
**Corrosion des métaux et alliages —
Corrosion et entartrage des circuits de
refroidissement à eau industriels —**

Partie 1:

**Lignes directrices pour l'évaluation pilote
des additifs anticorrosion et antitartre
pour circuits de refroidissement à eau
à recirculation ouverts**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16784-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/16784-1-2006> *Corrosion of metals and alloys — Corrosion and fouling in industrial cooling water systems — 2006*

Part 1: Guidelines for conducting pilot-scale evaluation of corrosion and fouling control additives for open recirculating cooling water systems



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 16784-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006>

© ISO 2006

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

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés	2
4 Type d'essai	2
4.1 Essai en laboratoire et hors site	2
4.2 Essai sur site	2
4.3 Essai en ligne	3
5 Paramètres de conception de l'unité de réception	3
5.1 Généralités	3
5.2 Matériaux de construction	3
6 Paramètres d'exploitation	5
6.1 Généralités	5
6.2 Température de l'eau	5
6.3 Vitesse de l'eau	6
6.4 Temps de séjour	6
7 Qualité de l'eau	6
7.1 Généralités	6
7.2 Ressources en eau naturelle ou ressources en eau synthétique	6
7.3 Eau douce	7
7.4 Eau de mer et eau saumâtre	7
7.5 Eau recyclée/réutilisée	7
7.6 Circuits d'appoint doubles et combinés	7
8 Contamination	8
8.1 Généralités	8
8.2 Fuites	8
8.3 Matières d'origine biologique	8
8.4 Matières solides en suspension dans l'air et gaz	8
9 Paramètres à évaluer dans les unités pilotes	9
9.1 Corrosion	9
9.2 Encrassement	10
9.3 Problèmes pratiques dans les circuits en service — Multiplication des problèmes	12
9.4 Additifs de traitement de l'eau	12
10 Conception des installations d'essai de performances pilotes	13
10.1 Objectifs	13
10.2 Importance de la simulation d'environnements d'application spécifiques	13
10.3 Compromis nécessaires lors des essais de performances pilotes	13
11 Exploitation de l'installation pilote	15
11.1 Documentation relative à la conception	15
11.2 Répétabilité des résultats et comparaison avec les performances sur le terrain	15
11.3 Tenue des registres et rapports	16
Bibliographie	17

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 16784-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*.

L'ISO 16784 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Corrosion des métaux et alliages — Corrosion et entartrage des circuits de refroidissement à eau industriels*:

- *Partie 1: Lignes directrices pour l'évaluation pilote des additifs anticorrosion et antitartre pour circuits de refroidissement à recirculation ouverts*
- *Partie 2: Évaluation des performances des programmes de traitement d'eau de refroidissement sur banc d'essai pilote*

Introduction

Les exigences environnementales, la raréfaction de l'eau ainsi que les pressions économiques contraignent les installations industrielles et les centrales électriques à allonger les phases d'exploitation, à réduire les arrêts d'entretien, à restreindre le personnel d'exploitation et à fonctionner avec de plus fortes contraintes sur les circuits de refroidissement. Le même phénomène se produit pour les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) du commerce qui doivent également faire face à l'augmentation des charges thermiques et aux exigences d'alimentation continue en eau de refroidissement sur de longues périodes des centres de gestion de données, des grandes surfaces, des universités et des complexes de bureaux.

Ces conditions de plus en plus difficiles exigent la mise en œuvre de programmes de traitement chimique des eaux de refroidissement qui garantissent une exploitation optimale durable et qui préservent dans le même temps la durée de vie de l'équipement en inhibant la corrosion, l'entartrage d'origine minérale, l'encrassement microbiologique et les dépôts d'origines diverses sur les surfaces de transfert de chaleur.

Les caractéristiques de conception et de fonctionnement des circuits de refroidissement diffèrent considérablement, dans les installations individuelles, d'un site à l'autre et à l'échelle mondiale. La sélection et l'optimisation des programmes de traitement de l'eau doivent donc constituer un processus propre à chaque site. Pour la plupart des circuits, l'optimisation du programme de traitement chimique de l'eau de refroidissement est indispensable à une exploitation durable. L'objet de la présente partie de l'ISO 16784 est donc d'établir des critères pour l'évaluation pilote des performances des additifs pour eau de refroidissement, dans des conditions d'exploitation spécifiques du terrain.

