

ISO/TC 224

Secrétariat: AFNOR

Début de vote:  
2020-12-02

Vote clos le:  
2021-01-27

---

---

## Activités relatives aux systèmes d'eau potable, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales — Lignes directrices pour l'investigation des pertes d'eau dans les réseaux de distribution d'eau potable

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
*Service activities relating to drinking water supply, wastewater and  
stormwater systems — Guideline for a water loss investigation of  
drinking water distribution networks*

[ISO/FDIS 24528](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-ce0f-474d-b10e-25ca2ae214f4/iso-fdis-24528>

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



Numéro de référence  
ISO/FDIS 24528:2020(F)

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

[ISO/FDIS 24528](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-ce0f-474d-b10e-25ca2ae214f4/iso-fdis-24528)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-ce0f-474d-b10e-25ca2ae214f4/iso-fdis-24528>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

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>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Définition des objectifs pour l'investigation des pertes d'eau</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Étapes de l'investigation des pertes d'eau</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b> <b>Détermination de la portée de l'investigation des pertes d'eau</b> .....	<b>7</b>
6.1   Généralités.....	7
6.2   Zone géographique de l'investigation des pertes d'eau.....	7
6.3   Période de l'investigation des pertes d'eau.....	7
6.4   Unités de mesure.....	7
<b>7</b> <b>Méthodes de collecte de données et de validation</b> .....	<b>8</b>
7.1   Méthodes de collecte de données.....	8
7.2   Validation des données de calcul du bilan hydrique.....	8
7.2.1   Méthodes de validation.....	8
7.2.2   Qualité des données.....	9
7.2.3   Évaluation des pratiques.....	10
<b>8</b> <b>Calcul du bilan hydrique</b> .....	<b>10</b>
8.1   Généralités.....	10
8.2   Paramètres du bilan hydrique.....	11
8.2.1   Généralités.....	11
8.2.2   Volume d'eau total introduit dans le système.....	11
8.2.3   Eau exportée.....	11
8.2.4   Eau mise en distribution.....	11
8.2.5   Utilisation autorisée facturée ou eau facturée.....	12
8.2.6   Utilisation autorisée non facturée.....	12
8.2.7   Utilisation autorisée.....	12
8.2.8   Eau non facturée.....	12
8.2.9   Pertes d'eau.....	12
8.2.10   Pertes d'eau apparentes.....	12
8.2.11   Pertes d'eau réelles.....	13
<b>9</b> <b>Sélection des indicateurs de performance des pertes d'eau</b> .....	<b>13</b>
9.1   Généralités.....	13
9.2   Définition des objectifs des indicateurs de performance.....	13
9.3   Sélection des indicateurs de performance.....	13
<b>10</b> <b>Évaluation de l'état des pertes d'eau apparentes</b> .....	<b>14</b>
10.1   Généralités.....	14
10.2   Analyse de la base de données des usagers.....	14
10.3   Études de terrain.....	14
10.4   Évaluation de l'utilisation non autorisée.....	14
10.5   Évaluation des erreurs de comptage de la consommation des usagers.....	15
10.6   Évaluation des erreurs dans le processus d'acquisition des données.....	15
10.7   Évaluation des erreurs d'estimation de l'utilisation non comptée.....	16
<b>11</b> <b>Évaluation de l'état des pertes d'eau réelles</b> .....	<b>16</b>
11.1   Généralités.....	16
11.2   Composantes des pertes d'eau réelles.....	16
11.2.1   Généralités.....	16
11.2.2   Estimation des pertes d'eau réelles signalées.....	16
11.2.3   Estimation des pertes d'eau réelles diffuses.....	17

