

# PROJET DE NORME INTERNATIONALE

## ISO/DIS 30500

ISO/PC 305

Secrétariat: ANSI

Début de vote:  
2018-01-19

Vote clos le:  
2018-04-14

---

---

### **Systemes d'assainissement non collectifs — Unités de traitement intégrées préfabriquées — Exigences de performance et de sécurité générales pour la conception et les essais**

*Non-sewered sanitation systems — Prefabricated integrated treatment units — General safety and performance requirements for design and testing*

ICS: 91.140.70; 13.020.20

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

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.

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.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.



Numéro de référence  
ISO/DIS 30500:2018(F)

© ISO 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  
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	vi
Introduction.....	vii
<b>1</b> <b>Domaine d'application.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions, unités et abréviations .....</b>	<b>2</b>
<b>3.1</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2</b> <b>Abréviations .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b> <b>Unités.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b> <b>Exigences générales.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b> <b>Exigences de l'utilisateur .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2</b> <b>Système métrique.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3</b> <b>Capacité nominale.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.1</b> <b>Produits entrants traitables .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.2</b> <b>Capacité de traitement.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.3</b> <b>Produits d'hygiène menstruelle .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.4</b> <b>Protection contre les surcharges.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.5</b> <b>Fonctionnement suite à une non-utilisation.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.6</b> <b>Fonctionnement suite à un arrêt de courte durée.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.7</b> <b>Fonctionnement suite à un arrêt de longue durée .....</b>	<b>11</b>
<b>4.3.8</b> <b>Utilisation en continu.....</b>	<b>11</b>
<b>4.3.9</b> <b>État de sécurité .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4</b> <b>Exigences de performance .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.1</b> <b>Généralités .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.2</b> <b>Exigences relatives aux produits sortants solides et aux effluents.....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.3</b> <b>Exigences relatives aux émissions d'odeurs.....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.4</b> <b>Exigences relatives au bruit.....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.5</b> <b>Exigences relatives aux émissions atmosphériques.....</b>	<b>12</b>
<b>4.5</b> <b>Durée de vie prévue à la conception.....</b>	<b>12</b>
<b>4.6</b> <b>Conception ergonomique ambitieuse .....</b>	<b>12</b>
<b>4.7</b> <b>Conception sécurisée.....</b>	<b>12</b>
<b>4.8</b> <b>Conditions de fonctionnement.....</b>	<b>12</b>
<b>4.8.1</b> <b>Plage de température ambiante.....</b>	<b>12</b>
<b>4.8.2</b> <b>Humidité de l'air ambiant.....</b>	<b>13</b>
<b>4.8.3</b> <b>Pression atmosphérique .....</b>	<b>13</b>
<b>4.9</b> <b>Exigences relatives aux composants des systèmes d'assainissement.....</b>	<b>13</b>
<b>4.9.1</b> <b>Généralités .....</b>	<b>13</b>
<b>4.9.2</b> <b>Conception hygiénique .....</b>	<b>13</b>
<b>4.9.3</b> <b>Étanchéité.....</b>	<b>13</b>
<b>4.9.4</b> <b>Facilité de nettoyage des surfaces .....</b>	<b>14</b>
<b>4.9.5</b> <b>Additifs chimiques et biologiques .....</b>	<b>14</b>
<b>4.10</b> <b>Exigences relatives aux matériaux.....</b>	<b>14</b>
<b>4.10.1</b> <b>Durabilité des matériaux.....</b>	<b>14</b>
<b>4.10.2</b> <b>Résistance au feu des matériaux.....</b>	<b>14</b>
<b>4.11</b> <b>Connexions et éléments d'assemblage.....</b>	<b>15</b>
<b>4.12</b> <b>Exigences générales de conception liées à la sécurité .....</b>	<b>15</b>
<b>4.12.1</b> <b>Sécurité des arêtes, des angles et des surfaces.....</b>	<b>15</b>
<b>4.12.2</b> <b>Protection contre les incendies et les explosions.....</b>	<b>15</b>

4.12.3	Intégrité de la structure.....	16
4.12.4	Prévention du contact avec des effluents dangereux et de leur réutilisation.....	16
4.12.5	Systèmes souterrains.....	16
4.12.6	Influences extérieures.....	16
4.13	Informations et marquage.....	16
4.13.1	Informations et avertissements.....	16
4.13.2	Marquage et étiquetage.....	17
4.14	Maintenance.....	18
4.14.1	Activités raisonnables de configuration, de réglage et de maintenance.....	18
4.14.2	Emplacement et accès aux points de configuration, de réglage et de maintenance.....	18
4.14.3	Évacuation et nettoyage.....	18
4.14.4	Outils et appareils.....	18
4.14.5	Mode d'emploi.....	19
4.14.6	Manipulation et transport du système d'assainissement.....	19
5	Exigences techniques.....	19
5.1	Évaluation de la sécurité.....	19
5.2	Exigences fonctionnelles.....	20
5.2.1	Généralités.....	20
5.2.2	Démarrage intentionnel du système d'assainissement.....	20
5.2.3	Arrêt intentionnel du système d'assainissement.....	20
5.2.4	Arrêt d'urgence.....	20
5.3	Exigences de fiabilité et de sécurité relatives à l'alimentation en énergie.....	20
5.3.1	Sécurité de l'alimentation en énergie.....	20
5.3.2	Exigences de sécurité relatives à l'alimentation en énergie électrique.....	21
5.3.3	Exigences de sécurité relatives à l'alimentation en énergie principale lorsqu'il ne s'agit pas d'énergie électrique.....	21
5.4	Exigences mécaniques.....	21
5.4.1	Équipements sous pression ou sous vide.....	21
5.4.2	Tuyauteries, tuyaux et réservoirs.....	21
5.4.3	Parties mobiles et rotatives.....	22
5.4.4	Protection anti-retour.....	22
5.5	Exigences relatives aux rayonnements.....	22
5.5.1	Températures élevées des pièces et des surfaces.....	22
5.5.2	Températures basses des pièces et des surfaces.....	22
5.5.3	Autres sources de rayonnement électromagnétique.....	22
5.6	Équipements électriques et électroniques.....	22
5.6.1	Sécurité et fiabilité des équipements électriques et électroniques.....	22
5.6.2	Système de contrôle.....	23
5.6.3	Fonctions de sécurité du système de contrôle.....	24
5.7	Fiabilité des dispositifs de transport.....	24
5.8	Transitions depuis l'interface aval.....	24
6	Exigences supplémentaires pour l'interface amont.....	24
6.1	Généralités.....	24
6.2	Utilisation et fonctionnement.....	24
6.2.1	Exigences générales relatives à la facilité d'utilisation.....	24
6.2.2	Exigences relatives à la facilité de nettoyage.....	25
6.2.3	Exigences relatives à la facilité d'utilisation.....	25
6.2.4	Exigences culturelles.....	26
6.3	Visibilité des excréments.....	26
6.4	Performance d'évacuation.....	26
6.5	Intégrité contre les influences extérieures.....	27
6.6	Glissades, trébuchements ou chutes.....	27
7	Essais de performance.....	27

7.1	Exigences générales relatives aux essais.....	27
7.2	Essais de laboratoire en conditions maîtrisées.....	28
7.2.1	Généralités.....	28
7.2.2	Assemblage, installation, utilisation et maintenance.....	28
7.2.3	Documentation relative aux produits entrants.....	28
7.2.4	Produits sortants générés.....	28
7.2.5	Observations lors des essais.....	28
7.2.6	Conditions de laboratoire.....	29
7.2.7	Séquence et durée des essais.....	29
7.2.8	Modèle de charge normal.....	31
7.2.9	Exigences de performance pendant les essais en laboratoire.....	31
7.3	Vérification des performances sur le terrain.....	36
7.3.1	Systèmes d'assainissement de classe 1.....	37
7.3.2	Systèmes d'assainissement de classe 2 et de classe 3.....	38
8	Durabilité.....	38
8.1	Généralités.....	38
8.2	Récupération des nutriments.....	38
8.3	Consommation d'eau et réutilisation des effluents.....	39
8.3.1	Calculs.....	39
8.3.2	Consommation d'eau.....	39
8.3.3	Réutilisation des effluents.....	39
8.4	Consommation d'énergie et récupération d'énergie.....	39
8.4.1	Calculs.....	39
8.4.2	Consommation d'énergie.....	39
8.4.3	Récupération d'énergie directe et indirecte.....	39
8.5	Analyse du cycle de vie.....	40
8.6	Exigences fonctionnelles récurrentes.....	40
Annexe A (normative) Méthodes d'essai et exigences complémentaires relatives aux essais.....		41
Annexe B (normative) Appréciation du risque et liste des dangers significatifs.....		79
Annexe C (normative) Modes d'emploi.....		86
Annexe D (informative) Mesures concernant la durabilité.....		89
Annexe E (informative) Considérations relatives à la conception.....		92
Annexe F (informative) Paramètres liés à la santé et à l'environnement – Notes et références....		96
Bibliographie.....		98

## 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 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. 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.

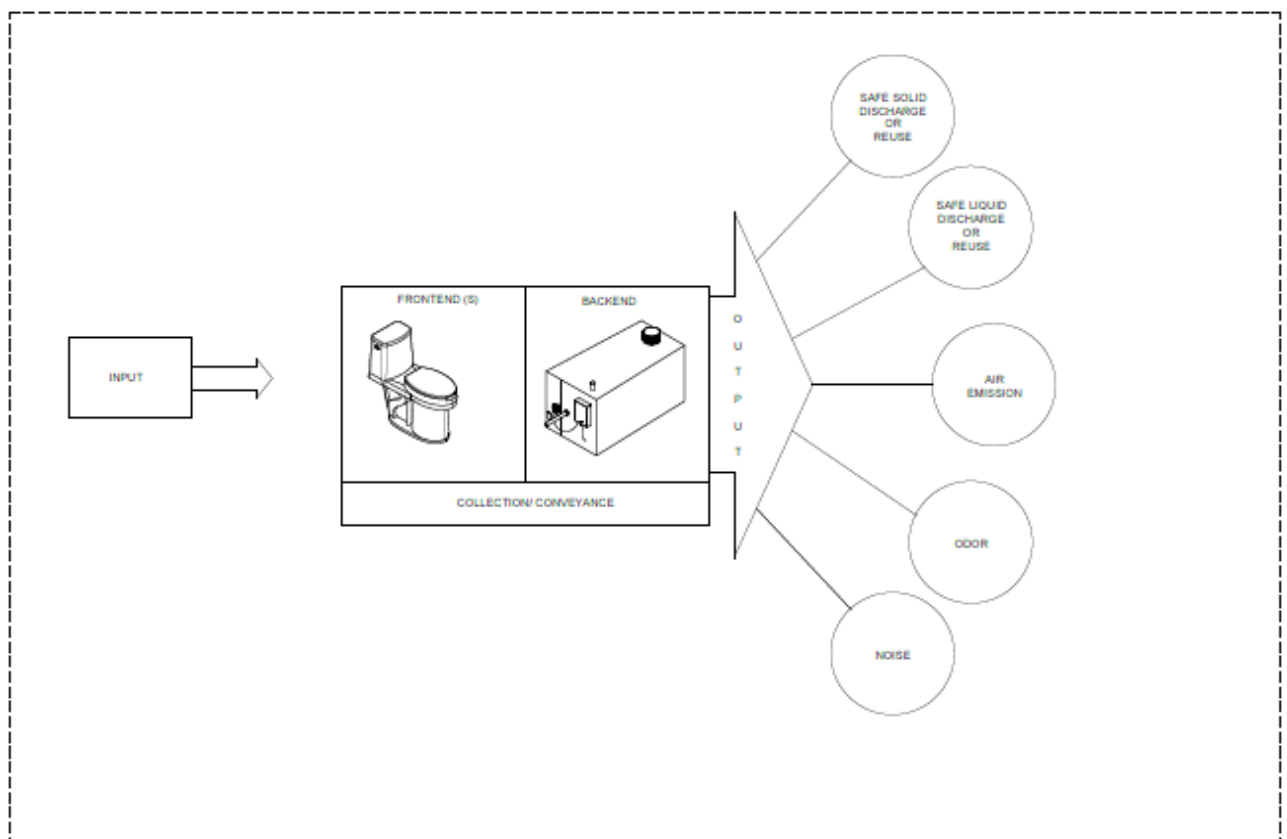
Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : [www.iso.org/iso/fr/foreword.html](http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/PC 305, *Systèmes d'assainissement autonomes durables*.

## Introduction

La présente Norme internationale a pour objectif de faciliter le développement de systèmes d'assainissement autonomes conçus pour répondre aux besoins essentiels en matière d'assainissement et de favoriser la durabilité économique, sociale et environnementale, grâce à des stratégies pouvant consister à réduire la consommation des ressources (par exemple, l'eau, l'énergie) et à convertir les déchets humains en produits sortants sûrs.

Le concept de système d'assainissement non collectif (SANC) est indiqué à la Figure 1, montrant clairement l'intégration de la ou des interfaces amont et aval, avec les produits entrants et sortants. De par leur conception, ces systèmes d'assainissement fonctionnent sans raccordement à un réseau d'égouts ou de drainage. Les systèmes d'assainissement non collectifs sont fabriqués soit sous forme d'un ensemble unique, soit sous forme d'un groupe de composants préfabriqués conçus pour être assemblés sans fabrication ni modification supplémentaires ayant une influence sur la fonction du système. Les composants préfabriqués des systèmes d'assainissement non collectifs nécessiteront peu de travaux pour être intégrés et fourniront rapidement des systèmes d'assainissement pleinement fonctionnels.



**Figure 1 — Concept de système d'assainissement durable non collectif**

Anglais	Français
INPUT	PRODUITS ENTRANTS
FRONTEND	AMONT
BAKENC	AVAL
COLLECTION/CONVEYANCE	COLLECTE/TRANSPORT
OUTPUT	PRODUITS SORTANTS
SAFE SOLID DISCHARGE OR REUSE	ÉVACUATION OU RÉUTILISATION DES MATIÈRES SOLIDES EN TOUTE SÉCURITÉ
SAFE LIQUID DISCHARGE OR REUSE	ÉVACUATION OU RÉUTILISATION DES LIQUIDES EN TOUTE SÉCURITÉ
AIR EMISSION	ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES
ODOR	ODEUR
NOISE	BRUIT

La présente Norme internationale définit les produits entrants de base pouvant être traités, principalement les excréta humains, et propose des solutions pour élargir la gamme des substances entrantes. Les exigences relatives à la qualité des produits sortant du système d'assainissement sont énoncées pour l'évacuation des solides et des liquides ainsi que pour les émissions d'odeurs, les émissions atmosphériques et les émissions de bruits.

La présente Norme internationale vise à promouvoir la mise en œuvre de systèmes d'assainissement pour lesquels une meilleure durabilité est exigée, ou lorsque des systèmes d'égouts classiques ne sont pas disponibles ou sont peu pratiques. Les priorités de la Norme internationale sont d'assurer la santé et la sécurité des personnes ainsi que la protection de l'environnement.

Dans les systèmes d'assainissement non collectifs, l'interface amont comprend les interfaces utilisateur telles que les urinoirs, les cuvettes de toilettes à la turque et les cuvettes de sièges de toilettes, qui peuvent comporter des mécanismes d'évacuation allant de la chasse d'eau classique, en passant par la chasse d'eau manuelle et les toilettes sèches jusqu'aux nouveaux mécanismes d'évacuation tels que ceux à forces mécaniques exigeant peu ou pas d'eau. Les mécanismes d'évacuation classiques et nouveaux peuvent être associés à des applications de séparation des urines (par exemple, toilettes à chasse d'eau avec séparation des urines, toilettes sèches avec séparation des urines). Les technologies et les procédés de traitement aval des systèmes d'assainissement non collectifs vont des procédés unitaires biologiques ou chimiques aux procédés unitaires physiques (par exemple, digestion aérobie et anaérobie, combustion, désinfection électrochimique, membranes). Certains systèmes n'utilisent qu'une seule de ces technologies ou procédés, tandis que d'autres associent différents procédés en combinaison avec plusieurs unités de traitement.

NOTE Bien que la présente Norme internationale vise à promouvoir le développement de systèmes d'assainissement qui ne soient pas raccordés aux réseaux d'eau et d'électricité, elle peut également être appliquée aux systèmes susceptibles d'utiliser des conduites d'eau et/ou une alimentation électrique.

On estime que 2,3 milliards de personnes n'ont pas accès à des systèmes d'assainissement de base<sup>1)</sup>. Parmi les conséquences dévastatrices de l'absence d'installations d'assainissement, on estime que 1,8 milliard de personnes dans le monde utilisent une source d'eau de boisson contaminée par des matières fécales<sup>2)</sup>, et 361 000 d'enfants de moins de 5 ans meurent chaque année, principalement à cause de maladies diarrhéiques comme la dysenterie<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Organisation mondiale de la santé, [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/jmp-2017/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-2017/en/)

<sup>2)</sup> Organisation des Nations Unies, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>

<sup>3)</sup> Organisation mondiale de la santé, <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/water-sanitation-hygiene/en/>



En mars 2013, les Nations Unies (ONU) ont lancé un appel mondial à l'action afin d'éliminer la pratique de la défécation en plein air d'ici 2025. L'ONU et les responsables sanitaires régionaux ont conclu que les zones où la défécation se fait couramment en plein air possèdent les plus hauts taux de décès et de maladies infantiles, en raison de l'ingestion de matières fécales humaines suite à la contamination de l'alimentation ou de l'approvisionnement en eau<sup>4)</sup>. Le manque d'assainissement sûr et privatif est également associé aux taux les plus élevés de malnutrition, de pauvreté et de disparité entre riches et pauvres, et accroît la vulnérabilité des femmes et des jeunes filles à la violence<sup>5)</sup>.

Le 1<sup>er</sup> janvier 2016 ont été lancés les 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, dont l'Objectif 6 : Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement<sup>6)</sup>. Les ODD sont un ensemble d'objectifs visant à éliminer la pauvreté, à protéger la planète et à assurer la prospérité de tous les êtres humains dans le cadre du nouveau programme de développement durable des Nations Unies<sup>7)</sup>.

Les cibles 6.2 et 6.3 de l'ODD6 stipulent :

D'ici à 2030, assurer l'accès de tous, dans des conditions équitables, à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats et mettre fin à la défécation en plein air, en accordant une attention particulière aux besoins des femmes et des filles et des personnes en situation vulnérable.

D'ici à 2030, améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, en éliminant l'immersion de déchets et en réduisant au minimum les émissions de produits chimiques et de matières dangereuses, en diminuant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées et en augmentant considérablement à l'échelle mondiale le recyclage et la réutilisation sans danger de l'eau.

La mise en œuvre de la présente Norme internationale et le déploiement de systèmes d'assainissement non collectifs contribueront à l'atteinte de ces cibles.

---

4) Organisation des Nations Unies, [http://www.un.org/waterforlifedecade/waterforlifevoices/open\\_defecation.shtml](http://www.un.org/waterforlifedecade/waterforlifevoices/open_defecation.shtml)

5) Organisation des Nations Unies, <http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG%20Report%202012.pdf>

6) Organisation des Nations Unies, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>

7) Organisation des Nations Unies, [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E)



# Systemes d'assainissement non collectifs — Unités de traitement intégrées préfabriquées — Exigences générales de performance et de sécurité pour la conception et les essais

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences techniques, les méthodes d'essai et les considérations de durabilité relatives aux systèmes d'assainissement non collectifs.

Pour les besoins du présent document, un système d'assainissement non collectif est une unité de traitement intégrée préfabriquée, comprenant des composants en amont (« toilettes ») et en aval (« installation de traitement »), qui

- 1) collecte, transporte et traite entièrement les produits entrants spécifiques du système, pour permettre d'éliminer ou de réutiliser en toute sécurité les produits sortants solides, liquides et gazeux ainsi générés ; et
- 2) n'est pas raccordé à un réseau d'égouts ou de drainage.

Le présent document s'applique aux systèmes d'assainissement fabriqués soit sous forme d'un ensemble unique, soit sous forme d'un groupe de composants préfabriqués conçus pour être assemblés en un endroit donné, sans fabrication ni modification supplémentaires ayant une influence sur la fonction du système.

**NOTE** Le plan ou la surface (par exemple, revêtement de sol, dalle de béton) sur laquelle est situé un SANC entièrement assemblé n'entre pas dans le domaine d'application de la présente norme.

Le présent document couvre également les composants de l'interface aval des systèmes d'assainissement non collectifs qui sont conçus pour être intégrés à un ou plusieurs composants spécifiés de l'interface amont respectant les normes nationales et/ou internationales applicables.

Le présent document contient les critères concernant la sécurité, la fonctionnalité, la facilité d'utilisation, la fiabilité et la facilité d'entretien du système, ainsi que sa compatibilité avec les objectifs de protection de l'environnement.

Les informations suivantes ne sont pas considérées comme entrant dans le domaine d'application de la présente Norme internationale :

- 1) les lignes directrices pour la sélection, l'installation, l'exploitation et la maintenance, et la gestion des systèmes d'assainissement ;
- 2) le transport des produits sortants traités en dehors du système d'assainissement (par exemple, transport manuel, transport par camion ou tuyauterie) en vue d'une transformation, d'une réutilisation ou d'une élimination ultérieures ;
- 3) les processus de traitement réalisés sur un autre site que celui des composants des interfaces amont et aval ;
- 4) la réutilisation et l'élimination des produits sortants du système d'assainissement ; et
- 5) les systèmes d'assainissement construits in situ.

## 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 10295 (toutes les parties), *Essais au feu pour les éléments et composants de bâtiment — Essai au feu des installations de service.*

ISO 10816-1, *Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes — Partie 1 : Lignes directrices générales.*

ISO 14622, *Systèmes spatiaux — Conception des structures — Charges et environnement induit.*

ISO 17065, *Évaluation de la conformité — Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services.*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques.*

IEC 61260-1, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave — Partie 1 : Spécifications.*

IEC 61672-1, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1 : Spécifications.*

EN 805, *Alimentation en eau — Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants.*

EN 12566-3:2016, *Petites installations de traitement des eaux usées pour une population totale équivalente (PTE) jusqu'à 50 habitants — Partie 3 : Stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site.*

EN 13725, *Qualité de l'air — Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique.*

EPA Method 1A, *Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources with Small Stacks or Ducts.*

*Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS, 4<sup>e</sup> édition.*

## 3 Termes, définitions, unités et abréviations

### 3.1 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 <http://www.iso.org/obp> ;
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

### 3.1.1 Structure du système

#### 3.1.1.1

##### **système d'assainissement non collectif**

système d'assainissement qui n'est pas raccordé à un réseau d'égouts, et collecte, transporte et traite entièrement les *produits entrants* (3.1.2.1) spécifiques, pour pouvoir éliminer ou réutiliser en toute sécurité les *produits sortants* (3.1.2.2) solides et/ou les *effluents* ainsi générés (3.1.2.6)

NOTE 1 Les composants et les procédés impliqués dans la réutilisation ou l'élimination finale des *produits sortants* (3.1.2.2), ainsi que ceux impliquant le transport vers un autre site, ne sont pas considérés comme faisant partie du système d'assainissement pour les besoins du présent document.

NOTE 2 Les systèmes d'assainissement non collectifs peuvent être fabriqués soit sous forme d'un ensemble unique, soit sous forme d'un groupe de composants préfabriqués conçus pour être assemblés sans fabrication ni modification supplémentaires ayant une influence sur la fonction du système.

#### 3.1.1.2

##### **mécanisme d'évacuation**

mécanisme fournissant de l'énergie/du mouvement afin de transporter les *produits entrants* (3.1.2.1) de l'*interface amont* (3.1.1.3) vers l'*interface aval* (3.1.1.4) du *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1), tel qu'un mécanisme de chasse d'eau classique, de chasse d'eau manuelle, un mécanisme de type sec ou un mécanisme novateur

#### 3.1.1.3

##### **interface amont**

toute interface utilisateur telle qu'un urinoir, une cuvette de toilettes à la turque ou une cuvette de siège de toilettes d'un *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) utilisée par les personnes pour déféquer et uriner, comprenant le *mécanisme d'évacuation* (3.1.1.2) ainsi que tous les composants du système qui sont clairement visibles pour l'utilisateur

#### 3.1.1.4

##### **interface aval**

association de composants du système englobant les composants physiques utilisés pour traiter les *produits entrants* (3.1.2.1) entrant dans le système par l'intermédiaire de l'*interface amont* (3.1.1.3), afin de permettre la réutilisation ou l'élimination en toute sécurité des *produits sortants* (3.1.2.2)

#### 3.1.1.5

##### **superstructure**

structure supplémentaire ajoutée au système d'assainissement non collectif (3.1.1.1) servant à abriter les utilisateurs

### 3.1.2 Produits entrants et sortants du système

#### 3.1.2.1

##### **produits entrants**

**substances entrant dans le système d'assainissement non collectif (3.1.1.1) comprenant principalement des excréments (3.1.2.4) et de l'urine (3.1.2.3), des pertes sanguines menstruelles, de la bile, de l'eau de rinçage, de l'eau de nettoyage anal, du papier toilette, d'autres fluides/solides corporels et, dans certains systèmes, d'autres produits entrants tels que définis par le fabricant, comme de l'eau provenant du lavage des mains, des produits d'hygiène menstruelle et/ou des déchets ménagers organiques**

### 3.1.2.2

#### **produits sortants**

substances sortant du *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1), incluant les produits issus du procédé de traitement en aval (produits sortants solides et *effluents* ( 3.1.2.6)) ainsi que les émissions de bruits, d'odeurs et les rejets atmosphériques

### 3.1.2.3

#### **urine**

produit liquide issu du système excréteur humain produit par les reins et expulsé par l'urètre lorsqu'une personne urine (c'est-à-dire lors de la miction)

### 3.1.2.4

#### **excréments**

excreta produits par le système digestif humain, incluant des microorganismes

NOTE L'aspect des excréments varie considérablement (c'est-à-dire taille, couleur, texture) selon l'état du système digestif, le régime alimentaire et la santé générale du sujet.

### 3.1.2.5

#### **excreta**

déchets produits par le métabolisme humain, sous forme solide ou liquide, généralement de l'urine et/ou des excréments

[SOURCE : ISO 24521:2016]

### 3.1.2.6

#### **diarrhée**

*excréments* (3.1.2.4) désagrégés liquides, résultant souvent d'une infection virale, protozoaire parasitaire ou bactérienne

### 3.1.2.7

#### **effluent**

liquide traité évacué en *aval* (3.1.1.4)

### 3.1.2.8

#### **additifs chimiques et biologiques**

substances ajoutées au *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) soit dans le cadre du procédé de traitement, soit pour nettoyer le système, comprenant, mais sans s'y limiter, des substances chimiques et/ou des agents biologiques, tels que des agents désodorisants, bactéricides, bactériostatiques ou microbiocides, des réactifs chimiques, des tensioactifs ou des agents enzymatiques

### 3.1.2.9

#### **alimentation en énergie**

alimentation en énergie provenant d'un réseau électrique, d'une source photovoltaïque ou d'une autre origine (par exemple, stockages mécaniques, réservoirs d'air sous pression ou éoliennes) qui alimente le *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1)

### 3.1.2.10

#### **énergie électrique**

énergie dérivée d'un courant électrique, qui peut être fournie par divers moyens tels qu'un raccordement à un réseau électrique amont, des batteries ou des systèmes photovoltaïques

### 3.1.3 Sécurité et intégrité du système

#### 3.1.3.1

##### **danger**

source ou situation présentant un potentiel d'effet préjudiciable en termes de blessure ou d'atteinte à la santé des personnes (à court et à long terme) et de dommages aux biens, à l'environnement, au sol et à la végétation, ou une combinaison de ces préjudices

[SOURCE : ISO 30000:2009, 3.4]

#### 3.1.3.2

##### **risque**

combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage

[SOURCE : ISO 12100:2010, 3.12]

#### 3.1.3.3

##### **analyse du risque**

processus visant à appréhender la nature du risque et à déterminer le niveau de risque

[SOURCE : ISO/IEC Guide 51:1999, 3.10]

#### 3.1.3.4

##### **évaluation du risque**

jugement destiné à établir, à partir de l'*analyse du risque* (3.1.3.3), si les objectifs de réduction du risque ont été atteints

[SOURCE : ISO 12100:2010, 3.16]

#### 3.1.3.5

##### **appréciation du risque**

processus global d'*analyse du risque* (3.1.3.3) et d'*évaluation du risque* (3.1.3.4)

[SOURCE : ISO 12100:2010, 3.17]

#### 3.1.3.6

##### **protecteur**

barrière physique conçue comme un élément du *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) assurant une fonction de protection

[SOURCE : ISO 12100:2010, 3.27, modifiée – spécification du système d'assainissement non collectif]

#### 3.1.3.7

##### **état de sécurité**

mode de fonctionnement d'un *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) avec un niveau acceptable de *risque* (3.1.3.2) pour les utilisateurs et le personnel d'entretien professionnel

NOTE Le mode « état de sécurité » protège l'utilisateur ou le personnel d'entretien en évitant toute situation potentiellement dangereuse (par exemple, en cas de dysfonctionnement ou d'arrêt involontaire).

[SOURCE : ISO 25119-1:2010, 3.43, modifiée – spécification du système d'assainissement non collectif et ajout de la note]

#### 3.1.3.8

##### **matériaux exposés**

matériaux utilisés dans le *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) qui entrent en contact avec de l'*urine* (3.1.2.3) ou des *excréments* (3.1.2.4) d'origine humaine, ou des produits intermédiaires et résiduels au cours du fonctionnement du système

### 3.1.3.9

#### **étanchéité à l'eau**

aptitude d'un *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) à résister à la pénétration de l'eau et à éviter les fuites

[SOURCE : ISO 15821:2007, 3.6, modifiée – spécification du système d'assainissement non collectif]

### 3.1.3.10

#### **étanchéité technique**

caractéristique inhérente d'un *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) d'empêcher le passage de fluides, gaz ou matières particulaires en suspension présentant un danger, de l'extérieur vers son volume interne de transformation/traitement ou de son volume interne de transformation/traitement vers l'extérieur ou les deux à la fois ; le système d'assainissement ou ses composants sont considérés comme techniquement étanches si le débit de fuite ne dépasse pas 0,000 01 mbar l/s

NOTE Les sous-systèmes, composants ou délimitations exigeant une étanchéité technique doivent être identifiés lors de l'évaluation de la sécurité (voir 4.9.3 et 5.1).

[SOURCE : ISO 11933-4:2011, 3.5, modifiée - spécification du système d'assainissement et du débit de fuite]

### 3.1.3.11

#### **facteur de sécurité relatif à la résistance**

rapport entre la charge (ou pression) à la limite élastique du matériau et la charge (ou pression) limite

NOTE Le facteur de sécurité relatif à la résistance empêche les structures de souffrir de fractures, de déformations et de fatigue.

[SOURCE : ISO 14622, 2.10, modifiée]

### 3.1.3.12

#### **éprouvé**

démontré comme étant sans danger, efficace et fiable pour l'utilisation prévue grâce à des essais et une validation, une analyse systématique de l'expérience en fonctionnement ou d'autres méthodes de qualification appropriées

## 3.1.4 Utilisation et impact du système

### 3.1.4.1

#### **utilisation prévue**

utilisation d'un *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) conformément aux instructions d'utilisation et aux limites de conception du fabricant

### 3.1.4.2

#### **mauvais usage raisonnablement prévisible**

utilisation d'un *système d'assainissement non collectif* (3.1.1.1) dans des conditions ou à des fins non prévues par le fournisseur, mais qui peut provenir d'un comportement humain envisageable

NOTE Les comportements concernés incluent une utilisation incorrecte du système telle qu'une utilisation excessive, l'activation inappropriée des commandes mécaniques et électriques, une maintenance inappropriée et le dépôt de matières inappropriées dans l'interface amont.

[SOURCE : ISO/IEC Guide 51:1999, modifiée – ajout de la note et spécification du système d'assainissement]



**3.1.4.3****utilisateurs cibles**

aux fins du présent document, les utilisateurs cibles font référence à la vaste majorité de la population mondiale qui n'a actuellement pas accès à un assainissement sûr

NOTE Répondre aux besoins des utilisateurs cibles devrait également garantir que les systèmes d'assainissement non collectifs conformes au présent document répondent aux besoins des utilisateurs de tous les pays, quel que soit le contexte ou le cadre, en termes d'exigences générales de sécurité et de performance.

**3.1.4.4****durabilité**

état du système mondial, y compris les aspects environnementaux, sociaux et économiques, qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs

[SOURCE : ISO Guide 82]

**3.2 Abréviations**

AHRI	Air Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (institut du chauffage, de la climatisation et de réfrigération)
ANSI	American National Standards Institute (institut national américain de normalisation)
APHA	American Public Health Association (association américaine de la santé publique)
ASME	American Society of Mechanical Engineers (société américaine des ingénieurs en mécanique)
CAPEX	Dépenses d'investissement
CBF	Conception basée sur la fiabilité
CEM	Compatibilité électromagnétique
CEN/CENELEC	Comité européen de normalisation/Comité européen de normalisation électrotechnique
CTT	Coliformes thermo-tolérants
CVSDP	Cycle de vie sans danger du produit
DBO	Demande biochimique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
EPA	U.S. Environmental Protection Agency (agence des États-Unis pour la protection de l'environnement)
FSR	Facteurs de sécurité relatifs à la résistance
HACCP	Analyse des risques aux points critiques
HAZOP	Analyse des risques et de l'exploitabilité
IEC	Commission électrotechnique internationale

## ISO/DIS 30500:2018(F)

IP	Protection contre les contaminations
JMP	Joint Monitoring Programme (programme de surveillance conjoint)
LD	Liquide discontinu
LP	Liquide périodique
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (comité national de la sécurité et de la santé au travail)
Normes EN	Normes européennes
Normes IS	Normes indiennes
NSF	NSF International
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONU	Organisation des Nations Unies
OPEX	Dépenses d'exploitation
OSHA	Occupational Safety & Health Administration (administration de la sécurité et de la santé au travail)
PMS	Pression maximale de service
SD	Solide discontinu
SP	Solide périodique
TSS	Total des solides en suspension
TUV	Transmission du rayonnement ultraviolet
UFC	Unités formant colonie
UFP	Unités formant plage
UNICEF	United Nations Children's Emergency Fund (fonds international des Nations Unies pour le secours de l'enfance)
UTN	Unités de turbidité néphélogométrique
VAN	Valeur actualisée nette
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (association des ingénieurs allemands)
VRL	Valeurs de réduction logarithmique

### 3.3 Unités

kg	Kilogramme
l	Litre
g	Gramme
h	Heure
°C	degré Celsius
kPa	Kilopascal
bar	unité métrique de pression égale à 100 000 Pa et donc approximativement égale à la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer
N	Newton
m	Mètre
s	Seconde
mm	Millimètre
mg	Milligramme
dBA	Décibel en pondération A
kJ	Kilojoule
kWh	kilowatt heure
cm	Centimètre
dB	Décibel

## 4 Exigences générales

### 4.1 Exigences de l'utilisateur

Le système d'assainissement non collectif doit être conçu de manière à ce que les utilisateurs cibles puissent utiliser le système en toute sécurité et de la manière prévue par le fabricant. La conception et la réalisation du système doivent garantir que les utilisateurs ne sachant pas lire ou ayant des difficultés à lire, ou ceux n'ayant pas l'expertise technique, soient capables d'utiliser l'interface amont en toute sécurité et de manière efficace et de procéder à la maintenance de routine qui leur incombe, comme prévu par le fabricant.

### 4.2 Système métrique

La conception et la construction de systèmes d'assainissement non collectifs doivent être spécifiées selon le système international d'unités de mesure.