La présente partie de l'ISO 16784 est destinée aux propriétaires et opérateurs de circuits de refroidissement, aux entreprises de traitement des eaux ainsi qu'aux entreprises chargées d'évaluer les performances des additifs pour eau de refroidissement, dans des conditions d'exploitation propres au terrain.

La présente partie de l'ISO 16784 a été élaborée sur la base de la NACE RP0300 [4].

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16784-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006>

Corrosion des métaux et alliages — Corrosion et entartrage des circuits de refroidissement à eau industriels —

Partie 1:

Lignes directrices pour l'évaluation pilote des additifs anticorrosion et antitartre pour circuits de refroidissement à eau à recirculation ouverts

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16784 traite des critères à définir et à appliquer dans un programme d'essai pilote destiné à sélectionner des programmes de traitement de l'eau utilisés pour les circuits de refroidissement à recirculation.

La présente partie de l'ISO 16784 ne concerne que les circuits de refroidissement à recirculation ouverts. Les circuits de refroidissement fermés et les circuits à eau de refroidissement non recyclée sont spécifiquement exclus.

La présente partie de l'ISO 16784 ne s'applique qu'aux circuits comportant des échangeurs de chaleur avec tubes et calandre à tubes lisses non revêtus et eau de refroidissement côté tubes. Les échangeurs avec eau côté calandre, les échangeurs à plaques et à joints et les échangeurs spirales, ainsi que les autres dispositifs d'échange de chaleur sont spécifiquement exclus. Cependant, lorsque les conditions d'essai sont correctement établies, de manière à simuler la température de peau et la contrainte de cisaillement de dispositifs de transfert de chaleur plus complexes, les résultats d'essai peuvent permettre d'anticiper le comportement de ces types d'échangeurs de chaleur en service.

Les critères d'essai établis dans la présente partie de l'ISO 16784 n'ont pas pour objectif d'imposer le type particulier d'essai au banc et à l'échelle pilote habituellement effectué par les entreprises de traitement des eaux dans le cadre de leurs programmes de développement de produits brevetés. Les entreprises de traitement des eaux ont néanmoins la possibilité d'utiliser les critères de la présente partie de l'ISO 16784 comme lignes directrices pour créer leurs propres méthodes d'essai pour le développement de produits.

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 8044:1999, *Corrosion des métaux et alliages — Termes principaux et définitions*

ISO 16784-2, *Corrosion des métaux et alliages — Corrosion et entartrage des circuits de refroidissement industriels — Partie 2: Évaluation des performances des programmes de traitement d'eau de refroidissement sur banc d'essai pilote*

3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8044:1999 ainsi que les abréviations et symboles suivants s'appliquent.

ASTM: ASTM International

DBO: Demande biologique en oxygène

DCO: Demande chimique en oxygène

Système CVC: Système de chauffage, de ventilation et de climatisation

LPR: Résistance de polarisation linéaire

CIM: Corrosion influencée par les micro-organismes

NACE: NACE International (Fédération des Associations nationales d'ingénieurs en corrosion)

PVC: Polychlorure de vinyle

Rapport *S/V*: Rapport surface/volume

UNS: Système unifié de numérotation

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Type d'essai

4.1 Essai en laboratoire et hors site

ISO 16784-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d3a0e76e22/iso-16784-1-2006>
4.1.1 Un essai en laboratoire ou un essai en d'autres endroits hors site peut, dans certains cas, se révéler nécessaire pour la sélection des programmes de traitement chimique des eaux de refroidissement. Ce type d'essai peut être employé pour les programmes de mise en service de nouvelles constructions, dans les cas où les circuits en service ne sont pas disponibles ou pour l'évaluation d'autres programmes de traitement. Dans ces cas, il convient d'inclure dans l'évaluation les critères de conception propres au site et les réglementations environnementales concernant le circuit d'eau de refroidissement. Il convient d'utiliser les ressources en eau spécifiques du site, chaque fois que cela est possible. Il convient également de respecter autant que possible tous les critères de la présente partie de l'ISO 16784 relatifs aux compositions de l'eau, à la configuration de l'unité de réception, à la conception de l'échangeur de chaleur et aux conditions d'exploitation.

4.1.2 Aucun programme d'essai en laboratoire ou hors site ne peut reproduire intégralement les conditions de l'installation. Il se peut que certains facteurs spécifiques du site, comme les fuites, le développement microbiologique, les produits de corrosion, la contamination aérienne, etc., influent sur le fonctionnement des circuits d'eau de refroidissement et sur les performances des programmes de traitement chimique et annulent les résultats de laboratoire ou des programmes d'essai hors site.

