

L'autosurveillance des agglomérations d'assainissement

Fiches thématiques

L'autosurveillance des agglomérations d'assainissement

Liste des fiches thématiques

Les équipements du dispositif d'autosurveillance

La réalisation des analyses

Le suivi métrologique des appareillages du dispositif d'autosurveillance

La transmission des données d'autosurveillance

Le manuel d'autosurveillance

Le bilan annuel

La réglementation

La mesure de débit : normes, règles de l'art et suivi métrologique

Le prélèvement et l'échantillonnage : normes, règles de l'art et suivi métrologique

Les analyses : normes, règles de l'art et suivi métrologique

Le pluviomètre : normes, règles de l'art et suivi métrologique

Les équipements du dispositif d'auto-surveillance

Pour les mesures sur les effluents

Sur le système d'assainissement, les principaux équipements sont constitués par **les débitmètres** et par **les préleveurs** permettant **les mesures sur les effluents** en entrée, en sortie du traitement, en cours de traitement et au niveau d'un point de déversement.

- **Le débitmètre** permet de mesurer le débit :
 - Il existe de nombreux types de dispositifs de mesure de débit, la plupart étant régie par une norme.
 - Les normes définissent les critères d'installation et présentent les lois hydrauliques permettant de déterminer le débit à partir des mesures directes telles que la mesure de hauteur, la mesure d'un temps, la mesure d'une tension électrique ...
 - Le débitmètre doit être équipé d'un système d'acquisition des données pour la totalisation des volumes journaliers.
 - **Attention**, si le dispositif de mesure n'est pas normalisé (norme inexistante pour le type de dispositif ou dimensionnement et/ou installation ne respectant pas la norme en vigueur associée), il est nécessaire de définir la loi hydraulique applicable au dispositif non normalisé et/ou de démontrer la fiabilité de la mesure de débit.

Cas des nouvelles stations et stations réhabilitées*

Pour répondre à une exigence de mesure de débit en entrée de station, en sortie de station, au niveau du déversoir en tête de station et/ou du by-pass en cours de traitement, les dispositifs doivent être :

- Normalisés (l'étalonnage a été réalisé suivant une méthode normalisée), quelle que soit la taille de la station de traitement des eaux usées ;
- Et validés par l'agence pour les stations de capacité nominale supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO₅.

Cas des stations existantes

Pour répondre à une exigence de mesure de débit en entrée et/ou sortie de station de traitement des eaux usées, les dispositifs doivent être normalisés (l'étalonnage a été réalisé suivant une méthode normalisée) ou validés par l'agence.

Tout autre dispositif sera considéré comme fournissant une estimation du débit

*Les nouvelles stations sont celles dont le dossier de demande d'autorisation ou de déclaration est déposé après la date d'entrée en vigueur de l'arrêté ministériel du 21/07/2015.

- **Le préleveur** permet de constituer un échantillon représentatif de l'effluent à analyser :
 - Le préleveur est composé :
 - d'une enceinte qui contient : le(s) bidon(s) de prélèvement, le module de commande et les équipements permettant l'aspiration de l'effluent et sa répartition dans le(s) bidon(s),
 - d'un tuyau d'aspiration plongeant dans l'effluent à prélever.
 - Les préleveurs les plus utilisés sont de deux types :
 - Préleveur à dépression,
 - Préleveur à pompes péristaltiques.
 - La réalisation de bilans sur 24 heures exigée par la réglementation nécessite l'utilisation de préleveurs automatiques réfrigérés ($5\pm 3^{\circ}\text{C}$), isothermes et asservi au débit.
 - L'installation du préleveur doit être rigoureuse afin de garantir la représentativité des prélèvements et le respect des règles de l'art.
 - Le fonctionnement du préleveur est régi par des normes permettant d'assurer la représentativité de l'échantillonnage sur la période de 24 heures d'un bilan.

Pour le suivi des apports extérieurs, des sous-produits, des réactifs

Le suivi obligatoire des apports extérieurs, des sous-produits et des réactifs consommés nécessite la mise en œuvre d'équipements et de modalités spécifiques :

- **Des systèmes de comptabilisation des quantités** d'apports extérieurs, des sous-produits extraits et des réactifs consommés :
 - Mesure des débits ou des volumes,
 - Pesée des camions d'apports extérieurs ou d'évacuation des sous-produits,
 - Calcul à partir de temps de fonctionnement de pompes,
 - Comptabilisation de bidons de réactifs consommés, ... etc.

- **Des systèmes de prélèvements** des apports extérieurs et des boues :
 - Piquages sur des canalisations,
 - Accès sécurisés pour des prélèvements directs dans des ouvrages, ... etc.

