

---

---

**Pétrole et produits connexes — Lignes directrices pour la maintenance et l'utilisation des fluides de régulation de turbines à base d'esters de triaryl phosphate**

*Petroleum and related products — Guidance for the maintenance and use of triaryl phosphate ester turbine-control fluids*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TS 11365:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011>



**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/TS 11365:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2011

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Description des fluides à base d'esters de triaryl phosphate .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Précautions santé et sécurité .....</b>	<b>2</b>
4.1 <b>Manipulation des fluides.....</b>	<b>2</b>
4.2 <b>Élimination .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Risque d'incendies .....</b>	<b>3</b>
5.1 <b>Généralités .....</b>	<b>3</b>
5.2 <b>Méthodes d'extinction des feux.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Compatibilité des matériaux .....</b>	<b>4</b>
6.1 <b>Joint, peintures, garnitures .....</b>	<b>4</b>
6.2 <b>Isolation des fils électriques .....</b>	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Facteurs affectant la durée de vie en service.....</b>	<b>4</b>
7.1 <b>Généralités .....</b>	<b>4</b>
7.2 <b>Conception de l'installation.....</b>	<b>5</b>
7.3 <b>Conditions de fonctionnement de l'installation .....</b>	<b>5</b>
7.4 <b>Maintenance de l'installation.....</b>	<b>5</b>
7.5 <b>Contamination du fluide .....</b>	<b>5</b>
7.6 <b>Suivi du fluide en service .....</b>	<b>7</b>
7.7 <b>Purification du fluide.....</b>	<b>7</b>
7.8 <b>Appoints .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Livraison et stockage.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b> <b>Nettoyage du système .....</b>	<b>8</b>
<b>10</b> <b>Échantillonnage du fluide.....</b>	<b>8</b>
10.1 <b>Généralités .....</b>	<b>8</b>
10.2 <b>Récipients .....</b>	<b>8</b>
10.3 <b>Échantillonnage en service .....</b>	<b>9</b>
10.4 <b>Échantillonnage des fluides neufs .....</b>	<b>10</b>
10.5 <b>Étiquetage .....</b>	<b>10</b>
<b>11</b> <b>Procédures recommandées pour le suivi du fluide en service .....</b>	<b>11</b>
11.1 <b>Aspect et couleur .....</b>	<b>11</b>
11.2 <b>Teneur en eau .....</b>	<b>12</b>
11.3 <b>Indice d'acide total (TAN) .....</b>	<b>12</b>
11.4 <b>Propreté du fluide.....</b>	<b>13</b>
11.5 <b>Résistivité en courant continu .....</b>	<b>13</b>
11.6 <b>Teneur en chlore.....</b>	<b>14</b>
11.7 <b>Teneur en huile minérale .....</b>	<b>14</b>
11.8 <b>Viscosité.....</b>	<b>15</b>
11.9 <b>Désaération .....</b>	<b>15</b>
<b>12</b> <b>Examen d'un fluide neuf .....</b>	<b>15</b>
12.1 <b>Généralités .....</b>	<b>15</b>
12.2 <b>Programme d'essais pour un fluide neuf.....</b>	<b>16</b>
12.3 <b>Exigences d'acceptation après mise en service d'une nouvelle charge de fluide .....</b>	<b>16</b>

13	Examen des fluides en service.....	17
13.1	Généralités .....	17
13.2	Analyse de tendance .....	19
	Bibliographie .....	20

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TS 11365:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011>

## 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.

Dans d'autres circonstances, en particulier lorsqu'il existe une demande urgente du marché, un comité technique peut décider de publier d'autres types de documents normatifs:

- une Spécification publiquement disponible ISO (ISO/PAS) représente un accord entre les experts dans un groupe de travail ISO et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 50 % des membres votants du comité dont relève le groupe de travail;
- une Spécification technique ISO (ISO/TS) représente un accord entre les membres d'un comité technique et est acceptée pour publication si elle est approuvée par 2/3 des membres votants du comité.