11.2.4	Estimation des pertes d'eau réelles non signalées.....	17
11.2.5	Estimation des fuites et débordements dans les réservoirs de stockage.....	17
11.3	Ruptures et évaluations du contrôle actif des fuites.....	18
<b>12</b>	<b>Affectation des coûts des pertes d'eau réelles et des pertes d'eau apparentes.....</b>	<b>18</b>
12.1	Généralités.....	18
12.2	Détermination de l'impact des coûts des composantes des pertes d'eau apparentes.....	18
12.3	Détermination de l'impact des coûts des composantes des pertes d'eau réelles.....	18
<b>13</b>	<b>Élaboration du plan de gestion des pertes d'eau.....</b>	<b>19</b>
13.1	Généralités.....	19
13.1.1	Introduction.....	19
13.1.2	Principes généraux d'un plan de gestion des pertes d'eau.....	19
13.1.3	Étapes du plan de gestion des pertes d'eau.....	20
13.1.4	Investissements du plan de gestion des pertes d'eau.....	20
13.2	Principes généraux de la gestion des pertes d'eau apparentes.....	20
13.2.1	Généralités.....	20
13.2.2	Utilisation non autorisée de l'eau.....	20
13.2.3	Erreurs de comptage de la consommation des usagers.....	21
13.2.4	Erreurs de traitement des données.....	21
13.2.5	Erreurs d'estimation de l'utilisation non comptée.....	21
13.3	Principes généraux de la gestion des pertes d'eau réelles.....	21
13.3.1	Généralités.....	21
13.3.2	Plan de gestion des secteurs hydrauliques.....	22
13.4	Planification d'un plan de gestion du contrôle actif des fuites.....	23
13.5	Gestion de la pression.....	23
13.6	Amélioration de la maintenance et de la réhabilitation du système.....	24
<b>14</b>	<b>Principes généraux de l'établissement des valeurs cibles de pertes d'eau.....</b>	<b>24</b>
<b>15</b>	<b>Exemple de structure organisationnelle pour la gestion de l'eau non facturée.....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe A</b> (informative)	<b>Recommandations supplémentaires relatives à la manière de mesurer ou de calculer les éléments du bilan hydrique.....</b>	<b>26</b>
<b>Annexe B</b> (informative)	<b>Facteurs influant sur les pertes d'eau réelles.....</b>	<b>33</b>
<b>Annexe C</b> (informative)	<b>Indicateurs de performance.....</b>	<b>35</b>
<b>Annexe D</b> (informative)	<b>Estimations des ruptures et des pertes diffuses (BABE).....</b>	<b>39</b>
<b>Annexe E</b> (informative)	<b>Investigation des pertes d'eau dans les réseaux d'alimentation intermittente.....</b>	<b>41</b>
<b>Annexe F</b> (informative)	<b>Pression et fuites du débit de section fixe ou variable.....</b>	<b>45</b>
<b>Annexe G</b> (informative)	<b>Niveau économique des fuites (NEF): évaluation du niveau économique des pertes d'eau réelles.....</b>	<b>46</b>
<b>Annexe H</b> (informative)	<b>Exemples de technologies de détection des fuites.....</b>	<b>53</b>
<b>Annexe I</b> (informative)	<b>Surveillance d'un réseau de distribution d'eau potable ouvert avec un DMA virtuel.....</b>	<b>57</b>
<b>Annexe J</b> (informative)	<b>Compréhension des conséquences des incertitudes dans les données.....</b>	<b>58</b>
<b>Annexe K</b> (informative)	<b>Utilisation des données de débit nocturne pour évaluer les pertes d'eau réelles.....</b>	<b>61</b>
<b>Annexe L</b> (informative)	<b>Régulation de la pression dynamique.....</b>	<b>65</b>
<b>Bibliographie</b>	.....	<b>67</b>

## 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](http://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](http://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/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 224, *Activités de service relatives aux systèmes d'alimentation en eau potable, aux systèmes d'assainissement et aux systèmes de gestion des eaux pluviales*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Composante majeure de l'environnement, l'eau est essentielle à la vie. Les préoccupations mondiales concernant l'état de l'environnement ont mis en évidence que les ressources en eau sont soumises à une pression considérable émanant de la demande en eau. De grandes quantités d'eau prélevée n'atteignent pas les usagers finaux. De nombreux services publics de l'eau perdent des volumes d'eau conséquents en raison de fuites et de ruptures de canalisation. Du fait de l'urbanisation croissante, de l'augmentation de la demande, de la hausse des prix et du vieillissement des réseaux de distribution, les pertes d'eau sont un enjeu grandissant pour les services publics d'eau potable.

Outre les taux de défaillance, la quantité d'eau perdue par un réseau est également un indicateur de l'état de ce dernier, lequel peut uniquement être amélioré par une exploitation, une maintenance et une réhabilitation sur le long terme appropriées. Une gestion rigoureuse de l'eau reste une exigence fondamentale pour les services publics d'eau potable.

Identifier et réduire les pertes d'eau constitue une tâche importante du concept global de gestion du patrimoine du réseau de distribution d'eau (voir l'ISO 24516-1:2016, 4.1; 5.8). Réduire autant que possible les pertes d'eau représente l'une des principales exigences fonctionnelles afin de remplir les objectifs donnés dans l'ISO 24510 en matière de promotion de la durabilité du service public d'eau potable, de protection de l'environnement, ainsi que de protection de la santé et de la sécurité du public.