La réalisation des analyses

Du prélèvement à la mise en analyse

Entre le prélèvement sur site et la mise en analyse par le laboratoire, l'échantillon prélevé subit plusieurs opérations qui doivent être effectuées de manière rigoureuse et conformément aux règles de l'art et aux normes lorsqu'elles existent. Il s'agit des opérations suivantes :

➤ **Le fractionnement de l'échantillon prélevé :**

Le volume prélevé par le preleveur (supérieur ou égal à 7,5 litres) est généralement plus important que le volume destiné au laboratoire (2 litres). La constitution sur site des échantillons à analyser doit être faite dans des conditions permettant la meilleure représentativité possible de l'effluent d'origine prélevé, ce qui nécessite un **mode opératoire** précis et l'utilisation de **matériel adapté** (pour l'homogénéisation mécanique et remplissage des flacons destinés au laboratoire).

✓ **L'identification des échantillons :**

Les flacons contenant les échantillons à analyser doivent être repérés de façon claire et durable, afin de permettre leur identification sans ambiguïté au laboratoire.

✓ **Le transport et la conservation des échantillons :**

Que l'analyse soit réalisée sur site (en interne) ou par un laboratoire externe, les échantillons doivent être mis en analyse dans un délai au plus égal à 24 heures après la fin du prélèvement.

Une tolérance de ce délai peut être acceptée pour les échantillons prélevés le week-end, le délai maximum étant de 48 heures (pour l'analyse du paramètre MES). Les échantillons doivent être conditionnés en conséquence (stabilisation par acidification ou congélation) ou faire l'objet d'une étude de vieillissement montrant leur évolution durant le délai supplémentaire.

Les conditions de transport et de stockage doivent garantir le maintien de la chaîne du froid jusqu'à la mise en analyse au laboratoire.

Les échantillons doivent être conditionnés selon certaines prescriptions, précisées dans la norme NF ISO 5667-3 (qui précise pour chaque paramètre les conditionnements à réaliser pour différer leur analyse et la durée maximale de conservation).

Les analyses

La réglementation n'impose pas de méthode d'analyse pour l'autosurveillance des systèmes d'assainissement collectifs. Cependant, il existe **des méthodes normalisées** (méthodes de référence) couvertes par un programme d'accréditation.

Remarque : Lorsqu'un laboratoire est accrédité, son accréditation porte sur les seules analyses mentionnées dans l'annexe technique de son attestation d'accréditation ; pour chaque analyse la méthode normalisée est également mentionnée dans l'annexe technique.

Les méthodes différentes des méthodes de référence sont **des méthodes alternatives**. L'emploi de ces méthodes nécessite la mise à disposition **des modes opératoires** correspondants.

➤ **Comparaison des résultats d'analyses :**

Lorsque les analyses sont réalisées avec des méthodes alternatives (méthodes non normalisées), il convient de s'assurer de la fiabilité des résultats en les comparant régulièrement avec ceux obtenus avec les méthodes normalisées par un laboratoire accrédité pour ces analyses.

La méthodologie de comparaison utilisée doit être formalisée ; elle doit préciser les écarts maximum tolérés pour chaque paramètre et chaque effluent ainsi que les actions à mettre en œuvre en cas de dépassement de ces écarts et les modalités d'enregistrement de ces actions.

➤ **Traçabilité des échantillons et des analyses :**

Afin d'assurer la traçabilité des échantillons jusqu'à leur analyse, un système de suivi doit être mis en œuvre et les informations recueillies lors de ce suivi seront consignées sur les bulletins d'analyse :

- Date, heure et point précis du prélèvement,
- Conditionnement éventuel de l'échantillon (respectant les exigences de la norme NF ISO 5667-3),
- Conditions de transport, date et heure de réception au laboratoire.
- Eléments garantissant la non-rupture de la chaîne de froid, par exemple le suivi de la température de l'enceinte et/ou des échantillons jusqu'à leur mise en analyse, ou la prise de température à l'arrivée au laboratoire,
- Date et heure de la mise en analyse, méthodes d'analyse,
- Observations éventuelles.

Le suivi métrologique des appareillages du dispositif d'autosurveillance

Objectif : assurer la fiabilité des données générées par le dispositif

Le suivi métrologique concerne l'ensemble des équipements, instruments et appareils du dispositif d'autosurveillance. Il consiste à réaliser l'ensemble des **opérations permettant d'assurer la fiabilité des données** générées par le dispositif d'autosurveillance.

- **Débitmètres et préleveurs :**
 - Entretien, vérification et étalonnage des dispositifs de mesures de débit,
 - Entretien et maintenance des préleveurs, vérification des critères de représentativité de l'échantillonnage.
- **Les analyses réalisées par l'exploitant ou pour son compte :**
 - Entretien, maintenance et vérification des appareils du laboratoire.