Une ISO/PAS ou ISO/TS fait l'objet d'un examen après trois ans afin de décider si elle est confirmée pour trois nouvelles années, révisée pour devenir une Norme internationale, ou annulée. Lorsqu'une ISO/PAS ou ISO/TS a été confirmée, elle fait l'objet d'un nouvel examen après trois ans qui décidera soit de sa transformation en Norme internationale soit de son annulation.

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/TS 11365 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 4, *Classifications et spécifications*.

Cette première édition de l'ISO 11365 est une révision de la CEI 60978:1989, qui était préalablement suivie par le comité CEI/TC 10, *Fluides pour applications électrotechniques*.

## Introduction

Nombre de fabricants de turbines et de centrales électriques spécifient des limites aux propriétés des fluides hydrauliques de régulation à base d'esters de triaryl phosphate. Certaines compagnies fournissent également des recommandations sur l'action nécessaire si ces limites sont approchées ou dépassées, mais un petit nombre seulement fournit des lignes directrices relatives à l'utilisation et à la maintenance des fluides.

La présente Spécification technique identifie les limites de performances typiques pour les fluides utilisés et contient également des recommandations détaillées sur leur utilisation et maintenance. Alors que les exigences du constructeur d'équipement et/ou de l'opérateur prévalent, en particulier durant la période de garantie, le contenu de la présente Spécification technique peut être lu conjointement aux exigences du constructeur/opérateur ou fournir des lignes directrices en leur absence.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 11365:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-b12934b4d526/iso-ts-11365-2011>

# Pétrole et produits connexes — Lignes directrices pour la maintenance et l'utilisation des fluides de régulation de turbines à base d'esters de triaryl phosphate

**AVERTISSEMENT** — L'utilisation de la présente Spécification technique peut impliquer l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. La présente Spécification technique n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de la présente Spécification technique de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Spécification technique s'applique à l'utilisation de fluides difficilement inflammables à base d'esters de triaryl phosphate utilisés comme fluides hydrauliques de régulation pour turbines ou autres systèmes de régulation des centrales électriques.

La présente Spécification technique est destinée à

- aider l'opérateur de centrale électrique à apprécier les propriétés importantes des esters de triaryl phosphate, et [ISO/TS 11365:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a8fa1b8-e04d-4b75-83fd-6294b0293544/iso-ts-11365-2011)
- fournir des informations sur les règles de manutention, de stockage et d'utilisation de ces fluides.

La présente Spécification technique traite des causes de dégradation des fluides et recommande des procédures pour contrôler les livraisons de fluide neuf et pour surveiller l'état du fluide en cours d'utilisation et le maintenir en bonne condition.

## 2 Références normatives

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 3170:2004, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel*

ISO 3722:1976, *Transmissions hydrauliques — Flacons de prélèvement — Homologation et contrôle des méthodes de nettoyage*

ISO 4021:1992, *Transmissions hydrauliques — Analyse de la pollution par particules — Prélèvement des échantillons de fluide dans les circuits en fonctionnement*

## 3 Description des fluides à base d'esters de triaryl phosphate

Les triaryl phosphates sont des mélanges complexes de produits issus de la réaction de l'oxychlorure de phosphore soit avec des xylénols, soit avec de phénols substitués et ont été utilisés comme fluides résistants à l'inflammation dans les applications de production d'énergie depuis plus de 50 ans. Tandis que les premiers

fluides étaient neurotoxiques à cause de la présence de phosphate de tricrésyle, les produits disponibles dans le commerce au cours des 30 dernières années sont exempts de ce composé et ont un très faible niveau de neurotoxicité. En fait, les esters phosphates modernes sont fabriqués pour satisfaire les très sévères exigences de santé et de sécurité du Rapport du Luxembourg, 7<sup>e</sup> édition<sup>[24]</sup> et de son remplaçant récent, le CEN/TR 14489. Toutefois, comme tous les produits chimiques, ils doivent être manipulés de manière responsable. Les recommandations relatives à la santé et à la sécurité données dans la présente Spécification technique sont donc destinées à minimiser l'exposition et à fournir des marges de sécurité pour la sécurité du personnel manipulant ce type de fluides.