Une investigation des pertes d'eau d'un système peut contribuer à la durabilité des services publics d'eau potable et à la protection de l'environnement. Il s'agit d'une première étape essentielle dans l'établissement d'un programme de gestion efficace des pertes d'eau, lequel constitue une activité importante de la gestion du patrimoine des réseaux de distribution d'eau. En menant à bien une investigation des pertes d'eau d'un système, les services publics de l'eau peuvent acquérir une compréhension de l'état actuel du réseau de distribution d'eau potable au regard des composantes de l'eau non facturée (ENF, à savoir l'utilisation autorisée non facturée, les pertes d'eau apparentes et les pertes d'eau réelles) et commencer à formuler un plan de gestion des pertes d'eau.

Les pertes d'eau se divisent en pertes d'eau réelles et apparentes. Les pertes d'eau réelles comprennent le volume d'eau traitée perdu par tous les types de fuites survenant dans les canalisations et autres composants du système ainsi que dans les débordements des réservoirs de stockage. Elles dépendent également des débits, des taux de perte d'eau, de la pression et de la durée moyenne de chaque fuite ainsi que de la fréquence à laquelle celles-ci surviennent. Les pertes d'eau apparentes englobent tous les types d'inexactitudes associées au comptage de la consommation et à la facturation des usagers, auxquels s'ajoutent les utilisations non autorisées (vol ou altération). Les utilisations non autorisées consistent en des actes délibérés d'usagers autorisés ou non autorisés qui prélèvent de l'eau du système sans permission. Ces pertes d'eau peuvent se présenter sous plusieurs formes, notamment des branchements illégaux, des rebranchements illégaux d'usagers débranchés, des dérivations en amont des compteurs, des altérations physiques des compteurs et des branchements illégaux à des bornes d'incendie. Le présent document traite des différentes composantes des pertes d'eau dans le cadre de l'investigation des pertes d'eau.

L'International Water Association Specialists Group (IWA WLSG) a établi la terminologie, la méthodologie, la stratégie et divers outils pour gérer les pertes d'eau. Le présent document inclut et prend ces éléments en considération.

L'objectif du présent document est d'établir les connaissances actuelles en matière de perte d'eau et de définir un cahier des charges formalisé pour l'investigation des pertes d'eau. Il comprend également une annexe qui décrit les technologies et méthodes pertinentes.

# Activités relatives aux systèmes d'eau potable, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales — Lignes directrices pour l'investigation des pertes d'eau dans les réseaux de distribution d'eau potable

## 1 Domaine d'application

Le présent document fournit une méthodologie pour mettre en place une investigation des pertes d'eau et pour établir les principes généraux de la gestion des pertes d'eau dans les réseaux de distribution d'eau potable afin d'améliorer la durabilité des services publics d'eau potable et de protéger l'environnement en économisant l'eau, l'énergie et l'usage de produits chimiques.

Le présent document établit une procédure d'estimation des composantes des pertes d'eau par des calculs liés au bilan hydrique et à définir les principes généraux de la gestion des pertes d'eau. Il traite de la préparation d'un plan de gestion des pertes d'eau en vue de projets de réduction et de gestion des pertes d'eau, mais n'aborde pas sa mise en œuvre.

Le présent document ne couvre pas les systèmes d'alimentation en eau potable en gros, mais peut faire référence au pompage, au stockage et au transport au sein du réseau de distribution d'eau potable.

Le présent document peut être utilisé de manière analogue pour les systèmes d'alimentation non publics ainsi que les systèmes d'eaux brutes et d'eaux industrielles.

Il est destiné aux services publics d'eau potable et aux autres parties intéressées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-ce0f-474d-b10e-25ca2ae214f4/iso-fdis-24528>

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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

#### contrôle actif des fuites

##### CAF

processus consistant à réaliser des études de détection des fuites en se fondant sur une base ciblée ou régulière afin de gérer les fuites au sein d'un *réseau de distribution d'eau potable* (3.10)

### 3.2

#### pertes d'eau apparentes

utilisation non autorisée de l'eau, par exemple vol ou utilisation illégale, et toute inexactitude associée à des erreurs de comptage, à des erreurs d'estimation d'utilisation d'eau non comptée et à des erreurs découlant de l'acquisition de données et du processus d'analyse

### 3.3

#### utilisation autorisée

volume d'eau compté et/ou non compté prélevé par des *usagers* (3.22) abonnés, le fournisseur de l'eau et d'autres personnes qui sont implicitement ou explicitement autorisées en ce sens par un fournisseur d'eau

Note 1 à l'article: L'utilisation autorisée comprend les usages domestiques, commerciaux et industriels, incluant l'eau exportée (3.12). Elle inclut également l'eau facturée et les utilisations qui ne sont pas facturées (par exemple, lutte contre les incendies).