4.2 Essai sur site

4.2.1 Il convient de procéder autant que possible à l'évaluation sur site des programmes de traitement de l'eau, en utilisant les ressources en eau, la configuration de circuit et les conditions d'exploitation réelles de l'installation et, notamment, celles qui ne peuvent être reproduites en laboratoire. Les critères relatifs à ces conditions sont traités en 9.1.2.

4.2.2 Une attention particulière doit être portée aux règles applicables au site et aux réglementations environnementales susceptibles d'influer sur les types de produits chimiques qui peuvent être employés, la quantité autorisée et la composition de l'eau de purge, ainsi que sur les réglementations sur la qualité de l'air concernant l'évacuation de la tour de refroidissement.

4.3 Essai en ligne

Il convient, chaque fois que cela est possible, de valider tous les essais pilotes hors site, en laboratoire et sur site, en contrôlant les résultats de performances réels en ligne. Les unités pilotes peuvent être adaptées pour le travail en ligne, en utilisant comme alimentation un conduit secondaire provenant du circuit d'eau de refroidissement de l'installation, court-circuitant la tour de refroidissement de l'unité pilote. Ce type d'essai en ligne sert à valider les essais hors ligne/en laboratoire. Les circuits de refroidissement peuvent être évalués en ligne; cependant, les données obtenues résulteront de la combinaison du traitement déjà existant et de tous les produits chimiques additionnels qui auront été ajoutés pendant la période d'évaluation. De cette manière, l'essai en ligne peut servir à optimiser le programme de traitement afin de répondre aux exigences spécifiques de l'installation. Par exemple, il est possible d'ajouter un produit chimique de traitement par petites quantités, juste en amont de l'échangeur de chaleur d'essai, pour mesurer les effets des dosages croissants d'additifs ou les effets synergiques potentiels d'un nouveau produit ajouté au programme de traitement existant.

5 Paramètres de conception de l'unité de réception

5.1 Généralités

Avant de concevoir un programme d'évaluation d'un produit de traitement de l'eau à l'échelle pilote, il est impératif d'évaluer minutieusement la conception mécanique et le fonctionnement de chaque circuit d'eau de refroidissement. Il peut se révéler assez difficile de simuler avec précision une charge thermique critique ou une configuration de débit d'eau spécifique de l'installation. La contamination dans la tour de refroidissement pilote peut ne pas se développer de la même manière que dans les circuits de l'installation; il peut donc être nécessaire de faire certains compromis. Dans tous ces cas cependant, la conception et l'exploitation de l'installation doivent être approfondies le plus possible, et les écarts notés dans les rapports d'essai.

5.2 Matériaux de construction

[ISO 16784-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006)

5.2.1 Tours de refroidissement [92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006)

5.2.1.1 Les petits bassins de tour de refroidissement peuvent être non revêtus ou revêtus de plastique, être en acier galvanisé à basse teneur en carbone ou en acier inoxydable. Les grands bassins de tour sont généralement en béton. Le système de garnissage produisant le ruissellement peut être en bois, en céramique ou en plastique. Il n'est pas nécessaire que la tour de refroidissement pilote reproduise la conception des tours de l'installation. Cependant, si le circuit de l'installation contient de l'acier galvanisé, il convient d'incorporer de l'acier galvanisé comme matériau d'essai de transfert non thermique dans le circuit pilote.

5.2.2 Exigences particulières pour le film de garnissage

5.2.2.1 Si les tours de l'installation contiennent du film de garnissage, il convient d'utiliser une partie de ce même garnissage (si disponible) dans la tour pilote. Le film de garnissage est composé de plusieurs couches de matériau de plastique léger, étroitement empilées, habituellement en PVC, agencées en structure alvéolaire. Ce procédé permet de maximiser la surface sur laquelle l'eau doit circuler et, par conséquent, d'améliorer l'effet d'évaporation. Cependant, l'augmentation de cette surface favorise également la formation de dépôts dans le garnissage.

5.2.2.2 Les dépôts peuvent être composés de tartres d'origine minérale formés par l'évaporation de l'eau, par des produits de corrosion et de la vase transportés vers la tour, et par des dépôts microbiologiques. Les films biologiques ont tendance à agir comme de la «colle» qui favorise l'adhérence de nouveaux dépôts sur le garnissage. Comme l'espace entre les couches de garnissage adjacentes est souvent assez réduit, les matières déposées peuvent boucher le garnissage et empêcher l'écoulement de l'eau. Ce problème est assez grave, puisque le film de garnissage ne peut être nettoyé par voie chimique que si l'eau circule à travers toutes ses parties.