### 4.3 Capacité nominale

#### 4.3.1 Produits entrants traitables

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être capables de traiter, au minimum, les excréments (3.1.2.4) et l'urine (3.1.2.3), les pertes sanguines menstruelles, la bile, l'eau de rinçage, l'eau de nettoyage anal, le papier toilette, d'autres fluides/solides corporels et, dans certains systèmes, d'autres produits entrants tels que définis par le fabricant, comme l'eau provenant du lavage des mains, les produits d'hygiène menstruelle et/ou les déchets ménagers organiques.

#### 4.3.2 Capacité de traitement

La capacité nominale relative aux excréments et aux urines d'origine humaine doit être indiquée en termes d'utilisations prévues par jour (utilisations fécales/jour et utilisations urinaires/jour). La quantité moyenne d'excréments (kg/utilisation) et d'urine (l/utilisation) par utilisation doit servir de base aux calculs de capacité et doit être clairement indiquée. De plus, la capacité quotidienne prévue pour les produits entrants supplémentaires (comme l'eau, les produits d'hygiène menstruelle et les déchets organiques) doit être indiquée par le fabricant (en unités telles que kg/jour ou l/jour).

**EXEMPLE** Un rapport international de 2014 sur la gestion des boues fécales [Strande, Ronteltap et Brdjanovic, 2014] a mesuré le taux moyen de production fécale comme étant compris entre 250 g/personne/jour et 350 g/personne/jour pour les pays à faible revenu, de 250 g/personne/jour pour les milieux urbains à faible revenu et de 350 g/personne/jour pour les milieux ruraux à faible revenu, et a constaté que le taux global de production d'urine chez les adultes allait de 1,0 à 1,3 l/personne/jour.

#### 4.3.3 Produits d'hygiène menstruelle

Si le système est conçu pour collecter les produits d'hygiène menstruelle séparément des autres produits entrants du système, des dispositions et des instructions doivent être prévues pour l'utilisation et la maintenance en toute sécurité du mécanisme d'élimination. Les normes culturelles, les pratiques existantes et les aspirations concernant l'élimination des produits d'hygiène menstruelle doivent être prises en compte (voir Annexe D.3 et Annexe E).

#### 4.3.4 Protection contre les surcharges

Un facteur de sécurité raisonnable doit être intégré dans la conception et indiqué par le fabricant afin d'éviter toute surcharge. Pour indiquer quand le système atteint sa capacité maximale (capacité nominale plus facteur de sécurité), le système doit être équipé d'un mécanisme visuel et sonore indiquant à l'utilisateur que le système est en surcharge et qu'il ne doit donc pas être utilisé. En cas de surcharge, le système doit basculer dans un état de sécurité prévenant tout danger dû à la surcharge.

#### 4.3.5 Fonctionnement suite à une non-utilisation

Le système doit rester opérationnel après une période de non-utilisation du système allant jusqu'à 60 h sans provoquer de dysfonctionnements ni exiger d'efforts supplémentaires, dépassant ceux indiqués dans les procédures de fonctionnement normal, pour recommencer à fonctionner.

**NOTE** Il n'y a pas d'arrêt intentionnel du système par l'utilisateur. De plus, le système n'est pas utilisé et ne connaît aucune interaction humaine pendant une période allant jusqu'à 60 h.

#### 4.3.6 Fonctionnement suite à un arrêt de courte durée

Suite au redémarrage après un arrêt de courte durée (c'est-à-dire de 60 h ou moins) spécifié par le fabricant, le système doit pouvoir immédiatement collecter les produits entrants et revenir à son état de fonctionnement normal.

**NOTE** Action délibérée d'arrêter le système pendant 60 h ou moins.

#### 4.3.7 Fonctionnement suite à un arrêt de longue durée

Le fabricant du système d'assainissement doit fournir des instructions précises pour la préparation du système en vue d'un arrêt de longue durée (c'est-à-dire de plus de 60 h). Les instructions doivent décrire les procédures permettant d'obtenir des conditions d'arrêt du système sûres et stables.

Le fabricant doit indiquer clairement la durée nécessaire pour achever le processus d'arrêt de longue durée. Il convient que le processus d'arrêt de longue durée n'exige pas plus de 10 h. Il convient de réduire le plus possible l'interaction nécessaire avec les utilisateurs pendant l'arrêt.

Suite au redémarrage après un arrêt de longue durée, le système d'assainissement doit pouvoir immédiatement collecter les produits entrants et revenir à son état de fonctionnement normal dans le délai spécifié par le fabricant.

NOTE Action délibérée d'arrêter le système pendant plus de 60 h.

#### 4.3.8 Utilisation en continu

Le système d'assainissement doit pouvoir être utilisé en continu sans délais d'attente déraisonnables entre les utilisateurs. Le fabricant doit spécifier le délai d'attente minimal entre deux utilisations dans le mode d'emploi ou sur l'étiquette de l'équipement.

#### 4.3.9 État de sécurité

Les dispositifs de signalisation (visuelle ou sonore) ou les instructions pour déterminer si le système est dans un état de sécurité doivent être fournis par le fabricant.

NOTE L'état de sécurité est défini en 3.1.3.7.

### 4.4 Exigences de performance

#### 4.4.1 Généralités

Lorsque le système est exploité, entretenu et utilisé conformément aux instructions du fabricant, les exigences suivantes doivent être satisfaites dans toutes les conditions d'utilisation (voir 4.8).

#### 4.4.2 Exigences relatives aux produits sortants solides et aux effluents

Les produits sortants solides et les effluents doivent être entièrement traités à l'intérieur du système d'assainissement, pour permettre leur réutilisation ou leur élimination en toute sécurité. Les produits sortants solides et les effluents doivent respecter à tout moment les exigences spécifiées en 7.2.9.3 et 7.2.9.4, y compris pendant la période de démarrage.

#### 4.4.3 Exigences relatives aux émissions d'odeurs

Afin de réduire le plus possible les émissions d'odeurs du système d'assainissement, les exigences énoncées en 7.2.9.5 doivent être satisfaites lors des essais réalisés conformément à A.3.5.

NOTE Les émissions d'odeurs du système d'assainissement peuvent potentiellement provenir d'odeurs fécales (excréments et urines, vieillissement des excréments et des urines) et d'odeurs liées au traitement telles que celles occasionnées lors du séchage, de la pyrolyse, de la combustion et de l'évacuation des produits sortants.

#### 4.4.4 Exigences relatives au bruit

Les émissions de bruit provenant du système d'assainissement non collectif ne doivent pas constituer de risques pour la santé et le bien-être psychologique de l'utilisateur. Lors des essais réalisés conformément à A.3.7, le système d'assainissement doit respecter les exigences spécifiées en 7.2.9.6.

#### 4.4.5 Exigences relatives aux émissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques potentielles des systèmes d'assainissement non collectifs peuvent être classées comme polluants ou gaz explosifs. La surveillance des gaz explosifs pendant l'utilisation du système est traitée en 4.12.2. La disposition suivante traite des polluants atmosphériques. Les polluants atmosphériques provenant d'un système d'assainissement non collectif, qu'ils soient émis en intérieur ou à l'extérieur, ne doivent pas dépasser un niveau constituant un risque pour la santé de l'utilisateur. Lors des essais réalisés conformément à A.3.6, le système d'assainissement doit respecter les exigences spécifiées en 7.2.9.7.

La conception du système d'assainissement non collectif (interfaces amont et aval) doit faire en sorte de réduire le plus possible les émissions de bioaérosols et d'endotoxines.

**NOTE** À l'heure actuelle, aucune exigence de performance n'est spécifiée pour les bioaérosols ni pour les endotoxines. Cela peut être amené à changer à l'avenir, par exemple au fur et à mesure que des normes sur la santé au travail seront établies pour ces dangers. Pour les systèmes d'assainissement non collectifs munis d'une interface aval qui évacue directement dans l'environnement intérieur, et lorsque des bioaérosols et/ou des endotoxines peuvent raisonnablement être attendus, il est recommandé de réaliser des essais pour les bioaérosols pathogènes et pour les endotoxines.

#### 4.5 Durée de vie prévue à la conception

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus pour pouvoir être utilisés au moins 10 ans, à condition qu'ils soient utilisés et maintenus conformément aux spécifications du fabricant. Voir 4.14 pour consulter les exigences de maintenance et l'Annexe C pour les exigences du mode d'emploi.

#### 4.6 Conception ergonomique ambitieuse

Il convient que les systèmes d'assainissement non collectifs soient conçus non seulement pour apporter de la fonctionnalité mais aussi du confort. Il convient également de concevoir les systèmes d'assainissement non collectifs en leur apportant un attrait esthétique et un cachet sensoriel. Il convient que les concepteurs s'efforcent d'évoquer la propreté dans l'apparence et l'expérience de l'utilisateur de l'interface amont.

#### 4.7 Conception sécurisée

Afin d'éviter tout vol ou détérioration, les composants critiques accessibles du système d'assainissement non collectif doivent être assemblés ou fixés de manière à empêcher tout retrait ou démontage par des personnes non autorisées.

**EXEMPLE** Les vols peuvent être évités en favorisant une conception exigeant l'utilisation d'outils pour retirer ou démonter des composants du système.

#### 4.8 Conditions de fonctionnement

##### 4.8.1 Plage de température ambiante

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent fonctionner de manière sûre et fiable dans des environnements dont la température ambiante est comprise dans une plage minimale de 5 °C à 50 °C ; tous les systèmes conformes au présent document doivent respecter cette plage de températures principale. Les technologies conçues pour être utilisées dans des environnements dont la température ambiante est supérieure ou inférieure à cette plage doivent en outre démontrer leur capacité à fonctionner de manière sûre et fiable dans ces plages de température ambiante élargies.

#### 4.8.2 Humidité de l'air ambiant

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent fonctionner de manière sûre et fiable dans des conditions d'humidité de l'air ambiant comprises dans une plage minimale de 20 % à 100 %. Les technologies conçues pour être utilisées dans des environnements dont l'humidité de l'air ambiant est inférieure à cette plage doivent en outre démontrer leur capacité à fonctionner de manière sûre et fiable dans ces plages élargies d'humidité de l'air ambiant.

#### 4.8.3 Pression atmosphérique

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent fonctionner de manière sûre et fiable dans des conditions de pression atmosphérique comprises dans une plage minimale allant du niveau de la mer (101 kPa) à une altitude de 2 500 m (76 kPa). Les technologies conçues pour être utilisées dans des environnements dont la pression atmosphérique est supérieure ou inférieure à cette plage doivent en outre démontrer leur capacité à fonctionner de manière sûre et fiable dans ces plages de pression atmosphérique élargies.

### 4.9 Exigences relatives aux composants des systèmes d'assainissement

#### 4.9.1 Généralités

Les matériaux, équipements, composants, connexions et éléments d'assemblage essentiels du système d'assainissement non collectif doivent être choisis en fonction de leur pertinence pour les applications d'assainissement.

Une documentation concernant l'adéquation des performances doit être fournie pour tout matériau, équipement, composant, connexion ou élément d'assemblage essentiel qui n'est pas explicitement conçu, communément utilisé ou approuvé pour être utilisé dans des systèmes d'assainissement. L'adéquation des performances peut être démontrée par des appréciations du risque ou d'autres méthodes couramment acceptées (par exemple, analyse des modes de défaillance et de leurs effets, essais de matériaux, fiches de données de sécurité des matériaux).

Les laboratoires procédant à des essais de matériaux doivent satisfaire aux exigences de l'Annexe A.1.

#### 4.9.2 Conception hygiénique

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus de manière à atténuer les risques d'infection dus à de potentiels agents pathogènes provenant d'urines ou d'excréments d'origine humaine, ou des produits intermédiaires et résiduels issus du système d'assainissement.

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être des systèmes fermés qui réduisent le plus possible l'entrée des insectes et des animaux indésirables à l'intérieur des sous-systèmes.

#### 4.9.3 Étanchéité

Toutes les installations destinées à contenir, transporter ou stocker des liquides doivent être, au minimum, étanches à l'eau (voir 3.1.3.9). Lorsque les résultats d'une évaluation de la sécurité (voir 5.1) indiquent la présence de dangers exigeant des mesures d'atténuation impliquant une meilleure étanchéité du système (par exemple, vis-à-vis des gaz potentiellement dangereux), une étanchéité technique (voir 3.1.3.10) doit être apportée.

NOTE Un aspect supplémentaire à prendre en compte dans les zones propices aux inondations est la résistance aux inondations des systèmes d'assainissement non collectifs.

Les modes opératoires d'essai associés sont disponibles en A.3.1.

#### 4.9.4 Facilité de nettoyage des surfaces

Les surfaces des matériaux exposés et des éléments d'assemblage, réservoirs et tuyauteries associés doivent être lisses et facilement nettoyables. Ainsi, les surfaces doivent être :

- a) exemptes de cavités et d'occlusions et ne comporter aucun relief ou crevasse pouvant abriter des matières organiques ; et
- b) conçues de manière à réduire le plus possible les saillies, les arêtes et les évidements.

Les surfaces de matériaux exposés doivent être conçues de manière à garantir l'élimination des excréments et des substances résiduelles au moyen de méthodes de nettoyage domestiques et sans exiger l'utilisation de produits de nettoyage chimiques spécialisés. Il convient que la facilité de nettoyage globale ait une valeur minimale équivalente à celle d'un acier inoxydable de finition de grain n° 3 100 à 120.

NOTE L'acier de grain n° 3 100 à 120 est un acier inoxydable présentant des lignes de polissage parallèles courtes et relativement grossières, qui s'étendent uniformément sur toute la longueur de la bobine, et obtenues à l'aide d'abrasifs de grain 100 à 120.

#### 4.9.5 Additifs chimiques et biologiques

Il convient que les systèmes d'assainissement non collectifs réduisent le plus possible l'utilisation d'additifs chimiques et/ou biologiques. Pour les systèmes exigeant ce type d'additif, le niveau d'utilisation ou la manière d'utiliser ces derniers ne doit pas dépasser les risques acceptables pour la santé ou l'environnement. Le fabricant du système d'assainissement doit fournir les documents relatifs aux risques et aux instructions d'utilisation, de manipulation et de stockage adéquats des additifs éventuellement nécessaires au fonctionnement du système (par exemple, les fiches de données de sécurité du fabricant des additifs utilisés) et déclarer leur conformité aux réglementations et lois nationales applicables (voir Annexe C).

### 4.10 Exigences relatives aux matériaux

#### 4.10.1 Durabilité des matériaux

Les matériaux utilisés pour les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être structurellement stables, durables et, le cas échéant, étanches à l'eau, et doivent résister aux effets des conditions locales pour l'utilisation prévue.

La durabilité doit être obtenue soit par l'utilisation de matériaux intrinsèquement résistants à la corrosion, soit par l'application d'un revêtement approprié. Dans la mesure du possible, la protection contre la corrosion doit être intégrée au processus de fabrication du système.

Toute corrosion galvanique préjudiciable doit être évitée lorsqu'au moins deux matériaux différents sont raccordés à l'intérieur du système. Si certains composants portant des charges mécaniques sont constitués de matière plastique, les effets néfastes de l'environnement (par exemple, rayonnement UV, température) doivent être évités.

#### 4.10.2 Résistance au feu des matériaux

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent avoir une résistance au feu acceptable. Les surfaces concernées ne doivent pas s'enflammer, rougir progressivement, produire une fumée ou présenter des signes de détérioration fonctionnelle en cas d'exposition à une source d'inflammation. Les matériaux doivent être conformes à l'ISO 10295 ou toute autre norme équivalente.



#### 4.11 Connexions et éléments d'assemblage

Les connexions (par exemple, les soudures, les joints) utilisées dans les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être durables et doivent pouvoir résister aux contraintes et à l'usure occasionnées lors de l'expédition, du montage, de l'installation, de l'utilisation et de la maintenance. Les connexions doivent résister à la corrosion. Les éléments d'assemblage appliqués (par exemple, écrous, boulons, rondelles, vis) qui sont en contact avec des environnements d'assainissement tels que ceux impliquant des eaux usées ou des boues doivent être résistants à la corrosion (par exemple, acier inoxydable de classe A2 ou A4 ; pour plus d'informations, voir l'ISO 3506-1, l'ISO 3506-2 et l'ISO 3506-3).

Les méthodes de connexion utilisées doivent être conformes aux techniques de pointe ayant fait leurs preuves. Les connexions identifiées comme cruciales pour la sécurité d'utilisation ou la fiabilité du procédé (voir 5.1) ne doivent nécessiter aucune maintenance. Le fabricant doit indiquer clairement l'emplacement, le type et les spécifications de ces connexions sur les schémas fournis avec le système.

Les erreurs raisonnablement prévisibles concernant l'application des connexions et des éléments d'assemblage et pouvant entraîner un risque doivent être évitées, principalement à travers le choix et l'association de ces éléments, ainsi qu'à travers leur conception et leur réalisation. La direction du mouvement ou du transport des pièces mobiles et des composants de transition du système d'assainissement doit être clairement indiquée par le fabricant sur les schémas. Lorsqu'une connexion défectueuse (par exemple, un câblage électrique ou une tuyauterie) est susceptible de présenter un risque, la conception du système doit rendre toute connexion incorrecte impossible (par exemple, au moyen d'un codage mécanique).

#### 4.12 Exigences générales de conception liées à la sécurité

##### 4.12.1 Sécurité des arêtes, des angles et des surfaces

Les surfaces et les parties des systèmes d'assainissement non collectifs avec lesquelles les utilisateurs ou le personnel d'entretien peuvent entrer en contact doivent être exemptes d'arêtes vives ou rugueuses ou d'éléments trop pointus.

##### 4.12.2 Protection contre les incendies et les explosions

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus de manière à éviter tout risque d'incendie ou de surchauffe causé par le fonctionnement ou un dysfonctionnement du système d'assainissement non collectif lui-même, ou par des gaz, des liquides, des poussières, des vapeurs ou toute autre substance générés ou utilisés dans le processus de fonctionnement du système.

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus de manière à éviter tout risque d'explosion causé par des atmosphères ou des substances explosives générées par les technologies et les procédés de traitement en aval, notamment les gaz, liquides, poussières, vapeurs ou toute autre substance ainsi produits. Les accumulations dangereuses de gaz, liquides, poussières, vapeurs ou autres substances potentiellement explosives doivent être surveillées de manière fiable, et des mesures d'atténuation appropriées doivent être mises en place par le fabricant en tenant compte, au minimum, de la limite inférieure d'explosivité et de l'évaluation des sources potentielles d'inflammation. Cette protection peut être obtenue soit en adaptant la conception du système d'assainissement pour rendre la sécurité inhérente, soit en incorporant des installations et des équipements de sécurité pour maîtriser le risque d'explosion.

Dans les systèmes impliquant des procédés de combustion/incinération, les risques d'incendie et d'explosion doivent être maîtrisés grâce à des fonctions de sécurité dont la fiabilité est éprouvée (voir 5.6.3).

**NOTE** Les sources potentielles de dangers incluent la scorification, le blocage du système d'évacuation et une moindre qualité du matériau combustible.

### 4.12.3 Intégrité de la structure

Les matériaux, équipements, composants, connexions et éléments d'assemblage du système d'assainissement doivent pouvoir résister aux contraintes statiques et dynamiques liées à l'utilisation prévue.

Lorsqu'il reste un risque de rupture ou de désintégration malgré les contre-mesures mises en œuvre, les pièces concernées doivent être montées, positionnées et/ou protégées de manière à maîtriser les dangers. Les installations et les tuyauteries, rigides ou souples, qui transportent les fluides et/ou les gaz doivent pouvoir résister aux contraintes internes et externes définies et doivent être fermement fixées et/ou protégées pour éviter tout risque suite à une rupture.

Il doit être démontré que les facteurs de sécurité relatifs à la résistance (FSR) peuvent atteindre les niveaux suivants (voir l'ISO 14622 pour plus d'informations) :

- pour les dangers susceptibles de provoquer des blessures et des décès,  $FSR \geq 3$  ;
- pour les dangers entravant le fonctionnement de l'interface aval,  $FSR \geq 2$  ;
- pour les dangers occasionnant des gênes,  $FSR \geq 1,5$ .

### 4.12.4 Prévention du contact avec des effluents dangereux et de leur réutilisation

Les systèmes d'assainissement qui ne répondent pas aux exigences sur les effluents pour le rinçage ou le lavage des mains (voir 7.2.9.4) doivent empêcher ce type de réutilisation interne (ou dans le système) dans la conception du système à l'aide de moyens raisonnablement pratiques.

Les systèmes d'assainissement conçus pour une réutilisation intentionnelle des effluents (plutôt qu'une évacuation sûre dans l'environnement) doivent satisfaire aux exigences nécessaires pour le type de réutilisation (par exemple irrigation, rinçage, lavage des mains) ; voir 7.2.9.4.

### 4.12.5 Systèmes souterrains

Les composants des systèmes d'assainissement non collectifs conçus pour être situés au-dessous du niveau du sol (par exemple, pour une protection contre des températures extrêmement basses) doivent pouvoir résister, tout au long de leur utilisation, à une exposition aux impacts géotechniques tels que la poussée des terres et la pression hydrostatique, sans perte de leur intégrité structurelle.

### 4.12.6 Influences extérieures

Les systèmes d'assainissement non collectifs ainsi que leurs composants et accessoires doivent être stables afin d'éviter les inclinaisons et basculements, les renversements, les chutes ou les mouvements non maîtrisés. Si la forme ou la structure du système n'offre pas une stabilité suffisante en matière d'inclinaison et de charge mécanique, des moyens d'ancrage appropriés doivent être intégrés au produit manufacturé et leur utilisation doit être spécifiée dans le mode d'emploi (voir 4.14.4).

Le système doit résister de manière fiable aux impacts mécaniques extérieurs raisonnablement prévisibles lors du transport, de l'installation, du fonctionnement normal et de la maintenance.

## 4.13 Informations et marquage

### 4.13.1 Informations et avertissements

Les informations et les avertissements concernant les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être présentés sous forme de symboles ou de pictogrammes clairs et sans ambiguïté garantissant la compréhension de l'utilisateur cible. En outre, les informations et les avertissements concernant les systèmes d'assainissement non collectifs doivent également prendre en compte les exigences de l'utilisateur (voir 4.1).

Une plaque signalétique, une étiquette ou un autocollant visible pour l'utilisateur, situé à proximité de l'interface amont et du signal de défaillance doit inclure, au minimum :

- a) le nombre prévu d'utilisateurs et d'utilisations par jour (utilisateurs/jour et utilisations/jour) ; (voir 4.3.2) et le délai d'attente défini par le fabricant entre deux utilisations (voir 4.3.8) ;
- b) la capacité quotidienne prévue pour les autres produits entrants tels que l'eau, les produits d'hygiène menstruelle et les déchets organiques (kg/jour ou l/jour) ; (voir 4.3.2) ;
- c) les produits courants qui ne doivent pas être introduits dans le système ; et
- d) les instructions à suivre en cas de besoin d'entretien ;
- e) la température minimale et maximale de fonctionnement.

Si les effluents du système ne satisfont pas aux exigences relatives à l'eau potable (voir 7.2.9.4), une plaque signalétique, une étiquette ou un autocollant doit être placé à un endroit visible par l'utilisateur situé à proximité de l'interface aval, pour avertir l'utilisateur que les effluents ne sont pas potables.

En outre, si le système est conçu pour générer des produits sortants traités aptes à être réutilisés, le fabricant doit spécifier la finalité/application prévue des produits sortants solides et/ou des effluents et doit fournir des informations sur la récupération des nutriments (voir 8.2) et la réutilisation des effluents (voir 8.3.3) sous la forme d'une plaque signalétique, d'une étiquette ou d'un autocollant qui doit être placé à un endroit visible par l'utilisateur à proximité de l'interface aval.

Les plaques et les étiquettes doivent être clairement lisibles, et ce en permanence.

Les informations et les avertissements écrits doivent être situés à la hauteur de lecture des utilisateurs cibles et doivent contenir toutes les informations spécifiées à l'Annexe C. Les informations doivent être fournies dans la ou les langues officielles du pays d'utilisation. Les avertissements doivent indiquer clairement l'étendue du risque relatif à la sécurité.

#### **4.13.2 Marquage et étiquetage**

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent comporter des plaques signalétiques lisibles et installées de façon permanente. Les informations doivent être fournies dans la ou les langues officielles du pays d'utilisation.

Les plaques signalétiques doivent au moins comprendre :

- a) le nom et l'adresse du fabricant ;
- b) la référence du modèle ;
- c) le numéro de série ;
- d) la date de fabrication ; et
- e) le poids à vide (tare) du système.

## 4.14 Maintenance

### 4.14.1 Activités raisonnables de configuration, de réglage et de maintenance

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus de telle sorte que la fréquence et la complexité des activités de configuration, de réglage et de maintenance devant être réalisées par l'utilisateur et le personnel d'entretien professionnel soient raisonnables compte tenu des attentes, de la technologie et du niveau de formation professionnelle existant à proximité des utilisateurs cibles.

Voir D.2 pour déterminer la pertinence d'un système d'assainissement pour un emplacement et des utilisateurs donnés en termes de fréquence et de complexité des activités de configuration, de réglage et de maintenance.

### 4.14.2 Emplacement et accès aux points de configuration, de réglage et de maintenance

Il convient que les points de configuration, de réglage et de maintenance soient situés à distance des zones dangereuses. Il convient que l'élimination des blocages dans le système, le cas échéant, soit réalisée depuis l'extérieur du système d'assainissement et ne nécessite aucun démontage.

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus de manière à garantir que les composants nécessitant un entretien soient accessibles ; la reconfiguration, si un accès au système d'assainissement est nécessaire, peut être réalisée en toute sécurité. Il convient que la configuration, le réglage et la maintenance n'impliquent pas inutilement de contact avec les excréments, les urines, les produits de traitement intermédiaires ou les produits résiduels.

NOTE Les dispositions de 4.14.2 concernent la prévention des contaminations et la réduction des risques d'infection.

### 4.14.3 Évacuation et nettoyage

Les activités de nettoyage et de maintenance régulière réalisées par l'utilisateur ne doivent pas nécessiter l'évacuation de matières partiellement traitées. En revanche, l'évacuation de matières partiellement traitées peut être nécessaire pour les activités de maintenances réalisées par le personnel d'entretien. Si les activités de maintenance nécessitent d'évacuer des matières partiellement traitées, qu'elles soient liquides ou solides, il n'est pas nécessaire que ces matières partiellement traitées satisfassent aux exigences relatives aux produits sortants solides et aux effluents indiquées dans la présente Norme internationale. Le personnel d'entretien doit être responsable de l'élimination appropriée des matières partiellement traitées. L'évacuation de matières partiellement traitées en vue de la maintenance ne doit pas se substituer au traitement par le système. Il convient que le fabricant fournisse des instructions claires au personnel d'entretien pour déposer les matières partiellement traitées ayant été évacuées de manière à ne pas poser de risque pour la santé, la sécurité et l'environnement.

NOTE Après l'arrêt pour une opération d'entretien, il est entendu que le volume restant de matières en cours de traitement ou partiellement traitées variera en fonction des conditions de chargement préalables, du mode de traitement (discontinu, continu ou autre) et de l'horaire de la procédure d'arrêt. Le but de la présente norme est de s'assurer que les systèmes délivrent un traitement complet sur site (dans la mesure du possible) et de ce fait, il convient de réduire le plus possible la quantité de matières partiellement traitées qu'il sera nécessaire d'éliminer.

### 4.14.4 Outils et appareils

Si la vidange et l'entretien du système d'assainissement non collectif exigent des outils spéciaux, ceux-ci doivent être présentés dans le mode d'emploi (voir 4.14.5) et fournis avec le système.

#### 4.14.5 Mode d'emploi

Un mode d'emploi, comportant des instructions claires et définitives à destination des utilisateurs et du personnel d'entretien concernant la configuration, le réglage et la maintenance du système d'assainissement non collectif, doit être fourni. Au minimum, le mode d'emploi doit clairement définir l'ensemble des modes opératoires, activités et plannings relatifs à la configuration, au réglage et à la maintenance qui sont cruciaux au maintien du système dans un état sûr et opérationnel. Les exigences détaillées relatives aux modes d'emploi sont fournies à l'Annexe C.

#### 4.14.6 Manipulation et transport du système d'assainissement

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent pouvoir résister en toute sécurité à la manipulation et au transport vers un autre emplacement et, si nécessaire, résister en toute sécurité au stockage, sans en subir de dommage. Le fabricant doit indiquer clairement les conditions ambiantes auxquelles le système d'assainissement peut supporter pendant la manipulation et le transport, si ces valeurs diffèrent de celles spécifiées en 4.8.1.

Lorsqu'ils sont transportés, les systèmes ne doivent occasionner aucun mouvement soudain ou rejet involontaire au niveau des réservoirs ou des tuyauteries, ni aucun danger en raison de l'instabilité du système. Si cela est exigé, des attaches adaptées destinées aux engins de levage ou des points de fixation doivent être prévus pour garantir le transport en toute sécurité du système.

NOTE Bien que 4.14.6 ne soit pas destiné à représenter les systèmes d'assainissement non collectifs comme des systèmes avant tout mobiles, ce paragraphe s'applique à de telles solutions mobiles.

## 5 Exigences techniques

### 5.1 Évaluation de la sécurité

Le fabricant d'un système d'assainissement non collectif doit réaliser une appréciation du risque itérative ou toute autre évaluation d'efficacité équivalente pouvant démontrer la sécurité éprouvée des systèmes d'assainissement. L'évaluation de la sécurité doit :

- a) déterminer les exigences particulières en matière de santé et de sécurité qui s'appliquent au produit ;
- b) déterminer les mesures d'atténuation des risques à mettre en place ; et
- c) démontrer la sécurité du produit en documentant les résultats de l'évaluation de la sécurité.

Il convient que cette évaluation soit effectuée au cours du processus de conception, cependant elle peut également être réalisée après le processus de conception. L'évaluation doit couvrir le cycle de vie correspondant au système d'assainissement, en tenant compte de son utilisation prévue et d'une mauvaise utilisation raisonnablement prévisible.

Des exigences supplémentaires pour l'appréciation du risque sont disponibles en B.1.

Il convient de mettre en œuvre, dans le cadre d'un processus de gestion des risques, un cycle de vie sans danger du produit (CVSDP) qui tient compte de toutes les avancées pertinentes concernant le processus général de développement des produits (par exemple, recherche et développement, approvisionnement et production, assurance de la qualité, gestion de la qualité). Les exigences relatives au CVSDP sont décrites en B.3.

## 5.2 Exigences fonctionnelles

### 5.2.1 Généralités

Le système d'assainissement doit répondre aux exigences fondamentales de fonctionnalité telles que le démarrage du fonctionnement du système d'assainissement, l'arrêt de l'assainissement et l'activation d'un arrêt d'urgence.

### 5.2.2 Démarrage intentionnel du système d'assainissement

Le démarrage et le redémarrage du système par un actionnement volontaire, y compris le redémarrage après un arrêt, doivent être activés via un dispositif de commande dédié unique ou, pour les systèmes dont les processus de traitement de l'interface aval empêchent l'utilisation d'un dispositif dédié unique, via une séquence logique d'actions de commande clairement indiquée par le fabricant.

Si le démarrage du système d'assainissement exige l'application d'une force mécanique par les utilisateurs, cette force ne doit pas dépasser 75 % de la force physique maximale pouvant être produite de manière fiable par une femme appartenant au 5<sup>e</sup> percentile de la distribution de la taille des utilisateurs cibles. En l'absence de donnée, une force physique maximale comprise entre 20 N et 25 N peut être utilisée.

NOTE La valeur du 5<sup>e</sup> percentile concerne la distribution des valeurs anthropométriques. Ce paragraphe vise à garantir que le système peut être utilisé de manière confortable par des adultes faisant partie des utilisateurs cibles, y compris les femmes de plus petite taille.

### 5.2.3 Arrêt intentionnel du système d'assainissement

Le système d'assainissement non collectif doit être équipé d'un dispositif de commande ou d'une séquence d'actions de commande clairement indiquée qui permet d'arrêter complètement, de façon sûre et dans un état de sécurité les processus et les opérations pertinents. Si un état de sécurité ne peut pas être obtenu immédiatement après l'activation du dispositif/de la séquence de commande et si cela exige une période de transition après l'activation de la ou des commandes d'arrêt, la durée de cette période de transition doit être clairement indiquée par le fabricant. La sécurité du système pendant cette période de transition doit être assurée par une fonction de sécurité (voir 5.6.3). La commande d'arrêt doit garder la priorité sur les commandes de démarrage et les commandes fonctionnelles.

### 5.2.4 Arrêt d'urgence

Si cela est pertinent et applicable, le système d'assainissement non collectif doit être équipé d'un ou de plusieurs dispositifs d'arrêt d'urgence permettant d'interrompre en toute sécurité l'ensemble des processus et opérations mécaniques et électriques et de couper l'alimentation en énergie. Il convient que les fabricants de systèmes d'assainissement non collectifs consultent l'ISO 13850 pour obtenir des recommandations complémentaires concernant les fonctions d'arrêt d'urgence.

## 5.3 Exigences de fiabilité et de sécurité relatives à l'alimentation en énergie

### 5.3.1 Sécurité de l'alimentation en énergie

Une défaillance de l'alimentation en énergie principale (par exemple, en cas de baisse, de coupure ou de défaillance du retour énergétique) ne doit pas déclencher de conditions dangereuses pour le système. Ces dangers peuvent être prévenus par un passage automatique du système vers un état de sécurité ou par la fourniture d'une source d'énergie redondante adaptée. Il convient que la capacité minimale de la source d'énergie redondante suffise à assurer une préparation sûre du système en vue d'un arrêt de longue durée (voir 4.3.7). La quantité d'énergie fournie par la source redondante doit être indiquée à l'utilisateur.

## 5.3.2 Exigences de sécurité relatives à l'alimentation en énergie électrique

### 5.3.2.1 Séparation et isolement

L'alimentation en énergie doit pouvoir être séparée et isolée du système d'assainissement grâce à des dispositifs de sécurité de pointe tels que des interrupteurs d'alimentation de circuit, des fusibles ou tout autre dispositif de verrouillage éprouvé. Les sectionneurs doivent être clairement identifiés par un marquage et un positionnement particulier et doivent pouvoir être verrouillés si leur reconnexion est susceptible de mettre en danger les personnes (par exemple, pendant la configuration, le réglage et la maintenance).

Si le système d'assainissement non collectif est branché via une prise électrique, débrancher la prise peut suffire à satisfaire ces exigences de séparation et d'isolement de la source d'énergie, à condition que l'opérateur puisse vérifier, depuis chacun de ses points d'accès, que la prise reste débranchée.

### 5.3.2.2 Décharge d'énergie

Le système d'assainissement non collectif doit être équipé d'un moyen de déchargement de l'énergie résiduelle ou emmagasinée dans le système suite à l'isolement de l'alimentation en énergie (voir 5.3.2.1), afin d'atteindre un état de sécurité et de prévenir les dangers conformément à 5.2.4.

Les sous-systèmes du système d'assainissement qui fournissent ou emmagasinent de l'énergie peuvent ne pas être déchargés si ces sous-systèmes peuvent être séparés du système (par exemple, grâce à des interrupteurs de séparation) pour garantir que l'état de sécurité du système n'est pas affecté et que le sous-système ne peut générer aucun danger.

### 5.3.3 Exigences de sécurité relatives à l'alimentation en énergie principale lorsqu'il ne s'agit pas d'énergie électrique

Les systèmes d'assainissement non collectifs alimentés en énergie autrement que par de l'énergie électrique doivent être conçus, réalisés et équipés de manière à éviter les dangers associés à l'alimentation en énergie. Le cas échéant, les exigences énoncées en 5.3.2 doivent être respectées pour les systèmes dont l'alimentation en énergie principale provient de sources non électriques.