Note 2 à l'article: L'International Water Association préfère le terme «consommation» au terme «utilisation».

### 3.4

#### estimations des ruptures et des pertes diffuses

##### BABE

concept utilisant des hypothèses vérifiables pour calculer les composantes constituant le volume annuel des pertes d'eau réelles (3.18)

Note 1 à l'article: L'International Water Association emploie le terme «modèle de composantes de pertes (MCP)» et indique que le MCP est conçu pour estimer chaque type de fuite. Les modèles de composantes de pertes incluent les estimations BABE.

### 3.5

#### pertes diffuses

fuites au niveau de joints et de raccords, non visibles ni audibles avec les technologies actuellement disponibles

### 3.6

#### utilisation autorisée facturée

consommation autorisée facturée

composantes d'utilisation autorisée (3.3) qui sont facturées et produisent des revenus

Note 1 à l'article: L'utilisation autorisée facturée est égale à la consommation comptée facturée plus la consommation non comptée facturée. Elle est également désignée par le terme «eau facturée». Il s'agit d'une composante du bilan hydrique (3.23) de la norme IWA.

Note 2 à l'article: Le terme «utilisation autorisée facturée» est parfois également appelé «consommation d'eau autorisée facturée».

### 3.7

#### branchement

##### branchement au service

ensemble des éléments physiques assurant le raccordement entre un point de livraison et la canalisation d'eau principale locale ou entre le point de collecte et le réseau d'assainissement

Note 1 à l'article: Pour les systèmes d'alimentation en eau potable, le terme «canalisation de service» est couramment utilisé, mais le branchement peut inclure d'autres éléments constitutifs que la canalisation de service, tels que les vannes et les compteurs.

Note 2 à l'article: Aux fins du présent document, le terme «branchement au service» est également utilisé.

Note 3 à l'article: Aux fins du présent document, le terme «branchement au service» n'est pas associé au point de collecte et au collecteur.

[SOURCE: ISO 24513:2019, 3.3.37, modifiée]

### 3.8

#### pertes courantes annuelles réelles

##### CARL

meilleure estimation actuelle des pertes d'eau réelles (3.18) moyennes sur une année évaluée à l'aide du bilan hydrique (3.23) de la norme IWA sous forme de volume par année ou de volume par jour



### 3.9 secteur hydraulique DMA

section d'un *réseau de distribution d'eau potable* (3.10) pour laquelle l'alimentation en eau peut être mesurée de façon séparée

Note 1 à l'article: Il peut exister plusieurs compteurs de secteur hydraulique mesurant les débits à la frontière ou à l'intérieur d'un secteur hydraulique.

### 3.10 réseau de distribution d'eau potable

système d'actifs pour la distribution d'eau potable

Note 1 à l'article: Un réseau de distribution d'eau potable peut comprendre des canalisations, des vannes, des bornes d'incendie, des stations de pompage et réservoirs ainsi que d'autres infrastructures et éléments de comptage et auxiliaires.

Note 2 à l'article: Les stations de pompage et réservoirs peuvent être situés soit dans les usines d'eau potable, soit dans le réseau de distribution d'eau potable.

Note 3 à l'article: Pour les besoins du présent document, un réseau de distribution d'eau potable n'inclut pas les systèmes d'alimentation en eau potable en gros, mais peut comprendre le pompage, le stockage et le transport vers le réseau de distribution d'eau potable.

Note 4 à l'article: Aux fins du présent document, le terme «réservoir de stockage» est également utilisé en plus du terme «réservoir».

[SOURCE: ISO 24513:2019, 3.5.12.2.1, modifiée]

### 3.11 service public d'eau potable

ensemble de l'organisation, des processus, des activités, des moyens et des ressources nécessaires pour prélever, traiter, distribuer ou fournir l'eau potable et pour assurer les services associés

Note 1 à l'article: Les caractéristiques clés d'un service public d'eau potable sont, entre autres:

- sa mission de fourniture des services d'alimentation en eau potable;
- sa zone physique de responsabilité et la population vivant dans cette zone;
- son organisme responsable;
- l'organisation générale, la fonction d'exploitant incombant à l'organisme responsable ou à un ou plusieurs exploitants distincts sur le plan juridique;
- le type de systèmes matériels utilisés pour fournir les services, avec différents degrés de centralisation.

Note 2 à l'article: Le terme désigne un service public fournissant uniquement de l'eau potable.

