
**Transmissions hydrauliques — Systèmes
assemblés — Méthodes de nettoyage des
canalisations par curage**

*Hydraulic fluid power systems — Assembled systems — Methods of
cleaning lines by flushing*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 23309:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-
dc0c454e28e9/iso-23309-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007)



PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 23309:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 23309 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 6, *Contrôle de la contamination*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 23309:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007>

Introduction

Dans les transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise et gérée par l'intermédiaire d'un liquide sous pression circulant en circuit fermé.

Le niveau de propreté initial d'un système hydraulique peut avoir une incidence sur ses performances et sur sa durée de vie. Si elle n'est pas éliminée, la contamination particulaire, présente après la fabrication et après l'assemblage d'un système, peut circuler dans le système et endommager les composants de celui-ci. Afin de réduire ce risque, le fluide et les surfaces intérieures du système de transmissions hydrauliques doivent être rincés de façon à atteindre le niveau de propreté spécifié.

Il est préférable de considérer la dépollution des tuyauteries d'un système hydraulique comme un moyen d'enlever la contamination primaire et résiduelle, mais il est souhaitable que cette méthode ne soit pas la seule permettant de nettoyer ces systèmes.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 23309:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007>

Transmissions hydrauliques — Systèmes assemblés — Méthodes de nettoyage des canalisations par curage

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit des modes opératoires de rinçage de la contamination particulaire solide pouvant être introduite dans les tuyauteries des grandes transmissions hydrauliques pendant la construction initiale d'une nouvelle transmission hydraulique ou bien à l'issue d'opérations de maintenance ou de modifications effectuées sur une transmission existante.

La présente Norme internationale complète mais ne remplace pas les exigences du fabricant et de l'utilisateur du composant, en particulier lorsque leurs exigences sont plus strictes que celles spécifiées dans la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale ne s'applique pas

- a) au nettoyage chimique et au décapage de tuyaux hydrauliques, ni
- b) au nettoyage des composants principaux du système (voir ISO/TR 10949).

Les opérations de vérification de la propreté du système assemblé sont traitées dans l'ISO/TS 16431.

2 Références normatives

[ISO 23309:2007](#)

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:code:31:00:23309:2007>

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4021, *Transmissions hydrauliques — Analyse de la pollution par particules — Prélèvement des échantillons de fluide dans les circuits en fonctionnement*

ISO 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire*

ISO/TR 10949:2002, *Transmissions hydrauliques — Propreté des composants — Lignes directrices pour l'obtention et le maintien de la propreté des composants de leur fabrication jusqu'à leur installation*

ISO/TS 16431, *Transmissions hydrauliques — Systèmes assemblés — Vérification de la propreté*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5598 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

curage

processus de nettoyage des tuyauteries d'une transmission hydraulique qui consiste à faire circuler un fluide turbulent dans les boucles de conduite, permettant ainsi l'enlèvement, le transport et la filtration des particules introduites dans le système au cours de la fabrication et de l'assemblage ainsi qu'à la suite d'opérations de maintenance

3.2 vidange
évacuation libre d'un volume suffisant de fluide dans un récipient ouvert ou un seau permettant d'enlever la contamination présente dans une extrémité de la tuyauterie

3.3 propreté visible
propreté d'une surface pouvant être identifiée visuellement sans agrandissement

3.4 aire de travail propre
aire de travail exempte de toute activité produisant des débris ou des particules

NOTE Les activités telles que le soudage, le burinage, le découpage, le meulage ou le brûlage sont susceptibles de produire des débris et des particules; par conséquent, il est préférable qu'elles ne soient pas exécutées dans l'aire de travail.

4 Niveau de propreté

Le curage vise principalement à atteindre le niveau de propreté exigé par le client ou le fournisseur du système ou des composants. Si le niveau de propreté exigé n'est pas mentionné, des lignes directrices permettant d'effectuer un choix sont données dans l'Annexe A.

5 Curage des tuyauteries dans un système hydraulique

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.1 Facteurs

Plusieurs facteurs à prendre en compte afin d'obtenir un niveau de propreté satisfaisant des tuyauteries dans une transmission hydraulique sont

- a) le choix de composants nettoyés conformément à l'ISO/TR 10949
- b) la propreté initiale des raccords de canalisation,
- c) l'utilisation de modes opératoires de curage appropriés,
- d) le choix d'un filtre approprié monté sur la canalisation, permettant d'atteindre le niveau de propreté exigé dans les limites d'une durée acceptable,
- e) l'établissement d'un régime d'écoulement turbulent enlevant les particules et les transportant jusqu'au filtre.

5.2 Configuration du système

5.2.1 Il est important pour les concepteurs de transmissions hydrauliques de prévoir le curage du système lors de la phase de conception. Les extrémités sans circulation doivent être évitées. S'il existe un risque de déplacement de la contamination particulaire d'une extrémité au reste du système, l'extrémité doit pouvoir être vidangée.