## 5.4 Exigences mécaniques

### 5.4.1 Équipements sous pression ou sous vide

Les équipements sous pression dont la pression manométrique de fonctionnement nominale est supérieure à 0,5 bar ou les équipements sous vide dont la pression manométrique de fonctionnement nominale est inférieure à 0,5 bar sous vide, doivent être conçus de manière à résister à la pression de charge mécanique à laquelle les équipements sont soumis, y compris les facteurs de sécurité appropriés concernant la résistance structurale.

Les surpressions doivent être maîtrisées par des soupapes de sûreté et de décharge appropriées et éprouvées.

### 5.4.2 Tuyauteries, tuyaux et réservoirs

Les tuyauteries et les tuyaux doivent être positionnés et fixés pour réduire le plus possible la détérioration résultant du contact avec d'autres éléments du système (par exemple, surfaces chaudes, arêtes vives). Les tuyauteries, tuyaux et raccords doivent être accessibles sans danger en vue d'un contrôle visuel.

Les réservoirs et autres cuves de stockage doivent pouvoir supporter les contraintes liées à un confinement prolongé des substances concernées sans rupture ni autre détérioration ou déformations structurales.

NOTE Certaines détériorations d'ordre cosmétique sont à prévoir pendant la durée de vie des réservoirs et des cuves de stockage.

Les cuves de stockage doivent être munies de dispositifs permettant de déterminer le niveau des fluides qu'elles contiennent (par exemple, indicateurs de niveau du fluide). Une pression excessive des cuves de stockage dépassant la PMS doit être automatiquement compensée par un dispositif approprié (par exemple, un évent, une soupape de sécurité).

### 5.4.3 Parties mobiles et rotatives

Les risques associés aux parties mobiles et rotatives du système d'assainissement doivent être réduits le plus possible soit par une conception empêchant aux personnes d'entrer en contact avec ces pièces, soit par l'application de dispositifs de protection ou de barrières appropriés.

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être conçus de manière à empêcher tout blocage accidentel des parties mobiles.

### 5.4.4 Protection anti-retour

Si le système d'assainissement est relié au réseau d'alimentation en eau, tout reflux doit être interdit conformément à l'ASME A112.1.2 ou à une norme nationale ou internationale équivalente.

## 5.5 Exigences relatives aux rayonnements

### 5.5.1 Températures élevées des pièces et des surfaces

Les pièces ou les surfaces accessibles du système d'assainissement dépassant les 60 °C de température doivent être équipées de mesures de protection ou de protections fixes permettant d'éviter les brûlures.

### 5.5.2 Températures basses des pièces et des surfaces

Les pièces ou les surfaces accessibles du système d'assainissement tombant en dessous de 20°C doivent être équipées de mesures de protection ou de protections fixes permettant d'éviter les blessures causées par les températures basses.

### 5.5.3 Autres sources de rayonnement électromagnétique

Les émissions de rayonnement électromagnétique indésirables provenant du système d'assainissement doivent pouvoir respecter des niveaux sans danger.

NOTE Parmi les autres sources de rayonnements se trouvent les rayonnements micro-ondes, laser, ultraviolets ou infrarouges.

## 5.6 Équipements électriques et électroniques

### 5.6.1 Sécurité et fiabilité des équipements électriques et électroniques

Les équipements électriques tels que les pompes, les entraînements, les ventilateurs ou les systèmes de commande doivent être durables, exiger une maintenance minimale, être protégés correctement contre tout environnement agressif et pouvoir être facilement réparés. Ces exigences de sécurité doivent être respectées en utilisant des dispositifs de sécurité appropriés tels que des disjoncteurs et des fusibles. Il convient de respecter les exigences des normes applicables relatives aux équipements (telles que les parties applicables de l'IEC 60335).



Les exigences de sécurité doivent garantir, au minimum :

- a) un isolement et une protection adéquats contre les dangers provenant des pièces sous tension accessibles directement ou indirectement, ainsi que des mesures de protection appropriées contre les courts-circuits et les arcs électriques ;
- b) une protection électrique adaptée aux conditions de fonctionnement, au minimum conforme à l'IP44 lorsque cela est exigé (de plus amples informations sur les classes de protection électrique sont disponibles dans l'IEC 61140) ; et
- c) le respect des exigences de compatibilité électromagnétique (CEM), c'est-à-dire que le fonctionnement du système d'assainissement ne doit pas être perturbé par une source extérieure de champ électromagnétique pertinent, et le champ électromagnétique généré par le système d'assainissement ne doit pas perturber pas le fonctionnement du matériel électrique extérieur (de plus amples informations sur la CEM et les seuils correspondants sont disponibles dans l'IEC 61000-6-1 et l'IEC 61000-6-3).

### 5.6.2 Système de contrôle

Il convient que le système d'assainissement non collectif intègre un système de contrôle permettant d'acquérir et de traiter des données et des informations concernant le fonctionnement sûr, fiable et efficace du système. Des informations sur les exigences de sécurité applicables sont disponibles dans l'ISO 13849-1.

Les actions de contrôle nécessaires et les mesures exigées doivent être spécifiées précocement lors de la conception et doivent refléter les conditions d'utilisation et d'installation ainsi que les résultats de l'évaluation décrits en 5.1.

Le système de contrôle doit garantir que :

- a) les dispositifs de transport et de traitement ne doivent pas démarrer de façon inattendue si, ce faisant, ils risquent de mettre en danger l'utilisateur ou le personnel d'entretien professionnel ; en outre, leur démarrage doit être indiqué sur le dispositif d'affichage des commandes ;
- b) l'arrêt automatique ou manuel des parties mobiles contrôlées du système d'assainissement ne doit pas être gêné ;
- c) les dispositifs de protection identifiés comme nécessaires (voir 5.1) doivent rester pleinement actifs ou émettre une commande d'arrêt ; et
- d) le système de signalisation doit indiquer l'état et inclure des modes d'échec pour informer l'utilisateur de la disponibilité du système ou de son dysfonctionnement (par exemple, en cas de défaillance électrique, mécanique ou hydraulique). Le fabricant doit indiquer le type de défaillance correspondant à chaque alarme.

Le système de contrôle doit être capable de détecter, au minimum :

- les défaillances des composants électriques et mécaniques essentiels aux processus de traitement et doit émettre un signal de défaillance visible et/ou audible par l'utilisateur ;
- la disponibilité générale du système en vue de son utilisation, et doit émettre un signal visible et/ou audible pour informer l'utilisateur de l'indisponibilité du système.

Il convient de définir d'autres points de contrôle basés sur la méthode HACCP, HAZOP ou toute une méthode comparable éprouvée. Les systèmes de contrôle doivent être conçus de manière à garantir une robustesse fonctionnelle en termes d'impacts extérieurs, de défaillance des composants (matérielles et logicielles) et d'interface homme-machine. Toute défaillance doit faire passer le système en mode de sécurité.

### 5.6.3 Fonctions de sécurité du système de contrôle

Si l'évaluation de la sécurité (voir 5.1) révèle la nécessité d'instaurer dans le système de contrôle des fonctions supplémentaires de sécurité, il convient que ces fonctions de contrôle soient développées, conçues, vérifiées et validées en tenant compte des principes énoncés dans ISO 13849-1 et l'ISO 13849-2.

Les fonctions de sécurité doivent être conçues de manière à répondre aux exigences d'intégrité de sécurité et à atténuer efficacement les risques identifiés dans l'évaluation de la sécurité (voir 5.1).

NOTE Les exigences d'intégrité de sécurité concernent l'architecture, l'aptitude au diagnostic et la fiabilité de la fonction de sécurité.

### 5.7 Fiabilité des dispositifs de transport

La conception mécanique et hydraulique des dispositifs de transport (par exemple, tuyauteries internes, raccords et vis) doit empêcher les reflux, les bouchages et les surcharges en fonctionnement normal. Les dispositifs de transport doivent être conçus de manière à ce que la capacité de transport et les performances soient conformes aux exigences de 4.3.2.

### 5.8 Transitions depuis l'interface aval

Les transitions de processus générées par l'interface aval ne doivent pas provoquer chez l'utilisateur de sensations particulières ou d'inconfort, ni provoquer de danger pour l'intégrité du système.

NOTE Les phénomènes typiques se produisant lors d'une transition incluent les vibrations, les chocs, le froid ou la chaleur.

Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 10816-1, le niveau de vibration selon l'axe XYZ, en n'importe quel endroit possible de l'interface utilisateur de l'interface amont des systèmes d'assainissement non collectifs, ne doit pas dépasser 0,5 m/s<sup>2</sup>.

## 6 Exigences supplémentaires pour l'interface amont

### 6.1 Généralités

Les exigences spécifiques à l'interface amont s'appliquent aux systèmes d'assainissement non collectifs intégrant les composants amont dans le produit manufacturé.

### 6.2 Utilisation et fonctionnement

#### 6.2.1 Exigences générales relatives à la facilité d'utilisation

La conception de l'interface amont doit satisfaire aux exigences ergonomiques des utilisateurs cibles. Il convient que les données anthropométriques des utilisateurs cibles soient intégrées dans la conception de toutes les zones et parties accessibles par les utilisateurs, conformément à l'ISO 7250.

Le système d'assainissement doit être facile à utiliser. L'interface amont doit répondre aux besoins des utilisateurs cibles relatifs à la facilité d'utilisation. Les concepteurs doivent s'assurer que :

- a) les utilisateurs cibles considèrent les commandes du système comme intuitives ;
- b) les actions exigées pour commander le fonctionnement du système suivent une séquence logique ;
- c) la complexité est réduite le plus possible en ce qui concerne les signaux du panneau de commande.

Le système doit suivre les conditions suivantes en termes de facilité d'utilisation :

- a) avoir une complexité et une transparence appropriées ;
- b) présenter un caractère auto-descriptif et une conception intuitive (compréhension instinctive d'après le visuel) ;
- c) être maniable ;
- d) répondre aux attentes des utilisateurs ;
- e) tolérer les erreurs.

Les éléments de commande manuels (par exemple, leviers, pédales, interrupteurs) et les indicateurs doivent être choisis, conçus, réalisés et disposés de sorte que :

- ils soient faciles d'accès et positionnés en fonction des attentes des utilisateurs ;
- les positions neutres des éléments de commande manuels soient réinitialisées automatiquement après leur actionnement ;
- le mouvement des éléments de commande manuels servant à activer les fonctions de rinçage corresponde à l'effet désiré ou à l'action habituellement observée, autant que possible ;
- les forces mises en œuvre pour l'activation du système soient confortables pour les utilisateurs cibles.

NOTE Des exigences supplémentaires pour des utilisateurs particuliers, comme les personnes handicapées ou les jeunes enfants, sont fournies, par exemple, dans le Guide CEN/CENELEC 6 (principes directeurs dans la normalisation pour répondre aux besoins des personnes âgées et celles ayant des incapacités), le Guide ISO/IEC 71 (Guide pour l'intégration de l'accessibilité dans les normes) et l'ISO TR 22411 (Données d'ergonomie et lignes directrices pour l'application du Guide ISO/CEI 71 aux produits et services afin de répondre aux besoins des personnes âgées et de celles ayant des incapacités).

### 6.2.2 Exigences relatives à la facilité de nettoyage

L'interface amont et les installations qui y sont raccordées, qui sont accessibles à l'utilisateur (par exemple, tuyauteries et goulottes), doivent être conçues de manière à garantir que le degré de nettoyage nécessaire après utilisation ne soit pas supérieur à celui de toilettes à chasse d'eau classique.

Le rayon des courbes des surfaces de l'interface amont doit être suffisant pour permettre un nettoyage poussé avec les méthodes de nettoyage courantes et sans exiger l'utilisation de produits de nettoyage chimiques spécialisés. Si des outils de nettoyage spécialisés sont exigés, ils doivent être indiqués et fournis par le fabricant.

### 6.2.3 Exigences relatives à la facilité d'utilisation

La conception et la réalisation du système d'assainissement non collectif doivent réduire le plus possible les interventions demandées à l'utilisateur en réduisant les activités opérationnelles récurrentes régulières (par exemple, utilisation d'un râteau, ajout de bactéries) nécessaires au maintien du système d'assainissement dans un état fonctionnel et sans danger. Ces activités opérationnelles doivent répondre aux exigences de facilité d'utilisation définies en 6.2.1. Le cas échéant, des instructions claires concernant l'exécution des activités opérationnelles doivent être fournies par le fabricant (voir Annexe C).

### 6.2.4 Exigences culturelles

La conception de l'interface amont doit anticiper et refléter les préférences culturelles et les pratiques courantes. Il convient que la conception de l'interface amont tienne compte des préférences et des pratiques répandues dans l'environnement culturel pour lequel le système d'assainissement est conçu, notamment en termes de :

- a) mode d'utilisation (utilisation de l'eau, toilettes sèches) ;
- b) position assise/accroupie ;
- c) matériel de nettoyage personnel (matériel de rinçage/d'essuyage).

S'il est inévitable de modifier les pratiques des utilisateurs afin d'améliorer l'assainissement, il convient que ces exigences vis-à-vis de l'utilisateur ne dépassent pas un niveau raisonnable et qu'elles soient clairement expliquées dans le mode d'emploi fourni par le fabricant (voir Annexe C). Pour de plus amples informations sur ce sujet, voir D.3.

### 6.3 Visibilité des excréments

Les cuvettes de toilettes à la turque et les cuvettes de sièges de toilettes de l'interface amont doivent constituer une barrière visuelle empêchant l'utilisateur de voir l'accumulation des excréments déposés par les utilisateurs précédents lorsqu'il regarde directement dans la cuvette de toilettes à la turque ou la cuvette du siège de toilettes selon un angle perpendiculaire au sol. Si la barrière est constituée d'un volume d'eau, il convient que sa profondeur minimale soit de 20 mm.

NOTE Cette exigence fait référence à la visibilité des excréments recueillis accumulés dans le système dans le cadre de son utilisation normale, et non aux bavures ou aux traînées visibles sur la cuvette de toilettes à la turque ou la cuvette du siège de toilettes.

### 6.4 Performance d'évacuation

Les urinoirs, les cuvettes de toilettes à la turque et les cuvettes de sièges de toilettes utilisés dans le cadre de l'interface amont des systèmes d'assainissement non collectifs peuvent comporter des mécanismes d'évacuation allant de la chasse d'eau classique (réservoir de chasse d'eau/robinet de chasse d'eau), en passant par la chasse d'eau manuelle et les toilettes sèches jusqu'aux nouveaux mécanismes d'évacuation tels que ceux à forces mécaniques.

Les mécanismes d'évacuation conformes aux normes internationales ou nationales en vigueur sont réputés conformes aux exigences spécifiées en A.3.3.

Des exemples de normes sont proposés au Tableau 1 ; les normes nationales équivalentes peuvent être appliquées.

En l'absence de norme internationale ou nationale pertinente concernant le mécanisme d'évacuation, les exigences spécifiées en A.3.3 doivent être respectées. Une fois le système d'assainissement non collectif monté, le mécanisme de rinçage doit satisfaire aux exigences relatives aux essais de rinçage correspondants spécifiés en A.3.3.

**Tableau 1 — Exemples de normes nationales applicables aux mécanismes d'évacuation**

Interface utilisateur amont	Mécanisme d'évacuation			
	Mécanismes de rinçage classiques (réservoir de chasse d'eau/robinet de chasse d'eau)	Chasse d'eau manuelle	Toilettes sèches	Nouveaux mécanismes d'évacuation
Cuvette de siège de toilettes	EN 997	Voir A.3.3.4 et A.3.3.6		
Cuvette de toilettes à la turque	IS 2556-3	Voir A.3.3.5 et A.3.3.6		
Urinoir	EN 13407	—	ASME A112.19.19	—

## 6.5 Intégrité contre les influences extérieures

L'interface amont doit résister de manière fiable aux charges mécaniques survenant lors du transport, de l'installation, du fonctionnement normal et de la maintenance. Les exigences de la NSF 41, paragraphe 5.2.1 ou toute autre norme équivalente doivent être appliquées et un essai de charge statique doit être effectué.

## 6.6 Glissades, trébuchements ou chutes

Les zones amont du système d'assainissement non collectif dans lequel les utilisateurs et/ou le personnel d'entretien sont censés se déplacer, se tenir debout ou s'asseoir doivent être conçues de manière à éviter toute glissade, tout trébuchement ou toute chute sur ou dans ces zones. Le cas échéant, ces zones doivent être équipées de poignées fixes destinées aux utilisateurs et leur permettant de maintenir leur stabilité.

## 7 Essais de performance

### 7.1 Exigences générales relatives aux essais

Les systèmes d'assainissement non collectifs doivent faire l'objet d'un essai de performance conformément aux classifications fournies au Tableau 2.

Si le produit soumis à essai se limite à un composant de l'interface aval, l'interface aval doit être installée aux fins d'essai avec le nombre et le type d'éléments d'interface amont spécifiés par le fabricant pour le débit moyen et le débit maximal. La distance entre le(s) élément(s) amont et aval doit correspondre à la distance minimale spécifiée par le fabricant. Le système, tel qu'il a été installé, doit être classé en tant que classe 1, classe 2 ou classe 3 conformément au Tableau 2. Les essais relatifs aux exigences spécifiques à l'interface amont (Article 6) peuvent ne pas être effectués pour les produits ne comportant qu'une interface aval.

**Tableau 2 — Classification des systèmes d'assainissement non collectifs**

Classe	Exigences d'essai
<b>Classe 1</b> : Systèmes d'assainissement non collectifs – un élément d'interface amont – interface aval non biologique	Essais de laboratoire en conditions maîtrisées tels qu'indiqués en 7.2 et essais sur le terrain selon 7.3.1
<b>Classe 2</b> : Systèmes d'assainissement non collectifs – un élément d'interface amont – interface aval comportant un ou plusieurs processus de traitement biologique	Essais de laboratoire en conditions maîtrisées tels qu'indiqués en 7.2 et essais sur le terrain selon 7.3.2
<b>Classe 3</b> : Systèmes d'assainissement non collectifs – plusieurs éléments d'interface amont	Essais de laboratoire en conditions maîtrisées tels qu'indiqués en 7.2 (pouvant être modifiés pour tenir compte d'un environnement d'essai différent si le système ne peut pas être installé dans un laboratoire) et essais sur le terrain selon 7.3.2. Pour les systèmes comportant de 2 à 5 éléments d'interface amont, un minimum de 2 éléments (choisis au hasard) doit être soumis à essai pour toutes les exigences impliquant l'interface amont, y compris celles de l'Article 6 et celles concernant l'odeur (7.2.9.5), le bruit (7.2.9.6) et les émissions atmosphériques (7.2.9.7). Pour les systèmes comportant plus de 5 éléments d'interface amont, un minimum de 3 éléments (choisis au hasard) doit être soumis à essai pour toutes les exigences impliquant l'interface amont, y compris celles de l'Article 6 et celles concernant l'odeur (7.2.9.5), le bruit (7.2.9.6) et les émissions atmosphériques (7.2.9.7).

## 7.2 Essais de laboratoire en conditions maîtrisées

### 7.2.1 Généralités

Les systèmes de classe 1 et de classe 2, et les systèmes de classe 3 pouvant être installés en laboratoire (voir Tableau 2), doivent faire l'objet d'essais en conditions maîtrisées dans un laboratoire. Les exigences relatives aux essais en laboratoire dans le cadre du processus de certification sont spécifiées en A.1.

### 7.2.2 Assemblage, installation, utilisation et maintenance

L'assemblage et l'installation des systèmes d'assainissement non collectifs doivent être effectués conformément aux instructions du fabricant. Les systèmes d'assainissement doivent être démarrés, chargés, utilisés et entretenus conformément aux instructions du fabricant.

Si le fabricant ne fournit pas de superstructure dans le cadre du produit manufacturé, une superstructure doit être installée conformément aux recommandations du fabricant (par exemple, en ce qui concerne le dimensionnement et les matériaux) avant de procéder aux essais. Il convient que la superstructure satisfasse aux exigences de A.3.6.6. Les spécifications de la superstructure doivent être clairement indiquées dans le rapport d'essai. Pour les systèmes d'assainissement qui n'intègrent pas de superstructure dans le produit manufacturé, la superstructure ajoutée doit être retirée avant de procéder aux essais sur le bruit (voir A.3.7). Les essais doivent être adaptés comme décrit en A.3.7. La présence ou l'absence d'une superstructure lors des essais sur le bruit doit être clairement indiquée dans le rapport d'essai.

### 7.2.3 Documentation relative aux produits entrants

Les essais doivent être effectués avec de vrais échantillons d'urine et d'excréments d'origine humaine, le cas échéant. Pour les ajouts dosés d'helminthes (voir A.3.4.3.2), en l'absence d'excréments humains appropriés, des excréments de cochon peuvent être utilisés. Les excréments et l'urine doivent être directement déposés par des utilisateurs déféquant et urinant dans le système, ou recueillis ailleurs puis déposés dans le système. Si les utilisateurs utilisent directement le système pendant les essais, il convient que les utilisateurs documentent leurs événements fécaux et urinaires après chaque utilisation du système d'assainissement. Afin de préserver la confidentialité de ces utilisateurs, il convient que le document de consignation soit conservé dans la zone fermée de l'interface amont ou, lorsque cela est exigé, par le comité d'éthique de l'établissement d'essai ou par le pays où sont réalisés les essais.

### 7.2.4 Produits sortants générés

Au cours des essais, les produits sortants générés doivent satisfaire aux exigences concernant les produits sortants solides et les effluents en vue de la réutilisation ou l'élimination prévue telles que définies en 7.2.9.3 et 7.2.9.4, et aux exigences relatives aux odeurs, au bruit et aux émissions atmosphériques définies en 7.2.9.5, 7.2.9.6 et 7.2.9.7. Le fabricant doit indiquer le devenir prévu des produits sortants solides et des effluents désignés en vue d'une réutilisation.

### 7.2.5 Observations lors des essais

Pendant et après les essais, la personne réalisant l'essai doit observer et consigner :

- a) toute fracture, fissure et déformation permanente occasionnée au système d'assainissement ;
- b) tout reflux, bouchage et surcharge des dispositifs de transport (voir 5.7) ; et
- c) toute rupture ou fuite ;
- d) tout arrêt de sécurité ou dû à une surcharge et tout dysfonctionnement dans le procédé.

## 7.2.6 Conditions de laboratoire

Les températures en laboratoire doivent être comprises entre 15 °C et 30 °C. Le laboratoire doit consigner l'humidité et la pression atmosphérique conformément aux bonnes pratiques de laboratoire.

## 7.2.7 Séquence et durée des essais

Le système doit être soumis à essais conformément à la séquence d'essais du Tableau 3, colonnes 1 et 2. La durée des essais ne doit pas être inférieure à 35 jours et peut être prolongée au-delà de la période proposée de 32 jours pour tenir compte des processus de l'interface aval exigeant plus de temps. En raison des méthodes d'essai et des ajouts dosés d'agents pathogènes exigés pour les paramètres liés à la santé humaine, il convient que les facteurs tels que le temps de séjour, les cycles de traitement, les dernières avancées, etc. soient pris en considération dans la programmation des essais. Le fabricant et l'organisme d'essai doivent s'entendre sur le calendrier des essais avant de procéder aux essais.

Les essais spécifiés en 6.4, 6.5, 6.6, A.3.1, A.3.2 et A.3.3 doivent être effectués avant le début de la séquence d'essais du Tableau 3.

Les spécifications relatives aux modes opératoires d'essai indiquées au Tableau 3 sont disponibles en A.3.8.

**Tableau 3 — Séquence d'essai des modes opératoires d'essai pertinents (1 sur 2)**

Mode opératoire d'essai	Modèle	Suggestion de planning	Suggestion de durée (en jours)
Démarrage : Suivre le mode opératoire de démarrage conformément aux instructions du fabricant		Durée du démarrage spécifiée par le fabricant	La durée dépend de la durée de la période de démarrage exigée pour l'obtention d'un système fonctionnel et stable. Cette durée doit être spécifiée par le fabricant.
— Arrêt intentionnel du système d'assainissement — Démarrage intentionnel du système d'assainissement — Arrêt d'urgence — Redémarrage	Normal	Jour 1 et Jour 2	2 jours
[aucun]	Normal	Jour 3	1 jour
— Produits sortants solides et effluents (paramètres liés à la santé et à l'environnement)	Normal	Jour 4	1 jour
— Aucun	Diarrhée	Jour 5	1 jour
— Produits sortants solides et effluents (paramètres liés à la santé et à l'environnement)	Diarrhée	Jour 6	1 jour
— Aucun	Normal	Jour 7	1 jour
— Non-utilisation du système d'assainissement	Pas de charge	Jour 8 à Jour 10	3 jours
[aucun]	Normal	Jour 11	1 jour

Tableau 3 — Séquence d'essai des modes opératoires d'essai pertinents (2 sur 2)

Mode opératoire d'essai	Modèle	Suggestion de planning	Suggestion de durée (en jours)
— Arrêt de courte durée du système d'assainissement	Pas de charge	Jours 12 et 14	3 jours
— Aucun	Normal	Jour 15	1 jour
— Produits sortants solides et effluents (paramètres liés à la santé et à l'environnement)	Normal	Jour 16	1 jour
— Séparation et isolement des sources d'énergie — Décharge d'énergie (Fiabilité et sécurité de l'alimentation en énergie, voir A.3.8.4)	Pas de charge	Jour 17	1 jour
[aucun]	Normal	Jour 18	1 jour
— Arrêt de longue durée	Pas de charge	Jour 19 à Jour 21	3 jours
[aucun]	Normal	Jour 22	1 jour
— Produits sortants solides et effluents (paramètres liés à la santé humaine et à l'environnement)	Normal	Jour 23	1 jour
Visibilité des excréments	Normal	Jour 24	1 jour
— Journée d'essai avec odeur normale	Normal	Jour 25	1 jour
— Journée d'essai avec odeur simulée	Simulation d'excréments	Jour 26	1 jour
— Émissions de bruit et émissions atmosphériques	Normal	Jour 27	1 jour
— Journée d'essai avec odeur normale	Normal	Jour 28	1 jour
— Protection contre les surcharges et utilisation en continu	Surcharge (utilisation d'une simulation d'excréments acceptable, voir A.3.8.6)	Jour 29	1 jour
— Émissions de bruit et émissions atmosphériques	Surcharge	Jour 30	1 jour
— Journée d'essai avec odeur normale — Produits sortants solides et effluents (paramètres liés à la santé et à l'environnement)	Surcharge	Jour 31	1 jour
— Évacuation et nettoyage	Pas de charge	Jour 32	1 jour



## 7.2.8 Modèle de charge normal

Lorsque le planning des essais (Tableau 3) indique une charge normale, la personne réalisant l'essai doit s'assurer que le système d'assainissement est chargé conformément à sa capacité de traitement spécifiée avec tous les produits entrants supplémentaires du système spécifiés par le fabricant (voir 4.3.2). Procéder au chargement du système comme suit :

- 35 % de 6 h à 9 h ;
- 25 % de 11 h à 14 h ;
- 40 % de 17 h à 20 h.

## 7.2.9 Exigences de performance pendant les essais en laboratoire

### 7.2.9.1 Produits entrants et sortants utilisés pendant les essais

Les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué au Tableau 3 en utilisant le modèle de charge correspondant. Si la conception du système limite la fréquence des produits sortants solides au point de ne pas pouvoir réaliser d'essai sur les produits sortants solides selon la fréquence indiquée au Tableau 3 (par exemple, si le système produit uniquement des produits sortants solides après plusieurs mois), le nombre d'essais sur les produits sortants solides peut être réduit à un minimum d'un événement couvrant tous les paramètres relatifs à la santé et à l'environnement. Si une telle réduction est jugée nécessaire, les raisons de cette réduction doivent être expliquées et documentées.

Tous les systèmes d'assainissement non collectifs doivent être chargés en utilisant un modèle de produits entrants représentatif des habitudes typiques des utilisateurs, et les modèles de charge (voir 7.2.8) sont une représentation raisonnable des modèles typiques de produits entrants.

Les modèles de produits sortants ou d'évacuation dépendront de la nature du système, et peuvent être discontinus, intermittents ou continus. Les systèmes discontinus sont ceux dans lesquels les produits entrants sont collectés pendant une durée spécifiée, puis traités et complètement évacués du système. Les systèmes intermittents sont ceux dans lesquels une fraction du contenu du système est évacuée du système à des horaires spécifiés. Les systèmes continus sont ceux dans lesquels l'évacuation du système se déroule en continu.

### 7.2.9.2 Produits sortants solides et effluents

Les méthodes d'essai concernant les produits sortants solides et les effluents donnés en A.3.4 doivent être suivies.

Les exigences environnementales relatives aux effluents doivent être satisfaites en respectant tous les seuils indiqués au Tableau 6, au Tableau 7 et au Tableau 8 dans au moins 4 sessions d'essai sur 5, avec une variance ne dépassant pas 20 % par rapport au seuil des paramètres faisant l'objet d'un échec. Les résultats ne doivent pas être moyennés.

Les exigences concernant la santé humaine pour les produits sortants solides et les effluents doivent être satisfaites en respectant tous les seuils indiqués au Tableau 4 et au Tableau 5 au cours de chaque session d'essai.

### 7.2.9.3 Exigences relatives aux produits sortants solides

Les seuils de performance relatifs aux produits sortants solides pour les paramètres liés à la santé humaine, quel que soit le type de réutilisation, sont disponibles au Tableau 4.

**Tableau 4 — Seuils de validation des produits sortants solides et valeurs de réduction logarithmique (VRL) en ce qui concerne la protection de la santé humaine<sup>8)</sup>**

Paramètre (Classe d'agent pathogène)	Agents pathogènes bactériens entériques humains	Virus entériques humains	Helminthes entériques humains	Protozoaires entériques humains
Substitut	(en utilisant <i>E. coli</i> comme substitut, mesurée en unités formant colonie (UFC))	(en utilisant le coliphage MS2 comme substitut, mesuré en unités formant plaque (UFP))	(en utilisant des œufs viables d' <i>Ascaris suum</i> comme substitut)	(en utilisant des spores viables de <i>Clostridium perfringens</i> comme substitut, mesurées en unités formant colonie (UFC))
Concentration max. dans les matières solides (#/g (matières solides sèches))	100	10	< 1	< 1
VRL globales pour les matières solides	≥ 6	≥ 7	≥ 4	≥ 6

La prévalence des œufs d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) dans l'échantillon doit être déterminée selon la méthode spécifiée au Tableau A.3. Le seuil peut être considéré comme atteint s'il y a < 1 œuf d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) par g de matières solides totales.

S'il y a ≥ 1 œuf d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) par g de matières solides totales, l'organisme en charge des essais peut, à sa discrétion et sur demande du fabricant, soumettre à essai la viabilité des œufs à l'aide d'une méthode d'essai éprouvée. S'il ne peut pas être démontré que les œufs d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) dans l'échantillon ne sont pas viables, le seuil ne peut pas être considéré comme atteint.

#### 7.2.9.4 Exigences relatives aux effluents

Les seuils de performance des effluents sont donnés au Tableau 5, au Tableau 6, au Tableau 7 et au Tableau 8.

Si les effluents du système d'assainissement sont destinés à être utilisés pour le lavage des mains ou le nettoyage anal, l'eau doit satisfaire aux exigences des Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS, 4<sup>e</sup> édition, Article 7-10.

NOTE Il n'y a aucune raison de mesurer les œufs d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) si le seuil de TSS (voir Tableau 6) n'est pas atteint. Si le seuil de TSS n'est pas atteint dans au moins 4 scénarios d'essai sur 5, le système ne respecte pas les paramètres relatifs aux effluents, indépendamment du nombre d'œufs d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut).

<sup>8)</sup> Les valeurs de réduction logarithmique (VRL) découlent d'une évaluation quantitative du risque microbien (EQRM) telle que décrite par l'OMS, 2016, suivant l'hypothèse qu'un gramme de matières fécales solides contient approximativement la même gamme d'agents pathogènes de référence qu'un litre d'effluents liquides (pour les VRL indiquées dans le Tableau 5). Pour plus d'informations, voir :

Schoen, M. E. ; Ashbolt, N. J. ; Jahne, M. A. ; Garland, J., Risk-based enteric pathogen reduction targets for non-potable and direct potable use of roof runoff, stormwater, greywater, and wastewater. Microbial Risk Analysis 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mran.2017.01.002>.

Jahne, M. A. ; Schoen, M. E. ; Garland, J. L. ; Ashbolt, N. J., Simulation of enteric pathogen concentrations in locally-collected greywater and wastewater for microbial risk assessments. Microbial Risk Analysis 2016, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235235221630038X>.

**Tableau 5 — Seuils de validation des effluents liquides et valeurs de réduction logarithmique (VRL) en ce qui concerne la protection de la santé humaine<sup>9)</sup>**

Paramètre (Classe d'agent pathogène)	Agents pathogènes bactériens entériques humains	Virus entériques humains	Helminthes entériques humains	Protozoaires entériques humains
Substitut	(en utilisant <i>E. coli</i> comme substitut, mesurée en unités formant colonie (UFC))	(en utilisant le coliphage MS2 comme substitut, mesuré en unités formant plaque (UFP))	(en utilisant des œufs viables d' <i>Ascaris suum</i> comme substitut)	(en utilisant des spores viables de <i>Clostridium perfringens</i> comme substitut, mesurées en unités formant colonie (UFC))
Concentration max. dans les liquides (#/L)	100	10	< 1	< 1
VRL globales pour les liquides	≥ 6	≥ 7	≥ 4	≥ 6

La prévalence des œufs d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) dans l'échantillon doit être déterminée selon la méthode spécifiée au Tableau A.3. Le seuil peut être considéré comme atteint s'il y a < 1 œuf d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) par litre.

S'il y a ≥ 1 œuf d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) par litre, l'organisme en charge des essais peut, à sa discrétion et sur demande du fabricant, soumettre à essai la viabilité des œufs à l'aide d'une méthode d'essai éprouvée. S'il ne peut pas être démontré que les œufs d'helminthe (en utilisant des œufs viables d'*Ascaris suum* comme substitut) dans l'échantillon ne sont pas viables, le seuil ne peut pas être considéré comme atteint.

**Tableau 6 — Seuils de performance des effluents en ce qui concerne les paramètres environnementaux**

	Utilisation de catégorie A : Seuil pour les utilisations en milieu urbain ne faisant pas l'objet de restrictions	Utilisation de catégorie B : Seuil pour l'évacuation vers les eaux de surface ou les autres utilisations en milieu urbain faisant l'objet de restrictions
DCO (mg/l)	≤ 50	≤ 150
TSS (mg/l)	≤ 10	≤ 30
NOTE 1 Conformément aux lignes directrices de l'US EPA concernant la réutilisation de l'eau ( <i>Guidelines for water reuse</i> ), une utilisation de catégorie A fait référence aux utilisations en milieu urbain ne faisant pas l'objet de restrictions qui couvrent toutes les utilisations où l'accès du public n'est pas restreint (par exemple, irrigation des espaces verts, rinçage des toilettes).		
NOTE 2 Conformément aux lignes directrices de l'US EPA concernant la réutilisation de l'eau ( <i>Guidelines for water reuse</i> ), une utilisation de catégorie B fait référence à l'évacuation vers les eaux de surface et les autres utilisations en milieu urbain faisant l'objet de restrictions qui couvrent toutes les utilisations où l'accès du public est contrôlé ou restreint par des barrières physiques ou institutionnelles (par exemple, clôtures, restriction d'accès en fonction de l'heure).		
NOTE 3 La DCO fait référence à la DCO totale non filtrée.		

<sup>9)</sup> Les valeurs de réduction logarithmique (VRL) découlent d'une évaluation quantitative du risque microbien (EQRM) telle que décrite par l'OMS, 2016, et détaillée davantage dans :

Schoen, M. E. ; Ashbolt, N. J. ; Jahne, M. A. ; Garland, J., Risk-based enteric pathogen reduction targets for non-potable and direct potable use of roof runoff, stormwater, greywater, and wastewater. *Microbial Risk Analysis* 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mran.2017.01.002>.

