eau vers l'orifice de purge, n'est pas acceptable. Dans un corps de filtre vertical, les éléments filtrants sont surélevés par rapport au fond, de manière à ce qu'ils ne soient pas en contact avec l'eau séparée. De ce fait, le volume entre le fond du corps de filtre et le bas des éléments filtrants constitue un puisard.

2.3.7. Soudures

Les cordons de soudure des corps de filtre mécanosoudés horizontaux doivent être meulés tout le long de la génératrice inférieure de la cuve, de façon à ce qu'aucune rétention d'eau ne soit possible lors de l'écoulement vers le pot de purge.

2.3.8. Protection externe

Le corps de filtre ainsi que les organes extérieurs doivent être protégés pour résister à la corrosion due aux conditions climatiques et d'ambiance, en service ou en stockage. Sauf prescription particulière, le revêtement de protection externe est de couleur verte infra-rouge (IR) Otan, et répond aux exigences de la spécification DCSEA 6310⁷ à jour de ses derniers amendements.

⁷ DCSEA 6310 : Spécification relative à la procédure d'application des revêtements internes et externes des matériels et des véhicules.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

2.3.9. Plaques antivibratoires

Quelle que soit l'orientation du corps de filtre, les extrémités libres des éléments, d'une longueur supérieure à 457 mm, sont fermement maintenues pour éviter les vibrations.

Ceci est obtenu au moyen d'une plaque antivibratoire reliant les éléments entre eux et ancrée sur la paroi du corps de filtre. Ce dispositif assure également la continuité électrique avec la paroi du corps de filtre. La plaque antivibratoire comporte des dispositifs de centrage capables d'assurer sans contrainte, le maintien d'éléments désalignés (cf. paragraphes 6 et 7). Les dispositifs de fixation de la plaque antivibratoire sur l'enveloppe du corps de filtre doivent être placés de façon à ne créer aucun risque de détérioration des éléments filtrants lors de leur montage ou de leur dépose.

2.3.10. Plaque d'identification modèle SEO

En complément du marquage exigé par la spécification internationale EI 1596, une plaque d'identification, modèle SEO, en acier inoxydable ou en métal non ferreux, doit être impérativement fournie et solidement fixée sur le corps de filtre, idéalement sur la porte pour les filtres horizontaux, ou à proximité du manomètre différentiel pour les filtres verticaux. Cette plaque comporte obligatoirement les inscriptions gravées suivantes :

- le nom et l'adresse du constructeur ;
- le type et le numéro de série du corps de filtre ;
- la date de construction ;
- la pression nominale de service ;
- la référence à la présente spécification DSEO 5322 ;
- la pression différentielle totale de remplacement pour les éléments filtrants coalesceurs (1,4 bars) ;
- le débit nominal du corps de filtre ;
- le nombre et le type (codes SEO issus de l'interchangeabilité) des éléments filtrants ;
- la valeur du couple de serrage préconisé pour les éléments (cf. paragraphe 2.3.5.) ;
- le couple de serrage des boulons de fermeture ;
- la masse du corps de filtre à vide et en service ;
- le volume de carburant contenu ;
- des emplacements pour l'inscription des épreuves et des ré-épreuves éventuelles.

2.3.11. Manutention

Pour faciliter la manutention du corps de filtre séparateur d'eau, il doit être équipé d'anneaux d'élingage, calculés en rapport avec la masse du corps de filtre (masse complète en service). Ces anneaux sont fixés uniquement sur le corps principal, et ne doivent pas être installés sur la porte ou sur le couvercle. Un dispositif d'élingage est également installé sur la porte ou sur le couvercle, lequel est uniquement destiné pour manipuler ces accessoires, si leur masse excède 15 kg. Les supports (pieds) des corps de filtre, destinés aux installations fixes, sont disposés de manière à assurer l'équilibre du corps de filtre lors de l'ouverture de la porte ou du couvercle. Ils sont complétés par des dispositifs d'ancrage.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

