
**Réutilisation de l'eau en milieu
urbain — Lignes directrices
concernant les systèmes centralisés de
réutilisation de l'eau —**

Partie 1:

**Principe de conception d'un système
centralisé de réutilisation de l'eau**

[iTEH Standard](https://standards.iteh.ai)
[Standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

*Water reuse in urban areas — Guidelines for centralized water reuse
system —*

Document Preview

Part 1: Design principle of a centralized water reuse system

[ISO 20760-1:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/293a1a9d-6bfa-4d33-ab2d-65a37f87b9e7/iso-20760-1-2018>



Numéro de référence
ISO 20760-1:2018(F)

© ISO 2018

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 20760-1:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/293a1a9d-6bfa-4d33-ab2d-65a37f87b9e7/iso-20760-1-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Abréviations	2
5 Planification et conception d'un système centralisé de réutilisation de l'eau	3
5.1 Généralités	3
5.2 Estimation des besoins en eau	4
5.2.1 Généralités	4
5.2.2 Quantité de l'eau recyclée	4
5.2.3 Examen des éventuelles utilisations et des potentiels utilisateurs finaux de l'eau recyclée	4
5.3 Conditions relatives au site	5
5.4 Éléments composant le système	5
5.5 Modèles applicables au système	6
5.5.1 Généralités	6
5.5.2 Modèle I — Application unique	6
5.5.3 Modèle II — Plusieurs applications différentes	6
5.5.4 Modèle III — Stockage environnemental et applications de réutilisation	7
5.5.5 Modèle IV — Utilisations en cascade de l'eau recyclée	8
5.6 Principes de base	8
6 Aspects liés à la source d'eau	8
6.1 Type de source d'eau	8
6.1.1 Généralités	8
6.1.2 Eaux usées traitées provenant d'une STEP	9
6.1.3 Eaux usées brutes provenant des réseaux d'assainissement	9
6.1.4 Autres sources	10
6.2 Aspects liés à la qualité de la source d'eau	10
6.2.1 Généralités	10
6.2.2 Source d'eau adaptée	10
6.2.3 Source d'eau inadaptée	10
6.3 Aspects liés à la fiabilité	11
6.3.1 Quantité d'eau	11
6.3.2 Qualité de l'eau	11
6.3.3 Évaluation de la fiabilité	11
6.4 Aspects économiques	11
7 Système de traitement de l'eau recyclée	12
7.1 Généralités	12
7.2 Principes de conception d'un système de traitement centralisé pour la réutilisation de l'eau	12
7.2.1 Généralités	12
7.2.2 Sécurité	12
7.2.3 Fiabilité	12
7.2.4 Stabilité	13
7.2.5 Viabilité économique	13
7.2.6 Environnement	13
7.3 Configurations pouvant s'appliquer à un système centralisé de traitement pour la réutilisation de l'eau	14
7.4 Procédé de traitement	14
8 Système de stockage de l'eau recyclée	15

8.1	Généralités	15
8.2	Types de stockage	15
8.2.1	Généralités	15
8.2.2	Réservoirs à ciel ouvert	15
8.2.3	Réservoirs fermés	15
8.2.4	Stockage en aquifère et récupération	15
8.3	Aspects liés au stockage	16
8.4	Aspects liés aux dimensions de l'installation de stockage et au renouvellement de l'eau	17
8.5	Maîtrise de la qualité de l'eau	17
8.6	Aspects spécifiques liés aux réservoirs de stockage à ciel ouvert	17
8.6.1	Généralités	17
8.6.2	Évaporation	18
8.6.3	Maîtrise de la qualité de l'eau	18
8.6.4	Installations de post-traitement	18
9	Système de transport et de distribution de l'eau recyclée	18
9.1	Généralités	18
9.2	Éléments constitutifs et modèles s'appliquant à un système de distribution	19
9.2.1	Éléments constitutifs	19
9.2.2	Modèles	19
9.2.3	Principes de conception	19
9.3	Station de pompage	20
9.3.1	Généralités	20
9.3.2	Pression de distribution de l'eau recyclée	20
9.3.3	Vitesse d'écoulement de l'eau	20
9.4	Systèmes de distribution de l'eau recyclée	20
9.4.1	Éviter les conditions de stagnation	20
9.4.2	Disposition des canalisations et matériaux à employer	21
9.4.3	Qualité de l'eau dans les systèmes de distribution	21
9.4.4	Systèmes de codes de couleur, signalisation de l'eau et étiquettes	21
9.4.5	Branchements au service et sites des utilisateurs	22
10	Système de surveillance	22
10.1	Généralités	22
10.2	Installations de surveillance et localisation	22
10.3	Surveillance de la source d'eau	22
10.4	Surveillance et contrôle des installations de traitement	23
10.5	Surveillance de la distribution	23
10.6	Surveillance du stockage	23
10.7	Surveillance des sites des utilisateurs	23
11	Plan d'intervention d'urgence	23
Bibliographie		25

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 282, *Recyclage des eaux*, sous-comité SC 2, *Recyclage des eaux dans les zones urbaines*.