Jahne, M. A. ; Schoen, M. E. ; Garland, J. L. ; Ashbolt, N. J., Simulation of enteric pathogen concentrations in locally-collected greywater and wastewater for microbial risk assessments. *Microbial Risk Analysis* 2016, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235235221630038X>.

**Tableau 7 — Pourcentage de réduction de la charge relatif à la performance des effluents en ce qui concerne les nutriments [Exigence environnementale]**

	Pourcentage minimal de réduction de la charge (%)
Azote total	70
Phosphore total	80

NOTE Les exigences des autorités locales peuvent être prises en considération lorsque celles-ci sont disponibles.

**Tableau 8 — Plage de performance des effluents en ce qui concerne le pH [Exigence environnementale]**

	Plage applicable à tous les types de réutilisation
pH	6 à 9

### 7.2.9.5 Exigences relatives aux émissions d'odeurs

Les systèmes d'assainissement de classes 1, 2 et 3 doivent satisfaire aux exigences spécifiées au Tableau 9 et au Tableau 10. Les systèmes d'assainissement n'intégrant aucune superstructure dans le produit manufacturé doivent être soumis à essai avec une superstructure satisfaisant aux exigences de A.3.6.6.

Dans la superstructure du système d'assainissement, lorsque celle-ci est soumise à essai selon A.3.5, le pourcentage des observations pour lesquelles une odeur désagréable ou inacceptable est signalée doit être inférieur ou égal aux pourcentages maximaux indiqués au Tableau 9.

**Tableau 9 — Pourcentage maximal admissible d'observations signalant une odeur désagréable ou inacceptable dans la superstructure du système**

	Pourcentage maximal d'observations signalées comme « désagréables » %	Pourcentage maximal d'observations signalées comme « inacceptables » %
Journée avec une odeur normale	10	2
Journée avec une odeur simulée	10	2

À proximité du système d'assainissement, lorsque celui-ci est soumis à essai selon A.3.5, le pourcentage des observations pendant lesquelles une odeur désagréable ou inacceptable est signalée doit être inférieur ou égal aux pourcentages maximaux indiqués au Tableau 10.

**Tableau 10 — Pourcentage maximal admissible d'observations signalant une odeur désagréable ou inacceptable à proximité du système**

	Pourcentage maximal d'observations signalées comme « désagréables » %	Pourcentage maximal d'observations signalées comme « inacceptables » %
Journée avec une odeur normale	10	2
Journée avec une odeur simulée	10	2

NOTE 1 « Désagréable » désigne une odeur qui n'est pas agréable et qui est légèrement repoussante, mais qui ne répond pas aux critères de « inacceptable ».

NOTE 2 « Inacceptable » désigne une odeur qui est extrêmement repoussante, nauséabonde et/ou suffisamment désagréable pour empêcher un utilisateur d'utiliser le système d'assainissement.

### 7.2.9.6 Exigences relatives au bruit

Après installation conformément aux instructions du fabricant sur un site d'essai répondant aux exigences de A.3.7.1, toute source de bruit associée au fonctionnement du système (comme le mécanisme de traitement, d'évacuation ou les composants mécaniques), mesurée à 1 m du système conformément à A.3.7.4, ne doit pas dépasser une moyenne de 70 dBA ( $L_{EX,24h}$ ) sur une période de 24 h, et ne doit à aucun moment dépasser 90 dBA ( $L_{pA,max}$ ) au cours des essais selon A.3.7.3.

NOTE 1  $L_{EX,24h}$  représente les niveaux de bruit quotidiens du système, équivalant au niveau de bruit du système moyenné sur une période de 24 h.

NOTE 2  $L_{pA,max}$  représente le niveau de pression acoustique maximum pondéré A.

### 7.2.9.7 Exigences relatives aux émissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques potentielles des systèmes d'assainissement non collectifs peuvent être classées comme polluants ou gaz explosifs. La surveillance des gaz explosifs pendant l'utilisation du système est traitée en 4.12.2. La disposition suivante traite des polluants atmosphériques. Le système d'assainissement non collectif doit être conçu de manière à garantir que les polluants atmosphériques rejetés à l'intérieur et à l'extérieur ne dépassent pas les seuils définis au Tableau 11 et au Tableau 12 lorsqu'ils sont soumis à essai selon A.3.6.

Le CO, le CO<sub>2</sub> et le NO<sub>x</sub> doivent être soumis à essai si le système d'assainissement non collectif met en œuvre une combustion dans ses processus de traitement, et peuvent ne pas être soumis à essai dans le cas contraire.

Le fabricant doit documenter les émissions de GES (CO<sub>2</sub>, méthane et N<sub>2</sub>O).

**Tableau 11 — Seuils d'émissions atmosphériques en intérieur**

Paramètre	Seuils d'émission (niveaux moyens sur la durée indiquée)
CO (ppmv)	1 h : 28
NO <sub>x</sub> (ppbv)	1 h : 99
SO <sub>2</sub> (ppmv)	1 h : 6,8
CO <sub>2</sub> (ppmv)	1 h : 1 000
H <sub>2</sub> S (ppbv)	30 min : 4,6
COV (ppbv)	1 h : 187
PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1 h : 25
NOTE	NO <sub>x</sub> est la somme de NO et de NO <sub>2</sub> . Les valeurs de mesure sont données en NO <sub>2</sub> .

Tableau 12 — Seuils d'émissions d'air évacué ou ventilé en extérieur

Paramètre	Seuils d'émission (moyenne sur 1 h)
CO (ppmv)	80
SO <sub>2</sub> (ppmv)	68
NO <sub>x</sub> (ppmv)	195
COV (ppmv)	12
H <sub>2</sub> S (ppmv)	1,9
PAH (ppmv)	0,001
PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	10
<p>NOTE 1 NO<sub>x</sub> est la somme de NO et de NO<sub>2</sub>. Les valeurs de mesure sont données en NO<sub>2</sub>.</p> <p>NOTE 2 Il n'existe aucune valeur de seuil reconnue à l'échelle internationale pour PM<sub>2,5</sub> en milieu ambiant. Le pourcentage reconnu de PM total qui est constitué de PM<sub>2,5</sub> est d'environ 15 % (pour les processus de combustion n'utilisant pas de technologie de filtration des poussières).</p>	

### 7.3 Vérification des performances sur le terrain

Pendant les essais sur le terrain, le système doit être utilisé par les utilisateurs cibles à sa capacité de traitement spécifiée (4.3.2). Afin de satisfaire aux exigences des essais sur le terrain, au moins 75 % de tous les résultats d'essai pour les paramètres environnementaux (voir Tableau 6, Tableau 7 et Tableau 8) et 100 % de tous les résultats d'essai pour les paramètres liés à la santé humaine concernant les seuils de bactéries, de virus, d'helminthes et de protozoaires (concentrations maximales dans les produits sortants solides et les effluents, voir Tableau 13)), les substituts suivants étant utilisés (*E. coli*, coliphages somatiques, œufs d'*Ascaris* et spores de *Clostridium perfringens* respectivement), doivent satisfaire aux exigences définies. Les résultats ne doivent pas être moyennés.

Le pourcentage de réduction de la charge (voir Tableau 7) peut être obtenu en comparant l'azote total et le phosphore total dans les échantillons de produits entrants à ceux présents dans les échantillons de produits sortants traités. Lors de la validation sur le terrain, étant donné que les systèmes sont utilisés conformément à l'application réelle prévue, les échantillons de produits entrants peuvent s'avérer difficiles à obtenir pour l'analyse en laboratoire. À cet égard, avant de commencer la validation sur le terrain, des échantillons de produits entrants doivent être prélevés et analysés quotidiennement pendant 1 semaine. Le point de prélèvement doit être situé en amont de toute section de traitement du système d'assainissement.

Les données collectées concernant les produits entrants serviront de données de référence pour les produits entrants lors de la détermination de l'azote total et du phosphore total au cours du processus de validation sur le terrain.

**Tableau 13 — Vérification sur le terrain des seuils de performance des produits sortants solides et des effluents liquides<sup>10)</sup>**

Paramètre (Classe d'agent pathogène)	Agents pathogènes bactériens entériques humains	Virus entériques humains	Protozoaires entériques humains
Substitut	(en utilisant <i>E. coli</i> comme substitut, mesurée en unités formant colonie (UFC))	(en utilisant des <i>coliphages somatiques</i> comme substitut, mesurés en unités formant plaque (UFP))	(en utilisant des spores viables de <i>Clostridium perfringens</i> comme substitut, mesurées en unités formant colonie (UFC))
Concentration max. dans les matières solides (#/g (matières solides sèches))	100	10	< 1
Concentration max. dans les liquides (#/L)	100	10	< 1

NOTE 1 Se reporter au Tableau A.3 pour les méthodes d'essai recommandées pour les produits sortants solides et les effluents.

NOTE 2 Lors des essais sur le terrain, les essais pour les protozoaires entériques humains (en utilisant des spores viables de *Clostridium perfringens* comme substitut) valident également l'efficacité de traitement des helminthes entériques humains.

De plus, pendant et après les essais, la personne réalisant les essais doit observer et consigner :

- a) toute fracture, fissure et déformation permanente occasionnée au système d'assainissement ;
- b) tout reflux, bouchage et surcharge des dispositifs de transport (voir 5.7) ; et
- c) toute rupture ou fuite ;
- d) tout arrêt de sécurité ou dû à une surcharge et tout dysfonctionnement dans le procédé.

### 7.3.1 Systèmes d'assainissement de classe 1

Les systèmes d'assainissement de classe 1 (voir Tableau 2) doivent faire l'objet d'essais sur le terrain d'une durée minimale de 30 jours. Au moins un système d'assainissement identique au modèle soumis aux essais de laboratoire en conditions maîtrisées doit être sélectionné.

<sup>10)</sup> Les valeurs de réduction logarithmique (VRL) découlent d'une évaluation quantitative du risque microbien (EQRM) telle que décrite par l'OMS, 2016, suivant l'hypothèse qu'un gramme de matières fécales solides contient approximativement la même gamme d'agents pathogènes de référence qu'un litre d'effluents liquides (pour les VRL indiquées dans le Tableau 5). Pour plus d'informations, voir :

Schoen, M. E. ; Ashbolt, N. J. ; Jahne, M. A. ; Garland, J., Risk-based enteric pathogen reduction targets for non-potable and direct potable use of roof runoff, stormwater, greywater, and wastewater. Microbial Risk Analysis 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mran.2017.01.002>.

Jahne, M. A. ; Schoen, M. E. ; Garland, J. L. ; Ashbolt, N. J., Simulation of enteric pathogen concentrations in locally-collected greywater and wastewater for microbial risk assessments. Microbial Risk Analysis 2016, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235235221630038X>.

Les paramètres environnementaux concernant les produits sortants solides et les effluents (voir Tableau 6, Tableau 7 et Tableau 8) et les paramètres liés à la santé humaine concernant les produits liquides et solides (concentrations maximales dans les produits sortants solides et les effluents, voir Tableau 13) doivent être soumis à essai chaque semaine. Le nombre d'échantillons de produits sortants solides peut être réduit à un minimum de 1 si les produits sortants sont limités par la conception du système (voir 7.2.9.1). Le fabricant doit documenter cette limitation et l'organisme en charge des essais doit la vérifier.

### **7.3.2 Systèmes d'assainissement de classe 2 et de classe 3**

Les systèmes d'assainissement de classe 2 et de classe 3 (voir Tableau 2) qui intègrent des processus de traitement biologique doivent faire l'objet d'essais sur le terrain comme suit.

Au moins un système d'assainissement identique au modèle soumis aux essais de laboratoire en conditions maîtrisées doit être sélectionné pour des essais sur le terrain sur une durée minimale de 5 mois. Si les conditions de fonctionnement définies (voir 4.8) ne peuvent être obtenues dans un délai de 5 mois en utilisant un seul système d'assainissement, plusieurs systèmes doivent être soumis à essai simultanément dans différentes conditions de fonctionnement ou le délai de 5 mois doit être prolongé.

Les paramètres environnementaux concernant les produits liquides et solides (voir Tableau 6, Tableau 7 et Tableau 8) doivent être soumis à essai chaque semaine, et les paramètres liés à la santé humaine concernant les produits liquides et solides (concentrations maximales dans les produits liquides et solides, voir Tableau 13) doivent être soumis à essai tous les mois. Le nombre d'échantillons solides peut être réduit à un minimum de 1 si les produits sortants sont limités par la conception du système (voir 7.2.9.1). Le fabricant doit documenter cette limitation et l'organisme en charge des essais doit la vérifier.

## **8 Durabilité**

### **8.1 Généralités**

Les dispositions suivantes concernent l'utilisation et la récupération des ressources du système d'assainissement.

**NOTE** Le présent document n'a pas pour objet de traiter de manière exhaustive les questions de durabilité concernant les systèmes d'assainissement non collectifs. De nombreux aspects de la durabilité ne sont pas couverts par le présent document.

### **8.2 Récupération des nutriments**

Le fabricant du système d'assainissement doit spécifier le type, les sous-types, la concentration et la quantité de nutriments contenus dans les produits sortants solides finaux et/ou les effluents (dans des unités du type mg/l ou mg/kg de masse sèche et mg par utilisateur et par jour). Le fabricant doit spécifier les hypothèses utilisées dans ces calculs.

**NOTE 1** Les nutriments présentant un intérêt sont ceux qui facilitent la croissance des plantes comme le phosphore, l'azote et le potassium.

**NOTE 2** Ces informations peuvent être utilisées pour déterminer la réutilisation raisonnable des produits sortants solides finaux et/ou des effluents.



### 8.3 Consommation d'eau et réutilisation des effluents

#### 8.3.1 Calculs

Pour faciliter la comparaison des systèmes et la détermination de la pertinence d'un emplacement donné, la consommation d'eau du système d'assainissement doit être calculée et indiquée par rinçage et par utilisateur par jour, dans des unités telles que l/rinçage et l/utilisateur et jour. Les calculs de consommation d'eau peuvent ne pas tenir compte des activités connexes, telles que le lavage des mains, qui n'entraînent pas directement une utilisation du système d'assainissement. Le fabricant doit spécifier les hypothèses utilisées dans ces calculs.

#### 8.3.2 Consommation d'eau

Le fabricant doit indiquer la quantité d'eau exigée pour faire fonctionner le système d'assainissement (voir 8.3.1). La consommation d'eau du système d'assainissement doit être réduite le plus possible.

#### 8.3.3 Réutilisation des effluents

Le fabricant doit indiquer la proportion des besoins en eau du système qui peut être satisfaite par les effluents issus du système d'assainissement. Si le système exige de l'eau douce en plus des effluents traités, le fabricant doit indiquer la quantité et la qualité nécessaires d'eau douce (voir 8.3.1). La réutilisation des effluents traités dans le système d'assainissement doit être maximisée dans la mesure de ce qui est raisonnablement faisable en pratique.

### 8.4 Consommation d'énergie et récupération d'énergie

#### 8.4.1 Calculs

Pour faciliter la comparaison des systèmes et la détermination de la pertinence d'un emplacement donné, la consommation et la récupération d'énergie du système d'assainissement doivent être calculées et indiquées en unités du type kJ ou kWh par volume ou masse et en kJ ou kWh par utilisateur par jour.

#### 8.4.2 Consommation d'énergie

Le fabricant doit indiquer l'énergie exigée pour faire fonctionner le système d'assainissement (voir 8.4.1). La consommation énergétique du système d'assainissement doit être réduite à ce qui est raisonnablement faisable en pratique.

#### 8.4.3 Récupération d'énergie directe et indirecte

Les systèmes d'assainissement doivent maximiser la récupération d'énergie directe dans la mesure de ce qui est raisonnablement faisable en pratique. Le fabricant doit indiquer la quantité d'énergie directement récupérée en tant qu'alimentation en énergie pour le fonctionnement du système d'assainissement (voir 8.4.1).

La récupération indirecte d'énergie à travers les produits sortants qui ne sont pas utilisés pour le fonctionnement du système d'assainissement doit être maximisée à de ce qui est raisonnablement faisable en pratique. Le fabricant doit indiquer la teneur en énergie de ces produits sortants (voir 8.4.1).

**NOTE** Parmi les produits sortants qui peuvent être directement ou indirectement récupérés se trouvent l'énergie thermique (par exemple, provenant de la combustion), le biogaz généré par digestion anaérobie et les produits sortants solides utilisés dans une combustion ou une pyrolyse ultérieure.

Il convient que le fabricant indique la relation entre la consommation d'énergie et la récupération d'énergie directe/indirecte grâce à un diagramme de bilan énergétique.

## 8.5 Analyse du cycle de vie

Il convient de réaliser une analyse du cycle de vie du système d'assainissement selon l'ISO 14040 et l'ISO 14044.

NOTE L'analyse du cycle de vie inclut les aspects liés à la fin de vie.

## 8.6 Exigences fonctionnelles récurrentes

Le fabricant doit fournir avec le produit les informations pertinentes spécifiées ci-dessous concernant le système d'assainissement non collectif, en tenant compte de la capacité de traitement du système telle que déterminée selon 4.3.2 :

- a) les activités de configuration, de réglage et de maintenance recommandées, y compris l'identification des pièces et composants pour lesquels il est prévu qu'un remplacement périodique sera nécessaire ainsi que l'estimation de la fréquence à laquelle ces pièces et composants seront remplacés. Les informations doivent être fournies dans un tableau récapitulatif. Un exemple de tableau est donné ci-dessous au Tableau 14. Il convient que la complexité de la tâche soit décrite comme indiqué au Tableau 15 ;
- b) une estimation de la consommation d'énergie annuelle nette (en unités telles que kWh/an) ; et
- c) une estimation de la consommation annuelle (quantité/nombre) d'autres ressources telles que les additifs chimiques et biologiques et les outils de nettoyage et de maintenance spécialisés.

**Tableau 14 — Activités de configuration, de réglage et de maintenance recommandées par le fabricant**

Qui réalise l'activité (utilisateur/personnel d'entretien professionnel)	Type d'activité	Complexité de la tâche (selon Tableau 15)	Fréquence	Durée prévue par activité (heures-personnes)	Pièces, composants ou consommables exigés

**Tableau 15 — Complexité des activités de configuration, de réglage et de maintenance**

Complexité	Compétence technique
Très faible	Aucune compétence (éducation, expérience) et aucune formation exigées
Faible	Compétences de base et moins de 1 h de formation exigées
Moyenne	Exige certaines compétences qui peuvent être acquises par une formation ne dépassant pas 1 jour
Élevée	Exige des compétences techniques importantes (par exemple un enseignement technique dans le domaine lié à l'activité), plus de 1 jour de formation et au moins 6 mois d'expérience professionnelle
Très élevée	Exige des compétences techniques très importantes et très spécialisées (par exemple un enseignement technique poussé dans le domaine lié à l'activité), une formation approfondie et au moins 1 an d'expérience professionnelle

Il convient que ces informations permettent à l'utilisateur de quantifier les dépenses de fonctionnement probables pour le SANC. De plus amples informations et explications sont données à l'Annexe D.1 sur ce sujet.

## **Annexe A** **(normative)**

### **Méthodes d'essai et exigences complémentaires relatives aux essais**

#### **A.1 Organismes de certification**

Lorsque les essais sont effectués en vue d'une évaluation de la conformité, les organismes de certification doivent satisfaire aux exigences de l'ISO/IEC 17065:2012.

NOTE L'ISO/IEC 17065 exige que lorsque les essais sont effectués dans le cadre du processus d'évaluation de la conformité, le laboratoire d'essai doit respecter les exigences applicables de l'ISO/IEC 17025 (paragraphe 6.2.1 et 6.2.2 de l'ISO/IEC 17065).

#### **A.2 Essais de type**

##### **A.2.1 Essais à réaliser**

Des essais de type doivent être effectués conformément au Tableau A.1 afin de démontrer la conformité au présent document. Les essais de type doivent être effectués sur au moins un échantillon représentatif. Les essais doivent être répétés en cas de modification du produit susceptible d'altérer les propriétés en termes de sécurité, de fonctionnement ou de capacité du produit fini.

##### **A.2.2 Documents d'essai**

Les résultats des essais de type doivent être documentés et mis à disposition en vue d'un contrôle.

Les documents des résultats d'essai doivent se présenter sous la forme d'un rapport contenant les informations suivantes :

- a) une mention selon laquelle l'essai a été réalisé conformément au présent document, c'est-à-dire l'ISO 30500 ;
- b) la description de l'unité d'essai, incluant son fabricant, son modèle, son type, sa tolérance/précision et sa capacité nominale, ainsi qu'un schéma ou un diagramme indiquant les composants intégrés de l'unité ;
- c) la description de l'essai, incluant les conditions opératoires, les appareils d'essai, les modes opératoires d'essai, le nombre et la fréquence des échantillons, la date et l'heure de l'échantillonnage et un croquis indiquant la disposition du matériel d'essai et l'emplacement des échantillonnages ;
- d) l'expression des résultats d'essai, soit sous forme des données recueillies au cours de l'essai, soit sous forme de résultats calculés, incluant la méthode de calcul et la précision de la méthode d'essai, ainsi que l'incertitude de la mesure, le cas échéant ; et
- e) l'évaluation et l'interprétation des résultats, incluant une déclaration indiquant si oui ou non l'unité d'essai répond à l'ensemble des exigences contenues dans le document.

**Tableau A.1 — Moyens d'obtention de résultats des essais de type (1 sur 3)**

Article	Résultats devant être obtenus grâce à : — des documents ; — un contrôle visuel ; — une méthode d'essai.
4.2 Système métrique	Documents
4.3.1 Produits entrants traitables	Documents
4.3.2 Capacité de traitement	Documents et contrôle visuel
4.3.3 Produits d'hygiène menstruelle	Documents et contrôle visuel
4.3.4 Protection contre les surcharges	Essais conformément à 7.2
4.3.5 Fonctionnement suite à une non-utilisation	Essais conformément à 7.2
4.3.6 Fonctionnement suite à un arrêt de courte durée	Essais conformément à 7.2
4.3.7 Arrêt de longue durée	Essais conformément à 7.2
4.3.8 Utilisation en continu	Documents et contrôle visuel
4.4.2 Exigences relatives aux produits sortants solides et aux effluents	Exigences détaillées en 7.2.9.3 et 7.2.9.4 ; essais selon A.3.4
4.4.3 Exigences relatives aux émissions d'odeurs	Exigences détaillées en 7.2.9.5 ; essais selon A.3.5
4.4.4 Exigences relatives au bruit	Exigences détaillées en 7.2.9.6 ; essais selon A.3.7
4.4.5 Exigences relatives aux émissions atmosphériques	Exigences détaillées en 7.2.9.7 ; essais selon A.3.6
4.5 Durée de vie prévue de la conception	Documents et contrôle visuel
4.6 Conception ergonomique et novatrice	Documents et contrôle visuel
4.7 Conception sécurisée	Documents et contrôle visuel
4.8.1 Plage de température ambiante	Documents
4.8.2 Humidité de l'air ambiant	Documents
4.8.3 Pression atmosphérique	Documents
4.9.1 Généralités	Documents
4.9.2 Conception hygiénique	Documents et contrôle visuel
4.9.3 Étanchéité	Essais conformément à A.3.1
4.9.4 Facilité de nettoyage des surfaces	Essais et contrôle visuel
4.9.5 Additifs chimiques et biologiques	Documents
4.10.1 Durabilité des matériaux	Documents et contrôle visuel
4.10.2 Résistance au feu des matériaux	Documents
4.11 Connexions et éléments d'assemblage	Documents et contrôle visuel
4.12.1 Sécurité des arêtes, des angles et des surfaces	Contrôle visuel

**Tableau A.1 — Moyens d'obtention de résultats des essais de type (2 sur 3)**

Article	Résultats devant être obtenus grâce à : — des documents ; — un contrôle visuel ; — une méthode d'essai.
4.12.2 Protection contre les incendies et les explosions	Documents et contrôle visuel
4.12.3 Intégrité de la structure	Documents
4.12.4 Prévention du contact avec des effluents dangereux et de leur réutilisation	Documents et contrôle visuel
4.12.5 Systèmes souterrains	Documents et contrôle visuel
4.12.6 Influences extérieures	Documents et contrôle visuel
4.13.1 Informations et avertissements	Documents (version anglaise uniquement) et contrôle visuel
4.13.2 Marquage et étiquetage	Contrôle visuel
4.14.1 Activités raisonnables de configuration, de réglage et de maintenance	Documents et contrôle visuel – voir D.2
4.14.2 Emplacement et accès aux points de configuration, de réglage et de maintenance	Contrôle visuel
4.14.3 Évacuation et nettoyage	Essais conformément à 7.2
4.14.4 Outils et appareils	Documents et contrôle visuel
4.14.5 Mode d'emploi	Documents
4.14.6 Manipulation et transport du système d'assainissement	Documents et contrôle visuel
5.1 Évaluation de la sécurité	Documents et contrôle visuel
5.2.2 Démarrage intentionnel du système d'assainissement	Documents et essais conformément à 7.2
5.2.3 Arrêt intentionnel du système d'assainissement	Documents et essais conformément à 7.2
5.2.4 Arrêt d'urgence	Documents et essais conformément à 7.2
5.3.1 Sécurité de l'alimentation en énergie	Documents et essais conformément à 7.2
5.3.2.1 Séparation et isolement	Documents et essais conformément à 7.2
5.3.2.2 Décharge d'énergie	Documents et essais conformément à 7.2
5.3.3 Exigences de sécurité relatives à l'alimentation en énergie principale lorsqu'il ne s'agit pas d'énergie électrique	Documents et essais fonctionnels conformément à 7.2
5.4.1 Équipements sous pression ou sous vide	Documents
5.4.2 Tuyauteries, tuyaux et réservoirs	Documents et contrôle visuel
5.4.3 Parties mobiles et rotatives	Documents et contrôle visuel
5.4.4 Protection anti-retour	Documents et contrôle visuel

**Tableau A.1 — Moyens d'obtention de résultats des essais de type (3 sur 3)**

Article	Résultats devant être obtenus grâce à : — des documents ; — un contrôle visuel ; — une méthode d'essai.
5.5.1 Températures élevées des pièces et des surfaces	Contrôle visuel
5.5.2 Températures basses des pièces et des surfaces	Contrôle visuel
5.5.3 Autres sources de rayonnements	Documents et contrôle visuel
5.6.1 Sécurité et fiabilité des équipements électriques et électroniques	Documents et contrôle visuel
5.6.2 Système de contrôle	Documents et essais conformément à A.3.2
5.6.3 Fonctions de sécurité du système de contrôle	Documents et essais conformément à A.3.2
5.7 Fiabilité des dispositifs de transport	Essais conformément à 7.2
5.8 Transitions depuis l'interface aval	Essai conformément à l'ISO 10816-1
6.2.1 Exigences générales relatives à la facilité d'utilisation	Documents et essais fonctionnels conformément à 7.2
6.2.2 Exigences relatives à la facilité de nettoyage	Documents et contrôle visuel
6.2.3 Exigences relatives à la facilité d'utilisation	Documents et contrôle visuel
6.2.4 Exigences culturelles	Documents et contrôle visuel – voir D.3
6.3 Visibilité des excréments	Essais conformément à 7.2
6.4 Performance d'évacuation	Essais conformément à A.3.3
6.5 Intégrité contre les influences extérieures	Essai (voir 6.4)
6.6 Glissades, trébuchements ou chutes	Contrôle visuel
8 Durabilité	Documents et voir D.1 pour 8.6 Accessibilité économique

## A.3 Méthodes d'essai

### A.3.1 Étanchéité

#### A.3.1.1 Étanchéité à l'eau

L'étanchéité à l'eau du système doit être soumise à essai de manière appropriée en fonction des composants. Il convient que tous les essais soient effectués dans des conditions de température aussi stables que possible. Si cela n'est pas possible, les calculs destinés à prendre en compte l'expansion du fluide d'essai ou des matériaux de la tuyauterie doivent être inclus dans les résultats d'essai.

Pour les systèmes de conduites de liquides sous pression, le système peut être divisé en sections pouvant être isolées avant d'être soumis à essai, ou l'ensemble du système peut être soumis à essai en même temps. L'essai de sections plus petites peut faciliter le repérage d'éventuelles fuites.

Pour les réservoirs d'eau ou d'eaux usées, il peut être nécessaire d'installer les réservoirs sur un support, en fonction de leur matériau et de leur construction, avant les essais. Pour les réservoirs autonomes, un simple essai à l'eau consistant à remplir le réservoir à ras bord et à rechercher d'éventuelles fuites conviendra. Pour les réservoirs légers qui reposeront sur le sol ou sur une structure additionnelle afin de garantir leur intégrité, des essais à l'air (avec une pression positive ou négative) peuvent s'avérer plus appropriés.

NOTE 1 Des essais hydrauliques à 1,5 PMS sont exigés uniquement pour les systèmes d'assainissement intégrant des composants ou des équipements de traitement fonctionnant avec un niveau de pression manométrique supérieur à 0,5 bar (g).

NOTE 2 Il n'est pas nécessaire de procéder à des essais hydrauliques à 1,5 PMS sur les systèmes d'assainissement fonctionnant à la pression atmosphérique ou à des niveaux de pression manométrique inférieurs à 0,5 bar (g). L'étanchéité de ces systèmes d'assainissement est soumise à essai au moyen de méthodes de contrôle visuel appropriées (voir 7.2.5.c), sauf si le besoin de réaliser des essais a été spécifiquement identifié dans l'appréciation du risque.

Les essais décrits en A.3.1.1.1 et A.3.1.1.2 doivent être réalisés dans la mesure où ils s'appliquent au système.

#### **A.3.1.1.1 Essai du réseau d'alimentation en eau**

La tuyauterie à soumettre à essai doit être chargée avec de l'eau saine et tout l'air évacué. Mettre ensuite la tuyauterie sous pression à 1,5 X la pression maximale de service. Maintenir la pression d'essai, par un pompage supplémentaire si nécessaire, pendant 30+10-0 min et consigner la pression. Puis laisser la tuyauterie pendant encore 30+10-0 min et consigner la pression. Pendant ce temps, la pression ne doit pas descendre au-dessous de 0,6 bar ni présenter de fuite visible.

NOTE Cet essai est adapté de l'EN 805:2000, Alimentation en eau — Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants. Il s'agit d'une spécification simplifiée qui ne fait pas de distinction entre les matériaux.

#### **A.3.1.1.2 Essais des réservoirs**

##### **A.3.1.1.2.1 Essai à l'eau des réservoirs**

Placer le réservoir sur une grille ouverte surélevée pour servir de support au réservoir mais aussi pour permettre d'identifier d'éventuelles fuites. Il convient de sceller ou d'isoler tous les raccordements du réservoir, puis de remplir le réservoir à ras bord avec de l'eau.

Au bout de 30+5-0 min, le niveau d'eau doit être observé. Si le niveau d'eau a baissé et que le matériau du réservoir est susceptible d'avoir absorbé de l'eau, il convient de recharger le réservoir, en tant que de besoin, avec de l'eau et le volume d'eau supplémentaire nécessaire doit être consigné. Jusqu'à 2 h peuvent être autorisées pour prendre en compte l'absorption d'eau, après quoi il ne doit plus être ajouté d'eau. Le réservoir ne doit pas fuir.

NOTE Cet essai est adapté de l'EN 12566-3:2016, Petites installations de traitement des eaux usées pour une population totale équivalente (PTE) jusqu'à 50 habitants — Partie 3 : Stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site, Annexe A Essai d'étanchéité à l'eau, Article A.2 Essai à l'eau.

#### A.3.1.1.2.2 Essai à l'air des réservoirs, sous vide

Placer le réservoir sur une surface plane en le faisant reposer sur des cales aux extrémités. Sceller ou isoler tous les orifices, sauf un qui sera raccordé à une pompe à vide appropriée et un manomètre. Appliquer une pression de  $-(10 \pm 2)$  kPa pendant  $180+10-0$  secondes, puis isoler le réservoir du système d'alimentation en vide. Au bout de  $(60 \pm 1)$  secondes, mesurer la pression à l'intérieur du réservoir. Elle ne doit pas avoir augmenté de plus de 10 kPa.

NOTE Il s'agit d'un essai simplifié basé sur l'EN 12566-3:2016, Petites installations de traitement des eaux usées pour une population totale équivalente (PTE) jusqu'à 50 habitants — Partie 3 : Stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site, Annexe A Essai d'étanchéité à l'eau, Article A.3 Essai de perméabilité à l'air sous vide.

#### A.3.1.1.2.3 Essai à l'air des réservoirs, sous pression

Placer le réservoir sur une surface plane en le faisant reposer sur des cales aux extrémités. Sceller ou isoler tous les orifices, sauf un qui sera raccordé à une pompe à air appropriée et un manomètre. Appliquer une pression de  $+(30 \pm 2)$  kPa (0,3 bar) pendant  $180+10-0$  secondes, puis isoler le réservoir du système d'alimentation en vide. Au bout de  $60+10-0$  secondes, mesurer la pression à l'intérieur du réservoir. Elle ne doit pas avoir baissé de plus de 10 kPa.

NOTE Cet essai est adapté de l'EN 12566-3:2016, Petites installations de traitement des eaux usées pour une population totale équivalente (PTE) jusqu'à 50 habitants — Partie 3 : Stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site, Annexe A Essai d'étanchéité à l'eau, Article A.4 Essai de pression pneumatique.

#### A.3.1.2 Étanchéité technique

Lorsque les résultats d'une évaluation de la sécurité (voir 5.1) indiquent la présence de dangers exigeant des mesures d'atténuation impliquant une meilleure étanchéité du système (par exemple, vis-à-vis des gaz potentiellement dangereux), une étanchéité technique (voir 3.1.3.10) doit être apportée. Les preuves documentées de la conformité sont à examiner et à vérifier.

### A.3.2 Système de contrôle

#### A.3.2.1 Exigences générales

Les protocoles d'essai du système de contrôle sont adaptés de l'IEC 61511 et s'appuient sur les meilleures pratiques de l'industrie.

Les fonctions du système de contrôle doivent être soumises à essai au moyen d'une vérification des documents, d'un contrôle visuel et d'essais fonctionnels. Si les essais fonctionnels ne couvrent pas toutes les fonctions, une explication doit être donnée afin de justifier définitivement l'exclusion de ces fonctions des exigences d'essai.

Un plan d'essais systématique doit être élaboré sur la base du contrôle visuel et des documents techniques pertinents du système d'assainissement en intégrant des scénarios permettant de soumettre à essai indépendamment chacune des fonctions du système de contrôle.

Les essais doivent être effectués par une personne en charge des essais non impliquée dans le processus de conception ; le concepteur du système de contrôle ne doit pas participer aux essais sur le système de contrôle. Les résultats des essais doivent être documentés et mis à disposition en vue d'un contrôle.