3. ACCESSOIRES

3.1. Accessoires obligatoires

3.1.1. Manomètre différentiel

La différence de pression entre l'entrée et la sortie du corps de filtre séparateur d'eau est mesurée à l'aide d'un manomètre différentiel à piston de 0 à 200 kPa (0 à 2 bars), conforme au Stanag 3583⁸ à jour de ses derniers amendements (en tenant compte des réserves émises par la France), dont le dispositif de fixation se conforme à l'implantation définie par le plan 9931/EATSEA (cf. paragraphe 8). Les indications du manomètre différentiel permettent de suivre l'évolution de la perte de charge du corps de filtre et de vérifier que la pression différentielle maximale autorisée au SEO n'est pas dépassée. Le raccordement du manomètre différentiel est réalisé à l'aide de tuyauteries rigides en acier inoxydable. Ces tuyauteries sont équipées de robinets avec vannes quart de tour, destinés à l'isolement du manomètre pour les opérations de vérification. Les points de connexion de ces tuyauteries sur le corps de filtre sont choisis de façon à ce que toute pénétration d'eau libre dans le manomètre soit impossible.

3.1.2. Dispositif de dégazage

Le corps de filtre séparateur d'eau est équipé d'un dispositif automatique de purge d'air. Ce dispositif est placé au point le plus haut du corps de filtre. Un clapet antiretour est placé en amont du dispositif de dégazage. Ce clapet interdit toute pénétration d'air dans le corps de filtre, lorsque la pression interne est inférieure à la pression atmosphérique. La pression de tarage de ce clapet ne doit pas excéder 15 kPa (0,15 bar).

3.1.3. Soupape de surpression

Le corps de filtre séparateur d'eau est équipé d'une soupape de surpression afin de garantir son intégrité mécanique en cas d'élévation de la pression interne provoquée par une augmentation de la température du carburant. La pression de décharge ne doit pas excéder de plus de 10 % la pression de service du corps de filtre.

3.1.4. Indicateur de niveau d'eau

Le niveau d'eau dans le puisard ou le pot de purge doit pouvoir être visualisé à l'aide d'un indicateur transparent en polycarbonate ou tout autre matériau transparent incassable, dont les propriétés ne s'altèrent pas au contact du carburéacteur pour turbomachines d'aviation, type kérosène, avec additif antiglace (codifié Otan F-34), ainsi qu'à l'exposition au rayonnement ultra-violet. L'interface eau-carburant doit être matérialisée par un flotteur densimétrique coloré, qui doit flotter uniquement sur l'eau. Le flotteur doit être visible quel que soit le niveau de l'interface (position haute ou basse) à l'intérieur du dispositif. Des robinets d'arrêt en haut et en bas de l'indicateur de niveau d'eau permettent de l'isoler en cas de bris de l'indicateur.

3.1.5. Purge manuelle d'eau

Le pot de purge ou le puisard est équipé, en son point le plus bas, d'un dispositif d'évacuation de l'eau recueillie. Pour les corps de filtre destinés aux installations fixes, ce dispositif est constitué d'une canalisation soudée ou vissée, d'un diamètre de 19 mm (¾ de pouce) à 25 mm (1 pouce), équipée d'un robinet avec une vanne quart de tour.

⁸ Stanag 3583 : Accord de normalisation Otan relatif aux manomètres différentiels pour corps de filtre séparateurs d'eau.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

3.1.6. Purge manuelle d'air

En plus du dispositif de dégazage automatique prévu supra, le corps de filtre séparateur d'eau est équipé d'une purge manuelle d'air, constituée d'un robinet avec une vanne quart de tour, installé sur la génératrice supérieure du corps de filtre ou sur le couvercle. Ce robinet permet l'évacuation et l'admission d'air dans le corps de filtre, pendant les opérations de remplissage et de vidange.

3.2. Accessoires optionnels

En plus des accessoires obligatoires, le corps de filtre séparateur d'eau peut être équipé, sur demande, d'accessoires optionnels. Suivant la destination des corps de filtre, les accessoires décrits ci-dessous sont suivis de la lettre :

- A, pour les corps de filtre séparateur d'eau pour installations fixes ;
- B, pour les corps de filtre séparateur d'eau pour installations mobiles.

3.2.1. Purge automatique d'eau (A)

Les corps de filtre séparateur d'eau destinés aux installations fixes susceptibles d'être soumis à une forte contamination par de l'eau libre peuvent être équipés d'un dispositif de purge automatique de l'eau séparée. Ce dispositif s'ajoute au dispositif de purge d'eau manuel obligatoire et est indépendant de ce dernier. Le dispositif de purge automatique est dimensionné de façon à éliminer l'eau séparée en continu, et ce au débit nominal du corps de filtre. Sauf demande spécifique, le système de commande automatique doit être un système hydraulique actionné par la pression du carburéacteur circulant dans le corps de filtre. L'alimentation du dispositif de commande de purge doit être connectée au corps de filtre, en aval des éléments filtrants, à un endroit où la présence d'eau libre est théoriquement exclue.