La formalisation du suivi métrologique

Pour chaque équipement et appareil du dispositif d'autosurveillance, il convient de **formaliser le suivi métrologique** par :

- Un **mode opératoire** indiquant :
 - les actions d'entretien et de maintenance ainsi que leur fréquence,
 - les critères de vérification, la fréquence de chaque vérification, l'écart maximum toléré associé,
 - et les actions à mettre en œuvre en cas de panne de l'appareil ou en cas de dépassement d'un des écarts maximum tolérés lors des vérifications.
- Une **fiche de vie** retraçant l'historique des différentes interventions, vérifications et étalonnages réalisés.
- Une **fiche de contrôle** où sont enregistrés les résultats permettant de démontrer la fiabilité de l'appareil.

La fiche de vie et la fiche de contrôle peuvent être regroupées en une **fiche de suivi**.

La documentation fournie par le constructeur y compris les certificats d'étalonnage des débitmètres électromagnétiques et les courbes d'étalonnage des canaux jaugeurs et déversoirs doit également être disponible.

La formation du personnel

Il est nécessaire que le personnel dédié à l'entretien des équipements de mesure ainsi qu'à la réalisation des prélèvements et des échantillons ait reçu une formation appropriée à ses rôles et responsabilités dans la réalisation de l'autosurveillance.

La transmission des données d'autosurveillance

En application de la réglementation, les résultats des mesures d'autosurveillance doivent être transmis durant le mois qui suit le mois de réalisation de ces mesures, au service chargé de la police de l'eau et à l'agence de l'eau.

Cette transmission des données est effectuée sous la responsabilité du maître d'ouvrage du système d'assainissement.

Le « Format SANDRE »

La transmission des données d'autosurveillance est réalisée au travers d'outils informatiques et d'un scénario d'échange de données formalisé au format SANDRE (Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau).

Le **Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE)** est chargé d'élaborer le langage commun des données sur l'eau. <http://www.sandre.eaufrance.fr/>

En matière d'autosurveillance des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées, le SANDRE a élaboré **un scénario d'échange** des données incluant **un format informatique** spécifique : ce système d'échange des données en couramment dénommé le « format Sandre ».

La réglementation rend obligatoire la transmission des données d'autosurveillance dans le cadre de ce scénario et de ce format informatique.

La mise en œuvre du « Format SANDRE »

En pratique, la mise en œuvre du « format Sandre » se concrétise de la manière suivante :

- **Les données d'autosurveillance sont associées à des Points SANDRE** « normalisés », dont les définitions sont identiques pour tous les systèmes d'assainissement.

Cela nécessite dans un premier temps de :

- Décrire le système d'assainissement, lister, nommer et positionner les appareillages de l'autosurveillance (préleveurs, débitmètres, systèmes de pesée ...etc.) que l'on appelle des **points physiques**.
- Déterminer les **points SANDRE** existants sur le système d'assainissement ; ces points sont appelés points réglementaires et points logiques.
- Associer les données issues des appareillages d'autosurveillance (points physiques) aux points SANDRE, et détailler les éventuelles modalités de calcul lorsque les données d'un point Sandre sont obtenues à partir des données de plusieurs points physiques.

- **Les données sont transmises de manière informatique dans le format spécifié.**

Cela nécessite de disposer des outils informatiques adéquats pour l'enregistrement des données et aptes à générer le format de transmission spécifié.

Le Ministère de la Transition écologique et solidaire met à disposition l'application « MesureStep » qui permet de saisir, gérer et analyser les données d'autosurveillance des stations d'épuration. Il permet également de générer les fichiers de transmission au format spécifié.

Lien : <https://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/pages/data/page.php?idPage=35>

Le manuel d'autosurveillance

Ce document concerne les agglomérations de taille ≥ 120 kg/j de DBO₅ et STEU de capacité nominale ≥ 120 kg/j de DBO₅.

Le manuel d'autosurveillance décrit le système d'assainissement, l'organisation du ou des maîtres d'ouvrage du système d'assainissement en matière d'autosurveillance, les responsabilités de chacune des parties, les points équipés et les matériels mis en place.

Un unique manuel d'autosurveillance est à rédiger et à transmettre pour chaque système d'assainissement. Toutefois chaque maître d'ouvrage reste responsable des éléments du manuel qui le concernent. C'est le maître d'ouvrage de la station qui réceptionne, coordonne et met en cohérence ces documents avant leur transmission.

Le manuel doit permettre :

- d'identifier les ouvrages concernés (système de collecte, système de traitement) et les intervenants (communes, maîtres d'ouvrage, exploitants ...etc.),
- de comprendre le fonctionnement de ces ouvrages par des descriptions et des schémas,
- de décrire l'ensemble du dispositif d'autosurveillance de ces ouvrages.