5.2.2 Les circuits ne doivent pas être connectés en parallèle lors du curage. Une connexion en série des sections de canalisations peut être considérée acceptable s'il est possible de maintenir un écoulement turbulent. Dans le cas de boucles de tuyauteries, les circuits parallèles doivent être évités, sauf si des instruments permettent de vérifier que le débit de passage dans chaque circuit parallèle est adapté.

5.2.3 Les composants pouvant empêcher l'obtention d'une vitesse d'écoulement élevée ou pouvant être eux-mêmes endommagés par des vitesses d'écoulement élevées ou par une contamination particulaire doivent être déconnectés du circuit ou court-circuités. L'interconnexion de chaque composant du circuit de fluide doit être possible lors du curage.

5.2.4 Les valves de prélèvement conformes à l'ISO 4021 doivent être positionnées à des endroits stratégiques.

5.3 Niveau de propreté des composants

Il convient que le niveau de propreté des composants et des ensembles raccordés au système soit au moins équivalent à celui spécifié pour le système. Il convient que les fournisseurs des composants soient en mesure de fournir des informations relatives aux niveaux de propreté des composants.

5.4 Agents anticorrosion

Si des composants contiennent des agents anticorrosion incompatibles avec le fluide du système, il est possible de rincer ces composants en utilisant un agent dégraissant compatible avec les élastomères et le fluide du système prévu. L'agent dégraissant ne doit pas avoir d'incidence sur les dispositifs d'étanchéité.

6 Traitement des tuyauteries

6.1 Préparation des tuyauteries pendant la fabrication

Les tuyaux destinés à être utilisés dans une canalisation hydraulique doivent être ébavurés selon les modes opératoires convenus entre le fabricant et l'utilisateur. Les tuyaux présentant des écailles et/ou de la corrosion doivent être traités selon les modes opératoires convenus entre le fabricant et l'utilisateur.

6.2 Traitement de surface

Afin qu'elles restent propres jusqu'à l'installation, les tuyauteries doivent être traitées avec un liquide de protection approprié. Des mesures de protection contre la corrosion peuvent être requises pendant le stockage.

6.3 Stockage des tuyauteries et des raccords

À l'issue du nettoyage et du traitement de surface, les canalisations et les raccords propres doivent être fermés immédiatement avec des bouchons propres et stockés dans un lieu propre et sec.

7 Installation de systèmes de tuyauterie

7.1 Lors de l'installation de systèmes de tuyauterie, il est important d'éviter de souder, de braser ou de chauffer les tuyaux afin d'empêcher un écaillage. Si cela s'avère impossible, ces tuyaux doivent être nettoyés et protégés de nouveau (voir l'ISO/TR 10949:2002, 5.3).

7.2 Il convient d'utiliser des brides ou des raccords reconnus par les professionnels. Tous les articles de protection raccordés aux canalisations et aux composants (par exemple les bouchons) doivent être enlevés le plus tard possible au cours de la phase d'installation (voir l'ISO/TR 10949:2002, 5.3).

8 Exigences de curage

8.1 Généralités

8.1.1 Un document spécifique relatif au projet doit être produit, dans lequel les tuyauteries devant être rincées sont identifiées et le niveau de propreté atteint noté.

8.1.2 Il convient d'adapter le mode opératoire de curage aux conditions pratiques. Cependant, certains critères principaux doivent être respectés afin d'obtenir un résultat satisfaisant:

- a) le réservoir de la centrale hydraulique portable doit être nettoyé à un niveau au moins aussi propre que les exigences de propreté spécifiées pour le système (voir Article 4);

- b) le fluide utilisé pour remplir le système doit passer au travers d'un filtre approprié [voir 5.1 d)]. Pendant le remplissage avec le fluide hydraulique, de l'air ne doit pas être introduit dans le système; si nécessaire, le système doit être rempli jusqu'à son niveau maximal puis purgé à nouveau;
- c) l'équipement de pompage doit se situer le plus près possible de la sortie d'alimentation des boucles de tuyauteries afin de minimiser les pertes de débit;
- d) les dispositifs de mesure du débit et les dispositifs de mesure de la température doivent se situer à proximité de l'extrémité de la boucle de tuyauteries;
- e) les filtres doivent se situer à proximité de l'extrémité de la boucle de tuyauteries.

NOTE Un filtre en dérivation peut être utilisé.

8.2 Enlèvement des particules des surfaces intérieures

8.2.1 L'enlèvement efficace de la contamination particulaire des tuyauteries hydrauliques nécessite principalement un écoulement turbulent du fluide de rinçage. Un fluide en écoulement turbulent assure également le transport des polluants particulaires vers les filtres et hors du système. Les tuyauteries doivent être rincées avec un fluide dont le nombre de Reynolds, Re , est supérieur à 4 000.

NOTE Si le curage est effectué avec un fluide dont le nombre de Reynolds, Re , est inférieur à 4 000, des sections en écoulement laminaire sont susceptibles d'apparaître dans les tuyauteries.