La liste de toutes les parties de la série ISO 20760 est disponible sur le site web de l'ISO.

Introduction

Avec le développement économique, les changements climatiques, l'augmentation de la population et l'urbanisation rapide, l'eau est devenue une ressource stratégique, en particulier dans les régions arides et semi-arides. Les pénuries en eau sont considérées comme l'une des plus sérieuses menaces pour le développement durable. Pour remédier à ces pénuries, l'eau recyclée est de plus en plus utilisée pour satisfaire les besoins en eau et cette stratégie s'est avérée utile pour améliorer la fiabilité des sources d'alimentation en eau sur le long terme dans de nombreuses régions où l'eau se fait rare.

La réutilisation de l'eau joue un rôle de plus en plus important dans les zones urbaines de nombreux pays, notamment pour l'irrigation des espaces verts, les applications industrielles, les chasses d'eau des toilettes et urinoirs, la prévention des incendies et leur extinction, le nettoyage des rues, les utilisations à caractère environnemental et de loisir (dispositifs ornementaux utilisant de l'eau, reconstitution de plans d'eau, etc.) et le lavage de véhicules. Ces systèmes centralisés de réutilisation de l'eau ont connu un tel essor qu'ils sont considérés aujourd'hui comme un élément à part entière de la gestion de l'eau en milieu urbain, et sont utilisés dans de nombreuses villes et de nombreux pays.

Les éléments essentiels d'un système centralisé de réutilisation de l'eau comptent notamment une source d'eau, des systèmes de collecte des eaux usées (égouts et stations de pompage), une installation de traitement des eaux usées, un système de distribution de l'eau recyclée, un système de stockage de l'eau recyclée, un système de surveillance de la qualité de l'eau et l'exploitation et la maintenance assurées par des opérateurs expérimentés et qualifiés. La variabilité et la diversité des sources d'eau présentent un défi en termes de sécurité sanitaire et de fiabilité de chaque élément du système. Une complication supplémentaire associée à la distribution de l'eau recyclée est due au fait que le niveau de qualité de l'eau requis peut varier en fonction des applications de réutilisation de l'eau, et la prise en compte de ces différents besoins pourrait nécessiter l'installation de dispositifs de traitement auxiliaires.

Le présent document fournit des principes de conception pour les systèmes centralisés de réutilisation de l'eau en milieu urbain. Ces lignes directrices prennent en compte et abordent les questions et facteurs essentiels pour la conception des différents éléments constituant un système centralisé, et visent à aider les ingénieurs, les autorités, les décideurs et les parties prenantes impliqués dans la gestion de l'eau à examiner des approches réalistes et rentables pour une réutilisation de l'eau fiable, sans danger et répondant aux besoins. Pour plus d'informations sur la gestion d'un système centralisé de réutilisation de l'eau, voir l'ISO 20760-2.

Réutilisation de l'eau en milieu urbain — Lignes directrices concernant les systèmes centralisés de réutilisation de l'eau —

Partie 1: Principe de conception d'un système centralisé de réutilisation de l'eau

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices pour la planification et la conception des systèmes centralisés de réutilisation de l'eau et les applications de la réutilisation de l'eau en milieu urbain.

Le présent document s'applique aux professionnels et aux autorités qui ont l'intention de mettre en œuvre des principes et des décisions concernant la réutilisation centralisée de l'eau de manière sûre, fiable et durable.

Le présent document traite des systèmes centralisés de réutilisation de l'eau dans leur intégralité et s'applique à tout élément composant un système de recyclage de l'eau (par exemple, source d'eau, traitement, stockage, distribution, exploitation et maintenance, et surveillance).

Le présent document fournit:

- les termes et définitions de la norme;
- les éléments entrant dans la composition, et les modèles pouvant s'appliquer à un système centralisé de réutilisation de l'eau;
- les principes liés à la conception d'un système centralisé de réutilisation de l'eau;
- les critères d'évaluation communs et des exemples associés d'indicateurs de la qualité de l'eau, sans pour autant fixer de valeurs cibles ou de seuils;
- les aspects particuliers à prendre en compte, notamment en cas d'intervention d'urgence.