Note 3 à l'article: Lorsqu'il n'est pas nécessaire de faire la distinction entre l'organisme responsable et l'exploitant ou lorsque cette distinction est difficile à faire, le terme «service public d'eau potable» recouvre les deux.

Note 4 à l'article: En français courant, le terme «service d'eau potable» peut être synonyme de «service public d'eau potable», mais cet emploi n'est pas recommandé dans le présent document.

[SOURCE: ISO 24513:2019, 3.3.1.1]

### 3.12 eau exportée

eau distribuée au *réseau de distribution d'eau potable* (3.10), mais qui est ensuite transférée vers un autre système d'eau potable

Note 1 à l'article: L'eau exportée est ajustée en fonction des erreurs connues.

**3.13**  
**débit de section fixe ou variable**  
**FAVAD**

concept interprétant les relations entre la pression et le débit de fuite

Note 1 à l'article: Le débit de fuite peut provenir de différents parcours dont la pression ne varie pas nécessairement.

**3.14**  
**alimentation intermittente**

système de distribution d'eau potable qui distribue de l'eau aux *usagers* (3.22) pendant moins de 24 heures par jour

**3.15**  
**débit minimum**

plus faible débit observé dans un *secteur hydraulique* (3.9) pour un processus d'*investigation des pertes d'eau* (3.25), relevé au cours d'une période pertinente pour l'investigation

Note 1 à l'article: Dans de nombreux *services publics d'eau potable* (3.11), ce débit est appelé «débit minimum nocturne» (DMN).

**3.16**  
**eau non facturée**  
**ENF**

différence entre les volumes d'*eau mise en distribution* (3.27) et d'*utilisation autorisée facturée* (3.6)

Note 1 à l'article: L'eau non facturée ne comprend pas seulement les *pertes d'eau réelles* (3.18) et *apparentes* (3.2), mais également l'utilisation autorisée non facturée.

**3.17**  
**indicateur de performance**  
**IP**

paramètre, ou valeur calculée à partir de paramètres, qui fournit des informations sur la performance

Note 1 à l'article: Les indicateurs de performance sont souvent exprimés comme des rapports entre des variables. Ces rapports peuvent être proportionnels (par exemple, en %) ou non proportionnels (par exemple, en EUR/m<sup>3</sup>).

Note 2 à l'article: Les indicateurs de performance servent à mesurer l'efficacité et l'efficacité d'un service public de l'eau pour atteindre ses objectifs.

[SOURCE: ISO 24513:2019, 3.9.6]

**3.18**  
**pertes d'eau réelles**  
**pertes d'eau physiques**

volume d'eau s'échappant du système sous pression par tous types de fuites, ruptures et débordements jusqu'au point de comptage de l'*usager* (3.22) ou au point de transfert des responsabilités à l'*usager* (3.22)

**3.19**  
**volume d'eau total introduit dans le système**  
**VES**

volume d'eau total introduit dans un système d'alimentation en eau à partir de l'ensemble des sources, y compris l'eau importée

**3.20**  
**pertes réelles annuelles inévitables**  
**UARL**

volume le plus bas techniquement atteignable de *pertes d'eau réelles* (3.18) pour un système bien géré et bien entretenu

**3.21****utilisation autorisée non comptée**

*utilisation autorisée* (3.3) qui n'est pas comptée et est estimée à des fins de facturation ou de *bilan hydrique* (3.23)

Note 1 à l'article: Le terme «utilisation autorisée non comptée» est parfois également appelé «consommation d'eau autorisée non comptée».

EXEMPLE L'utilisation d'eau non comptée dans les institutions publiques telles que les écoles ou les jardins publics.

**3.22****usager**

consommateur

personne, groupe ou organisme qui bénéficie d'une alimentation en eau potable et des services associés, d'activités de service d'assainissement, d'activités de service d'eaux pluviales ou d'une alimentation en eau recyclée et des services associés

Note 1 à l'article: Les usagers sont une catégorie de parties intéressées.

Note 2 à l'article: Les usagers peuvent faire partie de différents secteurs économiques, tels que le domestique, l'institutionnel, le commercial, l'industriel ou l'exploitation des ressources (agriculture, exploitation forestière, exploitation minière, par exemple).

Note 3 à l'article: Le terme «consommateur» peut également être utilisé, mais dans la plupart des pays, le terme «usager» est plus courant pour faire référence aux services publics.