Le contenu du manuel d'autosurveillance

➤ **La description du système d'assainissement :**

- Rappel des études réalisées, en cours ou à venir sur le système de collecte : les zonages, les diagnostics, le schéma directeur, l'annexion au Plan Local d'Urbanisme ...
- Description du système de collecte : nombre de raccordements domestiques et non domestiques, caractéristiques du réseau, plans, points de déversement au milieu, gestion des sous-produits, ... etc.
- Description du système de traitement : caractéristiques du dimensionnement, filières de traitement, synoptique, fonctionnement général, gestion des sous-produits ... etc.

➤ **Les obligations réglementaires :**

- Pour le système de collecte : prescriptions éventuelles sur les rejets, surveillance en fonction de la taille de l'agglomération.
- Pour le système de traitement : prescriptions sur les rejets, programme de surveillance en fonction de la capacité de la station.
- Pour la surveillance du milieu si elle est exigée par arrêté préfectoral.
- L'existence d'un diagnostic permanent pour les agglos supérieures à 120 kg/j de DBO₅

➤ **Le dispositif d'autosurveillance et l'organisation de l'autosurveillance :**

- L'exploitation et le contrôle du système de collecte.
- Les équipements de l'autosurveillance (description détaillée) et les modalités d'analyse.
- Les points Sandre et les données associées.
- Le nombre de mesures et le calendrier.
- Le suivi météorologique.
- La gestion des cas de pannes des équipements du dispositif d'autosurveillance.
- Le personnel intervenant et la sous-traitance.

➤ **La gestion et l'exploitation des données :**

- Les modalités d'enregistrement et de conservation des données.
- Les modalités de transmission des données.
- L'exploitation des données pour l'établissement de synthèses du fonctionnement.

Le Ministère en charge de l'écologie met à disposition un modèle type de Manuel d'Autosurveillance. Lien : [Accueil- Portail sur l'assainissement collectif \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://developpement-durable.gouv.fr)

Le cahier de vie

Ce document concerne les agglomérations de taille < 120 kg/j de DBO₅ et STEU de capacité nominale < 120 kg/j de DBO₅.

Le cahier de vie a vocation à rassembler tous les documents utiles à la compréhension du fonctionnement du système d'assainissement.

Les maîtres d'ouvrage concernés ont un délai de 2 ans à compter de la date de publication de l'arrêté pour produire et transmettre leur cahier de vie à l'agence et au service de police de l'eau.

Le contenu du cahier de vie

- La description, l'exploitation et la gestion du système d'assainissement :
 - Un plan et une description du système d'assainissement, comprenant notamment la liste des raccordements non domestiques sur le système de collecte
 - Un programme d'exploitation sur dix ans du système d'assainissement
 - L'organisation interne du ou des gestionnaires du système d'assainissement

- L'organisation de la surveillance du système d'assainissement :
 - Les modalités de mise en place de l'autosurveillance
 - Les règles de transmission des données d'autosurveillance
 - La liste des points équipés ou aménagés pour l'autosurveillance et le matériel utilisé
 - Les méthodes utilisées pour le suivi ponctuel régulier
 - L'organisation interne du ou des gestionnaires du système d'assainissement

- Le suivi du système d'assainissement :
 - L'ensemble des actes datés effectués sur le système d'assainissement
 - Les informations et résultats d'autosurveillance obtenus
 - Les résultats des mesures d'autosurveillance reçues dans le cadre des autorisations de déversement d'eaux usées non domestiques dans le système de collecte
 - La liste des événements majeurs survenus sur le système d'assainissement (panne, situation exceptionnelle, etc...)
 - Une synthèse annuelle du fonctionnement du système d'assainissement
 - Une synthèse des alertes dans le cadre du protocole de transmission des données
 - Les documents justifiant de la destination des boues

Le Ministère en charge de l'écologie met à disposition un modèle type de Cahier de vie.

Lien : [Accueil- Portail sur l'assainissement collectif \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://developpement-durable.gouv.fr)

Le bilan annuel

Le bilan annuel doit présenter une synthèse du fonctionnement du système d'assainissement et de son dispositif d'autosurveillance.

Cas des agglomérations ≥ 120 kg/j de DBO₅ et STEU de capacité nominale ≥ 120 kg/j de DBO₅

Les informations disponibles dans ce document sont prises en compte dans l'évaluation de la conformité réglementaire du système d'assainissement.