Les paramètres de conception et les caractéristiques réglementaires d'un système centralisé de réutilisation de l'eau ne font pas partie du domaine d'application du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 20670:—¹⁾, *Réutilisation de l'eau — Terminologie*

1) En préparation.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions fournis dans l'ISO 20670 et les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

retour

mouvement du fluide de l'aval vers l'amont dans une installation

[SOURCE: EN 1717:2000, 3.5]

3.2

dispositif de protection contre les retours d'eaux (dit également disconnecteurs)

dispositif destiné à empêcher la contamination de l'eau potable par *retour* (3.1) d'eau

[SOURCE: EN 1717:2000, 3.6]

3.3

système de déstratification

emploi de dispositifs mécaniques (par exemple panaches de bulles, mélangeurs à aspiration ou mélangeurs sans confinement) pour réduire la stratification de la colonne d'eau, et augmenter le transfert vertical de l'oxygène dissous et de la chaleur dans un réservoir/une cuve, afin d'améliorer la qualité chimique de l'eau et contrôler (limiter) la croissance du phytoplancton

3.4

évaluation de la fiabilité

détermination formelle et examen de la fiabilité des constituants et de l'équipement du système d'alimentation en eau recyclée

<https://standards.iteh.ae/catalog/standards/iso/293a1a9d-6bfa-4d33-ab2d-65a3787b9e7/iso-20760-1-2018>

Note 1 à l'article: L'évaluation examine et détaille les normes d'exploitation, la maintenabilité, les conditions d'exploitation critiques, les exigences concernant les pièces détachées et leur disponibilité, ainsi que tout autre aspect lié à la fiabilité ou aux performances de traitement de l'installation de recyclage.

3.5

installation de recyclage de l'eau

installation de récupération de l'eau recyclée dont la qualité peut être utilisée à des fins utiles

3.6

réutilisation de l'eau en milieu urbain

utilisation bénéfique de l'eau recyclée dans des applications nécessitant de l'eau non potable et/ou des applications indirectes de l'eau potable en milieu urbain

EXEMPLE Utilisations dans les zones paysagées, nettoyage des rues, lutte contre les incendies, applications industrielles, amélioration de l'environnement, applications récréatives, chasses d'eau et autres usages domestiques, etc.

4 Abréviations

IA indice d'alcalinité

PCA potentiel de croissance des algues

COA carbone organique assimilable

CODB	carbone organique dissout biodégradable
PCB	potentiel de croissance bactérienne
DBO	demande biochimique en oxygène
CAPEX	coûts d'investissement
DCO	demande chimique en oxygène
NPBH	numération sur plaque des bactéries hétérotrophes
LR	indice de Larson
LSI	indice de saturation de Langelier
OPEX	coûts d'exploitation
PU	point d'utilisation
RSI	indice de stabilité de Ryznar
N _{tot}	azote total
P _{tot}	phosphore total
MES	matières en suspension
EUT	eaux usées traitées
STEP	station d'épuration des eaux usées

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

5 Planification et conception d'un système centralisé de réutilisation de l'eau

5.1 Généralités

La planification est fondamentale pour garantir l'efficacité d'un système centralisé de réutilisation de l'eau. Lors de l'élaboration d'un plan directeur, il convient de prendre en considération les éléments suivants et de les définir soigneusement:

- principes de planification et objectifs, y compris ceux en lien avec la santé publique et la protection de l'environnement;
- portée de la planification et échéancier du projet;
- construction, exploitation et maintenance de l'installation de recyclage de l'eau, ainsi qu'éventuels défis d'exploitation;
- fiabilité et redondance des systèmes de production, stockage, transport et distribution de l'eau recyclée;
- applications de l'eau recyclée et qualité et quantité de l'eau correspondantes;
- zone urbaine à laquelle est destinée l'eau recyclée, échelle et schéma du système et liens avec ou conformité à la planification de la gestion de l'eau au niveau local ou régional;
- faisabilité économique et disponibilité des financements, y compris les stratégies tarifaires et arrangements contractuels;
- consultation des parties prenantes, réunions publiques et discussions;

- sondages auprès de la clientèle afin de quantifier les besoins industriels et domestiques, la valeur de l'eau recyclée (consentement à payer), la viabilité économique et la durabilité;
- conception responsable sur le plan environnemental et réduction au minimum des impacts négatifs sur l'environnement;
- commentaires de la population et acceptation sociale.

Il convient de revoir régulièrement le plan directeur relatif à l'eau recyclée (révision par les autorités compétentes), de le mettre à jour et de l'adapter lorsque de nouvelles informations sont disponibles. Par exemple, les autorités en matière de gestion de l'eau peuvent travailler conjointement avec les parties prenantes internes et externes, notamment les utilisateurs potentiels d'eau recyclée et la population, tout au long du processus, afin de s'assurer que leurs problèmes et préoccupations sont compris et pris en compte^{[10][11]}.