### A.3.2.2 Plan d'essais et protocole

Le plan d'essais et le protocole doivent comprendre, au minimum :

- a) l'identification formelle du système soumis à essai, y compris la version des logiciels, le cas échéant ;
- b) l'identification des équipements de mesure, en incluant les informations sur l'étalonnage, le cas échéant ;
- c) la vérification, au moyen d'un contrôle visuel, de la cohérence entre les documents techniques et le système tel qu'il a été construit, notamment :
  - 1) la pertinence de l'étiquetage ;
  - 2) l'installation correcte ;
  - 3) la classification correcte du marquage de protection internationale IP ;
  - 4) la preuve des circuits de signalisation, y compris les essais de court-circuit, les essais de niveau potentiel et les essais de continuité ;
  - 5) les essais de résistance en cas de transition ;
  - 6) les essais d'isolement ;
  - 7) les essais sur les fils de mise à la terre ;
  - 8) l'essai du dispositif différentiel résiduel (DDR) ;
- d) la fonction du système de contrôle et description des scénarios d'essai utilisés pour évaluer la fonction du système de contrôle ;
- e) la description des modes du système d'assainissement prévus pour soumettre à essais les fonctions de contrôle, notamment (le cas échéant) :
  - 1) la préparation à l'utilisation, incluant les réglages et ajustements ;
  - 2) la mise en marche ;
  - 3) la configuration ;
  - 4) les commandes automatiques, manuelles ou semi-automatiques des processus ;
  - 5) l'état de fonctionnement stable ;
  - 6) la réinitialisation ;
  - 7) l'arrêt ;
  - 8) la maintenance ;
  - 9) les conditions anormales raisonnablement prévisibles ;

- f) la description des critères d'essai (c'est-à-dire les conditions ou les résultats attendus après réalisation de chaque scénario d'essai), y compris les critères qualitatifs (par exemple, mécanismes d'indication, changements affectant les modes ou les conditions du système) et les critères quantitatifs (par exemple, temps de réaction, temps de transition, températures) ;
- g) la détermination de si l'activité observée du système de contrôle répond aux critères d'essai, et la documentation de tous les critères qui n'ont pas été satisfaits ;
- h) le nom, les qualifications et la signature du technicien d'essai ;
- i) la date des essais.

#### **A.3.2.3 Scénarios généraux d'essai**

Les scénarios d'essai doivent être intégrés dans le plan d'essais, en vérifiant que :

- a) les dispositifs de transport et de traitement ne démarrent pas de façon inattendue ;
- b) tous les démarrages du système sont indiqués sur l'affichage de contrôle ;
- c) l'arrêt automatique ou manuel n'est entravé dans aucune des conditions de fonctionnement pertinentes, l'arrêt d'urgence étant également soumis à essai ;
- d) les dispositifs de protection restent pleinement efficaces ou émettent une commande d'arrêt ;
- e) le système de signalisation indique à l'utilisateur tous les états et modes de défaillance pertinents du système au moyen d'une alarme correspondante, comme les défaillances des composants électriques et mécaniques qui sont essentiels aux processus de traitement et la disponibilité ou l'indisponibilité générale du système en vue d'une utilisation ;
- f) le système reste sûr et opérationnel suite à un mauvais usage raisonnablement prévisible et à des erreurs de la part des utilisateurs.

L'ensemble des équipements de mesure d'essai utilisés pour la validation doivent être étalonnés à l'aide d'un étalon éprouvé. L'ensemble des équipements d'essai doivent être vérifiés pour contrôler leur bon fonctionnement.

#### **A.3.2.4 Exigences supplémentaires relatives aux fonctions de sécurité**

En plus des essais selon A.3.2.1, A.3.2.2 et A.3.2.3, les fonctions de sécurité du système de contrôle doivent également être vérifiées en réalisant :

- a) un examen et une évaluation des exigences d'intégrité de sécurité déterminées dans le cadre de l'évaluation de la sécurité (voir 5.1) ;
- b) un examen et une vérification des spécifications des exigences de sécurité et des mesures de sécurité énoncées dans le mode d'emploi (voir l'Annexe C), des documents de conception, ainsi que des protocoles d'essai disponibles ;
- c) un examen fonctionnel et une analyse des schémas de circuit du système, ainsi qu'une qualification du matériel et des logiciels assurant la fonction de sécurité conformément aux spécifications des exigences de sécurité et aux mesures de sécurité énoncées dans le mode d'emploi ;
- d) une vérification pour s'assurer que les défaillances potentielles couramment observées dans ce genre de cas sont atténuées de façon adéquate (voir l'ISO 13849-1:2015, Annexe F pour consulter un exemple de tableau de notation) ;
- e) une vérification formelle, grâce à des calculs, indiquant si l'intégrité de sécurité exigée est atteinte ;
- f) des scénarios d'essai basés sur les spécifications des exigences de sécurité.

### **A.3.3 Mécanisme d'évacuation**

#### **A.3.3.1 Généralités**

Les protocoles d'essai du mécanisme d'évacuation sont adaptés de l'EN 997, de l'IS 2556-3 et de l'IS 2556-14 et s'appuient sur les bonnes pratiques appliquées dans l'industrie.

#### **A.3.3.2 Objet soumis à essai**

Les interfaces amont incorporant les mécanismes d'évacuation suivants doivent être soumises à essai :

- a) réservoir de chasse d'eau ;
- b) chasse d'eau manuelle ;
- c) toilettes sèches ;
- d) nouveaux mécanismes d'évacuation.

Le mécanisme d'évacuation doit être activé comme spécifié par le fabricant.

#### **A.3.3.3 Volume de rinçage**

L'essai doit être effectué en utilisant le volume de rinçage spécifié par le fabricant.

Pour les systèmes d'assainissement non collectifs équipés de réservoirs de chasse d'eau ou de nouveaux mécanismes d'évacuation exigeant de l'eau, tous les essais doivent être effectués avec le volume de rinçage spécifique correspondant à un rinçage complet, tel qu'indiqué par le fabricant.

Pour les systèmes d'assainissement non collectifs équipés de mécanismes de chasse d'eau manuelle, l'eau doit être déversée conformément aux instructions du fabricant. La quantité d'eau utilisée dans l'essai doit correspondre approximativement au volume de rinçage normal indiqué par le fabricant.

Pour les systèmes d'assainissement non collectifs équipés de toilettes sèches ou de nouveaux mécanismes d'évacuation n'exigeant pas d'eau, aucune eau de rinçage ne doit être appliquée.

#### **A.3.3.4 Méthodes d'essai généralisées et exigences fonctionnelles pour les cuvettes de sièges de toilettes**

##### **A.3.3.4.1 Lavage de la cuvette**

L'essai doit être effectué en utilisant 20 g de sciure de bois fine et sèche tamisée à l'aide d'un tamis de 2 mm.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) humidifier toute la surface intérieure de la cuvette du siège de toilettes jusqu'au-dessous du rebord ;
- b) immédiatement après, saupoudrer la sciure de bois aussi uniformément que possible sur la surface humidifiée ;
- c) activer le mécanisme d'évacuation et mesurer la taille des éventuelles zones non lavées ;
- d) répéter les étapes 1 à 3 jusqu'à un total de 5 essais.

La moyenne arithmétique des résultats des 5 essais (surface non lavée située au-dessous du rebord) ne doit pas dépasser 50 cm<sup>2</sup>.

#### A.3.3.4.2 Évacuation du papier toilette

La personne réalisant l'essai doit documenter le type et la quantité de papier toilette utilisés, conformément à 7.2.8.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) en utilisant une feuille de papier à la fois, froisser légèrement 12 feuilles individuelles de papier toilette et les laisser tomber séparément, l'une après l'autre, dans la cuvette du siège de toilettes, le tout dans un délai de 14 s à 18 s ;
- b) activer le mécanisme d'évacuation dans les 2 s suivant le dépôt de la dernière feuille dans la cuvette du siège de toilettes ;
- c) documenter et retirer les éventuelles feuilles de papier toilette qui n'ont pas été évacuées de la cuvette ;
- d) répéter cet essai jusqu'à un total de 5 essais.

L'ensemble des 12 feuilles de papier toilette doivent être évacuées de la cuvette au moins 4 fois sur 5 essais.

#### A.3.3.4.3 Évacuation des excreta

L'essai doit être effectué à l'aide de boules de matériau non absorbant, chacune ayant une masse de  $(3,7 \pm 0,1)$  g et un diamètre de  $(20 \pm 0,1)$  mm.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) pour chaque évacuation, placer 50 boules dans la cuvette du siège de toilettes et activer le mécanisme d'évacuation ;
- b) documenter et retirer les éventuelles boules qui restent dans la cuvette ;
- c) répéter cet essai jusqu'à un total de 5 essais.

La moyenne des résultats des 5 essais doit atteindre ou dépasser le seuil de 85 % de boules évacuées de la cuvette du siège de toilettes.

#### A.3.3.4.4 Projection par-dessus le rebord des toilettes

L'essai de projection par-dessus le rebord des toilettes s'applique aux systèmes dont les mécanismes d'évacuation comportent de l'eau, à l'exception des systèmes de chasse d'eau manuelle.

L'essai doit être effectué avec un papier dont l'aspect visuel change clairement d'aspect lorsqu'il est humide.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) déposer des feuilles de papier sur le sol autour de la cuvette du siège de toilettes soumis à essai, jusqu'à une distance de 200 mm au-delà de la circonférence de la projection de la cuvette sur le sol ;
- b) activer le mécanisme de rinçage et documenter l'éventuelle présence d'eau sur le papier.

L'eau de rinçage ne doit pas être projetée au-delà du rebord de la cuvette et mouiller le papier. Seules quelques gouttes de petite taille peuvent atteindre le papier.

### **A.3.3.5 Exigences fonctionnelles et méthodes d'essai généralisées pour les cuvettes de toilettes à la turque**

#### **A.3.3.5.1 Lavage de la cuvette**

L'essai doit être effectué en utilisant 20 g de sciure de bois sèche tamisée à l'aide d'un tamis de 2 mm.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) humidifier la totalité de la surface intérieure des cuvettes de toilettes à la turque jusqu'au-dessous du rebord ;
- b) saupoudrer 20 g de sciure de bois fine et sèche à l'intérieur des cuvettes de toilettes à la turque au-dessous du rebord, de manière aussi complète et uniforme que possible ;
- c) activer le mécanisme d'évacuation et documenter la présence éventuelle de sciure résiduelle dans la cuvette.

La sciure de bois ainsi saupoudrée doit être évacuée jusqu'à la hauteur de 40 mm au-dessous du rebord de la cuvette de toilettes à la turque.

#### **A.3.3.5.2 Évacuation du papier toilette**

La personne réalisant l'essai doit documenter le type et la quantité de papier toilette utilisés, conformément à 7.2.8.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) froisser légèrement 6 feuilles de papier toilette ou de polyéthylène et les faire tomber dans la cuvette de toilettes à la turque ;
- b) activer le mécanisme d'évacuation ;
- c) documenter et retirer les éventuelles feuilles de papier toilette qui n'ont pas été évacuées de la cuvette ;
- d) répéter cet essai jusqu'à un total de 4 essais.

L'ensemble des 6 feuilles de papier toilette doivent être évacuées de la cuvette au moins 3 fois sur 4 essais.

#### **A.3.3.5.3 Essai de bavures**

L'essai doit être effectué avec de la poudre de quartz dont la couleur contraste avec celle des cuvettes de toilettes à la turque, et qui a été tamisée sur un tamis de 1,18 mm.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) tacher la totalité de la surface intérieure des cuvettes de toilettes à la turque avec de la poudre de quartz jusqu'à 40 mm au-dessous du rebord ;
- b) activer le mécanisme d'évacuation ;
- c) documenter la présence éventuelle de bavures résiduelles dans la cuvette.

Immédiatement après l'évacuation, aucune bavure ne doit persister dans la cuvette.

#### A.3.3.5.4 Essai de projection

L'essai de projection s'applique aux systèmes dont les mécanismes d'évacuation comportent de l'eau, à l'exception des systèmes de chasse d'eau manuelle.

L'essai doit être effectué avec de l'eau colorée par un colorant.

Le mode opératoire d'essai est le suivant :

- a) vérifier que le sol est propre et sec dans la zone d'essai ;
- b) tinter l'eau utilisée pour le rinçage avec le colorant ;
- c) activer le mécanisme de rinçage ;
- d) observer et documenter si l'eau de rinçage est projetée au-dessus du rebord et atteint le sol, et compter, le cas échéant, le nombre de gouttelettes au sol ;
- e) répéter l'essai 5 fois.

L'eau de rinçage ne doit pas être projetée au-dessus du rebord et atteindre le sol. La somme des résultats des 5 essais ne doit pas dépasser 10 gouttelettes.

#### A.3.3.6 Essai relatif à la capacité de stockage

L'essai relatif à la capacité de stockage s'applique aux systèmes dont les mécanismes d'évacuation comportent de l'eau, y compris les systèmes de chasse d'eau manuelle.

Lorsqu'elle est fermée hermétiquement au niveau de sa sortie et de son évent (le cas échéant), doit pouvoir contenir au minimum le volume de rinçage correspondant à un rinçage complet comme spécifié par le fabricant, jusqu'au niveau d'eau le plus élevé possible que la cuvette, telle qu'elle est installée, peut accueillir.

### A.3.4 Méthode d'essai pour les produits sortants solides et les effluents

#### A.3.4.1 Généralités

Les méthodes d'échantillonnage et d'essai suivantes concernent les exigences relatives aux produits sortants solides et aux effluents énoncées en 7.2.9.2.

#### A.3.4.2 Échantillonnage

##### A.3.4.2.1 Point d'échantillonnage

Le fabricant et l'organisme d'essai doivent convenir d'un point approprié au prélèvement des produits sortants solides et des effluents. Le point d'échantillonnage doit être choisi de manière à garantir l'obtention d'un échantillon représentatif (par exemple en le plaçant immédiatement avant ou après l'évacuation des produits sortants traités).

##### A.3.4.2.2 Type et fréquence d'échantillonnage

Les échantillons doivent être prélevés selon les types d'échantillons et la fréquence d'échantillonnage décrits dans le Tableau A.2. Le matériel et les modes opératoires d'échantillonnage doivent être conformes aux normes nationales et internationales en vigueur. Le matériel, les modes opératoires et les normes utilisés doivent être documentés dans le rapport d'essai. Les échantillons doivent être conservés selon des méthodes de conservation éprouvées et adaptées à chaque paramètre et, le cas échéant, livrés à l'organisme d'essai.

Tableau A.2 — Type et fréquence d'échantillonnage

	Paramètres	Type d'échantillon – ponctuel/composite	Fréquence minimale d'échantillonnage
Effluents	Azote total	Composite	1 échantillon par jour
Effluents	Phosphore total	Composite	
Effluents	pH	Ponctuel	
Effluents	DCO	Composite	
Effluents	TSS	Composite	

NOTE Pour l'échantillonnage relatif aux paramètres liés à la santé humaine, se reporter au Tableau A.5.

#### A.3.4.3 Méthodes d'essai

Pour garantir des résultats représentatifs et précis, les modes opératoires d'analyse des produits sortants solides et des effluents doivent être réalisés selon des méthodes d'essai internationalement validées et reconnues. Les méthodes d'essai recommandées pour les produits sortants solides et les effluents sont données au Tableau A.3. Pour les essais sur les substituts d'agents pathogènes entériques humains, des ajouts dosés doivent être réalisés sur les produits entrants (A.3.4.3.2).

Tableau A.3 — Méthodes d'essai recommandées pour les produits sortants solides et les effluents (1 sur 2)

	Paramètres	Méthodes d'essai	
Effluents	Azote total	APHA 4500-N C, APHA 4120 ou 4130	
Effluents	Phosphore total	APHA 4500-P	EN ISO 6878
Effluents	pH	APHA 4500-H+ A	
Effluents	DCO (DCO totale non filtrée)	APHA 5220 B	
Effluents	TSS	APHA 2540D	EN 872
Effluents et produits sortants solides	Agent pathogène bactérien entérique humain (en utilisant <i>E. coli</i> comme substitut, mesurée en unités formant colonie (UFC))	APHA 9221, 9222 et 9223	
Effluents et produits sortants solides	Helminthes entériques humains (en utilisant des œufs viables d' <i>Ascaris suum</i> comme substitut)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Methods for microbiological analysis of sewage sludges, EPA, 1993, section F. Ascaris Ova, [page III-36]</li> <li>— SOP Helminth Test (Ascaris, Trichuris and Taenia), University of Kwazulu-Natal, 2015</li> <li>— Yanko, W.A., « Occurrence of Pathogens in Distribution and Marketing Municipal Sludges », EPA 600/1-87-014, 1987. National Technical Information Service.</li> </ul>	

**Tableau A.3 — Méthodes d'essai recommandées pour les produits sortants solides et les effluents (2 sur 2)**

	Paramètres	Méthodes d'essai	
Effluents et produits sortants solides	Virus entériques humains : — (en utilisant le <i>coliphage</i> MS2 comme substitut pour les essais en laboratoire, mesuré en unités formant plage (UFP))	EPA 1602 Pour les gros échantillons, utiliser EPA 1601	ISO 10705-01
	— (en utilisant des <i>coliphages somatiques</i> comme substitut pour les essais sur le terrain, mesurés en unités formant plage (UFP))	EPA 1602 Pour les gros échantillons, utiliser EPA 1601	ISO 10705-01
Effluents et produits sortants solides	— en utilisant des spores de <i>Clostridium perfringens</i> comme substitut pour les essais sur le terrain, mesurées en unités formant plage (UFP)	Solides : ISO 7937:2004 Liquides : ISO 14189:2013	

#### A.3.4.4 Ajouts dosés dans les produits entrants et échantillonnage des produits sortants pour les essais concernant les paramètres liés à la santé humaine (pour essais en laboratoire)

##### A.3.4.4.1 Généralités

Pour obtenir des résultats significatifs concernant les paramètres liés à la santé humaine, les produits entrants solides et liquides du système doivent être additionnés de quantités connues de substituts d'agents pathogènes entériques humains, conformément au Tableau A.4 et au Tableau A.5.

Il est nécessaire que des organismes indicateurs soient introduits dans les matières liquides et solides des produits entrants, avec des concentrations suffisantes pour pouvoir détecter et quantifier les concentrations dans les flux d'évacuation, et par conséquent les réductions de charge dues aux processus de traitement désinfectants.

Les produits entrants solides et liquides avec ajouts dosés passent à travers le système avec une distribution du temps de séjour caractéristique de la dynamique de transport du système. Il est donc nécessaire d'additionner les produits entrants pendant une durée suffisante pour s'assurer que les flux d'évacuation correspondent aux produits entrants avec ajouts dosés. L'échantillonnage et l'essai des flux de produits sortants doivent porter sur au moins 24 h pour refléter les modèles de charge d'un cycle de 24 h, et plus longtemps si la fréquence d'évacuation du système n'est pas d'au moins une fois par jour. En outre, le temps de séjour des flux de matières liquides et solides peut ne pas être identique, et doit être caractérisé séparément. D'autre part, le mode de fonctionnement de certains systèmes entraînera des interactions importantes entre les matières solides et liquides, et ces interactions doivent être prises en compte dans les procédures d'ajouts dosés et d'échantillonnage.



**Tableau A.4 — Produits entrants avec ajouts dosés de substituts d'agents pathogènes entériques humains**

Paramètre (Classe d'agent pathogène)	Agents pathogènes bactériens entériques humains	Virus entériques humains	Helminthes entériques humains	Protozoaires entériques humains
Substitut	(en utilisant <i>E. coli</i> comme substitut, mesurée en unités formant colonie (UFC))	(en utilisant le coliphage MS2 comme substitut, mesuré en unités formant plaque (UFP))	(en utilisant des œufs viables d' <i>Ascaris suum</i> comme substitut)	(en utilisant des spores viables de <i>Clostridium perfringens</i> comme substitut, mesurées en unités formant colonie (UFC))
Ajout dosé min. dans les matières solides (#/g (matières solides sèches))	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Ajout dosé min. dans les liquides (#/L)	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>

Les méthodes d'ajouts dosés sont décrites dans les Normes internationales NSF pour les groupes suivants d'agents pathogènes (d'autres substituts étant indiqués pour certains procédés, par exemple pour la filtration sur membrane, l'utilisation de microsphères de 0,02 µm de la taille de virus comme alternative à MS2, et pour la filtration, l'utilisation de microsphères de 0,5 µm pour remplacer potentiellement les oocystes de Crypto) :

- norme NSF 53 : « Drinking Water Treatment Units – Health Effects » (147 pages) - Performances en matière de filtration (oocystes de Crypto ou microsphères) ;
- norme NSF 55 : « Ultraviolet Microbiological Water Treatment Systems » (63 pages) - (MS2) ;
- norme NSF 58 : « Reverse Osmosis Drinking Water Treatment Systems » (85 pages) - (microsphères) ;
- NSF P231 : « Microbiological Water Purifiers » (50 pages) - Norme de l'EPA sur les purificateurs (Poliovirus/Rotavirus ; Crypto ; Raoultella terrigena ou *E. coli*) ;
- NSF P248 : Norme militaire des États-Unis sur les purificateurs (MS2 et phage fr ; Crypto ; *E. coli*).

#### A.3.4.4.2 Définition des échelles de temps pour différents types de systèmes

Pour les systèmes dans lesquels les produits entrants liquides et/ou solides sont collectés, traités et complètement évacués du système de façon discontinue, les paramètres LD et SD sont définis comme étant le temps nécessaire pour traiter les lots de matières liquides et solides, respectivement.

Pour les systèmes dans lesquels les flux de matières liquides et/ou solides sont évacués en continu ou périodiquement, les paramètres T95L et T95S sont définis comme étant le temps de séjour dans le système pour les flux de matières liquides et solides, respectivement. Ces paramètres permettent de s'assurer que l'échantillonnage des flux de produits sortants correspond aux flux de produit entrants qui ont été additionnés de quantités connues d'organismes indicateurs. Des explications supplémentaires et les méthodes possibles de détermination de T95L et T95S sont décrites à l'Annexe F.

Pour les systèmes dans lesquels des fractions du contenu liquide et/ou solide du système sont évacuées périodiquement, les paramètres LP et SP sont définis comme étant la périodicité, ou le temps qui s'écoule entre deux évacuations consécutives pour les flux de matières liquides et solides, respectivement.

Le fabricant doit définir les valeurs des variables suivantes : LD, SD, T95L, T95S, LP et SP, suivant le cas, et fournir des preuves à l'organisme d'évaluation de la conformité. Ces preuves peuvent être apportées sous forme de documents ou d'essais auxquels assiste l'organisme d'évaluation de la conformité. Le cas échéant, le fabricant doit également fournir des documents à l'organisme d'évaluation de la conformité concernant les méthodes, les mesurages et les calculs utilisés pour déterminer T95L et/ou T95S.

**A.3.4.4.3 Ajouts dosés et échantillonnage pour les systèmes dans lesquels les flux de matières solides et liquides interagissent peu**

Certains systèmes impliqueront des méthodes de désinfection distinctes pour les solides et les liquides, les deux flux pouvant alors être examinés séparément. Le fabricant fournira la documentation nécessaire pour démontrer que son système entre dans cette catégorie. Pour ce type de systèmes, la chronologie des ajouts dosés et de l'échantillonnage dans les flux de matières liquides et solides est résumée au Tableau A.5.

**Tableau A.5 — Chronologie des ajouts dosés et de l'échantillonnage dans les flux de matières liquides et solides**

Type d'évacuation des liquides (paramètres de caractérisation)	Durée des ajouts dosés dans les liquides	Temps et durée d'échantillonnage des liquides
Discontinu (LD) LD < 24 h	Produits entrants liquides pour tous les lots sur une période de 24 h	Produits sortants liquides de tous les lots avec ajouts dosés sur 24 h
Discontinu (LD) LD > 24 h	Produits entrants liquides pour un seul lot	Produits sortants liquides du lot avec ajouts dosés
Continu (T95L)	T95L + 24 h	Démarrage à T95L après le début des ajouts dosés dans les liquides ; échantillon et essai toutes les 4 h pendant 24 h
Évacuation périodique des liquides (T95L, LP) LP < 24 h	T95L + 24 h	Démarrage à T95L après le début des ajouts dosés dans les liquides ; pendant 24 h. Échantillon et essai de chaque flux d'évacuation périodique sur la période de 24 h
Évacuation périodique des liquides (T95L, LP) LP > 24 h	T95L + LP	Démarrage à T95L après le début des ajouts dosés dans les liquides. Échantillon du premier flux d'évacuation après T95L.
Type d'évacuation des matières solides (paramètres de caractérisation)	Durée des ajouts dosés dans les matières solides	Temps et durée d'échantillonnage des matières solides
Discontinu (SD) SD < 24 h	Produits entrants solides pour tous les lots sur une période de 24 h	Produits sortants solides de tous les lots avec ajouts dosés sur 24 h
Discontinu (SD) SD > 24 h	Produits entrants solides pour un seul lot	Produits sortants du lot avec ajouts dosés
Évacuation continue des matières solides (T95S)	T95S + 24 h	Démarrage à T95S après le début des ajouts dosés ; échantillon et essai toutes les 4 h pendant 24 h
Évacuation périodique des matières solides (T95S, SP) SP < 24 h	T95S + 24 h	Démarrage à T95S après le début des ajouts dosés dans les matières solides ; pendant 24 h. Échantillon et essai de chaque flux d'évacuation périodique sur la période de 24 h
Évacuation périodique des matières solides (T95S, SP) SP > 24 h	T95S + SP	Démarrage à T95S après le début des ajouts dosés dans les matières solides. Échantillon du premier flux d'évacuation après T95S.

#### **A.3.4.4.3.1 Généralités**

Pour les systèmes pour lesquels la durée des ajouts dosés dans les matières liquides et/ou solides telle que déterminée dans le Tableau A.5 est excessivement longue (par exemple, plus de deux semaines), les fabricants ont l'option de développer d'autres protocoles pour les ajouts dosés et l'échantillonnage conjointement avec l'organisme d'évaluation de la conformité. D'autres protocoles, y compris la possibilité de raccourcir la durée des ajouts dosés, sont acceptables s'il peut être démontré que la durée des ajouts dosés dans les produits entrants liquides et/ou solides est suffisante pour garantir un échantillonnage représentatif des effluents liquides et des matières solides évacués et pour permettre un calcul statistiquement significatif des VRL dans les matières liquides et solides. Les preuves et les justifications corroborant la validité statistique du protocole alternatif, et incluant la prise en compte des distributions des temps de séjour, doivent être documentées.

#### **A.3.4.4.3.2 Autre fréquence pour les ajouts dosés et l'échantillonnage**

Certains systèmes disposent de plusieurs flux d'évacuation de matières liquides et/ou solides. Les fabricants et les organismes d'essai adapteront les protocoles décrits en A.3.4.4.3 aux caractéristiques spécifiques de leur système. Les preuves et les justifications corroborant la validité statistique du protocole adapté, et incluant la prise en compte des distributions des temps de séjour, doivent être documentées.

#### **A.3.4.4.4 Ajouts dosés et échantillonnage pour les systèmes dans lesquels les flux de matières solides et liquides interagissent**

Certains systèmes impliqueront un contact entre les flux de matières solides et liquides pendant un temps considérable au cours de leur passage dans le système, ou peuvent impliquer le traitement conjoint des matières solides et liquides pendant tout ou partie du processus. Dans ce type de systèmes, les matières solides et liquides peuvent être évacuées simultanément ou séparément. Si l'évacuation se fait simultanément, les deux flux seront évacués de la même manière, c'est-à-dire les deux de manière discontinue, continue ou périodique. De l'autre côté, les deux flux peuvent être évacués différemment (par exemple, les liquides sont évacués en continu et les matières solides sont évacuées périodiquement). Dans tous les cas, chaque flux aura un temps de séjour/traitement caractéristique, tel que caractérisé par l'échelle des temps décrite en A.3.4.4.2.

Si les durées des ajouts dosés et de l'échantillonnage applicables aux flux de matières liquides et solides sont toutes deux inférieures à 1 semaine, les deux flux seront additionnés et échantillonnés pendant la durée la plus longue définie pour les ajouts dosés et l'échantillonnage.

Si la durée des ajouts dosés et de l'échantillonnage pour au moins l'un des flux est supérieure à une semaine (par exemple un système dont l'évacuation périodique a lieu une fois en plusieurs semaines ou mois), les fabricants ont l'option de développer d'autres protocoles pour les ajouts dosés et l'échantillonnage conjointement avec l'organisme d'évaluation de la conformité.

#### **A.3.4.4.4.1 Généralités**

D'autres protocoles, y compris la possibilité de raccourcir la durée des ajouts dosés, sont acceptables s'il peut être démontré que la durée des ajouts dosés dans les produits entrants liquides et/ou solides est suffisante pour garantir un échantillonnage représentatif des effluents liquides et des matières solides évacués et pour permettre un calcul statistiquement significatif des VRL dans les matières liquides et solides. Les preuves et les justifications corroborant la validité statistique du protocole alternatif, et incluant la prise en compte des distributions des temps de séjour, de la dilution et/ou de la partition entre les phases, doivent être documentées.

#### A.3.4.4.2 Autres durées pour les ajouts dosés et l'échantillonnage

Certains systèmes disposent de plusieurs flux d'évacuation de matières liquides et/ou solides. Les fabricants et les organismes d'essai adapteront les protocoles décrits en A.3.4.4 aux caractéristiques spécifiques de leur système. Les preuves et les justifications corroborant la validité statistique du protocole adapté, et incluant la prise en compte des distributions des temps de séjour, doivent être documentées.

#### A.3.4.4.5 Autre

Si un système n'entre dans aucune des catégories ci-dessus, le fabricant et l'établissement d'essai doivent s'accorder sur les moyens de démontrer l'efficacité de traitement du système en modifiant la méthodologie des ajouts dosés et de l'échantillonnage dans les flux de matières liquides et solides, en fournissant des calculs ou des données justificatives si nécessaire pour prendre en compte le temps de séjour des matières solides dans le système, la dilution et/ou la partition des organismes indicateurs.

### A.3.5 Méthode d'essai relative aux odeurs

#### A.3.5.1 Généralités

Les spécifications de la méthode d'essai relative aux odeurs supposent que les systèmes d'assainissement ne comportent qu'une seule interface amont (de classe 1 et de classe 2, voir le Tableau 2) et une superstructure dans le produit manufacturé. Pour les systèmes de classe 3, les ajustements décrits au Tableau A.6 doivent être apportés aux méthodes d'essai appliquées aux systèmes correspondants.

**Tableau A.6 — Ajustements des méthodes d'essai relatives aux odeurs pour les systèmes de classe 3 et les systèmes dépourvus de superstructure**

<p><b>Systèmes d'assainissement de classe 3 équipés de 2 à 5 interfaces amont</b></p>	<p>Les émissions d'odeurs doivent être soumises à essai « au sein même de la superstructure du système d'assainissement » (voir A.3.5.7) sur seulement 2 des interfaces amont, qui doivent être choisies au hasard. Les émissions d'odeurs « à proximité du système d'assainissement » doivent être soumises à essai comme décrit en A.3.5.8.</p>
<p><b>Systèmes d'assainissement de classe 3 équipés de plus de 5 interfaces amont</b></p>	<p>Les émissions d'odeurs doivent être soumises à essai « au sein même de la superstructure du système d'assainissement » (voir A.3.5.7) sur seulement 3 interfaces amont, qui doivent être choisies au hasard. Les émissions d'odeurs « à proximité du système d'assainissement » doivent être soumises à essai comme décrit en A.3.5.8.</p>

#### A.3.5.2 Site d'essai

Dans le laboratoire réalisant les essais en conditions maîtrisées (voir 7.2.7), il convient de confiner les sources d'odeur de fond afin de ne pas interférer avec l'évaluation. Le taux de renouvellement d'air du laboratoire doit être compris entre 6 et 12 échanges d'air par heure.

#### A.3.5.3 Composition du panel

Le panel doit être constitué de 4 panélistes évalués (voir A.3.5.5) et sélectionnés (voir A.3.5.4).

### A.3.5.4 Sélection des panélistes

La sélection des panélistes doit tenir compte des exigences et recommandations suivantes (modifiées selon l'EN 13725:2003-07, 6.7.2) :

- a) afin de constituer un panel fiable, des évaluateurs présentant des qualités spécifiques doivent être choisis au sein de la population générale pour servir de panélistes ;
- b) afin de garantir la répétabilité des observations des panélistes, il convient que leurs réponses olfactives soient aussi constantes que possible d'un jour à l'autre ainsi qu'au cours d'une même journée ;
- c) afin de garantir la répétabilité, la sensibilité olfactive des panélistes doit se situer dans une plage définie. Pour ce faire, les candidats au panel doivent faire l'objet d'une évaluation pour vérifier qu'ils présentent une plage spécifique de sensibilité au sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) qui constitue la molécule odorante de référence (voir A.3.5.5) ;
- d) pour familiariser les panélistes aux modes opératoires olfactométriques, ils doivent d'abord être entraînés au moyen de l'évaluation. Ces résultats ne doivent pas être pris en compte.

Les panélistes doivent être sélectionnés parmi ceux dont les résultats de l'évaluation (voir A.3.5.5) sont conformes aux critères figurant au Tableau A.7.

**Tableau A.7 — Résultats d'évaluation exigés pour la sélection du panel**

Contenu du sachet	Perception du panéliste
Gaz neutre	Ne perçoit, à juste titre, aucune odeur dans les 3 cas
0,01 ppb <sub>v</sub> H <sub>2</sub> S	Ne perçoit aucune odeur dans 4 ou 5 des 5 cas
2 ppb <sub>v</sub> H <sub>2</sub> S	Perçoit une odeur dans les 3 cas
NOTE Si une odeur est systématiquement perçue dans le gaz neutre par plusieurs panélistes, cela peut indiquer un problème avec le gaz neutre ou avec les sachets de gaz.	

### A.3.5.5 Évaluation des panélistes

Le mode opératoire de l'évaluation est le suivant :

- a) présenter à chaque panéliste un sachet rempli de gaz neutre tel que défini en 6.4.1 de l'EN 13725. Il convient que le volume du sachet soit compris entre 1 l et 5 l et qu'il soit conforme à 6.3 de l'EN 13725. Il convient que le sac comporte un orifice permettant de sentir directement son contenu sans aucune dilution ;
- b) demander aux panélistes de sentir le gaz neutre et d'indiquer s'ils perçoivent une odeur. Si le panel perçoit une odeur (ou une modification de l'odeur perçue) dans le gaz neutre, procéder à des essais systématiques pour identifier et éliminer la source de l'odeur ;
- c) demander aux panélistes de sentir, selon une séquence définie au hasard d'un total de 11 évaluations :
  - 1) du gaz neutre, 3 fois au total dans la séquence ;
  - 2) 0,01 ppb<sub>v</sub> de H<sub>2</sub>S dans du gaz neutre, 5 fois au total dans la séquence ;
  - 3) 2 ppb<sub>v</sub> de H<sub>2</sub>S dans du gaz neutre, 3 fois au total dans la séquence ;

Vérifier que les sachets ne comportent aucune identification pouvant permettre aux panélistes de reconnaître les sachets ou d'identifier leur contenu. Pour les sachets contenant la molécule odorante de référence H<sub>2</sub>S, il convient que la concentration soit de l'ordre de ± 5 % et qu'elle soit préparée selon des mesures de qualité similaires à celles de l'EN 13725:2003-07, 6.4.

- 4) demander à chaque panéliste d'indiquer, après avoir senti l'odeur de chaque sachet, s'il perçoit une odeur. Ne pas communiquer les résultats aux panélistes avant que l'évaluation ne soit terminée ;
- 5) répéter l'évaluation une seconde fois un autre jour, en veillant à ce que les 2 évaluations soient espacées d'au moins 24 h ;
- 6) ne pas attendre plus de 6 mois avant de répéter le mode opératoire d'évaluation sur chacun des panélistes.

### **A.3.5.6 Modes opératoires d'évaluation des émissions d'odeurs**

#### **A.3.5.6.1 Généralités**

Il convient que les panélistes suivent le code de conduite des évaluateurs figurant dans l'EN 13725:2003-07, 6.7.1.