Ce document synthétique comprend :

- Un bilan du fonctionnement du système d'assainissement, y compris le bilan des déversements et rejets au milieu naturel (date, fréquence, durée, volumes, et le cas échéant, flux de pollution déversés
- Les éléments relatifs à la gestion des déchets issus du système d'assainissement
- Les informations relatives à la quantité et la gestion d'éventuels apports extérieurs
- La consommation d'énergie et de réactifs
- Un récapitulatif des événements majeurs survenus sur la station (opérations d'entretien, pannes, situations inhabituelles,...)
- Une synthèse annuelle des informations et résultats d'autosurveillance de l'année précédente
- Un bilan des contrôles des équipements d'autosurveillance réalisés par le maître d'ouvrage
- Un bilan des nouvelles autorisations de déversement dans le système de collecte délivrées durant l'année concernée et du suivi des autorisations en vigueur.
- Un bilan des alertes effectuées par le maître d'ouvrage dans le cadre
- Les éléments du diagnostic permanent du système d'assainissement
- Une analyse critique du fonctionnement du système d'assainissement
- Une autoévaluation des performances du système d'assainissement
- La liste des travaux envisagés

Cas des agglomérations < 120 kg/j de DBO₅ et STEU de capacité nominale < 120 kg/j de DBO₅

Conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié, la mise en œuvre du bilan d'autosurveillance pour les stations comprise entre 200 (12 kg/j de DBO₅) et 2 000 EH (120 kg/j DBO₅) devra être réalisé conformément au cahier des charges mis à disposition sur le site internet du ministère au lien suivant : [Accueil- Portail sur l'assainissement collectif \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://developpement-durable.gouv.fr)

Pour les stations de taille ≥ 12 kg/j de DBO₅ et < 30 kg/j de DBO₅, le ou les maîtres d'ouvrage concernés adressent tous les deux ans, un bilan de fonctionnement à l'agence et au Service de Police de l'Eau.

Pour les stations de de taille ≥ 30 kg/j de DBO₅ et < 120 kg/j de DBO₅, le ou les maîtres d'ouvrage concernés adressent chaque année (avant le 1^{er} mars), le bilan de fonctionnement du système d'assainissement de l'année précédente.

Le ou les maitre(s) d'ouvrage du système de collecte transmet(tent) son (leur) bilan annuel de fonctionnement au maître d'ouvrage de la station de traitement des eaux usées.

Ce dernier synthétise les éléments du bilan annuel de fonctionnement du système de collecte dans son propre bilan, afin de disposer d'une vision globale et complète du fonctionnement du système d'assainissement.

La réglementation

Arrêté du 21 juillet 2015 modifié

Les dispositions régissant l'autosurveillance des agglomérations d'assainissement sont incluses dans l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié :

Arrêté du 21 juillet 2015 modifié relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.

En ce qui concerne l'assainissement collectif, des explications et des précisions sont indiquées dans une note technique et un commentaire technique, relatifs à cet arrêté :

Note technique du 7 septembre 2015 relative à la mise en œuvre de certaines dispositions de l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5

Commentaire technique de l'arrêté du 21 juillet 2015.

Autres textes réglementaires fondamentaux

Prescriptions pour l'assainissement collectif des eaux usées domestiques :

La directive européenne du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux usées urbaines a fixé des prescriptions minimales européennes pour l'assainissement collectif des eaux usées domestiques.

Textes relatifs à l'épandage des boues d'épuration :

La réglementation existante est constituée :

Des articles R211-25 à R211-47 du code de l'environnement.

De l'arrêté du 8 janvier 1998 modifié par l'arrêté du 15/09/2020 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur sols agricoles.

Elle est complétée par ***les circulaires d'application des 16 mars 1999 et 18 avril 2005.***

Lien utile

Tous les autres textes relatifs à l'assainissement communal ainsi que des documents types (manuel d'autosurveillance et bilan annuel) sont disponibles sur le « **portail d'information sur l'assainissement communal** » du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, au menu « Recueil des textes » :

[Accueil- Portail sur l'assainissement collectif \(developpement-durable.gouv.fr\)](#)

La mesure de débit

Normes, règles de l'art et suivi métrologique

Les normes les plus utilisées pour la mesure de débit

**Les date de publication correspondent aux dernières versions en vigueur au moment de la mise en ligne de ce présent document. Il conviendra de vérifier au préalable la dernière version en vigueur en fonction de la norme ciblée.*

Références des normes	Dates de publication	Intitulés
NF ISO 1438	Août 2021	Mesure du débit de l'eau dans les canaux découverts au moyen de déversoirs en mince paroi.
NF ISO 4360	Juin 2020	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs : Déversoirs à profil triangulaire.
NF ISO 4359	Février 2023	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts : canaux jaugeurs à col rectangulaire, à col trapézoïdal et à col en U.
NF ISO 3846	Février 2008	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs : Déversoirs rectangulaires à col épais.
NF ISO 4377	Août 2012	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts : Déversoirs en V ouverts.
NF ISO 4362	Novembre 1993	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts : Déversoirs à profil trapézoïdal.
NF ISO 4374	Décembre 1991	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts : Déversoirs horizontaux à seuil épais arrondi.
NF ISO 9826	Novembre 1993	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts : Canaux jaugeurs Parshall et Saniiri.
NF EN ISO 20456	Octobre 2019	Mesure de débit d'un fluide conducteur dans les conduites fermées - Méthode par débitmètres électromagnétiques.