[SOURCE: ISO 24513:2019, 3.1.8.4]

**3.23****bilan hydrique**

volume d'eau quantifié dans le système, de l'utilisation autorisée (facturée et non facturée, comptée et non comptée) et des *pertes d'eau* (3.24) (*pertes d'eau apparentes* et *pertes d'eau réelles*)

**3.24****pertes d'eau**

différence entre l'eau mise en distribution et l'*utilisation autorisée* (3.3), comprenant les *pertes d'eau réelles* (3.18) et les *pertes d'eau apparentes* (3.2)

**3.25****investigation des pertes d'eau**

activités de collecte d'informations et de quantification des utilisations de l'eau et des *pertes d'eau* (3.24) d'un système d'alimentation en eau, qui comprennent le calcul d'un *bilan hydrique* (3.24) et d'*indicateurs de performance* (3.17)

Note 1 à l'article: Également désignée par les termes *audit des pertes d'eau* (3.24) ou *étude des pertes d'eau* (3.24).

EXEMPLE Calcul d'un bilan hydrique et d'*indicateurs de performance* (3.17).

**3.26****plan de gestion des pertes d'eau**

vue d'ensemble des activités requises d'un projet de réduction des *pertes d'eau* (3.24), des bénéfices attendus, de l'échéancier et du budget basée sur les résultats du *bilan hydrique* (3.23) et des *indicateurs de performance* (3.17)

Note 1 à l'article: Un plan de gestion des *pertes d'eau* (3.24) peut inclure le contrôle de la pression, le *contrôle actif des fuites* (3.1), le comptage universel de la consommation et l'établissement de *secteurs hydrauliques* (DMA) (3.9).

### 3.27

#### eau mise en distribution

mise à disposition de l'eau potable au sein du *réseau de distribution d'eau potable* (3.10) à des fins d'utilisation, calculée en soustrayant l'eau exportée (3.12) au volume d'eau total introduit dans le système (3.19)

## 4 Définition des objectifs pour l'investigation des pertes d'eau

Il convient que les objectifs de l'investigation des pertes d'eau soient alignés avec les objectifs stratégiques du service public d'eau potable. Il convient que ces objectifs visent à quantifier les volumes d'eau entrant dans le système, l'utilisation autorisée (facturée et non facturée, comptée et non comptée) et les pertes d'eau (pertes d'eau apparentes et pertes d'eau réelles) par un bilan hydrique, un calcul d'indicateurs de performance des pertes d'eau et la collecte d'informations sur les pratiques en vigueur d'exploitation, de maintenance et de réhabilitation. Il convient que l'investigation des pertes d'eau ait également pour objectif de créer un plan de gestion (voir Article 13).

Il convient que les objectifs de l'investigation des pertes d'eau soient de fournir un cadre scientifique rationnel pour évaluer:

- les facteurs de perte d'eau;
- le choix des technologies pour l'évaluation des pertes d'eau;
- les coûts des composantes de l'eau non facturée;
- les indicateurs de performance des pertes d'eau;
- les activités du service public d'eau potable;
- la structure de la gestion des pertes d'eau; [ISO/FDIS 24528](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-cc0f-474d-b10e-25ca2ae214f4/iso-fdis-24528)
- les valeurs cibles pertinentes de la réduction des pertes d'eau;
- les activités et le budget prévisionnels pour les projets de réduction des pertes d'eau.

## 5 Étapes de l'investigation des pertes d'eau

Il convient que l'investigation des pertes d'eau inclue des estimations de tous les volumes d'eau entrant et sortant du système ainsi qu'un examen approfondi des données et du terrain du système de distribution d'eau potable. Les estimations des pertes d'eau apparentes et des pertes d'eau réelles peuvent fournir de précieuses informations pour aider à évaluer l'efficacité opérationnelle du système de distribution.

L'investigation des pertes d'eau est une première étape dans l'établissement d'un plan de gestion des pertes d'eau efficace; il convient que ce dernier intègre des activités visant à réduire les pertes d'eau réelles et les pertes d'eau apparentes.

Il convient que l'investigation des pertes d'eau se compose des étapes suivantes:

- détermination de la portée de l'investigation des pertes d'eau (voir Article 6);
- méthodes de collecte de données et de validation (voir Article 7);
- calcul du bilan hydrique (voir Article 8);
- sélection (voir Article 9) et calcul (voir Annexe C) d'indicateurs de performance des pertes d'eau;
- évaluation des pertes d'eau apparentes (voir Article 10);
- évaluation des pertes d'eau réelles (voir Article 11);

- affectation des coûts des pertes d'eau réelles et des pertes d'eau apparentes (voir [Article 12](#));
- préparation du plan de gestion des pertes d'eau (voir [Article 13](#));
- sélection des activités de gestion des pertes d'eau apparentes (voir [Article 14](#));
- sélection des activités de gestion des pertes d'eau réelles (voir [Article 15](#)).