Après avoir défini la fréquence et les horaires des évaluations (voir A.3.5.7.1 et A.3.5.8.1), l'évaluation des odeurs doit être effectuée au moyen d'une observation directe, en procédant comme suit :

- a) demander à 4 panélistes (2 panélistes pour l'évaluation des odeurs dans la superstructure du système d'assainissement, 2 panélistes pour l'évaluation des odeurs à proximité du système d'assainissement) d'effectuer les deux évaluations simultanément. Après chaque session d'évaluation d'odeur, il convient que les panélistes procèdent à l'évaluation suivante, en basculant de l'évaluation sur la superstructure du système d'assainissement à celle à proximité du système d'assainissement ou inversement ;
- b) s'assurer que les panélistes comprennent le système de codage des odeurs utilisé pour signaler les odeurs, ainsi que les termes et concepts associés ;
- c) demander aux panélistes d'inhaler l'air environnant et de sentir son odeur à intervalles de 10 secondes, pendant une durée totale d'évaluation de 3 min ;
- d) demander aux panélistes de consigner leurs observations pour chaque intervalle, en indiquant a) la présence ou l'absence d'odeur et b) si une odeur est détectée, le type d'odeur et sa qualité hédonique (agréable, désagréable ou inacceptable). Un exemple de rapport d'évaluation est présenté à la Figure A.1 ;
- e) s'assurer que les panélistes ne parlent pas et ne communiquent pas les uns avec les autres, afin qu'ils ne puissent pas révéler leurs évaluations personnelles lors de l'observation des odeurs.

Panéliste : Joe Doe  
 Date : 26 mars 2016  
 Heure de début : 14h25  
 Heure de fin : 14h28  
 Étape de la mesure : après fécal, étape 2  
 Point de mesure et commentaires : [commentaires ici](#)

<b>Codes d'odeur</b> <u>Type d'odeur</u> 0 – Pas d'odeur F – Odeur fécale X – Autre odeur <u>Attributs de l'odeur</u> 1 – Agréable 2 – Acceptable 3 – Désagréable 4 – Inacceptable
---

1<sup>re</sup> minute

F4	F3	X3	X2	X2	X3
----	----	----	----	----	----

2<sup>e</sup> minute

X2	X2	X2	X2	X2	X2
----	----	----	----	----	----

3<sup>e</sup> minute

X2	F2	F2	X2	0	0
----	----	----	----	---	---

### Légende

- fécal = odeur pouvant être facilement attribuée à des excréments et/ou de l'urine
- autre odeur = odeur non fécale (par exemple parfum, produits de nettoyage, odeur issue du procédé de traitement)
- agréable = odeur plaisante
- acceptable = odeur douce, non repoussante, facile à tolérer
- désagréable = odeur qui n'est pas plaisante et qui est légèrement repoussante, mais qui ne répond pas aux critères de « inacceptable »
- inacceptable = odeur extrêmement repoussante, nauséabonde et/ou suffisamment révoltante pour empêcher un utilisateur d'utiliser le système d'assainissement

**Figure A.1 — Exemple de rapport d'évaluation d'une odeur**

#### A.3.5.6.2 Validité des évaluations

Il convient que les panélistes soient entraînés jusqu'à ce que leur niveau de compétence avec la méthode d'observation leur permette de ne manquer aucune observation individuelle lors d'une session d'évaluation. Pour pouvoir valider une session d'évaluation, les panélistes ne doivent pas manquer plus de 2 observations individuelles. Pour que l'ensemble de l'évaluation de l'odeur soit validée, les panélistes ne doivent pas manquer plus de 4 observations individuelles par jour d'essai. Les sessions d'évaluation d'odeur doivent être répétées si le nombre d'observations manquantes dépasse ces seuils. En outre, s'il est prouvé que le système d'assainissement n'a pas été utilisé correctement, une nouvelle session de mesures doit être organisée.

#### A.3.5.6.3 Journée d'essai avec odeur normale

Lors d'une journée d'essai avec odeur normale, le système d'assainissement doit être utilisé conformément au mode opératoire d'essai spécifié et au modèle de charge indiqué pour ce jour précis, conformément à 7.2.

#### A.3.5.6.4 Journée d'essai avec odeur simulée

##### A.3.5.6.4.1 Généralités

Pour la journée d'essai avec odeur simulée, des excréments imprégnés d'une molécule odorante doivent être utilisés.

NOTE La simulation d'excréments n'a pas pour objet de reproduire toutes les propriétés des excréments, mais plutôt de simuler la consistance et l'odeur d'une association d'excréments et d'urines.

##### A.3.5.6.4.2 Préparation de la simulation d'excréments

Matériaux exigés :

- acide butyrique ;
- cuisinière ;
- trisulfure de diméthyle ;
- tofu ferme ;
- fourchette ou spatule pour remuer ;
- glycérine ;
- récipients en verre à fermeture hermétique ;
- indole ;
- *p*-crésol ;
- casserole munie d'un couvercle hermétique ;
- huile d'arachide ou huile végétale ;
- réfrigérateur ;
- triacétine ;
- triméthylamine ;
- eau ;
- riz blanc.

Le mode opératoire permettant de préparer la simulation d'excréments est le suivant :

- a) placer 150 g de riz blanc et 0,5 l d'eau dans une casserole recouverte d'un couvercle hermétique puis porter à ébullition ;
- b) une fois que l'eau bout, faire cuire à feux doux pendant 30 min supplémentaires (légère ébullition) ;
- c) laisser refroidir légèrement le riz et le mélanger vigoureusement avec une fourchette ou une spatule pendant 1 min ;
- d) couvrir et laisser refroidir à température ambiante ;
- e) dans un récipient séparé, mélanger 1 kg de tofu ferme pendant 30 s avec une fourchette ou une spatule afin de le diviser en petits morceaux (il n'est pas exigé d'obtenir une pâte lisse) ;



- f) ajouter 100 ml de glycérine, les 600 g de riz cuit déjà préparés aux étapes a) à d), 50 ml d'huile d'arachide ou d'huile végétale, puis mélanger pendant 30 s avec une fourchette ou une spatule jusqu'à ce que les différents ingrédients soient mélangés ;
- g) ajouter les molécules odorantes selon les quantités suivantes, exprimées par kg de masse humide :
  - acide butyrique : 1000 mg/kg ;
  - *p*-crésol : 300 mg/kg ;
  - indole : 30 mg/kg ;
  - trisulfure de diméthyle : 6 mg/kg (facilement ajouté sous forme de 0,5 ml d'une solution à 12 mg/ml dans de la triacétine) ;
  - triméthylamine : 5 mg/kg.
- h) mélanger les molécules odorantes dans la pâte jusqu'à répartition homogène ;
- i) conserver la simulation d'excréments dans des récipients en verre hermétiquement scellés et les placer au réfrigérateur ;
- j) utiliser la simulation d'excréments sous 1 mois.

#### A.3.5.6.4.3 Modes opératoires de la journée d'essai avec odeur simulée

Matériel exigé pour chaque session d'essai :

- 300 g de simulation d'excréments, à température ambiante, dans un récipient scellé hermétiquement, permettant un transfert rapide dans les toilettes et une fermeture hermétique du récipient après utilisation ;
- récipient contenant 200 ml d'eau ; si le système d'assainissement exige l'utilisation d'un liquide électriquement conducteur pour bien fonctionner, une quantité pouvant aller jusqu'à 10 g/l d'urée, 8 g/l de NaCl et 2 g/l de KCl peuvent être ajoutés à l'eau ; et
- rapport d'évaluation des odeurs (voir Figure A.1).

Le mode opératoire permettant de réaliser chaque session d'essai avec la simulation d'excréments est le suivant :

- a) demander au personnel de laboratoire de charger le système comme suit :
  - 1) entrer dans la superstructure du système d'assainissement et fermer la porte (le cas échéant) ;
  - 2) transférer rapidement 300 g de simulation d'excréments puis 200 ml d'eau dans la cuvette du siège de toilettes ou la cuvette de toilettes à la turque ;
  - 3) fermer hermétiquement et rapidement le récipient de la simulation d'excréments et activer le mécanisme d'évacuation ;
  - 4) sortir de la superstructure (le cas échéant) ;
- b) demander aux panélistes de procéder à l'essai comme suit :
  - 1) approcher du système (en pénétrant dans la superstructure, le cas échéant) 5 min après l'activation du mécanisme d'évacuation ;
  - 2) commencer l'évaluation des odeurs (voir A.3.5.6.1) ;
  - 3) évaluer les odeurs pendant une durée totale de 3 min.

Les 2 panélistes à proximité du système doivent effectuer leur évaluation simultanément.

**A.3.5.7 Modes opératoires d'évaluation des émissions d'odeurs dans la superstructure du système d'assainissement**

**A.3.5.7.1 Fréquence et horaires des évaluations**

Pour chaque journée d'essai avec odeur normale (voir A.3.5.6.3), l'odeur doit être évaluée :

- a) 5 min après les événements fécaux et urinaires, à partir du moment où le mécanisme d'évacuation a été activé ;
- b) lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs ; et
- c) au hasard pendant la journée d'essai, selon la fréquence indiquée au Tableau A.8.

Pendant une journée d'essai avec odeur simulée (voir A.3.5.6.4), l'odeur doit être évaluée :

- 5 min après un événement fécal simulé (voir A.3.5.6.4.3), à partir du moment où le mécanisme d'évacuation a été activé ;
- lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs ; et
- au hasard pendant la journée d'essai, selon la fréquence indiquée au Tableau A.9.

**Tableau A.8 — Fréquence et horaires de l'évaluation des odeurs d'une journée d'essai avec odeur normale dans la superstructure du système d'assainissement**

	5 min après un événement fécal	5 min après un événement urinaire	Lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs	Au hasard pendant la journée d'essai
Journée d'essai avec odeur normale - nombre d'essais à réaliser	4	2	2	2

**Tableau A.9 — Fréquence et horaires de l'évaluation des odeurs d'une journée d'essai avec odeur simulée dans la superstructure du système d'assainissement**

	5 min après un événement fécal simulé	Lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs	Au hasard pendant la journée d'essai
Journée d'essai avec odeur simulée - nombre d'essais à réaliser	4	4	2

NOTE « Lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs » interviendra probablement juste avant ou juste après l'activation du mécanisme de rinçage ou d'évacuation.

**A.3.5.7.2 Modes opératoires d'évaluation**

Pour chaque session d'évaluation telle que définie au Tableau A.8 et au Tableau A.9, 2 panélistes doivent entrer dans la superstructure du système d'assainissement et fermer la porte pour commencer l'évaluation.

Si la superstructure ne peut pas accueillir 2 panélistes à la fois, les fréquences d'échantillonnage indiquées au Tableau A.8 et au Tableau A.9 doivent être doublées.

A.3.5.6.1 fournit le mode opératoire d'évaluation détaillé.

### A.3.5.7.3 Validité des évaluations

Si aucune observation ne manque, la compilation de toutes les évaluations réalisées conformément au Tableau A.8 et au Tableau A.9 permet d'obtenir 1 080 observations individuelles par interface amont soumise à essai (18 observations individuelles par session × 2 panélistes × 10 sessions par jour × 3 journées d'essai avec odeur normale) après 3 journées d'essai avec une odeur normale et 360 observations individuelles par interface amont soumise à essai (18 observations individuelles par session × 2 panélistes × 10 sessions par jour) après 1 journée d'essai avec une odeur simulée.

A.3.5.6.2 fournit la liste des exigences générales de validité.

### A.3.5.8 Modes opératoires d'évaluation des émissions d'odeurs à proximité du système d'assainissement

#### A.3.5.8.1 Fréquence et horaires des évaluations

Pour chaque journée d'essai avec odeur normale, l'odeur doit être évaluée :

- 5 min après un événement fécal et urinaire, à partir du moment où le mécanisme d'évacuation a été activé ;
- lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs ; et
- au hasard pendant la journée d'essai, selon la fréquence indiquée au Tableau A.10.

**Tableau A.10 — Fréquence et horaires de l'évaluation des odeurs d'une journée d'essai avec odeur normale à proximité du système d'assainissement**

	5 min après un événement fécal	5 min après un événement urinaire	Lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs	Au hasard pendant la journée d'essai
Journée d'essai avec odeur normale – nombre d'essais à réaliser	4	2	2	2

Pour chaque journée d'essai avec odeur simulée, l'odeur doit être évaluée a) 5 min après un événement fécal simulé, à partir du moment où le mécanisme d'évacuation a été activé ; b) lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs ; et c) au hasard pendant la journée d'essai, selon la fréquence indiquée au Tableau A.11.

**Tableau A.11 — Fréquence et horaires de l'évaluation des odeurs d'une journée d'essai avec odeur simulée à proximité du système d'assainissement**

	5 min après un événement fécal simulé	Lorsque le processus de traitement est censé générer un maximum d'odeurs	Au hasard pendant la journée d'essai
Journée d'essai avec odeur simulée – nombre d'essais à réaliser	4	4	2

### **A.3.5.8.2 Modes opératoires d'évaluation**

Pour chaque session d'évaluation telle que définie aux Tableaux A.10 et A.11, 2 panélistes doivent évaluer l'odeur.

Il faut que les panélistes se positionnent comme suit :

- a) comme le panel se compose de 4 membres, les panélistes alternent entre l'évaluation des odeurs à proximité du système d'assainissement et dans la superstructure du système d'assainissement lors de chaque session ;
- b) pour les panélistes situés à proximité du système, placer un panéliste debout devant le système d'assainissement, à 2 m de la porte du système d'assainissement. Placer le second panéliste debout au niveau de l'interface aval du système d'assainissement, à 2 m du point désigné par le fabricant et approuvé par l'organisme d'essai comme présentant le maximum d'émissions d'odeurs pour l'interface aval. Si la configuration du système ou du site d'essai ne permet pas de respecter les 2 m indiqués, la distance peut être réduite. Il convient de bien choisir d'un point de vue technique le point d'observation des odeurs.

A.3.5.6.1 fournit le mode opératoire d'évaluation détaillé.

### **A.3.5.8.3 Validité des évaluations**

Si aucune observation ne manque, la compilation de toutes les évaluations réalisées conformément au Tableau A.10 permet d'obtenir 1 080 observations individuelles par interface amont soumise à essai (18 observations individuelles par session × 2 panélistes × 10 sessions par jour × 3 journées d'essai avec odeur normale) après 3 journées d'essai avec une odeur normale et l'évaluation réalisée conformément au Tableau A.11 fournit 360 observations individuelles par interface amont soumise à essai (18 observations individuelles par session × 10 sessions par jour × 2 panélistes) après 1 journée d'essai avec une odeur simulée.

A.3.5.6.2 fournit la liste des exigences générales de validité.

## **A.3.6 Méthode d'essai pour les émissions atmosphériques**

### **A.3.6.1 Équipement**

#### **A.3.6.1.1 Spécification**

Il doit être prouvé que les analyseurs utilisés pour l'essai relatif aux émissions atmosphériques sont capables de mesurer les émissions intéressantes avec une sensibilité appropriée. L'équipement doit être utilisé conformément aux instructions du fabricant. Les personnes réalisant l'essai doivent se familiariser avec les caractéristiques de leur analyseur pour leur application particulière.

Les analyseurs instrumentaux doivent être évalués avant utilisation par rapport aux caractéristiques de performance suivantes :

- a) le temps de réponse ;
- b) le zéro et la dérive ;
- c) la limite de détection ;
- d) l'effet des substances interférentes ;
- e) l'effet de la température et de la pression sur l'instrument ; et
- f) la stabilité.

### A.3.6.1.2 Étalonnage

Pour les dispositifs de surveillance semi-continue des émissions, une vérification du zéro et de la dérive de l'ensemble du système d'échantillonnage doit être effectuée immédiatement avant l'essai sur site (dans les 2 h suivant la stabilisation de l'analyseur). Une vérification finale du zéro et de la dérive doit être effectuée à la fin des mesures sur le site.

Il convient de réaliser des étalonnages complémentaires à intervalles réguliers tout au long de la journée.

### A.3.6.2 Modes opératoires de mesure des émissions atmosphériques

#### A.3.6.2.1 Session de mesure

Chaque session de mesure doit inclure la mesure des émissions issues des sources les plus importantes de polluants atmosphériques dans le système d'assainissement non collectif (c'est-à-dire celles qui produisent les concentrations les plus élevées de polluants atmosphériques), y compris pendant le fonctionnement de l'unité de traitement, ainsi que toute autre source d'émissions atmosphériques impliquées dans le fonctionnement du système.

#### A.3.6.2.2 Méthodes d'essai

##### A.3.6.2.2.1 Généralités

Pour garantir des résultats représentatifs et précis, les modes opératoires d'analyse des émissions atmosphériques doivent être réalisés selon des méthodes d'essai internationalement validées et reconnues.

##### A.3.6.2.2.2 Émissions atmosphériques en intérieur

Les méthodes d'essai recommandées pour la mesure des émissions atmosphériques en intérieur sont indiquées dans le Tableau A.12. D'autres normes nationales équivalentes peuvent être appliquées. Le fabricant et l'organisme d'essai doivent déterminer conjointement s'il faut procéder à des prélèvements ponctuels ou à une analyse en continu.

**Tableau A.12 — Méthodes d'essai recommandées pour l'analyse des émissions atmosphériques en intérieur**

Composant	Méthode d'essai	Méthode analytique
CO	1) ISO 4224 2) NIOSH 6604	1) Analyse en continu 2) Prélèvements ponctuels
NO <sub>x</sub>	ISO 7996	Analyse en continu
CO <sub>2</sub>	1) ISO 16000-26 2) NIOSH 6603	1) Analyse en continu 2) Prélèvements ponctuels
H <sub>2</sub> S	NIOSH 6013 ; OSHA6 ID 141, 1008	Prélèvements ponctuels
COV	ISO 16000-5, partie 5	Prélèvements ponctuels
SO <sub>2</sub>	NIOSH 6004	Prélèvements ponctuels
PM <sub>2,5</sub>	NIOSH 0500	Prélèvements ponctuels
NOTE	NO <sub>x</sub> est la somme de NO et de NO <sub>2</sub> . Les valeurs de mesure sont données en NO <sub>2</sub> .	

**A.3.6.2.2.3 Émissions atmosphériques dans l'air ambiant**

Des méthodes d'essai internationalement validées et reconnues pour la mesure des émissions atmosphériques sont indiquées au Tableau A.13. Les lignes directrices ISO/EN/VDI ou la méthode de l'USEPA peuvent être utilisées. D'autres normes nationales équivalentes peuvent être appliquées.

**Tableau A.13 — Méthodes d'essai recommandées pour l'analyse des émissions atmosphériques dans l'air ambiant**

Composant	Lignes directrices ISO/EN/VDI	Méthodes d'essai de l'USEPA
CO	EN 15058	Méthode 10
SO <sub>2</sub>	EN 14791	Méthode 6C
NO <sub>x</sub>	EN 14792	Méthode 7E
COV	EN 12619	Méthode 25A
PAH	VDI 3874	Méthode du compendium TO-13A
H <sub>2</sub> S	VDI 3486 Bl. 2	NIOSH 6013 ; OSHA6 ID 141, 1008 -
PM <sub>2,5</sub>	VDI 2066 Bl. 10	Méthode 5I ; Méthode 201A
O <sub>2</sub>	EN14789	Méthode 3A
Débit	ISO 16911- 1	Méthode 2
Taux d'humidité	EN 14790	Méthode 4
Exigences relatives aux sections de mesurage	EN 15259	Méthode 1A
NOTE NO <sub>x</sub> est la somme de NO et de NO <sub>2</sub> . Les valeurs de mesure sont données en NO <sub>2</sub> .		

**A.3.6.3 Points d'échantillonnage**

**A.3.6.3.1 Émissions atmosphériques en intérieur**

Le mesurage doit être effectué à l'intérieur de la superstructure, à environ 1 m à 1,5 m au-dessus de la cuvette de toilettes à la turque ou de la cuvette du siège de toilettes de l'interface amont. Il convient que la porte de la superstructure reste fermée avant et pendant l'échantillonnage.

**A.3.6.3.2 Émissions atmosphériques dans l'air ambiant**

Les mesures doivent être effectuées dans l'évent de gaz externe comme indiqué dans l'EPA Method 1A – Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources with Small Stacks or Ducts.

**A.3.6.4 Nombre d'échantillons et durée d'échantillonnage**

**A.3.6.4.1 Émissions atmosphériques en intérieur**

Un échantillonnage doit comporter au minimum 2 essais par paramètre. Chaque essai doit couvrir l'ensemble de la session de mesure (voir A.3.6.2.1).

La durée minimale d'échantillonnage pour chaque essai doit être de 30 min pour H<sub>2</sub>S et de 60 min pour tous les autres paramètres, à l'exception des éléments indiqués en A.3.6.4.3. Ces durées d'essai s'appliquent à la fois aux prélèvements ponctuels et à l'échantillonnage en continu.

### A.3.6.4.2 Émissions atmosphériques dans l'air ambiant

Le programme d'échantillonnage doit comporter au minimum 2 essais par polluant. La durée minimale d'échantillonnage pour chaque essai doit être de 60 min pour chacun des composants indiqués au Tableau 12, à l'exception des éléments indiqués en A.3.6.4.3.

### A.3.6.4.3 Durée d'échantillonnage raccourcie

Si cela est exigé par le processus (par exemple, courte durée de traitement, émissions discontinues, etc.), une durée d'échantillonnage plus courte (par exemple 30 min) peut être utilisée si la valeur moyenne des émissions peut être calculée avec une certitude suffisante. Pour les événements d'émission à très court terme des processus discontinus, plusieurs événements d'émission similaires peuvent être combinés en un seul échantillonnage afin de permettre l'évaluation de l'état de fonctionnement. Il convient de tenir compte des limites de détection des polluants pour déterminer si des durées d'échantillonnage plus courtes sont appropriées, en particulier en ce qui concerne les prélèvements ponctuels.

### A.3.6.5 Modes opératoires de calcul des mesures d'émissions atmosphériques

#### A.3.6.5.1 Normalisation des mesures dans l'air ambiant

Les mesures d'émissions atmosphériques dans l'air ambiant doivent être normalisées en convertissant les valeurs brutes indiquées par l'instrument en conditions normalisées existant sur le lieu de l'essai.

Dans les systèmes impliquant des procédés de combustion/incinération, la formule de conversion est donnée dans la Formule A.1.

$$C_N = C \times \frac{1}{1 - \frac{H_2O [\%]}{100}} \times \frac{21 - 7 [\text{Vol.}\%]}{21 - O_{2, \text{mesuré}}} \times \frac{1013}{p [\text{hPa}]} \times \frac{273,15 + T}{273,15} \quad (\text{A.1})$$

où

- $C_N$  est la concentration normalisée ;
- $C$  est la valeur brute ;
- $H_2O$  est l'humidité mesurée ;
- $O_{2, \text{mesuré}}$  est la concentration en  $O_2$  contenue dans le gaz rejeté ;
- $p$  est la pression du gaz rejeté ; et
- $T$  est la température du gaz rejeté.

Dans les systèmes n'impliquant pas de procédés de combustion/incinération, la formule de conversion est donnée dans la Formule A.2.

$$C_N = C \times \frac{1}{1 - \frac{H_2O [\%]}{100}} \times \frac{1013}{p [\text{hPa}]} \times \frac{273,15 + T}{273,15} \quad (\text{A.2})$$

où

- $C_N$  est la concentration normalisée ;
- $C$  est la valeur brute ;
- $H_2O$  est l'humidité mesurée ;
- $p$  est la pression du gaz rejeté ; et
- $T$  est la température du gaz rejeté.

### A.3.6.5.2 Calculs

#### A.3.6.5.2.1 Émissions atmosphériques en intérieur

Après réalisation des deux essais, les calculs suivants doivent être effectués :

- a) calculer la quantité moyenne d'émissions sur 60 min (H<sub>2</sub>S : 30 min) pour chaque essai ;
- b) retenir la moyenne la plus élevée des deux essais :
  - 1) si la moyenne est inférieure au seuil indiqué pour 60 min (H<sub>2</sub>S : 30 min) (voir le Tableau 11), les exigences applicables de 7.2.9.7 doivent être considérées comme satisfaites ;
  - 2) les exigences applicables de 7.2.9.7 doivent être considérées comme non satisfaites si la moyenne est supérieure au seuil indiqué pour 60 min.

#### A.3.6.5.2.2 Émissions atmosphériques dans l'air ambiant

Après réalisation des deux essais, les calculs suivants doivent être effectués pour chaque polluant :

- a) calculer la quantité moyenne d'émissions sur 60 min pour chaque essai ;
- b) retenir la moyenne la plus élevée des deux essais :
  - 1) si la moyenne est inférieure au seuil indiqué pour 60 min (voir le Tableau 12), les exigences applicables de 7.2.9.7 doivent être considérées comme satisfaites ;
  - 2) les exigences applicables de 7.2.9.7 doivent être considérées comme non satisfaites si la moyenne est supérieure au seuil indiqué pour 60 min.

### A.3.6.6 Spécification de la superstructure pour les essais en laboratoire

Si la superstructure ne fait pas partie du produit manufacturé, une superstructure doit être installée pour les essais en laboratoire.

NOTE Si la superstructure est un préfabriqué faisant partie intégrante du produit, ne pas modifier la superstructure.

Il convient que les recommandations du fabricant soient prises en compte en ce qui concerne la superstructure. De plus, la superstructure doit remplir les critères ci-dessous. Les systèmes d'assainissement de classe 3 doivent comprendre 2 ou 3 superstructures en fonction du nombre d'interfaces amont (voir Tableau A.6).

La superstructure est destinée à simuler une application typique ; elle doit remplir les critères suivants :

- a) la superstructure doit entourer complètement et renfermer l'interface utilisateur. Elle doit comprendre une porte donnant accès à l'interface utilisateur et permettant d'isoler l'utilisateur lorsqu'il utilise les toilettes ;
- b) les matériaux de construction exposés à l'intérieur de la superstructure ne doivent pas absorber les odeurs de manière importante ni produire d'odeurs ;

NOTE Les matériaux de construction recommandés pour les surfaces intérieures incluent l'acier galvanisé et l'acier inoxydable. Les matériaux adéquats incluent les panneaux en matière plastique (par exemple, PVC, PEHD et similaire) à condition qu'ils ne dégagent pas d'odeurs, les cloisons sèches et les produits à base de ciment (de préférence peints avec un revêtement lavable). Les panneaux en bois ne sont acceptables que s'ils sont peints avec un revêtement lavable.

- c) la superstructure, pour chaque interface amont, doit avoir une dimension minimale de 1 m de large x 2 m de long x 2,3 m de haut et une dimension maximale de 2,5 m x 2,5 m x 2,5 m ;
- d) Un ventilateur doit être installé au plafond au-dessus de l'interface utilisateur et fournir un minimum de 5 et un maximum de 10 échanges d'air par heure.



### **A.3.7 Méthode d'essai relative au bruit**

#### **A.3.7.1 Site d'essai et superstructure**

Dans le laboratoire où l'essai en conditions maîtrisées est réalisé (voir 7.2), il convient qu'au moins un plan réfléchissant les sons soit présent sur ou à proximité de l'emplacement du système d'assainissement non collectif. Il convient que le laboratoire convenablement isolé du bruit de fond et qu'il fournisse des conditions acoustiques proches d'un champ acoustique libre au-dessus d'un sol réfléchissant. Pour les laboratoires qui ne respectent pas ces recommandations, des modes opératoires permettant d'appliquer les corrections adéquates sont donnés en A.3.7.5.

Si le système d'assainissement intègre une superstructure dans le produit manufacturé, le bruit doit être mesuré à la fois dans la superstructure (voir A.3.7.4.1.1) et en des points de mesure extérieurs (voir A.3.7.4.1.2).

Si le système d'assainissement n'intègre pas de superstructure dans le produit manufacturé, le bruit doit être mesuré sans superstructure installée et uniquement et aux points de mesure extérieurs (voir A.3.7.4.1.2).

#### **A.3.7.2 Instrumentation**

##### **A.3.7.2.1 Généralités**

Le système d'instrumentation, incluant les microphones, les câbles et l'écran de protection, le cas échéant, doit satisfaire aux exigences de la classe 1 de l'IEC 61672-1:2013 et les filtres doivent satisfaire aux exigences de la classe 1 de l'IEC 61260-1:2014.

##### **A.3.7.2.2 Étalonnage**

Avant et après chaque série de mesures, un calibre acoustique conforme à la classe 1 de l'IEC 60942:2003 doit être appliqué à chaque microphone afin de contrôler l'étalonnage de l'ensemble du système de mesure, à une ou plusieurs fréquences prises dans la plage de fréquences d'intérêt. Sans aucun ajustement, la différence entre les lectures au début et à la fin de chaque série de mesures doit être inférieure ou égale à 0,5 dB. Si cette valeur est dépassée, les résultats de la série de mesures doivent être rejetés.

##### **A.3.7.3 Utilisation du système d'assainissement non collectif au cours d'un essai**

Le niveau de bruit des systèmes d'assainissement non collectifs doit être soumis à essai dans des conditions qui sont :

- a) reproductibles ; et
- b) représentatives des opérations les plus bruyantes impliquées dans une utilisation typique.

#### **A.3.7.4 Modes opératoires de mesure du bruit**

##### **A.3.7.4.1 Points de mesure**

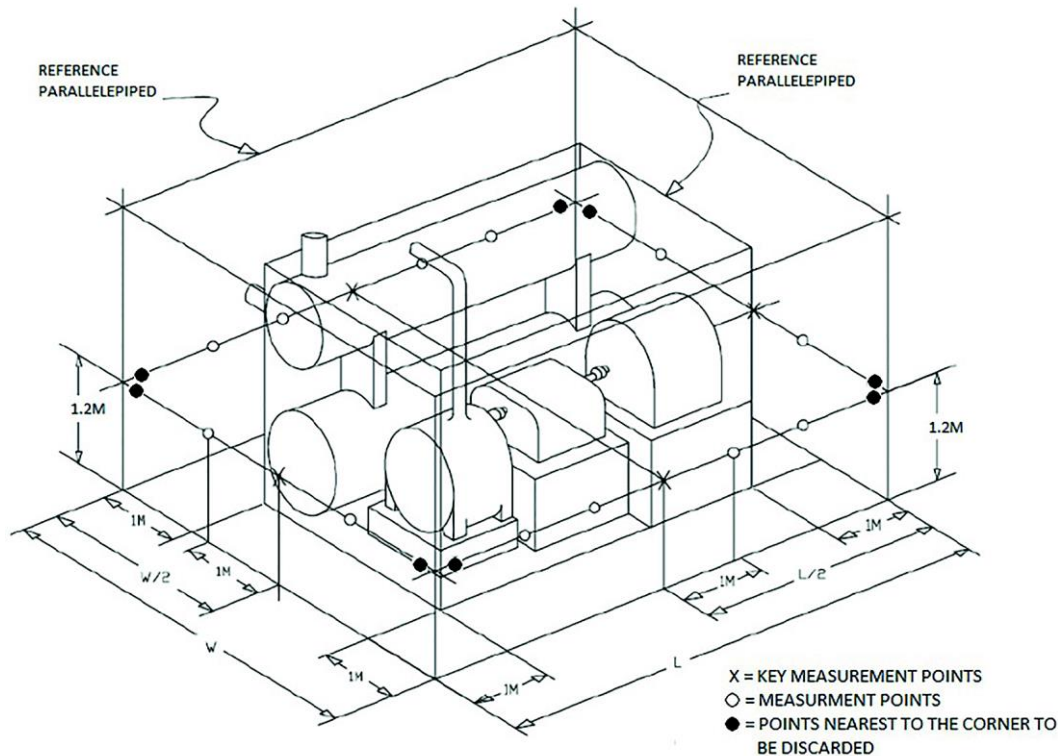
###### **A.3.7.4.1.1 Dans la superstructure**

Pour les systèmes d'assainissement non collectifs intégrant une superstructure dans le produit manufacturé, le bruit doit être mesuré dans la superstructure en un seul point de mesure. Le point de mesure doit être centré au-dessus de la cuvette de toilettes à la turque ou de la cuvette du siège de toilettes de l'interface amont à une hauteur de 1,2 m.

A.3.7.4.1.2 À l'extérieur

Les points de mesure extérieurs doivent être déterminés par rapport à un parallélépipède de référence, qui doit être défini comme le plus petit parallélépipède rectangle imaginaire capable de renfermer spatialement le système (voir la Figure A.2). Si le produit manufacturé intègre une superstructure, le parallélépipède de référence doit renfermer la superstructure. Les projections mineures du système ne doivent pas être prises en considération pour déterminer la taille du parallélépipède de référence.

Les points de mesure doivent être positionnés à la surface d'un parallélépipède de mesure dont les plans sont chacun situés 1 m plus loin (par rapport au système) que ceux du parallélépipède de référence. Les points de mesure principaux doivent être déterminés au milieu 1) de la largeur et 2) de la longueur du parallélépipède de mesure à une hauteur de 1,2 m. Les points de mesure restants doivent être placés à intervalles de 1 m le long des plans de mesure, à partir des points de mesure principaux (voir la Figure A.2), à une hauteur de 1,2 m. Si la distance la plus courte entre deux points de mesure au niveau du coin du parallélépipède de mesure est inférieure à 1 m, le point de mesure le plus proche du coin ne doit pas être pris en compte. Le nombre total de points sur le parallélépipède de mesure est N.



Anglais	Français
REFERENCE PARALLELEPIPED	PARALLÉLÉPIPÈDE DE RÉFÉRENCE
KEY MEASUREMENT POINTS	POINTS DE MESURE PRINCIPAUX
MEASUREMENT POINTS	POINTS DE MESURE
POINTS NEAREST TO THE CORNER TO BE DISCARDED	POINTS LES PLUS PROCHES DU COIN À REJETER

Figure A.2 — Points de mesure de l'unité d'essai  
(Source : norme ANSI/AHRI 575 - modifiée)

#### A.3.7.4.2 Réglage du sonomètre

Le sonomètre doit être réglé sur une pondération A et lente et doit enregistrer le niveau de bruit moyen et maximal de chaque session de mesure.

#### A.3.7.4.3 Orientation du microphone

Il convient d'orienter le microphone de façon à obtenir une sensibilité maximale vis-à-vis des sons incidents provenant de la source de bruit, à l'exclusion des autres bruits. Le microphone doit être orienté de façon à ce que la direction de référence du microphone soit normale à la surface de mesure. Les recommandations du fabricant de l'instrument doivent être suivies lors de l'utilisation du sonomètre et de la détermination de la meilleure orientation du microphone afin d'obtenir la réponse en fréquence la plus plate possible.

#### A.3.7.4.4 Session de mesure et données à recueillir

Le niveau de pression acoustique pondéré A moyen et maximal doit être mesuré au niveau de tous les points de mesure N pour chaque session de mesure. Les sessions de mesure doivent inclure la mesure de toutes les sources de bruit situées dans le système d'assainissement non collectif, y compris les bruits liés au fonctionnement de l'unité de traitement et de l'évacuation, ainsi que toute autre source de bruit impliquée dans le fonctionnement du système. Afin d'établir des niveaux de bruit de fond, une autre session de mesure doit être réalisée en désactivant l'unité d'essai du système d'assainissement non collectif est désactivée et en conservant toutes les autres conditions d'essai, notamment en maintenant en fonctionnement tout autre équipement présent dans la salle d'essai.

Si toutes les sessions de mesure permettant de mesurer l'ensemble des sources de bruit peuvent être réalisées en moins de 24 h, l'essai peut alors ne pas durer 24 h.

#### A.3.7.5 Modes opératoires de calcul des mesures de bruit

##### A.3.7.5.1 Correction du bruit de fond et des surfaces réfléchissantes dans l'environnement d'essai

Deux corrections peuvent être appliquées pour améliorer l'incertitude de la mesure des niveaux de bruit :

- a) la correction,  $K_1$ , en dB, destinée à tenir compte du bruit de fond ; et
- b) la correction,  $K_2$ , en dB, destinée à tenir compte des surfaces réfléchissantes se trouvant sur le site d'essai.