3.2.2. Sonde de présence d'eau dans le pot de purge (A et B)

Les pots de purge des filtres séparateurs d'eau pour installations fixes ou mobiles peuvent être également équipés d'une sonde de présence d'eau, placée au point le plus bas. Cette sonde doit être reliée à un dispositif d'alerte, installé sur le corps de filtre ou éventuellement déporté sur le tableau de commande ou de surveillance de l'installation.

3.2.3. Robinet-vanne automatique d'arrêt (A)

Sur les corps de filtre séparateur d'eau, destinés aux installations fixes, le dispositif de purge automatique décrit au paragraphe 3.2.1. peut être complété par un robinet-vanne automatique, placé en aval de la sortie du corps de filtre. Ce robinet-vanne est couplé au dispositif de commande de purge automatique et actionné lorsque le débit d'eau séparée est supérieur au débit de purge.

3.2.4. Dispositif de réchauffage (A)

Sur demande, les pots de purge des filtres séparateurs d'eau destinés aux installations fixes peuvent être équipés de dispositifs de réchauffage. Ceux-ci évitent la congélation de l'eau présente dans le pot de purge par températures négatives. Ils sont complétés d'une enveloppe isolante.

Les matériels électriques employés doivent répondre à la réglementation en vigueur, relative au matériel électrique utilisable dans les atmosphères explosives et doivent être clairement signalés comme conformes via le symbole « Ex ».

3.2.5. Manomètres (A et B)

Les corps de filtre séparateur d'eau peuvent être équipés de manomètres indiquant la pression relative de chaque étage de filtration. Ces manomètres sont indépendants du manomètre différentiel décrit au paragraphe 3.1.1.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

3.2.6. Sonde de détection de pression maximale (A et B)

Un capteur ou une sonde de détection de la pression différentielle d'échange des éléments filtrants peut être installé sur le manomètre différentiel. Ce dispositif permet de détecter tout dépassement de la perte de charge maximale autorisée pour les éléments filtrants coalesceurs.

3.2.7. Hublot d'inspection (A et B)

Sur demande, le corps de filtre séparateur d'eau peut être équipé d'un ou de plusieurs hublots transparents, d'un diamètre minimum de 100 mm, résistants à la pression d'épreuve. Placés de façon à permettre une vue globale sur les éléments filtrants, les hublots doivent résister aux hydrocarbures et au rayonnement ultra-violet.

3.2.8. Canalisation de remplissage à faible débit (A)

Sur demande, le corps de filtre séparateur d'eau peut être équipé d'une canalisation d'un diamètre de 25 mm environ, pour sécuriser les opérations de remplissage.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

4. ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DE RECETTE

4.1. Performances générales des corps de filtre séparateur d'eau

Les corps de filtre séparateur d'eau, objets de la présente spécification, équipés d'éléments filtrants standardisés et homologués par le SEO selon la spécification DSEO 5104, doivent garantir la propreté du carburant lors des opérations d'avitaillement. Quel que soit l'essai de filtration dynamique réalisé, les niveaux de contamination des échantillons de carburant effluent ne doivent pas excéder les limites suivantes :

- Teneur en eau libre (Aqua Glo selon la norme ASTM D3240) : 15 ppm en volume ;
- Teneur moyenne en matières solides (gravimétrie selon la norme ASTM D2276) : 0,2 mg/l ;
- Teneur maximale en matières solides par échantillon (gravimétrie selon la norme ASTM D2276) : 0,5 mg/l.

Ces performances sont appréciées conformément aux usages prescrits par les spécifications internationales. À cet effet, un corps de filtre séparateur d'eau est placé dans une installation d'essai, décrite au paragraphe 9. Si le débit nominal du corps de filtre séparateur d'eau excède les capacités de l'installation d'essai du CETSEO, les essais peuvent être conduits de façon partielle.