Les critères d'installation des capteurs de mesure de hauteur (Règles de l'art)

Matériel	Eléments d'analyse	Critères
Capteur ultrason radar	• Sonde	Au centre du chenal, perpendiculaire à l'axe de l'écoulement et loin de tout obstacle
		Protégée (des intempéries et de tout contact avec l'effluent) et hors zone très bruyante
	• Fixation	Rigide et parallèle au radier du chenal
	• Hauteur de charge maximum (hmax)	Hors de la zone morte de la sonde
	• Installation	Démontable et réinstallation en position initiale (présence d'une butée ou d'un repère)
	• Type d'effluent adapté	Sans vaguelette, ni flottants, ni mousse, ni vapeur, ni graisse
Bulle à bulle	• Canne de bullage	En inox (de préférence)
	• Position de la canne de bullage par rapport au fond du chenal	Perpendiculaire, biseau de côté ou à contre-courant
	• Installation	Démontable et réinstallation en position initiale (présence d'une butée ou d'un repère)
	• Type d'effluent adapté	Peu chargé, non agressif et à température ambiante
Capteur piézo-résistif	• Installation	Hors zone de dépôt
		Démontable et réinstallation en position initiale (présence d'une butée ou d'un repère)
	• Type d'effluent adapté	Peu chargé, non agressif, non visqueux et sans graisse

La mise en œuvre du suivi métrologique des dispositifs de mesures (Règles de l'art)

❖ Les capteurs de mesure de hauteur :

Dispositif	Action	Fréquence préconisée	Ecart maximum toléré (en %)
Sonde ultrason et radar	Nettoyage de la sonde (notamment pour enlever les toiles d'araignées).	Régulièrement (selon l'expérience, au moins une fois par mois en réseau).	
	(1) Contrôle d'au moins deux hauteurs de la courbe d'étalonnage plus le zéro si possible.	En station, deux fois par an pour les capteurs US (en période chaude et en période froide). Une fois par an pour les capteurs radar. En réseau, au moins une fois par trimestre peu importe le type de capteurs	+/- 5% (entre la hauteur lue sur le transmetteur et celle mesurée par l'opérateur)
	Contrôle de la totalisation des volumes passés et du report des volumes en supervision	Au moins une fois par an	+/- 5% (entre les volumes passés et les volumes reportés en supervision)
Débitmètre bulle à bulle	Changement du compresseur.	Au moins tous les 2 ans si le matériel est utilisé en continu.	
	Changement du dessicant pour avoir un air sec (évite les erreurs de mesure).	Régulièrement, selon l'expérience.	
	Contrôle de la cadence de bullage.	Au moins une fois par mois.	
	(1) Contrôle d'au moins deux hauteurs de la courbe d'étalonnage plus le zéro si possible.	Une fois par trimestre	+/- 5% (entre la hauteur lue sur le transmetteur et celle mesurée par l'opérateur)
Capteur piézométrique	Changement de l'huile et de la membrane (toujours suivi d'un étalonnage et d'un contrôle en 2 points)	Au moins une fois par an.	
	(1) Contrôle d'au moins deux hauteurs de la courbe d'étalonnage plus le zéro si possible.	Une fois par trimestre en station. Au moins une fois par mois en réseau.	+/- 5% (entre la hauteur lue sur le transmetteur et celle mesurée par l'opérateur)
Tous les types	Contrôle de la fiabilité du totalisateur du débitmètre et de son report sur la supervision (si existante).	En station, une fois par an	+/- 5%

(1) Si le contrôle n'est pas concluant, une recalibration en un point (sur la hauteur moyenne de fonctionnement du dispositif de préférence, et en tout cas sur une hauteur différente du zéro) est nécessaire puis la hauteur doit être vérifiée sur au moins 2 points de la courbe d'étalonnage.