##### A.3.7.5.2 Mesures comportant un degré d'incertitude en raison du bruit de fond

Si un niveau de pression acoustique pondéré A mesuré sur l'unité d'essai en cours de fonctionnement ne parvient pas à mesurer une valeur supérieure d'au moins 6 dB aux niveaux de bruit de fond (mesurés selon A.3.7.4.4), la mesure doit comporter un astérisque (\*) indiquant son incertitude. Le nombre de points de mesure comportant un degré d'incertitude en raison du bruit de fond est  $N_{K1}$ .

##### A.3.7.5.3 Mesures comportant un degré d'incertitude en raison de l'environnement d'essai

Si un point de mesure extérieur (voir A.3.7.4.1) se trouve à moins de 1 m d'un mur, d'une fenêtre ou d'une autre surface réfléchissante, les mesures ne doivent pas être enregistrées au niveau de ce point de mesure. Le nombre de points de mesure comportant un degré d'incertitude en raison des surfaces réfléchissantes présentes dans l'environnement d'essai est  $N_{K2}$ .

**A.3.7.5.4 Niveau de pression acoustique pondéré A représentatif**

Le nombre de points de mesure valides doit être calculé en soustrayant les points de mesure comportant un degré d'incertitude identifiés en A.3.7.5.2 et A.3.7.5.3 du nombre total de points de mesure déterminé en A.3.7.4.1. S'il reste au moins la moitié des points de mesure (c'est-à-dire si  $N - N_{K1} - N_{K2} \geq N/2$ ), le niveau de pression acoustique pondéré A représentatif ( $L$ ) doit être calculé à l'aide de la Formule A.2 :

$$L = 10 \text{Log}10 \left[ \sum_{i=1}^n 10^{Li/10} \right] - 10 \text{Log}10n \tag{A.2}$$

où

- $L$  est la moyenne logarithmique du niveau de pression acoustique représentatif ou du niveau de pression acoustique limite supérieur, arrondi à 0,5 dB près, d'une session de mesure ;
- $Li$  est le niveau de pression acoustique, mesuré aux points de mesure ; et
- $n$  est le nombre de points à moyenner =  $(N - N_{K1} - N_{K2})$ .

Les niveaux de bruit du système mesurés sur une journée complète,  $L_{EX, 24h}$ , sont équivalents au niveau de pression acoustique pondéré A représentatif le plus élevé parmi l'ensemble des sessions de mesure. Le niveau de pression acoustique pondéré A maximal,  $L_{pA,max}$ , équivaut au niveau de pression acoustique pondéré A le plus élevé mesuré sur l'ensemble des sessions de mesure.

**A.3.8 Modes opératoires des essais en laboratoire**

**A.3.8.1 Arrêt, démarrage et activation intentionnels de l'arrêt d'urgence**

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité à 5.2 :

- a) arrêter le fonctionnement du système d'assainissement en activant le dispositif de commande d'arrêt ou en suivant la séquence d'actions de commande d'arrêt. Si cela exige une période de transition, consigner sa durée et la comparer à la période de transition indiquée par le fabricant (voir 5.2.3). Vérifier que pendant qu'il est en mode de transition, une indication (visuelle ou sonore) signale que le système d'assainissement n'est pas disponible pour être utilisé ;
- b) après un arrêt d'au moins 4 h, redémarrer le système d'assainissement en activant le dispositif de commande de démarrage ou en suivant la séquence d'actions de commande de démarrage. Si le démarrage du système d'assainissement exige l'application d'une force mécanique, mesurer cette force à l'aide d'un dispositif de mesure éprouvé et la comparer à la force indiquée par le fabricant (voir 5.2.2) ;
- c) après au moins 4 h de fonctionnement, activer l'arrêt d'urgence. Si le système est équipé de plus d'un dispositif d'arrêt d'urgence, soumettre à essai chaque périphérique de manière indépendante. Observer et consigner si l'ensemble des processus et opérations mécaniques et électriques ont été interrompus (voir 5.2.4) ;
- d) isoler le système d'assainissement de son alimentation électrique. Attendre jusqu'à ce que l'ensemble des processus et opérations mécaniques et électriques soient à l'arrêt. Reconnecter l'alimentation électrique. Observer et consigner la réaction du système d'assainissement, en confirmant l'absence de redémarrage automatique ;

NOTE Il est entendu que certains processus de traitement pourront se poursuivre hors tension (combustion lente, processus biologique).

- e) enfin, suivre les modes opératoires appropriés pour redémarrer le système, tels que définis par le fabricant.

### A.3.8.2 Fonctionnement suite à une non-utilisation du système d'assainissement

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité aux exigences de non-utilisation de 4.3.5 :

- a) sans arrêter le système, s'assurer que le système d'assainissement n'est pas utilisé pendant 60 h (c'est-à-dire qu'aucune charge n'est introduite dans le système, et il n'y a aucune interaction humaine) ;
- b) après le minimum indiqué de 60 h, reprendre le chargement normal (voir 7.2.8) ;
- c) vérifier que le système revient à son état de fonctionnement normal. Consigner tout dysfonctionnement ainsi que les éventuels efforts supplémentaires, dépassant ceux indiqués dans les procédures de fonctionnement normal, pour que le système recommence à fonctionner.

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité aux exigences relatives aux arrêts de courte durée énoncées en 4.3.6 :

- a) suivre les instructions du fabricant concernant les arrêts de courte durée ;
- b) s'assurer que le système d'assainissement est arrêté pendant la durée spécifiée par le fabricant ;
- c) suivre les modes opératoires du fabricant concernant le redémarrage après un arrêt de courte durée ;
- d) vérifier que le système peut immédiatement collecter les produits entrants et revient à son état de fonctionnement normal. Consigner tout dysfonctionnement ainsi que les éventuels efforts supplémentaires qui diffèrent des modes opératoires du fabricant concernant le redémarrage après un arrêt de courte durée.

### A.3.8.3 Fiabilité et sécurité de l'alimentation en énergie

#### A.3.8.3.1 Alimentation en énergie électrique

Si la source d'énergie principale est de type électrique, le mode opératoire d'essai suivant doit être suivi pour évaluer la conformité à 5.3.1 et 5.3.2 :

- a) déconnecter et isoler le système d'assainissement de son alimentation en énergie grâce au dispositif de sécurité spécifique (voir 5.3.2.1) ;

NOTE 1 Si le système est alimenté par de l'électricité, cette déconnexion peut être réalisée en débranchant le système.

NOTE 2 Les systèmes conformes à 5.3.1 se trouvent maintenant dans un état de sécurité ou sont alimentés par une source d'énergie d'appoint (voir 5.3.1).

- b) l'énergie restante ou emmagasinée dans le système qui représente un danger potentiel doit être déchargée (voir 5.3.2.2). Suivre les instructions du fabricant concernant la décharge d'énergie. À l'aide d'un dispositif de mesure approprié, vérifier et consigner si toute l'énergie restante ou emmagasinée dans le système est déchargée ;
- c) si une source d'énergie d'appoint est fournie, vérifier et consigner la capacité de la source d'énergie d'appoint (voir 5.3.1).

#### A.3.8.3.2 Alimentation en énergie autre que de l'énergie électrique

Si la source d'énergie principale n'est pas de nature électrique, soumettre à essai le fonctionnement des mesures de fiabilité et de sécurité en fonction de leur utilisation prévue (voir 5.3.3).

NOTE Si applicable, adapter les étapes a) à c) de A.3.8.4.1. Si cela n'est pas applicable, justifier la façon dont le système d'assainissement entend satisfaire aux exigences de 5.3.3.

#### A.3.8.4 Fonctionnement suite à un arrêt de longue durée

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité à 4.3.7.

- a) suivre les modes opératoires du fabricant concernant les arrêts de longue durée. Consigner la durée entre le début du mode opératoire et l'arrêt du système et comparer avec ce qui était indiqué dans le mode d'emploi ou toute autre documentation du fabricant ;
- b) s'assurer que le système d'assainissement est arrêté pendant au moins 60 h avant d'être redémarré ;
- c) suivre les modes opératoires du fabricant concernant le redémarrage après un arrêt de longue durée ;
- d) vérifier que le système peut immédiatement collecter les produits entrants et revient à son état de fonctionnement normal dans le délai spécifié par le fabricant. Consigner tout dysfonctionnement ainsi que les éventuels efforts supplémentaires qui diffèrent des modes opératoires du fabricant concernant le redémarrage après un arrêt de longue durée.

#### A.3.8.5 Surcharge

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité à 4.3.4 et 4.3.8. L'utilisation d'une simulation d'excréments (voir A.3.5.6.4.2) est acceptable :

- a) charger le système avec une charge normale (voir 7.2.8) en termes de quantité par utilisation (voir 4.3.2) ;
- b) laisser s'écouler le délai d'attente entre deux utilisations défini par le fabricant (voir 4.3.8), puis répéter a) jusqu'à atteindre la capacité de traitement en termes de nombre d'utilisations par jour (voir 4.3.2) ;
- c) une fois la capacité de traitement atteinte, poursuivre le chargement du système jusqu'à ce que le mécanisme de surcharge se déclenche ;

NOTE Il convient que le mécanisme de surcharge du système se déclenche à une charge égale à la capacité nominale + le facteur de sécurité défini par le fabricant (voir 4.3.4).

- d) vérifier que le système est prêt à être utilisé à la fin du délai d'attente défini par le fabricant. Consigner tout dysfonctionnement et si le mécanisme d'indication de surcharge (indication/alarme sonore et visuelle) fonctionne comme prévu.

**A.3.8.6 Visibilité des excréments**

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité à 6.3 :

- a) vérifier que l'éclairage est adéquat et qu'il est possible de voir directement dans la cuvette de toilettes à la turque ou la cuvette du siège de toilettes de l'interface amont (angle de vue perpendiculaire au sol) ;
- b) activer le mécanisme d'évacuation ;
- c) lorsque l'interface amont peut de nouveau être utilisée, observer et consigner s'il est possible de voir une accumulation d'excréments provenant des utilisateurs précédents ;
- d) si la barrière de visibilité est constituée d'un volume d'eau, mesurer sa profondeur (une simple règle peut être utilisée). Consigner si le volume d'eau atteint une profondeur d'au moins 20 mm.

**A.3.8.7 Évacuation et nettoyage**

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité à 4.14.3 :

- a) lancer le processus d'évacuation de l'ensemble des liquides, gaz, aérosols et solides du système, conformément aux instructions du fabricant ;
- b) consigner si le système entre dans un état de sécurité pour ce faire ;
- c) consigner si l'ensemble du contenu a été évacué et si le système indique clairement à l'utilisateur que le processus d'évacuation est terminé.

**A.3.8.8 Exigences relatives à la facilité d'utilisation**

Le mode opératoire d'essai suivant permet d'évaluer la conformité à 6.2.1. en appliquant des données ergonomiques et anthropométriques reconnues :

- a) comparer l'utilisation du système d'assainissement avec les exigences relatives à la facilité d'utilisation (complexité et transparence appropriées, caractère auto-descriptif et conception intuitive (compréhension instinctive d'après le visuel), facilité de commande, conformité aux attentes des utilisateurs, tolérance à l'erreur) spécifiées en 6.2.1 ;
- b) consigner si les éléments de commande associés (par exemple les leviers à main, les pédales, les interrupteurs) et les indicateurs sont faciles d'accès et placés selon les attentes des utilisateurs ;
- c) lors de l'utilisation du système d'assainissement conformément aux instructions du fabricant, consigner si :
  - 1) les positions neutres des éléments de commande sont réinitialisées automatiquement après leur actionnement ;
  - 2) le mouvement des éléments de commande servant à activer les fonctions de rinçage correspond à l'effet désiré ou à l'action habituellement observée ; et
  - 3) les forces mises en œuvre pour l'activation du système sont confortables pour les utilisateurs cibles.

### **A.3.8.9 Journée d'essai sur la diarrhée**

#### **A.3.8.9.1 Généralités**

Pour les journées d'essai sur la diarrhée, 50 % de la charge fécale normale (exprimée par utilisateur, comme défini en 4.3.2) doit être constituée de « produits entrants diarrhéiques » à la place d'excréments solides. Il convient que le volume de produits entrants urinaires suive le modèle de charge normal.

Le mode opératoire permettant de préparer les produits entrants diarrhéiques avant l'essai est le suivant :

1. mélanger des excréments frais (sains) avec de l'eau à raison de 2 l d'eau par kg d'excréments frais. Il convient que la teneur en matières sèches recherchée pour les produits entrants diarrhéiques soit comprise entre 3 % et 10 %. Les échantillons réels d'excréments frais varieront selon leur teneur en eau, et à l'intérieur même de la vaste plage spécifiée. Le but n'est pas, et il n'est pas non plus nécessaire, d'être très précis en ce qui concerne la teneur en matières sèches de l'échantillon diarrhéique simulé. Par conséquent, une dilution par deux par rapport au poids des excréments frais et sains doit être utilisée ;
2. agiter doucement afin de rendre le mélange homogène. Il convient que les produits entrants diarrhéiques soient de nouveau agités juste avant leur utilisation pour éviter que les matières solides ne se déposent.

**NOTE** La dilution à l'eau multiplie environ par trois le volume des excréments. Ces essais reposent sur l'hypothèse selon laquelle chaque utilisateur atteint de diarrhée produit 1,2 l de diarrhée par jour. Comme décrit dans le mode opératoire d'essai ci-dessous, chaque événement diarrhéique devra être réalisé avec 0,4 l de produits entrants diarrhéiques, résultant ainsi en trois événements diarrhéiques pour les toilettes, par utilisateur et par jour.

#### **A.3.8.9.2 Mode opératoire d'essai sur la diarrhée**

Le mode opératoire permettant de réaliser chaque événement diarrhéique est le suivant :

1. verser 0,4 l de produits entrants diarrhéiques dans la cuvette des toilettes ou la cuvette des toilettes à la turque en exécutant un mouvement circulaire afin de couvrir les côtés de la cuvette ;
2. ajouter 6 feuilles de papier en suivant le mode opératoire de A.3.3.3.2 ou A.3.3.4.2 ;
3. patienter 1 min avant d'activer le mécanisme d'évacuation.



## **Annexe B** (normative)

### **Appréciation du risque et liste des dangers significatifs**

#### **B.1 Exigences relatives à l'appréciation du risque**

Si un fabricant choisit d'effectuer une appréciation du risque (voir 5.1), les dispositions suivantes s'appliquent (adaptées de l'ISO 12100 et basées sur les bonnes pratiques industrielles).

##### **B.1.1 Généralités**

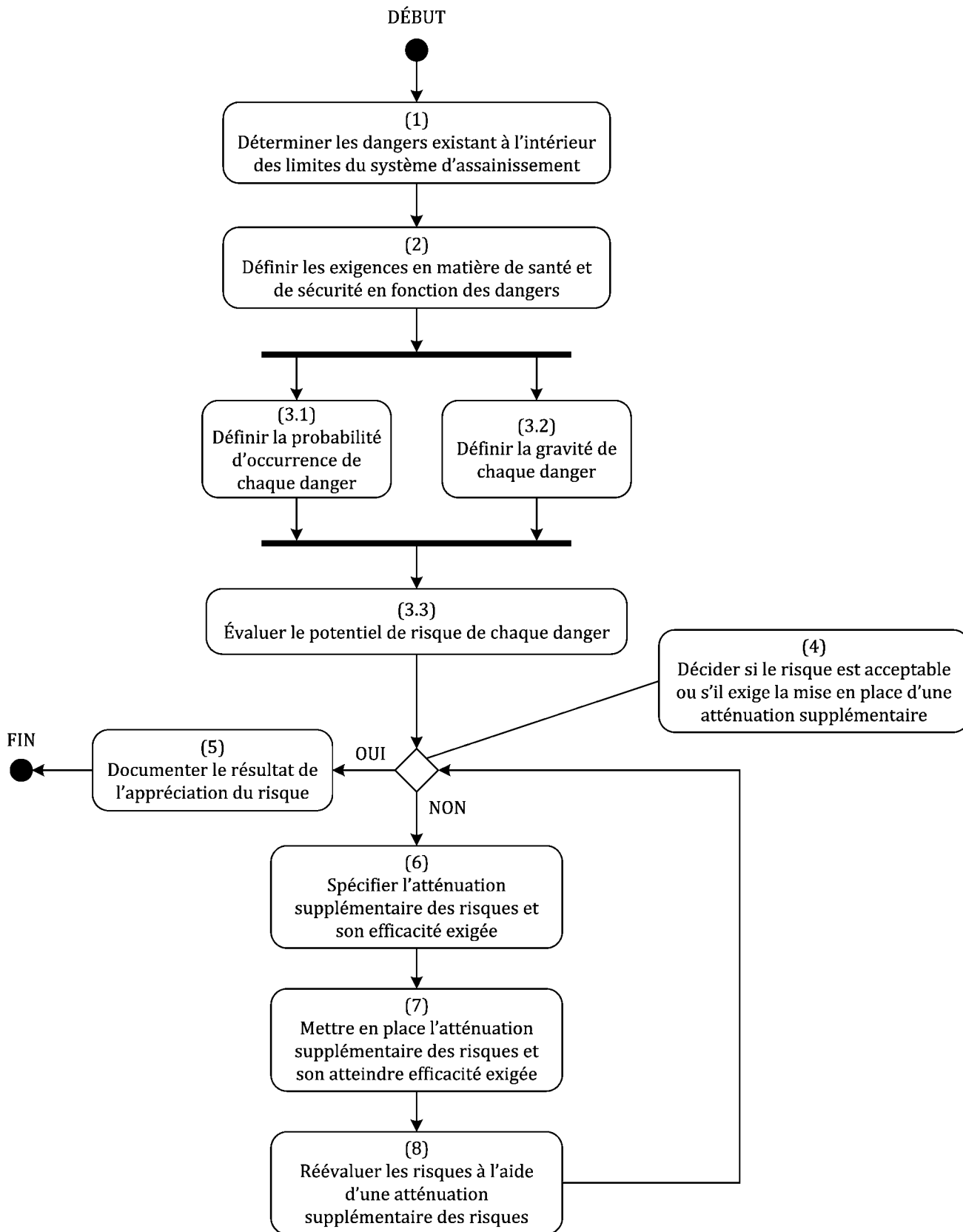
Le fabricant ou son représentant autorisé doit réaliser une appréciation du risque afin de garantir et de documenter que les exigences fondamentales relatives à la protection de la santé et la sécurité sont respectées par la conception et la réalisation du système d'assainissement non collectif. Le système d'assainissement non collectif doit être conçu pour être adapté à sa fonction et qu'il puisse être utilisé et entretenu sans mettre en danger la vie d'autrui lorsque le système fonctionne selon les conditions d'utilisation prévues.

##### **B.1.2 Processus d'appréciation du risque intégré au processus de conception**

Un processus d'évaluation systématique doit être inclus dans le processus de conception du produit pour suivre et documenter les étapes de l'appréciation du risque (voir la Figure B.1) afin de :

- a) identifier les dangers qu'il est raisonnable d'attendre d'après la conception et la réalisation du système d'assainissement spécifique (par exemple procéder à une étude d'identification des dangers ou une analyse par simulation (étude du type « et si »)) ;
- b) évaluer les dangers identifiés et définir les exigences en matière de santé et de sécurité qui s'appliquent à la conception et à la réalisation du système d'assainissement non collectif ;
- c) évaluer la probabilité d'occurrence de dommages et la gravité de ces dommages en lien avec chaque danger et déterminer le potentiel de risque associé ;
- d) déterminer si le risque est acceptable ou s'il exige la mise en place d'une atténuation supplémentaire des risques ;
- e) documenter le résultat de l'appréciation du risque si le risque est jugé acceptable ;
- f) préciser les mesures supplémentaires d'atténuation des risques et les résultats à atteindre si une atténuation supplémentaire des risques est exigée ;
- g) concevoir et mettre en œuvre une atténuation supplémentaire des risques si nécessaire ;
- h) réévaluer les risques suite à la mise en place de l'atténuation des risques et déterminer si le risque résiduel est acceptable ou si une atténuation supplémentaire des risques est exigée.

En intégrant le processus d'appréciation du risque dans le processus de conception, le système d'assainissement non collectif doit être conçu de manière à répondre de façon itérative aux résultats de l'appréciation du risque.



NOTE Les étapes numérotées correspondent à celles décrites en B.1.2.

**Figure B.1 — Organigramme d'une appréciation du risque itérative**

### B.1.3 Limites du système

Le processus d'appréciation du risque et de réduction des risques doit tenir compte des limites du système d'assainissement non collectif, notamment :

- a) des caractéristiques des utilisateurs et du personnel d'entretien cibles et de leur niveau de formation, d'expérience et d'aptitude ;
- b) des modes de fonctionnement et des modes opératoires d'intervention de leurs utilisateurs ;
- c) des dysfonctionnements et des défaillances du système qui ne provoquent pas le basculement du système en mode de sécurité ;
- d) de l'utilisation prévue et de tout mauvais usage raisonnablement prévisible ;
- e) de l'interface d'alimentation en énergie et du stockage d'énergie ;
- f) de la durée de vie prévue du système et/ou de ses composants, compte tenu de l'intervalle recommandé entre chaque opération d'entretien.

### B.1.4 Cycle de vie approprié

L'appréciation du risque doit inclure les dangers qui peuvent être générés par le système d'assainissement non collectif dans toutes les phases pertinentes du cycle de vie du système, à savoir :

- a) le transport ;
- b) l'assemblage et l'installation ;
- c) l'utilisation et les dysfonctionnements ;
- d) l'attente entre deux utilisations ;
- e) l'entretien et la maintenance ;
- f) l'arrêt et le stockage ;
- g) le démontage et la mise au rebut.

### B.1.5 Principes de l'atténuation des risques

Les risques doivent être évalués afin de déterminer si une réduction supplémentaire des risques est exigée, conformément aux dispositions du présent document et suivant les principes courants d'intégration de la sécurité :

En sélectionnant la solution de conception la plus appropriée pour l'atténuation des risques, le fabricant ou son représentant autorisé doit appliquer l'ordre de priorité suivant, en optant pour une solution d'ordre inférieur seulement s'il n'est pas possible de mettre en œuvre une solution d'ordre supérieur :

- a) conception et construction intrinsèquement sûres ;
- b) mesures de protection liées aux risques qui ne peuvent être éliminés par une conception et une construction intrinsèquement sûres ;
- c) informations fournies aux utilisateurs et au personnel d'entretien concernant les risques résiduels.

### B.1.6 Exigences de documentation

Le mode opératoire et les résultats de l'appréciation du risque doivent être documentés de manière exhaustive dans un rapport d'appréciation du risque.

Ce rapport doit au moins comprendre les informations suivantes :

- a) le système d'assainissement considéré et son utilisation prévue servant de cadre pour l'appréciation du risque ;
- b) la documentation technique, les résultats d'essai, les informations et les données, ainsi que l'identification de toute norme ou toute autre spécification technique mentionnée ou utilisée lors de l'appréciation du risque ;
- c) les objectifs de réduction des risques que les mesures d'atténuation des risques doivent permettre d'atteindre ;
- d) un formulaire d'appréciation du risque comprenant les dangers et les situations dangereuses identifiés et leur évaluation basée sur le risque ;
- e) chaque mesure de réduction des risques considérée ainsi que son efficacité à réduire le risque, en indiquant séparément la réduction de la probabilité d'occurrence et la réduction de la gravité du dommage potentiel ;
- f) une indication des risques résiduels et les instructions ou avertissements associés qu'il faut intégrer au mode d'emploi et/ou aux affichages d'avertissement nécessaires ;
- g) une déclaration finale confirmant que tous les risques pertinents liés aux systèmes d'assainissement sont atténués à un niveau acceptable conformément aux objectifs de réduction des risques.

### B.2 Liste des dangers significatifs

Le Tableau B.1 énumère les dangers significatifs et les situations et événements dangereux abordés dans le présent document et indique le paragraphe correspondant à chaque danger. Les dangers liés à un système d'assainissement particulier doivent être identifiés au moyen d'une évaluation de la sécurité (5.1). L'ISO 12100 peut indiquer d'autres dangers pouvant concerner le système d'assainissement particulier.

**Tableau B.1 — Dangers significatifs abordés (1 sur 2)**

N°	Danger significatif	Paragraphe correspondant
1	<b>Dangers mécaniques</b> dus aux pièces et aux composants, respectivement en raison de leur forme, leur emplacement, leur masse et leur stabilité, leur masse et leur vitesse, leur résistance mécanique ou une accumulation d'énergie mécanique dans le système, aux liquides et aux gaz sous pression, aux effets du vide.	5.3.3 ; 5.4 ; 6.4
1.1	Danger d'écrasement	5.4.3
1.2	Danger de cisaillement	5.4.3
1.3	Danger de coupure ou de perte d'un membre	4.12.1 ; 4.13.1
1.4	Danger d'entraînement ou d'emprisonnement	5.4.3
1.5	Danger de choc	4.12.5 ; 4.12.6 ; 6.4
1.6	Danger de perforation ou de piqûre	4.13.1
1.7	Danger de frottement ou d'abrasion	4.13.1
1.8	Danger d'éjection ou d'injection de fluide sous pression	5.4.1 ; 5.4.2
1.9	Glissement, trébuchement et chute	6.6

Tableau B.1 — Dangers significatifs abordés (2 sur 2)

N°	Danger significatif	Paragraphe correspondant
<b>2</b>	<b>Dangers électriques</b>	5.3.2.2 ; 5.6.1
2.1	Contact avec des pièces sous tension, électrocution	5.3.2.1 ; 5.3.2.2 ; 5.6.1
2.2	Effets dus à des courts-circuits, surcharges, etc. par exemple un incendie	5.3.2.1 ; 5.6.1
<b>3</b>	<b>Dangers thermiques</b> entraînant des brûlures et d'autres blessures par contact éventuel avec des objets ou des surfaces à haute ou basse température.	5.5.1 ; 5.5.2
<b>4</b>	Dangers générés par le <b>bruit</b> entraînant un inconfort, une Interférence avec la communication vocale, l'acoustique, des signaux, etc.	4.4.4
<b>5</b>	Dangers dus aux <b>vibrations</b> entraînant un inconfort dû à des vibrations dans l'ensemble du corps, en particulier lorsqu'elles sont associées à une mauvaise posture.	6.5
<b>6</b>	Dangers générés par les <b>rayonnements</b> causés par des sources de rayonnements ionisants, des rayonnements électromagnétiques à basse fréquence, des rayonnements optiques ou des rayonnements électromagnétiques radiofréquence.	5.5.3 ; 5.6.1
<b>7</b>	<b>Dangers liés aux matériaux et aux produits</b>	
7.1	Dangers provenant d'un contact avec des substances, des fluides, des gaz, des brouillards, des fumées et des poussières nocifs provoquant des infections ou des sensibilisations.	4.4.1 ; 4.4.2 ; 4.4.5 ; 4.10.1 ; 4.10.2 ; 4.12.2 ; 6.2.2
7.2	Danger d'incendie ou d'explosion	4.10.3 ; 4.11.2 ; 4.13.2 ; 5.6.1
<b>8</b>	<b>Dangers de type ergonomique</b> résultant d'une gêne, d'un stress, d'une erreur humaine	4.1 ; 4.4.2 ; 4.7 ; 4.14.1 ; 4.14.2 ; 6.2.1 ; 6.2.3 ; 6.2.4 ; 6.3 ; 6.6
8.1	Postures néfastes pour la santé ou effort excessif	4.14.2 ; 5.2.2 ; 6.2.1
8.2	Pièdre facilité d'utilisation	4.3.8 ; 4.15.1 ; 4.15.4 ; 4.15.5 ; 6.2.1 ; 6.2.2 ; 6.4
8.3	Non-respect des principes d'intégration de la sécurité impliquant la mise en place de protecteurs et de dispositifs de protection.	5.1 ; 5.2.4 ; 5.4.3
8.4	Conception inadéquate des postes de réglage et de maintenance et des accès à ces postes.	4.14.2
<b>9</b>	Dangers liés à l' <b>environnement</b> dans lequel le système d'assainissement est utilisé.	4.8 ; 4.9.1 ; 4.9.2 ; 4.9.3
<b>10</b>	<b>Dangers liés aux processus</b> tels qu'un démarrage inattendu, une surcharge ou un processus insuffisant, etc.	5.2.2 ; 5.2.3 ; 5.2.4 ; 5.6.3
10.1	Défaillance du système de contrôle	5.2.4 ; 5.6.2 ; 5.6.3
10.2	Rétablissement de l'alimentation en énergie en cas de coupure	5.3.1
10.3	Actions de commande erronées de la part de l'utilisateur ou du personnel d'entretien	4.12 ; 5.6.2
10.4	Processus de traitement défaillant	4.3.1 ; 4.3.2 ; 4.3.3 ; 4.3.4 ; 4.3.5 ; 4.3.6 ; 4.3.7 ; 4.10.5 ; 5.3.1 ; 5.6.2 ; 5.7 ; 6.4
<b>11</b>	<b>Perte de stabilité ou renversement</b>	4.12.6 ; 6.5
<b>12</b>	<b>Dangers liés au transport du système d'assainissement</b>	4.14.6

### B.3 Cycle de vie sans danger du produit (CVSDP)

Si un CVSDP est appliqué, les exigences suivantes s'appliquent.

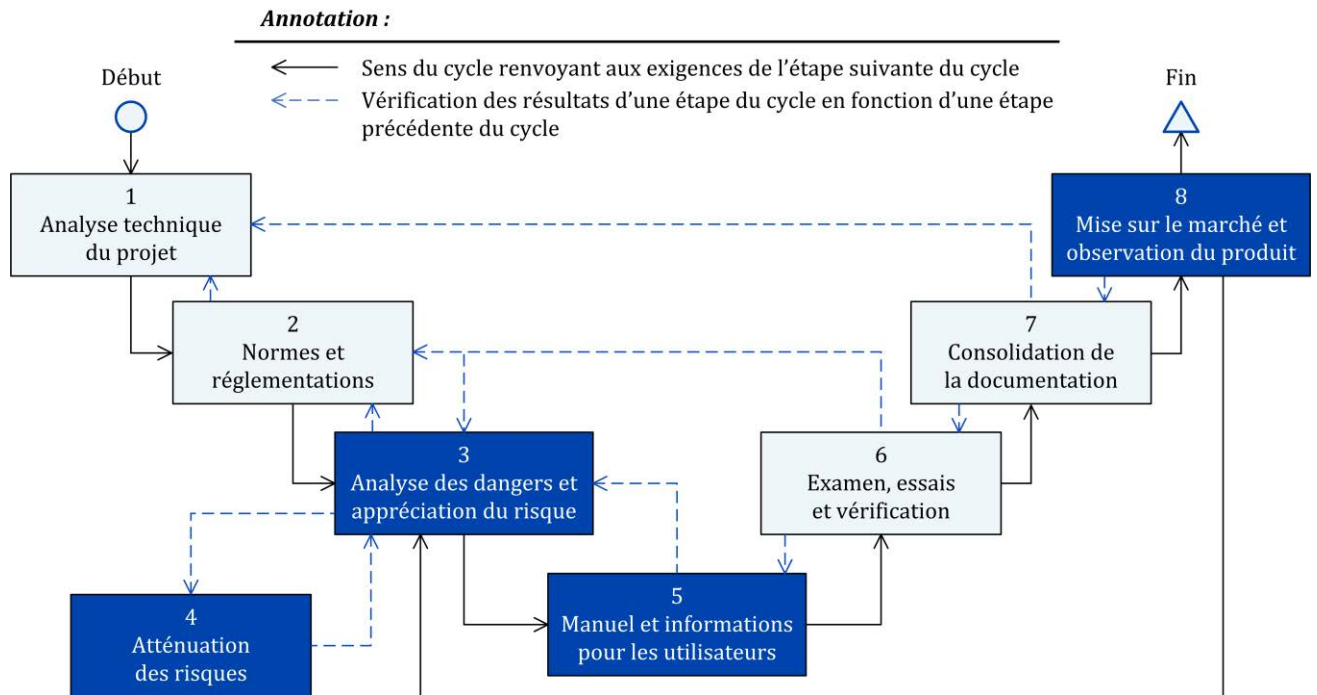
Suite à la mise sur le marché du système d'assainissement, le CVSDP permet d'observer systématiquement et de documenter l'expérience et les événements liés à l'utilisation du système d'assainissement par les utilisateurs et le personnel de maintenance. Les données doivent être systématiquement évaluées afin d'améliorer la sécurité et les performances du produit. Ainsi, le CVSDP permet au fabricant de s'assurer que les exigences fonctionnelles et que les exigences de sécurité attendues (par exemple en termes de capacité, de seuils, de disponibilité) sont satisfaites en permanence par le système d'assainissement.

Un CVSDP générique typique doit être inclus dans le processus de conception du produit pour suivre et documenter les étapes du processus suivant (voir la Figure B.2) :

- a) effectuer une analyse technique du produit pour identifier les sous-systèmes et les unités fonctionnelles distinctifs du système d'assainissement, y compris leurs interfaces interdépendantes ;
- b) identifier les normes et réglementations applicables à la conception puis à l'utilisation du système d'assainissement ;
- c) identifier les dangers en procédant à une appréciation du risque (B.1) ou une évaluation de la sécurité (5.1) équivalente pour atteindre et maintenir la sécurité du système d'assainissement ;
- d) définir le plan d'action concernant l'atténuation supplémentaire des risques qui est exigée, en mettant en place des mesures techniques, organisationnelles ou des mesures visant les personnes afin d'atteindre le niveau de sécurité attendu pour le système d'assainissement ;
- e) préparer les modes d'emploi et les informations exigés pour permettre à l'utilisateur d'utiliser le système d'assainissement en toute sécurité (voir les exigences énoncées en 4.15.5 et les spécifications de l'Annexe C) ;

NOTE Les étapes 3, 4 et 5 correspondent au mode opératoire d'appréciation du risque détaillé en B.1.

- f) effectuer un examen, une vérification et des essais concernant les capacités de performance et les exigences de sécurité du système d'assainissement conformément à l'Article 7 ;
- g) préparer et consolider la documentation du système d'assainissement en ce qui concerne les spécifications techniques et la conception, la vérification, les essais, l'appréciation du risque (B.1) ou une évaluation de sécurité (5.1) équivalente et les documents destinés à l'utilisateur. Il convient d'archiver le fichier technique qui en résulte pendant au moins 10 ans après la date de fabrication du système d'assainissement ou la date de production de la dernière unité dans le cas d'une production en série ;
- h) mettre sur le marché le système d'assainissement et surveiller en permanence son fonctionnement sur le terrain, en veillant à ce que les défaillances et autres événements soient évalués par le biais d'une évaluation de la sécurité et, le cas échéant, en modifiant la conception ou les informations fournies aux utilisateurs afin d'atténuer encore davantage les risques de façon appropriée. Les modifications techniques ou la modification de la conception des systèmes d'assainissement doivent être systématiquement couvertes par une stratégie de gestion technique du changement.



NOTE Les étapes numérotées correspondent à celles décrites en B.3.

**Figure B.2 — Organigramme d'un processus de CVSDP générique**

## **Annexe C (normative)**

### **Modes d'emploi**

#### **C.1 Exigences linguistiques**

Tous les modes d'emploi fournis avec le système d'assainissement non collectif doivent être situés au niveau de lecture des utilisateurs cibles. Les informations doivent être fournies :

- a) dans la ou les langues officielles locales du pays d'utilisation ;
- b) et aussi en anglais.

#### **C.2 Fourniture du mode d'emploi**

Le propriétaire du système doit recevoir le mode d'emploi lorsqu'il prend possession du système.

#### **C.3 Nombre de documents**

Les informations exigées peuvent être fournies sous la forme d'un seul mode d'emploi ou peuvent être réparties entre plusieurs modes d'emploi. Si possible, il convient de fournir un mode d'emploi distinct spécifique au personnel d'entretien professionnel.