Caractéristiques			Limites	Méthodes d'essai		Contrôle
N°	Libellés	Unités	M-CF	Références	Observations	de type A
1	Marque ou fabricant		À noter	Visuelle		X
2	Référence fabricant		À noter	Visuelle		X
3	Nombre d'éléments filtrants coalesceurs		A noter	Visuelle		X
4	Nombre d'éléments séparateurs		A noter	Visuelle		X
5	Conception et construction		Conforme	EI 1596	Voir § 4.3.1	X
6	Qualification internationale		Conforme	EI 1581	Voir § 4.3.2	X
7	Interchangeabilité		Conforme		Voir § 4.3.3	
8	Examen du corps de filtre		Conforme	Visuelle	Voir § 4.3.4	X
9	Étanchéité et intégrité du corps de filtre		Conforme		Voir § 4.3.5	X
10	Perte de charge à vide		A noter		Voir § 4.3.6	X
11	Perte de charge en service		Conforme		Voir § 4.3.7	X
12	Séparation des chambres et essai de séparation d'eau		Conforme		Voir § 4.3.8	X
13	Arrêt des particules solides		Conforme		Voir § 4.3.9	

Tableau 4 : Caractéristiques des corps de filtre séparateur d'eau

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

4.2. Description des essais relatifs aux corps de filtre séparateur d'eau

4.2.1. Essai n° 5 : Conception et construction

Le corps de filtre séparateur d'eau doit satisfaire les exigences de la spécification EI 1596 à jour de ses derniers amendements. La plaque d'identification opérationnelle ne doit pas indiquer de données relatives aux éléments filtrants (modèles, couples de serrages, DP de remplacement et date d'installation), car ces indications sont présentées sur la plaque d'identification modèle SEO. Le corps de filtre séparateur d'eau est examiné en détail et chaque prescription est vérifiée. Pour être conforme, le corps de filtre doit répondre aux différentes prescriptions.

4.2.2. Essai n° 6 : Qualification internationale

Le corps de filtre séparateur d'eau doit être qualifié dans la catégorie M selon les exigences de la spécification EI 1581 à jour de ses derniers amendements. Il est examiné en détail et chaque prescription est vérifiée. Pour être conforme, le corps de filtre doit répondre aux différentes prescriptions.

4.2.3. Essai n° 7 : Interchangeabilité

Le corps de filtre séparateur d'eau doit permettre d'interchanger les éléments filtrants utilisés pour la qualification internationale par des éléments filtrants standardisés, homologués au titre de la spécification DSEO 5104 à jour de ses derniers amendements. Chaque étage de séparation est étudié indépendamment. Le débit unitaire par élément ne doit pas excéder les limites exprimées au paragraphe 1.3.

4.2.4. Essai n° 8 : Examen du corps de filtre

Le corps de filtre séparateur d'eau est examiné en détail et chaque prescription, définie aux paragraphes 2 et 3 de la présente spécification, est vérifiée. Pour être conforme, le corps de filtre doit répondre aux différentes prescriptions.

4.2.5. Essai n° 9 : Étanchéité et intégrité du corps de filtre

Le corps de filtre est refermé sans élément filtrant en appliquant les couples de serrage requis par le constructeur. Les entrée et sortie sont obturées par des brides pleines et le dispositif indicateur de niveau d'eau reste connecté à l'intérieur. Le corps de filtre séparateur d'eau (FSE) est rempli de carburant d'essai et ce jusqu'à ce que le dégazeur ait expulsé la totalité de l'air contenu. Sauf prescription contraire, le corps est mis en épreuve à 1,5 fois la pression de service, soit 2400 kPa (24 bars) pour un FSE d'installation fixe, ou 1500 kPa (15 bars) pour un FSE destiné à une installation mobile. La pression est maintenue pendant 10 minutes. L'étanchéité et l'intégrité doivent être respectées.

4.2.6. Essai n° 10 : Perte de charge à vide

Le corps de filtre, sans élément filtrant, est soumis à une circulation de carburant d'essai, à un débit variant graduellement de 0 m³/h jusqu'au débit nominal, puis du débit nominal jusqu'à 0 m³/h. La perte de charge du corps de filtre séparateur d'eau est mesurée en continu pour établir la courbe de variation de la perte de charge à vide en fonction du débit de circulation du carburant.

4.2.7. Essai n° 11 : Perte de charge en service

Le corps de filtre séparateur d'eau muni d'éléments filtrants standardisés et homologués au titre de la spécification DSEO 5104, est soumis à une circulation de carburant d'essai, à un débit croissant graduellement de 0 m³/h jusqu'au débit nominal, puis à un débit décroissant de son débit nominal jusqu'à 0 m³/h. La perte de charge du corps de filtre est mesurée en continu pour établir la courbe de

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

variation de la perte de charge en service en fonction du débit de circulation du carburant. Sauf prescription particulière, la perte de charge mesurée au débit nominal ne doit pas dépasser 550 kPa (550 mbar).