Les fluides à base d'esters de triaryl phosphate présentent en principe une bonne résistance à l'oxydation, des propriétés de séparation d'air moyennes à bonnes et une faible tendance au moussage. Toutefois, ils peuvent être sensibles à l'hydrolyse. Ces propriétés vont, bien entendu, se détériorer lentement au cours de la vie du fluide. Tandis qu'une certaine détérioration peut être tolérée parce que sans effet sur le fonctionnement du système, de bonnes procédures de suivi sont nécessaires pour déterminer quand les propriétés ont suffisamment changé pour justifier une action.

L'ISO 10050 est la spécification technique pour les fluides hydrauliques à base d'esters de triaryl phosphate neufs, lorsque ces derniers sont utilisés dans les applications de génération d'électricité.

Pour des informations complémentaires sur la composition et la performance technique de ces produits, il est conseillé de consulter la littérature technique adaptée.

## 4 Précautions santé et sécurité

### 4.1 Manipulation des fluides

Les fluides à base d'esters de triaryl phosphate ont une très faible pression de vapeur et une excellente stabilité et, aux températures normales de fonctionnement, n'émettent pas de vapeurs nocives. Il n'a pas été signalé de cas d'intoxication par exposition continue lorsque des précautions raisonnables de manipulation sont prises.

Toutefois, lors de la manipulation d'esters phosphates, tout le personnel doit être informé de la nature du produit et connaître les recommandations données ci-après.

- L'ingestion accidentelle du fluide ou l'inhalation de vapeurs, qui sont les voies principales d'introduction dans l'organisme, peuvent être nocives et il convient de les éviter. En cas d'ingestion, il est bon d'apporter immédiatement des soins médicaux appropriés.
- Il convient de porter en permanence des lunettes de protection lorsque l'on manipule du fluide ou lorsque l'on travaille sur les organes de commande hydraulique ou autres systèmes contenant du fluide. Les projections dans les yeux peuvent causer une forte irritation. S'il survient des projections de fluide dans les yeux, il convient de les rincer abondamment à l'eau le plus tôt possible et de consulter un médecin ou un ophtalmologue.
- Il convient de ne pas manger, boire et fumer en manipulant du fluide pour éviter la contamination des lèvres et de la bouche. Après avoir manipulé du fluide et avant de manger, de boire ou de fumer, il faut se laver minutieusement les mains.
- Le contact du fluide avec la peau représente un danger minime et des mesures normales d'hygiène préviendront tout effet nocif. Aucun cas de maladie n'a été signalé à la suite d'expositions de la peau de courte durée. Toutefois, une exposition continue à un fluide hautement dégradé, qui est acide, doit être évitée. La protection peut être assurée en portant des gants de protection imperméables. En cas de contact important et prolongé avec le fluide, il convient de veiller tout particulièrement au nettoyage minutieux de la peau et au changement des vêtements souillés.
- S'il se produit une fuite de fluide sur des canalisations chaudes, il se peut que des fumées blanches soient émises. Si celles-ci sont inhalées, elles peuvent causer une irritation de la gorge et des poumons. Lors d'un travail dans un environnement rempli de fumées, il convient donc de porter un appareil respiratoire.

## 4.2 Élimination

Il faut empêcher, autant que faire se peut, que les fuites d'esters phosphates n'aillent dans les canalisations d'écoulement de surface. Il convient que les fluides qui ont fui soient adsorbés sur du sable, de la sciure de bois ou tout autre adsorbant approprié et éliminés en conformité avec les réglementations en vigueur.

Il convient que l'élimination des fluides usés soit soigneusement contrôlée pour éviter la contamination de l'environnement. Tout produit usé doit être considéré comme potentiellement dangereux et doit être éliminé conformément aux réglementations en vigueur.

## 5 Risque d'incendies

### 5.1 Généralités

Les fluides à base d'esters de triaryl phosphate sont difficilement inflammables et n'entretiennent pas aisément la combustion, mais ils ne peuvent pas être considérés comme non inflammables.