#### **C.4 Informations à fournir**

Les modes d'emploi doivent au moins comprendre :

- a) les informations concernant le produit, notamment :
  - 1) la référence du modèle ;
  - 2) le numéro de série ;
  - 3) la date de fabrication ;
  - 4) le poids à vide (tare) du système ;
  - 5) la capacité de traitement prévue en fonction du nombre d'utilisateurs et d'utilisations par jour (utilisateurs/jour et utilisations/jour) et le délai d'attente recommandé entre deux utilisations ;
  - 6) la durée de vie prévue de la conception ;
  - 7) les conditions de fonctionnement ;
  - 8) des références à la certification du produit, le cas échéant ;
- b) une description générale du système d'assainissement ;
- c) des dessins et diagrammes illustrant la conception du système de base et incluant des schémas fonctionnels ;



- d) les coordonnées (nom, adresse, numéro de téléphone, email) du fabricant, du fournisseur et du personnel d'entretien professionnel à contacter en cas de problème avec le système ;
- e) les instructions complètes pour l'assemblage, l'installation et le stockage du système d'assainissement ;
- f) pour les produits comportant uniquement une interface aval, les spécifications relatives au nombre, au type et au volume de rinçage de la ou des interfaces amont auxquelles est raccordée l'interface aval ;
- g) une description des moyens d'ancrages appropriés à utiliser si la forme ou la structure du système n'offre pas une stabilité suffisante en matière d'inclinaison et/ou une stabilité suffisante lors de l'application d'une charge mécanique (voir 4.13.6) ;
- h) des consignes générales de sécurité pour l'utilisateur qui incluent tous les avertissements concernant les risques résiduels liés à l'utilisation prévue, compte tenu d'un mauvais usage raisonnablement prévisible ;
- i) les instructions d'utilisation complètes, incluant au minimum :
  - 1) le mode opératoire de démarrage pour les systèmes qui viennent juste d'être installés ;
  - 2) des instructions pour remettre en fonctionnement le système après un arrêt de courte durée (voir 4.3.5) ;
  - 3) des instructions pour la préparation du système en vue d'un arrêt de longue durée (c'est-à-dire de plus de 2 jours) (voir 4.3.6) ;
  - 4) les modes opératoires détaillés de redémarrage après un arrêt de longue durée ;
  - 5) les modes opératoires à suivre pour le démarrage intentionnel du système (voir 5.2.2) ;
  - 6) les modes opératoires à suivre pour l'arrêt intentionnel du système (voir 5.2.3) ;
  - 7) les modes opératoires à suivre pour activer l'arrêt d'urgence (voir 5.2.4) ;
- j) des instructions complètes pour répondre aux éventuelles alarmes et défaillances et pour réparer et/ou remplacer des pièces et des composants, incluant les étapes exigées pour rétablir la sécurité, la fiabilité et le fonctionnement du système, ainsi qu'une indication de quand il convient que l'utilisateur contacte le personnel d'entretien professionnel, en plus des éléments suivants :
  - 1) une indication claire du type de défaillance et/ou du défaut auquel correspond l'alarme ;
  - 2) une indication claire des défaillances et/ou défauts qu'il est possible de rencontrer, et les instructions pour identifier ces défaillances et ces défauts ;
  - 3) une indication claire des actions de réparation qui sont attendues de la part de l'utilisateur et de celle qu'il convient de réserver au personnel d'entretien professionnel (par exemple pour des raisons de sécurité) ;
  - 4) une indication claire précisant quelles pièces et composants l'utilisateur est censé remplacer, incluant le calendrier de remplacement prévu et des instructions de remplacement détaillées. L'utilisateur doit être invité à n'utiliser que des pièces et des composants recommandés par le fabricant ;

- k) des instructions complètes pour le nettoyage, l'utilisation et l'utilisation de l'interface amont, incluant :
- 1) une description des outils de nettoyage spécialisés, le cas échéant ;
  - 2) la liste des produits et agents recommandés pour le nettoyage, la désinfection et le rinçage, ainsi que l'identification des produits et agents que l'utilisateur devrait éviter d'utiliser ;
  - 3) une description, étape par étape, des modes opératoires pour les activités opérationnelles et leur fréquence exigée ;
  - 4) des instructions, étape par étape, pour l'utilisation du système d'assainissement, le cas échéant (voir D.3) ;
- l) des instructions complètes pour la configuration, le réglage et la maintenance, incluant, au minimum :
- 1) une distinction claire entre les activités que l'utilisateur est censé réaliser et les activités que le personnel d'entretien professionnel est censé réaliser ;
  - 2) une description, étape par étape, des modes opératoires et des activités que l'utilisateur est censé réaliser (par exemple l'élimination régulière des produits sortants traités) ;
  - 3) la fréquence avec laquelle l'utilisateur est censé réaliser les modes opératoires et les activités (voir le Tableau D.1) ;
  - 4) une description des outils de maintenance spécialisés, le cas échéant ;
- m) une description des éléments communs qui peuvent et ne peuvent pas être ajoutés au système :
- 1) une description détaillée du type et du volume des déchets organiques que le système est capable de traiter (kg/jour) ;
  - 2) la capacité quotidienne maximale d'eau que le système est capable de gérer (l/jour) ;
  - 3) le type et le volume des produits d'hygiène menstruelle que le système est capable de gérer ou, si le système ne peut pas traiter les produits d'hygiène menstruelle, la description du mécanisme et/ou du dispositif prévu pour leur élimination ;
  - 4) une description détaillée du type, du volume et de la fréquence des additifs chimiques et biologiques qu'il faut ajouter au système ;
  - 5) une description des éléments communs qui ne peuvent pas être ajoutés au système ;
  - 6) tout autre élément pertinent pour le système ;
- n) une description des produits sortants du système :
- 1) suivant le cas, une description détaillée des applications de réutilisation des produits sortants du système ;
  - 2) des informations détaillées concernant la récupération des nutriments (voir 8.2) ;
  - 3) des informations détaillées concernant la réutilisation possible des effluents (voir 8.3.3).

## Annexe D (informative)

### Mesures concernant la durabilité

Les recommandations suivantes concernent le recueil et la transmission d'informations pouvant servir à déterminer la pertinence d'un système d'assainissement pour un emplacement et des utilisateurs donnés.

#### D.1 Calculs concernant l'estimation du coût d'utilisation

##### D.1.1 Généralités

Pour déterminer l'accessibilité économique du système d'assainissement pour les utilisateurs cibles (voir 4.5), il convient de baser l'estimation des dépenses pour le système d'assainissement sur un calcul des coûts du cycle de vie englobant le CAPEX et l'OPEX. Afin d'agrèger les coûts actuels avec les coûts d'exploitation futurs, il convient de calculer la valeur actualisée nette annualisée. Les calculs de la valeur actualisée nette impliquent la spécification d'un taux d'actualisation et d'un délai pour la planification, qu'il convient de faire correspondre à la durée de vie de conception prévue (voir 4.5) du système d'assainissement. D'autres recommandations relatives au calcul des coûts du cycle de vie figurent dans l'ISO 15686-5. Pour calculer l'accessibilité économique, il convient de tenir compte du modèle de financement utilisé.

L'accessibilité économique des services d'eau et d'assainissement est définie à l'échelle internationale comme le rapport entre le revenu des ménages (ou les dépenses des ménages) de l'utilisateur et les dépenses de l'utilisateur concernant les services d'eau et d'assainissement (dans ce cas, la valeur actualisée nette annualisée du CAPEX et de l'OPEX du système d'assainissement sur une durée définie). Il convient que le fabricant utilise les données disponibles concernant le revenu et les dépenses des ménages pour les utilisateurs cibles (en utilisant la même durée que celle utilisée pour les calculs de VAN).

**NOTE 1** Les dépenses des ménages sont proposées comme alternative au revenu des ménages, car les données concernant les dépenses sont souvent plus facilement disponibles que les données concernant les revenus dans de nombreuses régions pour lesquelles les systèmes d'assainissement non collectifs sont conçus.

**NOTE 2** Les services d'assainissement associés aux systèmes d'assainissement non collectifs ne représentent qu'une partie des services d'eau et d'assainissement d'un ménage.

Pour un emplacement et des utilisateurs donnés, il convient de mener des études d'accessibilité économique plus poussées pour chaque projet en tenant compte des contextes socio-économiques et socio-culturels locaux, notamment la volonté des utilisateurs de payer.

##### D.1.2 CAPEX

Le CAPEX comprend tous les coûts d'investissement initiaux exigés pour la mise en œuvre du système d'assainissement. Pour un emplacement et des utilisateurs donnés, il convient de tenir compte, au minimum, des coûts d'acquisition du système et des coûts de transport, de montage, d'installation et de surface exigés pour le système (par exemple les coûts liés à l'utilisation/la propriété des terrains).

### D.1.3 OPEX

L'OPEX comprend tous les coûts de fonctionnement nécessaires au maintien continu du système en état de fonctionnement. Lorsqu'un emplacement d'installation est identifié, les prix tels que les tarifs horaires du personnel d'entretien professionnel peuvent être obtenus et un OPEX exact peut être calculé.

Pour un emplacement et des utilisateurs donnés, il convient de vérifier que toutes les pièces, tous les composants, outils et additifs exigés et recommandés pour le bon fonctionnement du système soient disponibles localement, y compris les additifs chimiques et biologiques et les outils de nettoyage et de maintenance spécialisés. Il convient qu'une liste du prix de ces articles soit mise à la disposition de l'utilisateur.

## D.2 Activités raisonnables de configuration, de réglage et de maintenance

### D.2.1 Généralités

Pour respecter l'exigence relative aux activités raisonnables de configuration, de réglage et de maintenance censées être réalisées par l'utilisateur et le personnel d'entretien professionnel (voir 4.15.1), il convient d'indiquer la fréquence et la complexité de chaque activité.

### D.2.2 Fréquence des activités de configuration, de réglage et de maintenance

Comme indiqué en 8.6, le fabricant doit fournir un calendrier détaillé des activités de configuration, de réglage et de maintenance exigées, censées être réalisées par l'utilisateur et le personnel d'entretien professionnel. Ce calendrier précisera qui doit effectuer l'activité, le type de l'activité, sa fréquence, la durée prévue de chaque activité (heures-personnes) ainsi que les pièces, composants ou consommables exigés.

### D.2.3 Complexité des activités de configuration, de réglage et de maintenance

Il convient que le fabricant précise la complexité des activités exigées en termes de compétences techniques nécessaires à leur exécution. Il convient que le fabricant se réfère au Tableau 15 en 8.6 pour évaluer la complexité de chaque activité de configuration, de réglage et de maintenance.

**NOTE** Les compétences techniques font référence aux aptitudes qu'un individu a acquises par l'expérience, ses formations et son éducation et peuvent être comprises comme une compréhension cognitive et une performance comportementale. Le degré de compétence technique de l'utilisateur ou du personnel d'entretien détermine l'efficacité et l'efficacité avec laquelle cette personne interagit avec le système d'assainissement afin d'atteindre la fonctionnalité prévue du système. Un système complexe exige de grandes compétences techniques, alors qu'un système de faible complexité exige de faibles compétences techniques voire aucune.

Avant l'installation, il convient de réaliser une évaluation de la pertinence de chaque projet individuel (par exemple à l'aide d'un sondage) pour déterminer si la complexité inhérente d'un système d'assainissement est raisonnable pour la région prévue, compte tenu de l'expertise et de l'expérience des utilisateurs et du personnel d'entretien locaux.

### D.3 Aspects culturels

L'acceptation des utilisateurs a été identifiée comme un facteur majeur pour la réussite des systèmes d'assainissement sur le long terme, et une condition préalable à l'acceptation du système par les utilisateurs consiste à respecter les préférences culturelles des utilisateurs et à s'adapter aux pratiques existantes. Outre le fait d'adapter la conception et la fabrication aux préférences et pratiques culturelles courantes, en particulier en ce qui concerne la conception de l'interface amont (voir 6.2.4), il convient d'évaluer les préférences et les pratiques culturelles locales spécifiques pour chaque projet individuel, compte tenu d'un emplacement et des utilisateurs donnés, en tenant compte non seulement de l'interface amont mais également de l'interface aval.

Il convient d'expliquer clairement et correctement le fonctionnement du système d'assainissement et les activités opérationnelles qui s'y rapportent dans les modes d'emploi (voir l'Annexe C), en particulier lorsque de légers changements par rapport aux préférences et pratiques culturelles courantes sont inévitables.

Des programmes d'éducation, de sensibilisation et de changement comportemental peuvent être mis en place pour faciliter l'acceptation par les utilisateurs. Ces programmes peuvent être particulièrement importants dans les régions où la défécation en plein air constitue la pratique la plus courante.

## Annexe E (informative)

### Considérations relatives à la conception

#### E.1 Généralités

Sachant que de nombreux aspects en faveur de l'adoption de technologies d'assainissement ne sont pas facilement transcrits en exigences, souvent en raison de leur nature qui dépend du contexte, et compte tenu des travaux existants et en cours dans ce domaine, les membres de l'ISO/PC 305 ont compilé une liste de ressources que les parties prenantes pourront trouver utiles dans le cadre du développement et du déploiement des technologies relatives aux systèmes d'assainissement non collectifs.

Cette compilation ne constitue en aucun cas une approbation des organismes répertoriés et l'exclusion de cette liste ne constitue pas non plus l'expression d'un quelconque jugement. L'objectif n'est pas de dresser une liste exhaustive des ressources, et tous les documents répertoriés sont de source publique.

#### E.2 Ressources concernant les aspects axés sur l'utilisateur

##### E.2.1 Généralités

La liste suivante est une liste de ressources pertinentes concernant les aspects axés sur l'utilisateur.

##### E.2.2 Normes

Voici une liste de Normes internationales pertinentes concernant les aspects axés sur l'utilisateur :

- ISO 7250-1, Définitions des mesures de base du corps humain pour la conception technologique — Partie 1 : Définitions des mesures du corps et repères : <https://www.iso.org/standard/65246.html>
- ISO/TR 7250-2, Définitions des mesures de base du corps humain pour la conception technologique — Partie 2 : Résumés statistiques des mesurages du corps de populations nationales : <https://www.iso.org/standard/41249.html>
- ISO 7250-3, Définitions des mesures de base du corps humain pour la conception technologique — Partie 3 : Gammes de conception régionales et mondiales pour utilisation dans les normes de produits : <https://www.iso.org/standard/64237.html>
- ISO/IEC Guide 71, Guide pour l'intégration de l'accessibilité dans les normes ; Article 7, Capacités et caractéristiques humaines : <https://www.iso.org/standard/57385.html>

##### E.2.3 Organismes et conférences

Voici une liste d'organismes et de conférences pertinents concernant les aspects axés sur l'utilisateur :

- Alliance pour l'assainissement durable (SuSanA) : <http://www.susana.org/en/>
- Water, Engineering and Development Centre (WEDC) : <http://wedc.lboro.ac.uk/conference/40/>
- Conférence Faecal Sludge Management (gestion des boues de vidange) : <http://www.fsm4.susana.org/>
- Sanitation Technology Platform (STeP) : <http://stepsforsanitation.org/>
- Toilet Board Coalition : <http://www.toiletboard.org/>

## E.2.4 Articles

Voici une liste d'articles pertinents concernant les aspects axés sur l'utilisateur :

- Sustainable Sanitation and Water Management (SSWM), « Water, Sanitation, and Culture », rédigé par Risch Tratschin (seecon international gmbh) : <http://www.sswm.info/content/water-sanitation-and-culture>
- Cultured Construction: Global Evidence of the Impact of National Values on Sanitation Infrastructure Choice, Jessica A. Kaminsky, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Washington, 201 More Hall, Seattle, Washington 98195, États-Unis : <http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/acs.est.5b01039>

## E.3 Ressources concernant les aspects techniques

### E.3.1 Généralités

La liste suivante est une liste de ressources pertinentes concernant les aspects techniques.

### E.3.2 Normes relatives aux symboles graphiques

Lors de l'utilisation d'un symbole graphique, seuls les symboles de l'ISO et de l'IEC officiellement enregistrés doivent être utilisés. L'ensemble des symboles graphiques de l'ISO et de l'IEC officiellement enregistrés peuvent être consultés gratuitement sur la plateforme de consultation en ligne Online Browsing Platform (OBP) : <https://www.iso.org/obp/ui>. Voici une liste de Normes internationales pertinentes concernant les symboles graphiques :

- ISO 22727, Symboles graphiques — Création et conception des symboles destinés à l'information du public — Exigences. Elle est destinée à tous les intervenants chargés de la création, de la conception et de la mise en service des symboles destinés à l'information du public. Référence : Article 6 – Conception du symbole graphique : <https://www.iso.org/standard/41091.html>

NOTE Cette Norme internationale n'est pas applicable aux signaux de sécurité, notamment les signaux de sécurité incendie, ni à la signalisation routière.

- ISO/IEC 80416-4, Principes de base pour les symboles graphiques utilisables sur le matériel. Référence : Articles 4 à 7 : <https://www.iso.org/standard/34951.html>
- ISO 369, Machines-outils — Symbolisation des indications figurant sur les machines-outils. Référence : Article 5 – Symboles et significations : <https://www.iso.org/standard/53391.html>
- ISO 7000, Symboles graphiques utilisables sur le matériel : <https://www.iso.org/standard/65977.html>

### E.3.3 Énergies renouvelables

#### E.3.3.1 Comités IEC

Voici une liste de comités IEC pertinents chargés de l'élaboration des normes relatives aux énergies renouvelables :

- [IEC/TC 82, Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire](#). Normes spécifiques concernées : IEC 61215 et 61730 pour les modules PV et 62446 pour les installations PV ;
- [IEC/TC 88, Systèmes de génération d'énergie éolienne](#).

### E.3.3.2 Détermination des limites des machines

ISO 12100, Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque : <https://www.iso.org/standard/51528.html>, le paragraphe 5.3 pouvant servir de référence.

### E.3.3.3 Adéquation des matériaux

Voici une liste de Normes internationales pertinentes concernant l'adéquation des matériaux :

- NSF/ANSI 40 – Residential On-site Systems ; paragraphe 4.4 ;
- NSF/ANSI 49 – Biosafety Cabinetry: Design, Construction, Performance, and Field Certification ; paragraphe 4.5.2 et Annexe D.

## E.4 Ressources concernant l'hygiène menstruelle

### E.4.1 Généralités

La liste suivante est une liste de ressources pertinentes concernant les aspects relatifs à l'hygiène menstruelle.

### E.4.2 Organismes

Voici une liste d'organismes pertinents concernant les aspects relatifs à l'hygiène menstruelle :

- Menstrual Hygiene Day : <http://menstrualhygieneday.org/> ;
- Stockholm Environment Institute : <https://www.sei-international.org/sustainable-sanitation> ;
- Susana : <http://www.susana.org/en/resources/library/details/1827>.

### E.4.3 Articles

Voici une liste d'articles pertinents concernant les aspects relatifs à l'hygiène menstruelle :

- Human Rights Watch – Understanding Menstrual Hygiene Management : [https://www.hrw.org/sites/default/files/supporting\\_resources/mhm\\_practitioner\\_guide\\_web.pdf](https://www.hrw.org/sites/default/files/supporting_resources/mhm_practitioner_guide_web.pdf) ;
- Loughborough University's Water, Engineering and Development Center (WEDC) – Menstruation hygiene management for schoolgirls : <http://wedc.lboro.ac.uk/resources/booklets/G018-MHM-online.pdf> PATH – Menstrual Management and Sanitation Systems: Findings From Two Case Studies in South Africa and India : <http://www.path.org/publications/detail.php?i=2445> ;
- Sustainably Sanitation and Water Management – Menstrual Hygiene Management : <http://www.sswm.info/content/menstrual-hygiene-management>.
- UNICEF :
  - L'hygiène menstruelle dans les écoles de deux pays francophones d'Afrique de l'Ouest : [https://www.unicef.org/wash/schools/files/MHM\\_study\\_report\\_Burkina\\_Faso\\_and\\_Niger\\_English\\_Final.pdf](https://www.unicef.org/wash/schools/files/MHM_study_report_Burkina_Faso_and_Niger_English_Final.pdf) ;
  - Guidance Booklet of Menstrual Hygiene Management : <http://unicef.in/Story/49/Guidance-Booklet-on-Menstrual-Hygiene-Management> ;



- Water Aid – Menstrual Hygiene Matters: <http://www.wateraid.org/what-we-do/our-approach/research-and-publications/view-publication?id=02309d73-8e41-4d04-b2ef-6641f6616a4f>;
- Water Supply & Sanitation Collaborative Council (WSSCC), Menstrual Hygiene Management (MHM) – Studies on Behaviour and Practices in Senegal and Cameroon (English/French), WSSCC/ONU Femmes: <http://wsscc.org/resources-feed/menstrual-hygiene-management-wssccun-women-studies-on-behaviour-and-practices-in-senegal-and-cameroon/>.

## Annexe F (informative)

### Paramètres liés à la santé et à l'environnement – Notes et références

#### F.1 Temps de passage des liquides dans un système (T95L)

T95L est un paramètre servant à caractériser le temps de passage des liquides dans un système. Ceux qui connaissent les principes du génie chimique et du génie des réacteurs savent que le temps de passage des liquides, ou la distribution du temps de séjour, dépendent de la nature de l'écoulement de liquides et du degré de mélange à l'intérieur du système, et peuvent être mesurés à l'aide d'un traceur inerte de débit. En conditions normales de chargement et de fonctionnement, si les produits entrants liquides sont additionnés d'un traceur inerte, T95L est le temps nécessaire, après le début des ajouts dosés dans les produits entrants, pour que la concentration de traceur dans le flux sortant de liquides atteigne 95 % de la concentration de traceur dans les produits entrants avec ajouts dosés.

**NOTE** Il est possible que la masse ou le débit massique des flux de produits entrants liquides avec ajouts dosés ne soient pas identiques au volume ou au débit entrants du flux de produits sortants liquides du fait de l'ajout d'autres flux de liquides ou de l'évaporation. Les concentrations de traceur dans les produits entrants et sortants utilisés pour déterminer T95L doivent être définies sur les mêmes bases.

**EXEMPLE 1** Un processus traite et désinfecte les liquides. Dans les conditions normales de chargement, 30 l de liquides sont traités par jour dans le système. Les liquides sont évacués de façon continue ou semi-continue. À chaque instant, le système contient 15 l de liquides, dont il peut être démontré, par exemple par des études avec traceur, qu'ils sont mélangés de manière idéale. Pour les systèmes idéalement mélangés, il est connu qu'une hypothèse raisonnable pour T95L est le temps nécessaire pour remplacer trois volumes de réacteur. Une valeur de T95L de 1,5 jour peut ainsi être déterminée ( $= 3 \times 15/30 = 1,5$  jour).

**EXEMPLE 2** Un système présente un débit de produits entrants continu de 100 l/h qui est additionné en continu d'une concentration de traceur de 1 mg/l, et un débit de produits sortants continu de 200 l/h. Pour ce cas, en supposant que le traceur reste dans les liquides, sachant que le débit du flux de produits sortants est le double de celui du flux de produits entrants, une dilution x2 a eu lieu, et la concentration de traceur de 1 mg/l dans les produits entrants équivaut à 1 mg/l x (100/200), ou 0,5 mg/l de produits sortants équivalents. T95L est donc le temps, après le début des ajouts dosés, où la concentration dans les produits sortants atteint 2 mg/l x 0,95, ou 1,9 mg/l.

#### F.2 Temps de passage des matières solides dans un système T95S

T95S est un paramètre servant à caractériser le temps de passage ou le temps de séjour des matières solides dans un système. Dans les systèmes d'assainissement non collectifs, il est probable que les matières solides soient transformées par des procédés tels que l'incinération ou la biodégradation, et que la quantité de produits sortants solides soit très inférieure à la quantité de produits entrants solides. Le traceur choisi pour caractériser le temps de passage des matières solides doit sortir du système lors de l'évacuation des matières solides, et doit consister soit en un produit chimique inerte par rapport au procédé de traitement, soit en un atome pouvant être tracé par transformation chimique ou biologique. En conditions normales de chargement et de fonctionnement, si les produits entrants solides sont additionnés d'un tel traceur, T95S est le temps nécessaire, après le début des ajouts dosés dans les produits entrants, pour que la concentration de traceur dans le flux sortant de liquides atteigne 95 % de la concentration de traceur dans les produits entrants avec ajouts dosés, ajustée en fonction du rapport entre les masses ou les débits massiques des produits entrants/sortants.

**EXEMPLE** Un procédé d'incinération transforme les produits entrants solides humides en eau évaporée, en produits gazeux de combustion et en cendres solides ; et pour chaque gramme de produits entrants solides humides, 0,05 g de cendres solides est évacué. Un traceur approprié pour ce procédé est un composé inorganique non physiologique qui ne subit pas de combustion et qui reste sous forme solide afin d'être évacué avec les cendres résiduelles du procédé d'incinération. Ce traceur est additionné avec une concentration de 0,5 mg/g de produits entrants solides humides, ou 10 mg/g de cendres équivalentes (0,5/0,05). T95S est donc le temps nécessaire pour que la concentration de traceur dans les cendres évacuées atteigne une concentration de 9,5 mg/g (10 x 95 %).

### F.3 Ressources pertinentes concernant les ajouts dosés dans les produits entrants d'essai (essais relatifs aux paramètres liés à la santé)

La liste suivante est une liste de ressources pertinentes concernant les ajouts dosés dans les produits entrants d'essai (essais relatifs aux paramètres liés à la santé).

DOCUMENT	PARAMÈTRE	SECTIONS PERTINENTES
<b>Norme NSF 55 : « Ultraviolet Microbiological Water Treatment Systems »</b>	<b>MS2</b>	7.2.2.4.1 General Test water
		7.2.2.4.2 Challenge Organism
		A.7.2 Growth Medium - (Formule à utiliser lorsque MS-2 ou T1 est choisi comme agent microbiologique)
		A.8.2.1 Stock culture preparation of MS-2 Coliphage
		A.8.2.2 Enumeration of MS-2 Coliphage Plaques
A10.2 Analysis of influent and effluent samples - Enumeration of MS-2 coliphage plaques		
<b>Norme NSF 58 : « Reverse Osmosis Drinking Water Treatment Systems »</b>	<b>Microsphères</b>	7.2.2.4 Influent challenge
<b>NSF P231 : « Microbiological Water Purifiers »</b>	<b>Bactéries, virus et cystes</b>	Annex B - EPA Guide Standard and Protocol for Testing Microbiological Water Purifiers — 3.4.1 Microbiological Methods
<b>NSF P248 : Norme militaire des États-Unis sur les purificateurs</b>	<b>Bactéries, virus et cystes</b>	3.8.2 Microbiological Methods
		— 3.8.2.2.2 Method of Production - Bacterial Tests
		— 3.8.2.3.2 Method of Production - Virus Tests
		— 3.8.2.4.2 Method of Production - Oocyst Tests

## Bibliographie

- [1] ISO 3506-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 1 : Vis et goujons*
- [2] ISO 3506-2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 2 : Écrous*
- [3] ISO 3506-3, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 3 : Vis sans tête et éléments de fixation similaires non soumis à des contraintes de traction*
- [4] ISO 4224, *Air ambiant — Dosage du monoxyde de carbone — Méthode par spectrométrie dans l'infrarouge selon un procédé de type non dispersif*
- [5] ISO 7250-1, *Définitions des mesures de base du corps humain pour la conception technologique — Partie 1 : Définitions des mesures du corps et repères<sup>11)</sup>*
- [6] ISO 7996, *Air ambiant — Détermination de la concentration en masse des oxydes d'azote — Méthode par chimiluminescence*
- [7] ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*
- [8] ISO 13849-1, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1 : Principes généraux de conception*
- [9] ISO 13849-2, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 2 : Validation*
- [10] ISO 13850, *Sécurité des machines — Fonction d'arrêt d'urgence — Principes de conception*
- [11] ISO 14040:2006, *Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre*
- [12] ISO 14044:2006, *Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices*
- [13] ISO 14622:2000, *Systèmes spatiaux — Conception des structures — Charges et environnement induit*
- [14] ISO 15686-5:2008, *Bâtiments et biens immobiliers construits — Prévion de la durée de vie — Partie 5 : Approche en coût global*
- [15] ISO 16000-5, *Air intérieur — Partie 5 : Stratégie d'échantillonnage pour les composés organiques volatils (COV)*
- [16] ISO 16000-26, *Air intérieur — Partie 26 : Stratégie d'échantillonnage du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)*
- [17] ISO 16911-1, *Émissions de sources fixes — Détermination manuelle et automatique de la vitesse et du débit-volume d'écoulement dans les conduits — Partie 1 : Méthode de référence manuelle*

---

<sup>11)</sup> Révision de l'ISO 7250:1996 qui a été retirée.

- [18] ISO/TR 22411, *Données d'ergonomie et lignes directrices pour l'application du Guide ISO/CEI 71 aux produits et services afin de répondre aux besoins des personnes âgées et de celles ayant des incapacités*
- [19] ISO 23210, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration en masse de PM10/PM2,5 dans les effluents gazeux — Mesurage à des faibles concentrations au moyen d'impacteurs*
- [20] ISO/IEC Guide 71, *Guide pour l'intégration de l'accessibilité dans les normes*
- [21] IEC 60335-2-84, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-84 : Règles particulières pour toilettes*
- [22] IEC 61000-6-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-1 : Normes génériques — Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*
- [23] IEC 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-3 : Normes génériques — Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*
- [24] IEC 61140:2016, *Protection contre les chocs électriques — Aspects communs aux installations et aux matériels*
- [25] IEC 61511:2016 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle — Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation*
- [26] ANSI/AHRI Standard 575:2008, *Method of measuring machinery sound within an equipment space*
- [27] ANSI/PSAI Z4.3-2016, *Non-Sewered Waste Disposal Systems: Minimum Requirements*
- [28] CEN/CENELEC-Guide 6, *Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities*
- [29] EN 997, *Cuvettes de WC et cuvettes à réservoir attenant à siphon intégré*
- [30] EN 12566-3:2005, *Petites installations de traitement des eaux jusqu'à 50 PTE — Partie 3 : Stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site*
- [31] EN 12619, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration massique en carbone organique total — Méthode du détecteur continu à ionisation de flamme*
- [32] EN 13407, *Urinoirs muraux — Prescriptions fonctionnelles et méthodes d'essai*
- [33] EN 14789, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration volumique en oxygène — Méthode de référence normalisée : Paramagnétisme*
- [34] EN 14790, *Émissions de sources fixes — Détermination de la vapeur d'eau dans les conduits — Méthode de référence normalisée*
- [35] EN 14791, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration massique des oxydes de soufre — Méthode de référence normalisée*
- [36] EN 14792, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration massique des oxydes d'azote — Méthode de référence normalisée : chimiluminescence*

- [37] EN 15058, *Émissions de sources fixes — Détermination de la concentration massique de monoxyde de carbone — Méthode de référence normalisée : spectrométrie infrarouge non dispersive*
- [38] EN 15259, *Qualité de l'air — Mesurage des émissions de sources fixes — Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage*
- [39] ASME A112.19.19-2006, *Vitreous China Nonwater Urinals*
- [40] BS 1212-3:1990, *Float operated valves. Specification for diaphragm type float operated valves (plastics bodied) for cold water services only (excluding floats)*
- [41] BS 1212-4:1991, *Float operated valves. Specification for compact type float operated valves for WC flushing cisterns (including floats)*
- [42] IS 2556-3, *Vitreous sanitary appliances (Vitreous china) — Part 3: Specific requirements of squatting pans*
- [43] IS 2556-14, *Vitreous sanitary appliances (Vitreous china) — Part 14: Specific requirements of integrated squatting pans*
- [44] VDI 3486 Bl. 2, *Measurement of gaseous emission; Measurement of the hydrogen sulfide concentration; Iodometric titration method*
- [45] VDI 2066 Bl. 10, *Particulate matter measurement — Dust measurement in flowing gases — Measurement of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> emissions at stationary sources by impaction method*
- [46] National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) — *Manual of Analytical Methods*, 5<sup>e</sup> édition publiée par le Ministère de la santé des États-Unis :
- NIOSH 6604: *Carbon Monoxide*
  - NIOSH 6700: *Nitrogen Dioxide*
  - NIOSH 6004: *Sulfur Dioxide*
  - NIOSH 0500: *PM<sub>2.5</sub>*
  - NIOSH 6603: *Carbon Dioxide*
  - NIOSH 6013: *Hydrogen Sulfide*
- [47] NSF/ANSI 41 – 2011 – Non-liquid saturated treatment systems
- [48] Strande, Ronteltap et Brdjanovoc, éd. *Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation*, 2014. Disponible en ligne à l'adresse [http://www.unesco-ihe.org/sites/default/files/fsm\\_book\\_lr.pdf](http://www.unesco-ihe.org/sites/default/files/fsm_book_lr.pdf).
- [49] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2012). *Guidelines for water reuse*. Volume EPA/600/R-12/618; Septembre 2012. Washington, DC: U.S. Agency for International Development.
- [50] EPA. *Methods for microbiological analysis of sewage sludges*, 1993

- [51] APHA, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* :
- APHA 4500-N C: *Nitrogen - Persulfate Method*
  - APHA 4120: *Segmented continuous flow analysis*
  - APHA 4130: *Inorganic nonmetals by flow injection*
  - APHA 4500-P: *Phosphorus*
  - APHA 4500 H+A: *PH Value - Introduction*
  - APHA 5220 B: *Chemical Oxygen Demand (COD) - Open Reflux Method*
  - APHA 2540D: *Solid - Total Suspended Solids Dried at 103–105°C*
  - APHA 9221: *Multiple-Tube fermentation technique for members of the coliform group*
  - APHA 9222: *Membrane filter technique for members of the coliform group*
  - APHA 9223: *Enzyme substrate coliform test*
- [52] SOP Helminth Test (Ascaris, Trichuris and Taenia), University of Kwazulu-Natal, 2015 (téléchargeable à l'adresse [http://prg.ukzn.ac.za/docs/default-source/laboratory-documents/sop-manual\\_august-2013.pdf?sfvrsn=2](http://prg.ukzn.ac.za/docs/default-source/laboratory-documents/sop-manual_august-2013.pdf?sfvrsn=2))
- [53] Administration de la sécurité et de la santé au travail des États-Unis [Occupational Safety & Health Administration (OSHA)] 6 ID 141, 1008 Hydrogen Sulfide
- [54] USEPA Emission Measurement Centre test methods (téléchargeable à l'adresse <https://www3.epa.gov/ttn/emc/>) :
- Method 3A - Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)
  - Method 10 - Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources
  - Method 6C - Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)
  - Method 7E - Determination of Nitrogen Oxides Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)
  - Method 25A - Determination of Total Gaseous Organic Concentration Using a Flame Ionization Analyzer
  - Compendium method TO-13A: Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air
  - Method 5I - Determination of Low Level Particulate Matter Emissions from Stationary Sources
  - Method 201A - Determination of PM10 and PM2.5 Emissions from Stationary Sources (Constant Sampling Rate Procedure)

- Method 2 - Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow Rate (Type S Pitot Tube)
- Method 4 - Determination of moisture content in stack gases
- Method 1A - Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources with Small Stacks or Ducts

[55] VDI 3874 Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)

[56] Occupational Safety & Health Administration

- OHA Method ID-141 - Hydrogen Sulfide in Workplace Atmospheres

[57] Organisation mondiale de la santé :

- OMS 2006. Utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères. Volume 1 : Considérations d'ordre politique et réglementaire. Organisation mondiale de la santé, Genève
- OMS 2015. La planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement - Manuel pour une utilisation et une élimination sûre des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères. Organisation mondiale de la santé : Genève, p. 138
- OMS, 2016. Quantitative Microbial Risk Assessment: Application for Water Safety Management. Organisation mondiale de la santé : Genève, p. 208