5.2 Estimation des besoins en eau

5.2.1 Généralités

Dans la phase de planification, il convient d'évaluer l'application de réutilisation de l'eau y compris en termes de quantité et de qualité de l'eau recyclée. Diverses méthodes peuvent être utilisées pour estimer les besoins actuels et analyser les différentes applications. En outre, lors de la transition d'un système standard d'alimentation en eau potable ou de traitement des eaux usées à un système de réutilisation de l'eau, il convient d'évaluer avec précaution le dimensionnement des infrastructures d'eau potable, pour s'assurer que les facteurs déterminant la qualité/la durée de stockage de l'eau ne seront pas modifiés (c'est-à-dire éviter le surdimensionnement du système, accroissement de la durée de stockage de l'eau et réduction des désinfectants résiduels).

5.2.2 Quantité de l'eau recyclée

Il convient de prendre en considération plusieurs facteurs lors de la détermination de la quantité d'eau susceptible d'être recyclée et réutilisée, notamment:

- caractéristiques relatives à la quantité et la qualité des eaux usées rejetées dans les égouts et en provenance de différentes sources (par exemple types de rejets industriels, commerciaux et institutionnels, nombre d'habitations, infiltrations/introductions, eaux de ruissellement, égouts unitaires ou séparatifs, etc.);
- topographie de la zone desservie et emplacement des installations de traitement des eaux usées existantes;
- variation diurne et saisonnière de la quantité d'eaux usées traitée et recueillie;
- volume d'eau recyclée pouvant être disponible après traitement et stockage.

5.2.3 Examen des éventuelles utilisations et des potentiels utilisateurs finaux de l'eau recyclée

Il convient de bien identifier les potentiels utilisateurs de l'eau recyclée, leur répartition géographique et leurs besoins en termes de quantité et de qualité de l'eau, en particulier lorsque les utilisateurs requièrent de grandes quantités d'eau et/ou ont des exigences particulièrement strictes en matière de qualité de l'eau, ainsi que les applications qui sont rentables. Il convient de porter une attention particulière aux éventuels bénéfices et éléments moteurs favorisant l'utilisation de l'eau recyclée, en particulier pour les utilisateurs finaux de taille conséquente.

5.3 Conditions relatives au site

Lors du choix du futur site du système centralisé de réutilisation de l'eau, il convient de tenir compte des critères suivants:

- a) emplacement et proximité des utilisateurs et des besoins actuels et futurs en eau recyclée;
- b) disponibilité des terrains, voies et droits de passage pour les systèmes nécessaires de traitement, stockage, transport et distribution et les installations de pompage;
- c) évaluation de la surface au sol nécessaire pour satisfaire à la portée du projet;
- d) conflits liés à l'utilisation des terres et politiques locales de réutilisation de l'eau;
- e) proximité (localisation et quantité de sources d'eaux usées);
- f) facteurs liés à la construction de systèmes hydrauliques et au génie civil;
- g) possibilités d'établir un partenariat avec d'autres entités;
- h) cadre environnemental tel que le climat, la géographie et la topographie;
- i) ressources en eau telles que les eaux de surface ou souterraines;
- j) niveau d'acceptation sociale de la réutilisation de l'eau.

Un système centralisé de réutilisation de l'eau peut avoir deux configurations:

- ajout d'un traitement complémentaire à une installation centralisée existante de traitement des eaux usées; (<https://standards.iteh.ai>)
- construction d'une nouvelle installation de recyclage centralisée destinée au traitement supplémentaire des eaux usées et/ou à l'affinage et à la production de l'eau recyclée.

Trouver un site de conditions optimales peut être difficile et des ajustements peuvent s'avérer nécessaires pour compenser les carences du site. Il convient que la planification tienne compte des besoins actuels et futurs de toutes les applications potentielles de l'eau recyclée, en sachant que la croissance des besoins peut varier en fonction de la nature de ceux-ci. Il convient de procéder à une étude de marché, en particulier dans les communautés disposant d'infrastructures existantes, afin de déterminer les besoins en eau recyclée. D'autres points qu'il convient de prendre en compte sont notamment l'impact d'éventuelles modifications de zonage des différents terrains et la possibilité de nouveaux aménagements du territoire à l'avenir.

5.4 Éléments composant le système

Il convient de prendre en compte les cinq éléments essentiels de recyclage suivants lors de la planification d'un système centralisé de réutilisation de l'eau:

- a) sources d'eau (qualité et quantité);
- b) traitement;
- c) stockage de l'eau recyclée;
- d) distribution de l'eau recyclée;
- e) surveillance.

Le ou les systèmes de stockage peuvent être situés avant et/ou après la canalisation de transmission principale en fonction de la conception hydraulique du réseau de distribution, et il convient qu'ils équilibrent la quantité d'eau recyclée ainsi que les pressions.