5.2.2.3 Le nettoyage mécanique, y compris par aspersion d'eau, endommage souvent le matériau léger du garnissage. De plus, si le dépôt sur le film de garnissage est important, son poids peut provoquer une détérioration mécanique. L'une des exigences de performance de tout programme de traitement chimique de l'eau de refroidissement destinée à être utilisée dans une tour de refroidissement équipée d'un film de garnissage doit donc être d'empêcher le bouchage du garnissage.

5.2.2.4 L'état du film de garnissage d'une tour de refroidissement en service peut être contrôlé en utilisant un «caisson d'inspection du garnissage». Ce caisson est constitué simplement d'un morceau du garnissage, ayant la forme d'un cube d'environ 0,6 m (2 ft) de côté, enfermé dans un caisson support dont les parties supérieure et inférieure sont ouvertes. Le caisson est exposé à la «pluie» qui tombe sous le garnissage dans la tour de refroidissement, à un endroit facilement accessible. Lorsque les surfaces du film deviennent glissantes au toucher ou qu'une couche de dépôt apparaît sur le garnissage, c'est que le garnissage à l'intérieur est encrassé.

5.2.2.5 Le caisson d'inspection du garnissage est un outil de contrôle qualitatif très utile dans une tour de refroidissement en service. Néanmoins, en raison des contraintes d'espace et de taille, il peut parfois ne pas être utilisable dans une tour de refroidissement pilote. Si tel est le cas, il est recommandé de concevoir la tour de refroidissement pilote de manière que le garnissage réel de la tour puisse être facilement accessible pour une inspection visuelle et physique.

5.2.3 Surfaces métalliques de transfert non thermique

5.2.3.1 Les lignes de circulation d'eau peuvent être en acier au carbone, en cuivre, en laiton, en fibre de verre ou revêtues intérieurement de ciment. Les calandres des échangeurs de chaleur sont généralement en acier au carbone, à moins que les conditions côté process n'imposent un autre matériau.

5.2.3.2 Il convient d'inclure dans l'étude pilote, sous la forme de coupons d'essai de transfert non thermique, tous les métaux sujets à la corrosion présents dans le circuit en service. Cela est important pour deux raisons: une corrosion localisée de la tuyauterie peut provoquer des défaillances inattendues, et des dépôts de produits de corrosion peuvent s'accumuler sur les surfaces de transfert de chaleur, entraînant des baisses de rendement et favorisant la corrosion sous dépôt. Les produits chimiques de traitement de l'eau ne peuvent protéger de la corrosion que s'ils entrent en contact avec les surfaces métalliques. Les zones de métal non protégées, situées sous les dépôts, deviennent alors des foyers potentiels de corrosion sous dépôt.

5.2.4 Échangeurs de chaleur

5.2.4.1 La conception d'un échangeur de chaleur est généralement axée sur les exigences côté process et sur le process réel impliqué (refroidissement liquide, refroidissement gazeux ou par condensation). Les échangeurs de chaleur de process sont conçus pour contrôler la température d'un fluide de process dans les conditions potentielles les plus difficiles, c'est-à-dire avec une eau de température maximale et à un taux de production maximal.

5.2.4.2 Les échangeurs de chaleur sont conçus avec un *facteur d'encrassement* prédéfini ¹⁾ qui permet à l'unité d'atteindre le niveau de température de désiré, malgré une certaine perte d'efficacité due à l'encrassement des tubes côté eau ou côté process. Pour ces raisons, les échangeurs de chaleur de process sont souvent surdimensionnés. Pour atteindre le niveau de température de sortie désiré côté process, les techniciens régulent le débit de l'eau en fonction des conditions ambiantes, des demandes de production et du degré d'encrassement dans l'échangeur de chaleur. Réduire le débit de l'eau dans les tubes provoque l'augmentation de la température de peau et favorise la fixation des matières solides en suspension sur la surface des tubes, ainsi que la formation de dépôts de tartre d'origine minérale. Ces deux facteurs entraînent des pertes d'efficacité dans l'échange de chaleur et favorisent la corrosion des tubes. Voir également 9.3.1.