8.2.2 Le nombre de Reynolds, Re , et le débit requis, q_V , peuvent être calculés respectivement à l'aide des Equations (1) et (2):

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

$$Re = \frac{21\,220 \times q_V}{\nu \times d} \tag{1}$$

$$q_V = \frac{d \times Re \times \nu}{21\,220} \tag{2}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ad14ae8-491a-4042-bf3a-dc0c454e28e9/iso-23309-2007>

où

- q_V est le débit en litres par minute;
- ν est la viscosité en millimètres par seconde;
- d est le diamètre intérieur de la tuyauterie en millimètres.

8.2.3 L'obtention d'une valeur de Re supérieure à 4 000 peut s'avérer difficile. Il convient d'augmenter Re soit en accroissant le débit, soit en réduisant la viscosité. Il convient que la réduction de la viscosité soit utilisée comme méthode privilégiée pour l'obtention d'un écoulement turbulent. La viscosité est susceptible d'être réduite en augmentant la température ou en utilisant un fluide de curage compatible et possédant une viscosité inférieure.

En cas d'augmentation de la température du fluide, l'accroissement doit être limité de façon à s'assurer que les propriétés du fluide ne se dégradent pas ou que cela n'a pas d'incidence défavorable sur les composants du système. Si un fluide particulier est utilisé, celui-ci doit être compatible avec le fluide prévu pour le système. Il est préférable d'utiliser pour la dépollution le fluide du système lui-même ou d'un grade de viscosité inférieur.

8.2.4 Dans un environnement froid, le fluide de curage peut être affecté par la perte de chaleur. Lorsque le fluide est utilisé dans ces conditions, sa température doit être vérifiée au point estimé le plus froid du système afin de vérifier que Re est supérieur à 4 000. Le curage doit être jugé satisfaisant uniquement lorsque la température la plus basse mesurée donne Re supérieur à 4 000 (consulter les indications du fabricant relatives à la viscosité et à la température du fluide qui convient). Lorsqu'il est utilisé dans des conditions de froid intense, le système doit être isolé de façon à maintenir la température au-dessus du point minimal nécessaire à l'obtention d'un Re supérieur à 4 000.

8.2.5 Lorsqu'il est envisagé de réduire le diamètre des tuyauteries hydrauliques dans le but de maintenir la valeur de Re requise, des précautions doivent être prises car cette opération peut avoir une incidence sur le débit de rinçage ou sur les composants basse pression.

8.2.6 L'utilisation de vibrations, de sons haute fréquence ou de changements de la direction de l'écoulement contribue à enlever plus rapidement les particules. Cependant, ces méthodes viennent en supplément et ne remplacent pas l'utilisation d'un écoulement turbulent.

8.2.7 La pression dans le système de tuyauteries doit être surveillée de façon à s'assurer qu'elle ne dépasse pas la pression de service maximale admise pour le système.

8.3 Filtres et séparation des particules

8.3.1 Exigences générales

8.3.1.1 Les filtres de curage déterminent le niveau de propreté final du système et la durée du curage.

8.3.1.2 Il est important de choisir un filtre possédant le rapport de filtration optimal. Si des filtres possédant un rapport de filtration inadapté à l'application sont utilisés, il est possible que le niveau de propreté spécifié ne puisse pas être atteint ou qu'il ne soit atteint qu'au terme d'une période de curage prolongée.

Le rapport de filtration est déterminé conformément à l'ISO 16889.

8.3.1.3 Les filtres doivent être munis d'un système permettant de surveiller le colmatage (par exemple un indicateur de pression différentielle). Les éléments filtrants doivent être remplacés selon les besoins de façon à maintenir la perte de charge dans les limites de la plage de fonctionnement de l'élément filtrant.

8.3.2 Filtres de curage extérieurs supplémentaires

8.3.2.1 Des filtres supplémentaires peuvent être exigés pendant le curage afin de

- protéger les composants sensibles contre l'entrée de particules (par exemple protéger la pompe de la contamination dans le réservoir dans le cas d'une utilisation dans une tuyauterie d'aspiration); il convient de prendre en compte l'effet sur les composants d'une perte de charge supplémentaire,
- capturer immédiatement les particules libérées par le composant (par exemple lorsqu'un filtre de retour est utilisé pour empêcher les particules de décanter dans le réservoir),
- réduire la durée du curage.

8.3.2.2 Il convient d'utiliser des filtres de curage de grandes dimensions lorsque c'est possible. La perte de charge de l'élément filtrant propre du plus petit filtre de curage acceptable ne doit pas dépasser 5 % de la pression d'ouverture du clapet bipasse ou de l'indicateur de colmatage, cette valeur étant calculée à la viscosité et au débit maximal réels du fluide de curage.

8.4 Durée de curage minimale

8.4.1 La durée de curage minimale requise dépend de la capacité et de la complexité de la transmission hydraulique. Même si des échantillons de fluide provenant du système indiquent que le niveau de propreté spécifié a été atteint au terme d'une courte période, le curage avec un écoulement turbulent doit être poursuivi.

NOTE Poursuivre le curage augmente les possibilités d'enlèvement des particules susceptibles d'adhérer aux parois de la tuyauterie.

8.4.2 La durée de curage minimale recommandée, t , peut être calculée à l'aide de l'Équation (3):

$$t = \frac{20V}{q_V} \quad (3)$$