4.2.8. Essai n° 12 : Séparation des chambres et essai de séparation d'eau

Cet essai est destiné à mettre en évidence un défaut intrinsèque, comme une fuite entre les chambres d'entrée et de sortie, un défaut du système de fixation des éléments filtrants ou un défaut résultant d'une mauvaise distribution des flux de carburant à l'intérieur du corps de filtre séparateur d'eau.

Le corps de filtre séparateur d'eau muni d'éléments filtrants standardisés et homologués, est soumis à une injection d'eau pendant 20 minutes au débit nominal. Pour un corps de filtre séparateur d'eau destiné à une installation fixe, l'injection est réalisée au taux de 1 %. Le pot de purge est alors purgé en continu, à un débit correspondant au débit d'injection d'eau. Pour un corps de filtre séparateur d'eau destiné à une installation mobile, l'injection est réalisée au taux de 0,1 %. La vanne de vidange du pot de purge est fermée. Elle est ouverte lorsque le niveau d'eau correspond à la moitié de l'échelle de l'indicateur.

La teneur en eau libre mesurée régulièrement dans le carburant effluent, ne doit pas dépasser la limite exprimée au paragraphe 4.1. Une valeur supérieure peut être générée par les éléments filtrants employés. Après un contrôle individuel minutieux de chaque élément filtrant, puis le montage d'un second jeu d'éléments filtrants, l'essai est conduit à nouveau.

Si la teneur en eau libre dans le carburant effluent excède encore la limite exprimée au paragraphe 4.1, le corps de filtre séparateur d'eau est déclaré non conforme.

4.2.9. Essai n° 13 : Arrêt des particules solides

Le corps de filtre séparateur d'eau muni d'éléments filtrants standardisés et homologués, est soumis à une injection de matières solides, au taux de 10 mg/l, pendant 45 minutes au débit nominal.

La teneur en matières solides mesurée régulièrement dans le carburant effluent, ne doit pas dépasser les limites exprimées au paragraphe 4.1. Une valeur supérieure peut être générée par les éléments filtrants employés. Après un contrôle individuel minutieux de chaque élément filtrant, puis le montage d'un second jeu d'éléments filtrants, l'essai est conduit à nouveau.

Si la teneur en matières solides dans le carburant effluent excède encore la limite exprimée au paragraphe 4.1, le corps de filtre séparateur d'eau est déclaré non conforme.

4.3. Procédures de contrôle des corps de filtre séparateur d'eau

4.3.1. Homologation

Les détails de la conception et de la réalisation, les conditions de mise en œuvre et d'entretien du corps de filtre séparateur d'eau, doivent être inscrits dans les notices du constructeur. Ce dossier technique doit accompagner la fourniture et porter notamment sur :

- les plans détaillés ;
- les équipements internes ;
- les organes de contrôles manuels ;
- les organes de contrôle automatique, le cas échéant ;
- les contraintes d'environnement opérationnel. Sauf indication contraire, les températures extrêmes que peuvent supporter les corps de filtre sans être affectés doivent être comprises entre - 32 et + 70 °C.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

Sauf précision contraire donnée par le SEO, une fiche de calcul suivant le code français de construction des appareils à pression (Codap, ou tout autre code de calcul équivalent), doit également être fournie.

Aucune suite ne peut être donnée à un dossier incomplet.

La procédure d'homologation comporte la réalisation de tous les essais listés dans le tableau 4. Les résultats doivent s'inscrire dans les tolérances.

Pour une homologation au titre du code SEO M-CF, les essais requièrent l'expédition au CETSEO d'un corps de filtre séparateur d'eau ainsi que deux jeux complets d'éléments filtrants employés pour la qualification internationale. Sauf décision contraire, le coût des essais d'homologation est à la charge de l'industriel.

4.3.2. Recette

Toutes les fournitures destinées au SEO peuvent être présentées en recette conformément aux clauses précisées dans les marchés d'acquisition. Les essais sont effectués sur un élément représentatif d'un lot de production. Ces essais sont repérés par le signe « X » dans la colonne « contrôle de type A » du tableau 4. Les résultats doivent s'inscrire dans les tolérances. Cependant, le SEO se réserve la possibilité de réaliser tout autre essai prévu dans la spécification.