❖ Les dispositifs jaugeurs et les capteurs de mesure de vitesse :

Dispositif	Action	Fréquence préconisée	Ecart maximum toléré (en %)
Dispositifs jaugeurs :	Nettoyage du canal.	Régulièrement, selon l'expérience, pour éviter l'accumulation de dépôts.	
Canaux jaugeurs et déversoirs	Contrôle de la conformité de l'installation par rapport à la norme associée au type de dispositif considéré.	Au moment de l'installation et régulièrement pour prévenir toute déformation.	Se reporter aux critères de la norme.
Mesure de vitesse :	Nettoyage de la canalisation pour éviter un ensablement trop important.	Fonction de la vitesse d'ensablement du point de mesure (au moins une fois par mois en réseau).	
Débitmètre à effet Doppler	(1) Vérification de la vitesse et du zéro à écoulement nul.	Une fois par semestre.	5% maximum
	Etalonnage.	Si la vérification n'est pas concluante.	
Mesure de vitesse :	Nettoyage de la canalisation pour éviter un ensablement trop important.	Fonction de la vitesse d'ensablement du point de mesure (au moins une fois par mois en réseau).	
Capteurs ultrasons (cordes vitesse ou capteur de vitesse en un seul point)	(1) Vérification de la vitesse et du zéro à écoulement nul.	Une fois par semestre.	5% maximum
	Etalonnage.	Si la vérification n'est pas concluante.	
Radar de vitesse / surface	Nettoyage de la canalisation pour éviter un ensablement trop important	Fonction de la vitesse d'ensablement du point de mesure (au moins une fois par mois en réseau)	5% maximum
	Vérification de la vitesse à l'aide du matériel étalonné avec 3 vitesses + zéro (si possible)	Au moins une fois par an	5% maximum
	Etalonnage	Si la vérification n'est pas concluante	Etalonnage
	Contrôle visuel des connecteurs des câbles, au niveau de leur serrage et de la corrosion	Au moins une fois par an	-
Mesure de vitesse :	Contrôle du report du totalisateur sur la supervision (si existante).	Une fois par an	5% maximum
Tous les types			

- (1) La vérification de la vitesse peut se faire à l'aide :
- d'un courantomètre électromagnétique indiquant la vitesse moyenne des particules et donc du fluide ;
 - d'un moulinet : le décompte du nombre de tours d'hélice pendant une période de temps donnée permet d'accéder à la vitesse moyenne du courant pendant cette période, à partir de laquelle est calculée la vitesse moyenne du fluide ;
 - d'un traçage (au sel ou avec un traceur fluorescent).

❖ **Le débitmètre électromagnétique sur conduite toujours en charge :**

Dispositif	Action	Fréquence préconisée	Ecart maximum toléré (en %)
Débitmètre électromagnétique (DEM)	(1) Etalonnage selon une méthode accréditée ou à défaut par passage sur banc selon la norme NF EN 29 104.	A la fréquence indiquée par le constructeur ou au minimum tous les 7 ans* (en l'absence de prescription plus contraignante du constructeur).	EMT à préciser sur le certificat d'étalonnage.
	(2) Vérification par remplissage ou vidange d'un bassin de volume connu (si la technique et la configuration du lieu le permettent).	Une fois par an si la technique et la configuration du lieu le permettent.	5%.
	Contrôle de l'électronique et de la résistance aux bornes (vérification du signal électrique 4 – 20 mA).	Une fois par an ou selon prescriptions du constructeur.	
	Vérification du zéro. (3)	Au moins une fois par trimestre.	
	Vérification de l'état général (revêtement intérieur, encrassement, corrosion, entartrage) et de l'état des électrodes (encrassement, endommagement). (4)	Au moins une fois entre 2 étalonnages.	
	Contrôle du report du totalisateur sur la supervision (si existante).	Deux fois par an	5% maximum

*Si le DEM présente un étalonnage ou une remise à neuf supérieur à 7 ans mais que la mesure comparative à l'issue du CDA, par un bureau d'étude compétent et indépendant, démontre que celui-ci fonctionne correctement, alors le DEM sera considéré comme conforme pendant une année supplémentaire.

- (1)** Cet étalonnage se fait sur 3 points d'essais a minima de la gamme de mesure : réglages de débits correspondant à 10, 25, 50, 75 et 100% du débit nominal.
- (2)** Cette vérification peut avoir valeur d'étalonnage s'il y a un étalon dans la boucle de vérification (par exemple un transpalette peseur vérifié par un organisme accrédité). L'écart maximum toléré est fixé par l'exploitant.
- (3)** Le zéro se vérifie lorsque la canalisation est remplie et à vitesse du fluide nulle.
- (4)** Cette vérification suppose un démontage du dispositif et le montage temporaire d'un dispositif de substitution (brides par exemple) en lieu et place. Il convient de prévoir cela dès l'installation du débitmètre.
- (5)** L'écart maximum toléré est fixé par l'exploitant.

Le prélèvement et l'échantillonnage

Normes, règles de l'art et suivi métrologique

Les normes les plus utilisées pour les prélèvements et l'échantillonnage

*Les date de publication correspondent aux dernières versions en vigueur au moment de la mise en ligne de ce présent document. Il conviendra de vérifier au préalable la dernière version en vigueur en fonction de la norme ciblée.