## 6 Détermination de la portée de l'investigation des pertes d'eau

### 6.1 Généralités

Il convient de définir les paramètres suivants préalablement à l'investigation des pertes d'eau afin de déterminer le cadre et l'étendue de cette dernière:

- la zone géographique de l'investigation des pertes d'eau ([6.2](#));
- la période de l'investigation des pertes d'eau et des essais ([6.3](#));
- les unités de chaque mesure ([6.4](#)).

### 6.2 Zone géographique de l'investigation des pertes d'eau

Il convient de définir les limites de la zone de l'investigation des pertes d'eau. Il convient également de définir les points de raccordement avec les zones environnantes.

Une zone d'investigation des pertes d'eau peut inclure le pompage, le stockage et le transport au sein du réseau de distribution d'eau potable.

Il convient d'élaborer un plan schématique représentant les limites de l'investigation des pertes d'eau.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-ce0f-474d-b10e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1a4d20e4-ce0f-474d-b10e-25ca2ae214f1/iso-fdis-24528)

### 6.3 Période de l'investigation des pertes d'eau

Il convient de procéder régulièrement à l'investigation des pertes d'eau.

Pour le calcul du bilan hydrique, il est courant de couvrir une période de 12 mois afin de réduire autant que possible les effets des disparités entre les relevés de compteurs. L'investigation des pertes d'eau peut toutefois être complétée par des comptages sur une période plus courte pour une évaluation détaillée des composantes de la perte d'eau, bien que cela puisse donner lieu à l'introduction d'erreurs dues à des variations de cycles de relevés de compteurs, du volume de fuite et de conditions climatiques.

Il convient de répéter l'investigation des pertes d'eau; la fréquence de cette répétition dépend du type de comptage et des conditions locales.

### 6.4 Unités de mesure

Il convient que les unités de mesure soient uniformes et cohérentes tout au long de l'investigation des pertes d'eau pour les aspects tels que le volume d'eau total introduit dans le système VES, l'eau mise en distribution, l'utilisation de l'eau, le diamètre des canalisations et autres diamètres d'équipements, le volume des réservoirs d'eau, etc. Les unités de mesure sont généralement exprimées soit selon le système métrique (par exemple, litres), soit selon le système impérial (par exemple, gallons ou gallons américains).

## 7 Méthodes de collecte de données et de validation

### 7.1 Méthodes de collecte de données

Il convient que la collecte de données inclue des données pour les calculs du bilan hydrique et des données d'inventaire relatives au réseau de distribution d'eau potable. Il convient de documenter l'ensemble des sources de données et des processus de collecte de manière transparente de sorte qu'ils soient reproductibles et vérifiables.

Les pertes d'eau ne peuvent pas être comptées directement, mais il convient de les estimer. La méthode la plus simple à cet effet consiste à calculer un bilan hydrique. Ce dernier peut nécessiter de nombreuses hypothèses qu'il convient d'enregistrer et de valider au fur et à mesure de la mise à disposition de nouvelles données et informations. Par conséquent, il convient d'élaborer et de suivre des procédures écrites pour chaque composante du bilan hydrique, contenant les hypothèses adoptées, l'identification des caractéristiques des données d'entrée, les sources de données et les méthodes adoptées, afin de garantir que le calcul périodique du bilan hydrique est systématique.

Il convient d'enregistrer et d'attribuer les données d'inventaire (par exemple, diamètre nominal, matériau, longueur, année d'installation, réhabilitation, type de branchement) et les données relatives à l'état (par exemple, date, type de défaillance, lit de pose, épaisseur de la couverture, étendue et profondeur de la corrosion externe, etc.) comme décrit dans l'ISO 24516-1:2016, 5.4 et 5.5. Il convient de se servir des cartes obtenues comme base des investigations ultérieures des pertes d'eau.

Il convient d'utiliser un plan schématique du réseau de distribution d'eau potable, bien que celui-ci puisse être sur un calque ou un ensemble de plans différent, incluant:

- le réseau de distribution d'eau potable, de la source d'eau jusqu'aux usagers;
- les DMA indiqués sur le plan;
- l'identification de toutes les entrées d'eau potable, qu'il s'agisse des ressources propres des services publics d'eau potable ou d'autres sources;
- la définition des principales installations, incluant: les zones de pression, les stations de pompage, les citernes et réservoirs, les installations de traitement de l'eau et de régulation de pression ainsi que les branchements d'exportation d'eau aux systèmes d'eau potable environnants;
- l'identification des compteurs d'eau en gros, notamment les compteurs d'eau aux entrées du réseau de distribution d'eau potable et des zones du réseau. Pour chaque compteur d'eau, il convient de spécifier son type ainsi que son diamètre, sa date d'installation et toute information pertinente relative à la date d'entretien, à l'étalonnage et aux données d'étalonnage;
- la liste des entrées et sorties d'eau comptée et non comptée;
- l'emplacement des principaux usagers de l'eau;
- les bases de données de tous les compteurs, raccordements, DMA, réducteurs de pression et autres principales vannes de régulation.