Pour une recette au titre du code SEO M-CF, les essais requièrent l'expédition au CETSEO d'un corps de filtre séparateur d'eau ainsi que deux jeux complets d'éléments filtrants employés pour la qualification internationale.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

5. SCHÉMAS DE PRINCIPE DES CORPS DE FILTRE SÉPARATEUR D'EAU

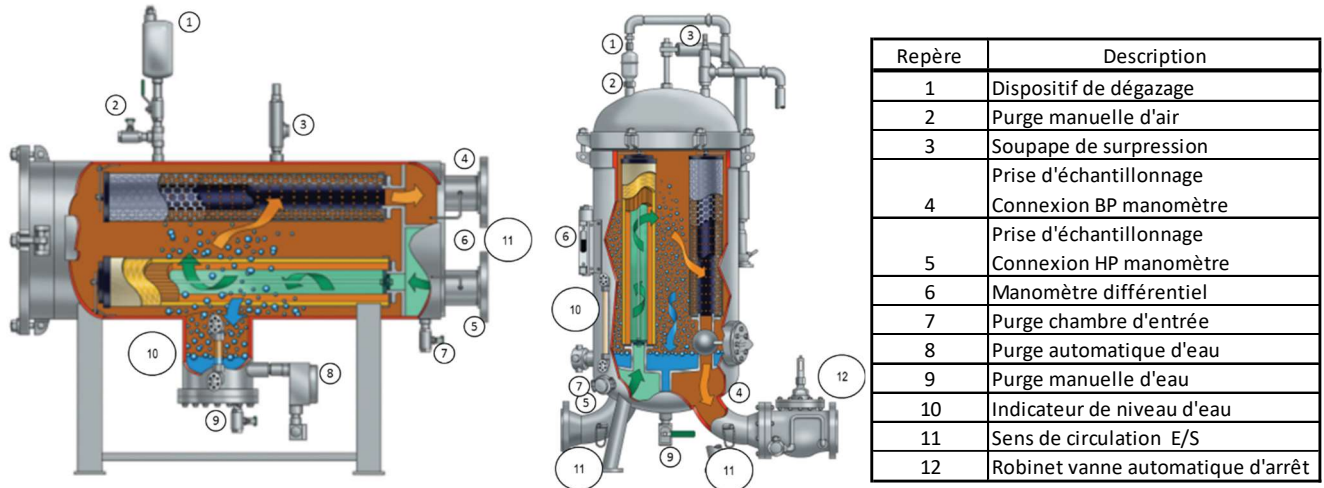


Figure 1 : Schéma de principe d'un corps de filtre séparateur d'eau

6. DISPOSITIF DE MAINTIEN DES ÉLÉMENTS FILTRANTS POUR INSTALLATIONS FIXES

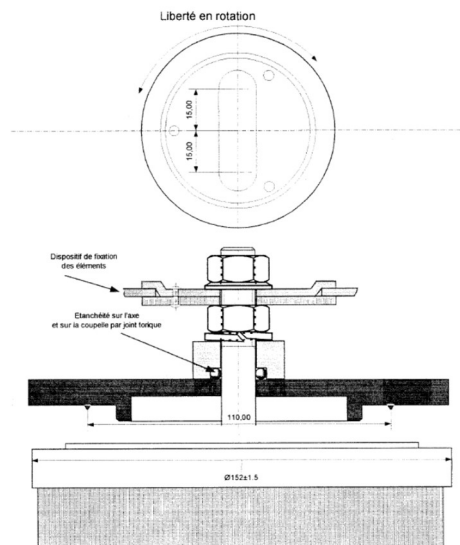


Figure 2 : Dispositif de maintien des éléments filtrants pour installations fixes

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

7. DISPOSITIF DE MAINTIEN DES ÉLÉMENTS FILTRANTS POUR INSTALLATIONS MOBILES

Le dispositif de maintien des éléments filtrants pour installations mobiles est du même type que celui présenté au paragraphe 6, et adapté aux dimensions particulières des éléments. Le dispositif de montage, appelé embase, des ES codifiés SEO M-CS11 est du même type que les embases des éléments filtrants de 6 pouces de diamètre. Enfin, l'embase spécifique des EFC codifiés SEO M-CC11 est le suivant :