S'il apparaît une fuite de fluide du système hydraulique vers un calorifugeage, il peut se décomposer dans le calorifugeage avec une émission de fumée et éventuellement donner naissance à un feu couvant. Il convient de prévoir une bonne ventilation des endroits présentant un risque d'incendie.

La meilleure méthode pour éviter les risques d'incendie est de prévenir les fuites de fluide, en respectant les instructions opératoires et de maintenance, et en maintenant toujours le matériel en bon état. Dans les zones où l'expérience a montré que des fuites peuvent se produire en cours de fonctionnement, les mesures suivantes donneront une protection complémentaire:

- étanchéfier tout le calorifugeage exposé aux fuites de fluide avec un enduit de finition pour fournir une surface non poreuse;
- couvrir le calorifugeage exposé avec des coquilles d'aluminium pour éviter l'entrée de fluide;
- prévoir des cuvettes d'égouttage pour diriger le fluide épanché hors du calorifugeage vers des points de captage;
- remplacer tout calorifugeage imbibé de fluide, parce qu'à haute température, il peut se produire une réaction exothermique donnant lieu à un échauffement et éventuellement à un feu couvant.

### 5.2 Méthodes d'extinction des feux

Si un fluide à base d'esters de triaryl phosphate est allumé comme décrit ci-dessus, le feu peut être éteint avec de la mousse, de la poudre sèche, du dioxyde de carbone ou de l'eau. Toutefois, en cas d'utilisation d'eau, il convient de prendre soin de minimiser le contact direct avec des parties chaudes en acier, puisque cela peut causer un refroidissement rapide avec d'importantes déformations ou craquelures. Si l'eau est utilisée à proximité de composants électriques, cela peut provoquer des courts-circuits et de la corrosion.

En cas de feu de calorifugeage, il convient que tout calorifugeage endommagé soit éliminé, de préférence quand les tuyaux sont refroidis et le feu éteint, et il convient que le calorifugeage soit ensuite remplacé. Si le calorifugeage est découpé, il convient de le jeter dans un récipient et de le couvrir pour arrêter la combustion, la décomposition et l'émission de fumée. Il est recommandé de porter des gants et des vêtements de protection, ainsi qu'un masque lorsque l'on manipule le calorifugeage en feu couvant.

## 6 Compatibilité des matériaux

### 6.1 Joints, peintures, garnitures

La plupart des joints, des peintures et des garnitures que l'on trouve communément dans les systèmes hydrauliques utilisant des fluides à base pétrolière ne sont pas compatibles avec les fluides à base d'esters de triaryl phosphate. L'utilisation de joints et de garnitures non appropriés peut provoquer le gonflement et l'érosion des matériaux et conduire à des fuites de fluide ou au grippage de parties en mouvement. Il convient que les peintures soient résistantes aux esters de triaryl phosphate, ou alors les surfaces doivent rester nues. Certains métaux tels que le cuivre et le zinc peuvent provoquer une dégradation du fluide, et il est bon de réduire leur utilisation au minimum.

S'il y a quelques doutes concernant le remplacement de joints ou d'autres parties du système hydraulique, le fournisseur du fluide ou le constructeur du système doit être consulté. Les matériaux couramment utilisés pour les joints sont le polytétrafluoréthylène (PTFE), le caoutchouc fluorocarboné (FKM) et le caoutchouc d'éthylène-propylène diène (EPDM), tandis que les flexibles en caoutchouc butyl (IIR) sont recommandés. Les peintures pouvant être utilisées comprennent les produits à base de résines époxy cuites et d'esters de vinyle.

Il faut attirer l'attention sur le fait que certains matériaux, même ceux considérés comme physiquement compatibles, peuvent altérer les performances du fluide. Par exemple il convient que les joints et garnitures à base de silicones soient évités car ils ont un effet néfaste sur les propriétés de moussage et de désaération du fluide.