### 7.2 Validation des données de calcul du bilan hydrique

#### 7.2.1 Méthodes de validation

Dans le cadre du processus de collecte des données, il convient d'évaluer l'exactitude des données existantes pour l'ensemble des données d'entrée et d'identifier les données manquantes. La validation initiale des composantes du bilan hydrique peut être réalisée en examinant les enregistrements disponibles pour mettre en évidence toute erreur, en identifiant les données manquantes et en confirmant les méthodes adéquates pour calculer le bilan hydrique à partir de ces enregistrements.

Il convient d'avoir recours à une validation avancée des données dans la mesure du possible, car celle-ci offre une meilleure compréhension de l'incertitude dans l'investigation des pertes d'eau. Les méthodes de validation additionnelles peuvent inclure les méthodes suivantes:

- la vérification ou des essais d'étalonnage des débitmètres en gros, incluant les débitmètres utilisés pour compter l'eau exportée ou importée;
- la vérification de l'intégrité du transfert des données relatives au volume d'eau total introduit dans le système (VES), du comptage initial à la valeur finale archivée en passant par la conversion du signal secondaire (le cas échéant);
- l'extraction de données et l'analyse détaillée de la base de données du VES afin d'identifier les manques de données et les anomalies;
- l'utilisation des DMA pour le bilan hydrique par zone et les analyses du débit minimum;
- des essais d'exactitude sur le terrain ou sur banc de compteurs usagers;
- l'extraction de données de la base de données de consommation de l'eau afin d'analyser et de quantifier les impacts du temps de latence entre l'horodatage du comptage de la distribution et l'horodatage du comptage de la consommation de l'eau;
- l'analyse de l'historique de l'utilisation de l'eau pour établir le profil des compteurs, les classes d'utilisateurs, les comptes à zéro et inactifs, de l'utilisation par type de consommateur, de l'utilisation comptée par rapport à l'utilisation facturée, au dimensionnement correct des compteurs et à la vérification des totaux des récapitulatifs de l'utilisation;
- l'analyse détaillée de l'inventaire des comptes d'utilisateurs pour la vérification des valeurs de champ fonctions du revenu telles que le code tarifaire et la dimension du compteur;
- l'analyse de l'utilisation de l'eau pour les données non comptées des usagers;
- l'investigation sur le terrain des comptes inactifs et autres sources potentielles d'utilisation non autorisée;
- l'analyse et le recoupement de tout système d'informations géographiques et de bases de données d'utilisateurs à la recherche d'indicateurs d'utilisation non autorisée;
- le comptage temporaire des bornes incendie pour vérifier l'estimation des débits utilisés pour la détermination des volumes d'utilisation autorisée non comptée;
- l'enregistrement de la pression pour affiner les calculs de la pression moyenne de service du système.

Diverses technologies sont à disposition au cours de l'étape de la collecte de données afin de fournir des données d'une plus grande fiabilité. Il convient que la précision des dispositifs de mesure, en particulier les compteurs, soit prise en considération dans le calcul des variables de pertes d'eau.

Voir l'[Annexe J](#) concernant les effets des incertitudes dans les données. L'Annexe C de l'ISO 24510:2007 traite également des incertitudes dans les données.

## 7.2.2 Qualité des données

Il convient que la qualité des données soit vérifiée afin de garantir qu'elle satisfait aux exigences énoncées dans l'ISO 24516-1:2016, 5.4.2 (par exemple, compatibles, exactes, cohérentes, à jour, crédibles). Si tel n'est pas le cas ou s'il n'existe pas suffisamment de données, il convient d'établir des programmes afin d'inclure toutes les parties pertinentes du système. Il convient d'identifier les données manquantes ou non réalistes.

Il convient d'identifier les sources et de quantifier les incertitudes pour le calcul du bilan hydrique et des indicateurs de performance associés. Les sources d'incertitude peuvent comprendre l'instrumentation principale, la conversion des données, la communication, l'archivage et la récupération des données ainsi que l'interaction de l'investigateur avec les données et la mesure dans laquelle ces estimations sont