1) Le *facteur d'encrassement*, ou *résistance thermique d'encrassement*, fait référence à la résistance mesurée au transfert de chaleur, provoquée par un dépôt sur une surface de transfert de chaleur. Le *facteur d'encrassement* est également utilisé lors de la conception des échangeurs de chaleur pour augmenter la surface de l'échangeur de chaleur afin de compenser la perte d'efficacité thermique prévue, provoquée par un dépôt sur la surface de transfert de chaleur. Le terme *facteur d'encrassement* est habituellement utilisé dans les deux cas. Le terme *efficacité thermique d'encrassement* peut cependant être substitué au *facteur d'encrassement* mesuré.

5.2.4.3 L'une des fonctions essentielles du programme de traitement chimique de l'eau est de minimiser la corrosion et la formation de dépôts en tout genre sur les surfaces des échangeurs de chaleur. Lors de la conception d'un programme d'essai pilote, l'une des séries de paramètres critique porte sur la configuration de la section de transfert de chaleur. Les tubes de transfert de chaleur peuvent être en acier au carbone, en cuivre, en alliages de cuivre ou en UNS ²⁾ S30400 et S31600 (aciers inoxydables des types 304 et 316). Dans les usines pétrochimiques ou d'autres endroits où les conditions côté process sont difficiles, les tubes de transfert de chaleur peuvent, selon les besoins, comprendre une large variété d'autres alliages et quelques matériaux non métalliques.

5.2.4.4 Il convient d'être rigoureux dans la sélection de l'échangeur de chaleur qui doit être modélisé. L'échangeur de chaleur le plus adapté est celui qui allie la plus grande température de peau avec la vitesse la plus lente, dans la limite du raisonnable. L'étape de la sélection réclame donc un certain bon sens.

5.2.4.5 Les usines pétrochimiques possèdent parfois des échangeurs de chaleur à calandre et à tubes orientés verticalement. En raison des exigences de process, l'eau se trouve souvent du côté calandre dans ces échangeurs. L'eau côté calandre provoque une corrosion et des problèmes d'encrassement particulièrement importants, qui ne peuvent être convenablement simulés par le type d'équipement pilote couvert par la présente partie de l'ISO 16784. Cela est particulièrement vrai pour les échangeurs de chaleur verticaux avec eau du côté calandre.

NOTE Par conséquent, les échangeurs de chaleur avec eau du côté calandre sont spécifiquement exclus de la présente partie de l'ISO 16784, comme spécifié dans le quatrième paragraphe du Domaine d'application.

5.2.4.6 Beaucoup d'échangeurs de chaleur de terrain sont de conceptions multitubes et multipasses. Ces conceptions sont difficiles à simuler dans une unité pilote. La présente partie de l'ISO 16784 concerne les conceptions à simple tube et à simple passe, avec des paramètres sélectionnés pour simuler les conditions étudiées de l'échangeur de terrain.

(standards.iteh.ai)

6 Paramètres d'exploitation

ISO 16784-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7ae0dda-02d0-47e2-ac5f-92d5a0e78c29/iso-16784-1-2006>

6.1 Généralités

Quelle que soit la conception de l'échangeur de chaleur, la cinétique de l'encrassement et de la corrosion est contrôlée par quatre paramètres: la température de peau, la vitesse de l'eau, le temps de séjour et la qualité de l'eau. Comme il est impossible de reproduire dans une petite unité pilote toutes les caractéristiques d'un échangeur de chaleur en service, des compromis doivent être faits pour le contrôle de chacun de ces paramètres.

6.2 Température de peau

6.2.1 La température de peau de la surface de transfert de chaleur détermine la vitesse des réactions de corrosion et d'encrassement entraînées par la température. Inversement, la température de peau est fonction du flux de chaleur, de la composition métallique, du débit de l'eau et du degré d'encrassement des tubes, côté eau et côté process.

6.2.2 Pendant les essais de programmes de traitement de l'eau, effectués dans les conditions les plus extrêmes que l'on puisse trouver dans une installation spécifique, il convient de faire coïncider la température de peau des sections de tubes chauffées de l'unité pilote avec la température de peau la plus élevée dans l'échangeur de chaleur en service. Cette température peut être estimée à partir des valeurs de débit et de température, côté eau et côté process, et des données de conception de l'échangeur de chaleur.

2) Metals and Alloys in the Unified Numbering System (dernière révision), une copublication de l'ASTM (American Society for Testing and Materials) et de la SAE (Society of Automotive Engineers Inc.), 400 Commonwealth Dr., Warrendale, PA 15096, États-Unis.