### 6.2 Isolation des fils électriques

Le fluide à base d'esters de triaryl phosphate ramollit et finalement décompose certains matériaux isolants. Par exemple, le polychlorure de vinyle (PVC) peut contenir de l'ester de triaryl phosphate comme plastifiant; le trempage du PVC dans ce fluide va par conséquent le ramollir. Il convient donc de ne pas utiliser une isolation contenant du PVC à proximité du système de régulation. Les fabricants de fluide recommandent le polytétrafluoréthylène, le polyamide, le polyéthylène ou le polypropylène, mais il convient de prendre contact, dans les cas spécifiques, avec les fabricants de câble, car une grande variété de matériaux d'isolation et de revêtements sont utilisés.

La meilleure prévention est évidemment d'éviter les épanchements de fluide sur l'isolation des fils électriques. Dans les zones où des épanchements peuvent se produire (par exemple pendant la maintenance), il convient de protéger l'installation électrique.

Si une isolation de composition inconnue est accidentellement mouillée avec le fluide, il convient de la nettoyer avec des chiffons trempés de préférence dans un solvant qui enlève le fluide (par exemple l'isopropanol) et n'endommage pas l'isolation. Il convient que les solvants chlorés ne soient pas utilisés. Il convient alors d'inspecter périodiquement les câbles pour vérifier s'ils ne souffrent d'aucune détérioration.

## 7 Facteurs affectant la durée de vie en service

### 7.1 Généralités

La durée de vie en service des fluides à base d'esters de triaryl phosphate est affectée par les facteurs suivants:

- conception de l'installation;
- conditions de fonctionnement de l'installation;
- maintenance de l'installation;
- contamination du fluide;

- contrôle de l'état du fluide;
- traitement ou purification du fluide;
- taux d'appoints en fluide.

## 7.2 Conception de l'installation

Il existe un grand nombre de types différents de systèmes de régulation. De nombreux facteurs dans la conception ont une influence sur la sévérité de fonctionnement du système de régulation et donc sur la dégradation du fluide. Ces facteurs incluent le type de pompe, la conception du réservoir et les pressions opératoires, tels que décrits ci-après.

- **Type de pompe** Les pompes volumétriques sont la source de deux problèmes:
  - 1) si le fluide contient des bulles d'air, elles peuvent être comprimées dans la pompe avec génération de fortes températures sur les parois des bulles;
  - 2) des volumes importants de fluides sont en circulation continue à des débits élevés sur des vannes de limitation de pression. La température du fluide s'élève dans le limiteur de pression et de la turbulence se crée souvent lors du retour du fluide vers le réservoir. Cela aère le fluide et favorise une dégradation rapide.
- **Conception du réservoir** Il convient que les orifices de canalisations de réchauffage et de retour du fluide soient situés en dessous du niveau le plus bas dans le réservoir et aussi loin que possible de l'orifice d'aspiration de la pompe. Il convient que la conception assure que tout l'air entraîné ait un temps suffisant pour se séparer du fluide. L'utilisation appropriée de tamis et de baffles qui dirigent le fluide autour du réservoir et évitent un retour rapide du fluide depuis l'orifice des lignes de retour vers l'aspiration de la pompe constitue une aide à la séparation d'air.
- **Pressions opératoires** Des pressions élevées provoquent une rapide compression des bulles d'air dans la pompe et le développement de très hautes températures sur les parois des bulles (effet Diesel). Cela provoque aussi des températures élevées lors du passage du fluide dans le limiteur de pression.

## 7.3 Conditions de fonctionnement de l'installation

Un fonctionnement en continu soumet le fluide à des contraintes moins élevées que si l'installation est soumise à des arrêts et des redémarrages fréquents.

## 7.4 Maintenance de l'installation

La qualité du fluide est affectée par les fuites d'eau, par exemple; elle l'est aussi par des filtres en fin de vie, par des limiteurs de pression mal réglés, etc.

## 7.5 Contamination du fluide

### 7.5.1 Généralités

Comme la plupart des fluides hydrauliques, les triaryl phosphates sont susceptibles de contamination. Les formes les plus fréquentes de contamination sont indiquées de 7.5.2 à 7.5.6.