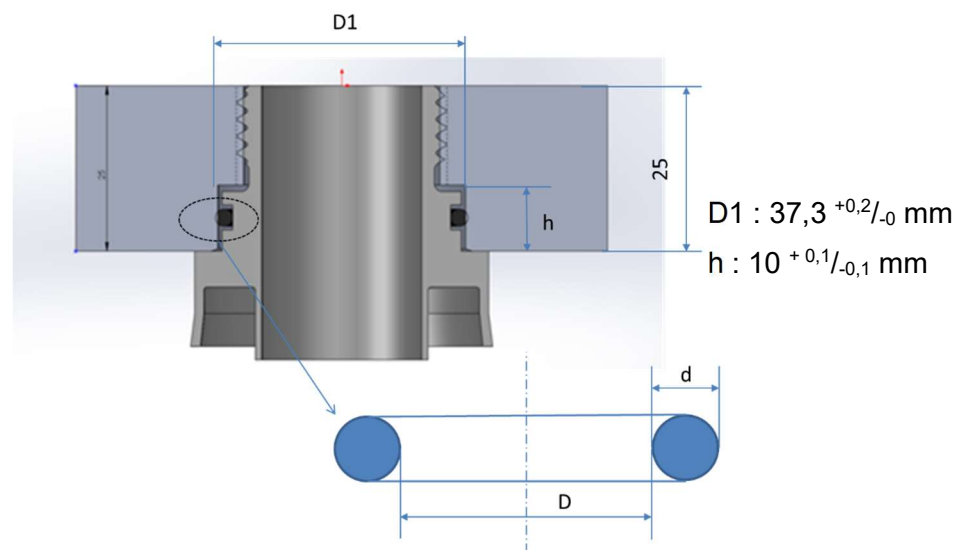


Figure 3 : Dispositif de maintien des éléments filtrants pour installations mobiles

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

8. CÔTES D'IMPLANTATION DU MANOMÈTRE DIFFÉRENTIEL

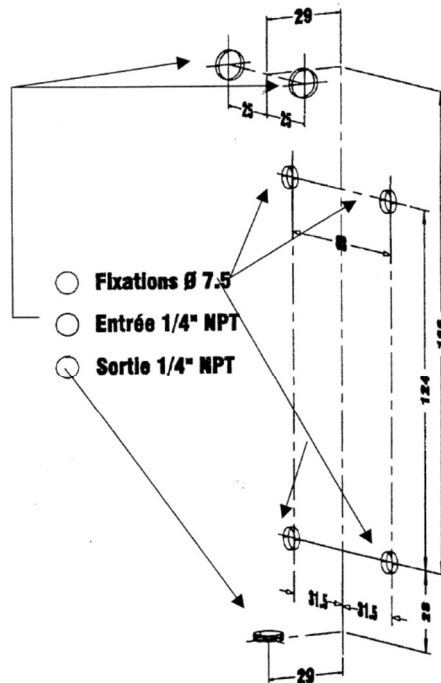
**13 PLAN 9931 EATSEA/MAT**

Figure 4 : Côtes d'implantation du manomètre différentiel

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

9. INSTALLATION D'ESSAIS

9.1. Généralités

Le banc d'essai est schématisé au paragraphe 9.5.

9.2. Carburant d'essai

Le carburant utilisé pour les essais de filtration dynamique est uniquement le carburéacteur F-34, conforme à la spécification DCSEA 134⁹ à jour de ses derniers amendements. Le carburéacteur F-34 est préparé avant chaque série d'essais, en quantité nécessaire, à partir de carburéacteur F-35 ne présentant pas de traces de contaminants (obtenu après extraction par lavage de l'additif antiglace puis passage sur filtres à argiles pour abaisser les concentrations des autres additifs), via la tri-additivation suivante :

- additif antiglace codifié Otan S-1745 (di-EGME) avec une teneur initiale comprise entre 0.10 et 0.15 % vol/vol ;
- additif anticorrosion améliorant le pouvoir lubrifiant codifié Otan S-1747 avec une teneur initiale de 15 mg/l ;
- additif dissipateur d'électricité statique codifié SEO RS-93 (Stadis 450) avec une teneur initiale de 2 mg/l.

La température initiale du carburéacteur d'essai doit être comprise entre 5 et 32 °C, et elle ne doit pas varier de plus de 6 °C durant la phase d'exécution des essais.

9.3. Matières solides

Les matières solides nécessaires aux essais de rétention des éléments filtrants coalesceurs sont constituées d'un mélange de :

- 10 % en masse d'oxyde de fer rouge (R-9998 ou un équivalent portant l'indice T par exemple) ;
- 90 % de poussière de silice A1 Ultrafine Test Dust ISO 12103-1 ou un équivalent.

9.4. Eau

L'eau employée pour les essais de séparation doit être filtrée et satisfaire les caractéristiques suivantes :

- teneur en particules solides inférieure à 1 mg par litre ;
- tension de surface supérieure à 65 mN par mètre à 24 °C ;
- pH compris entre 6 et 8.

⁹ DCSEA 134 : Spécification relative au carburéacteur pour turbomachines d'aviation, type kérosène.

Appellation	Code SEO	Spécification
Corps de filtre séparateur d'eau	M-CF	DSEO 5322 D Février 2022

9.5. Banc d'essai

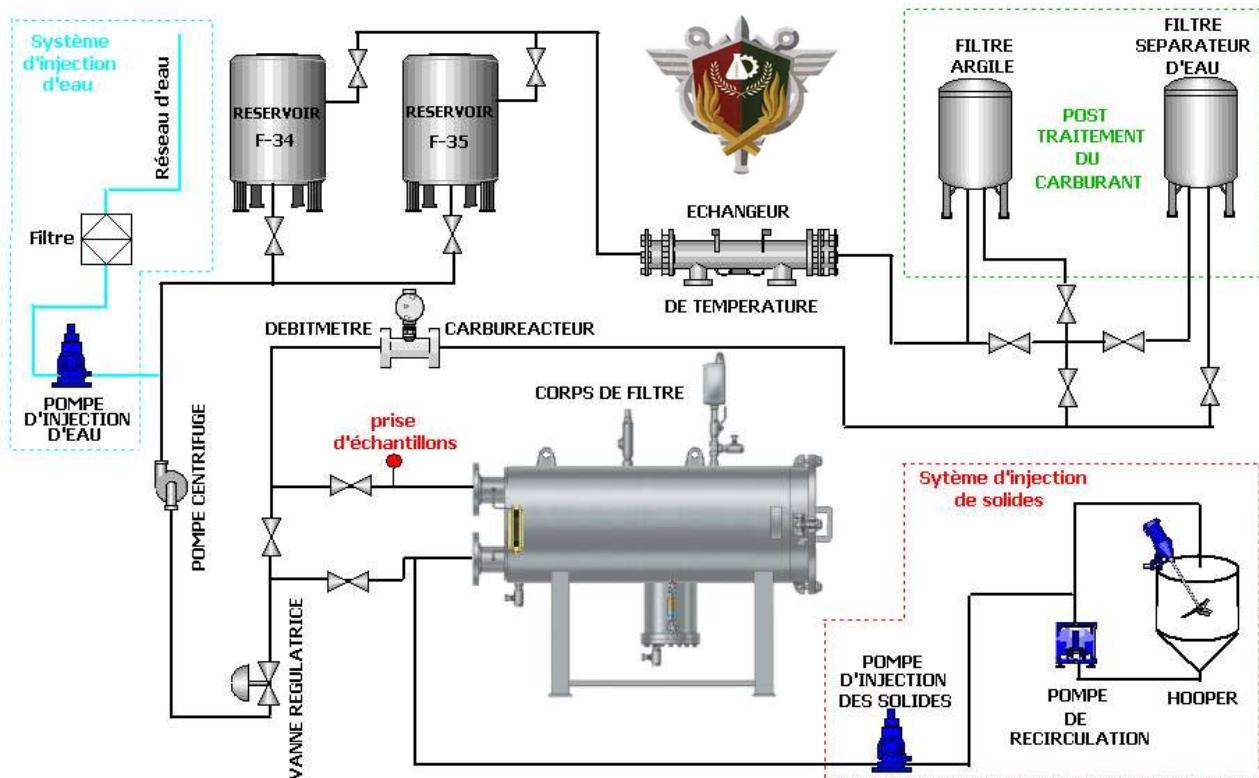


Figure 5 : Schéma du banc d'essais

La longueur de tuyauterie entre le corps de filtre et le point d'injection des matières solides ne comporte ni té ni bras mort. L'injection de l'eau est réalisée en amont de la pompe centrifuge de circulation du carburant d'essai.