Références des normes	Dates de publication	Intitulés
FD T90-523-2	Octobre 2019	Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement
NF ISO 5667-1 (indice de classement T90-511-1)	Avril 2023	Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 1 : lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage.
NF ISO 5667-3 (indice de classement T90-513)	Avril 2024	Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 3 : lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau.
ISO 5667-10	Novembre 2020	Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 10 : guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires.

Les critères d'installation des préleveurs (Normes et règles de l'art)

Le préleveur peut être installé sur un canal ouvert ou sur une conduite fermée (par piquage). Afin de garantir la représentativité des prélèvements, il convient de respecter les critères suivants :

- Le point de prélèvement doit être représentatif de la pollution que l'on souhaite quantifier. Par exemple, sur la file eau en entrée de station, l'échantillonnage doit se faire en amont des retours en tête, et en amont des entrées d'apports extérieurs.
(précision pour le point A3) s'agissant du dégrilleur, les mailles ne devront pas être inférieures à 2 mm pour ne pas être considérée comme une filtration de l'effluent.
- Le point de prélèvement doit être homogène et placé dans un lieu bénéficiant d'un bon brassage et d'un renouvellement régulier de l'effluent. Il doit être hors des zones de stagnation de l'effluent. Les fonds de bassin, de fosse ou de cuve sont donc à éviter.
- Le préleveur doit être placé en hauteur par rapport au point de prélèvement (notamment pour les préleveurs à dépression) et le plus près possible du point de prélèvement.
- Le tuyau de prélèvement doit être le plus court possible, souple, de diamètre intérieur supérieur à 9 millimètres et idéalement inférieur à 15 millimètres. Il convient également que le tuyau soit toujours en position ascendante pour éviter la formation de dépôt : éviter les coudes, les siphons, les marches. Il sera de préférence transparent afin de vérifier aisément l'état d'encrassement.
- L'ensemble des éléments participant à l'aspiration de l'effluent doivent garantir la parfaite étanchéité de l'aspiration (absence de bulles dans le bol de prélèvement).
- L'enceinte doit être réfrigérée.

La constitution des échantillons à analyser (Normatif et règles de l'art)

Le mode opératoire de constitution de l'échantillon à analyser doit être pertinent :

- **Si le préleveur est mono-flacon**, l'échantillon moyen est déjà constitué. Au moment de prélever l'échantillon à analyser, une bonne homogénéisation est nécessaire en veillant à ne pas créer de vortex dans l'effluent pour ne pas oxygéner le mélange. Il convient que l'homogénéisation soit faite selon un moyen mécanique.

Les critères suivants doivent être respectés pour optimiser la représentativité de l'échantillon à analyser.

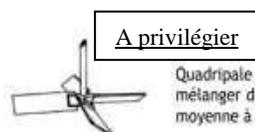
➤ Equipements d'homogénéisation (non exhaustif) :

- Flacon d'homogénéisation des flacons collectés dans le préleveur :

Flacon rond à col large permettant de réceptionner la totalité du prélèvement, en verre et disposant d'un robinet de préférence.

- Hélice d'agitation avec tige :

- ✓ Générant un flux axial et ne créant pas de phénomène de vortex;
- ✓ A 3 ou 4 pales ;
- ✓ Dont le diamètre est a minima égal à 1/3 du diamètre ou de la largeur du flacon ;
- ✓ En matériau inerte (tige et hélice) – souvent en acier inoxydable



A privilégier

Quadrupale rectangulaire ou hélice à 4 pales : refoule les particules à mélanger du haut du récipient vers le bas. Hélice pour une plage de vitesse moyenne à élevée.



Hélice tripale profilée.

⚠ Les pales vendues dans les magasins de bricolage destinées à mélanger et brasser peintures et colles ne répondent pas aux critères



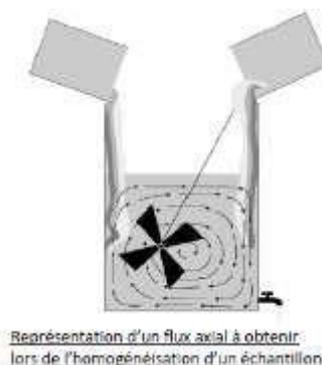
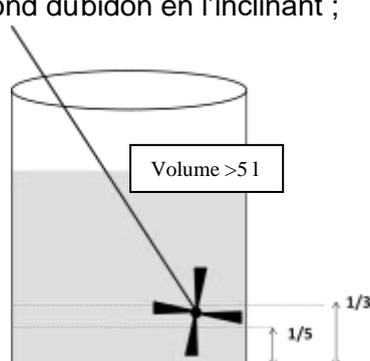
Hélice marine : refoule les particules à mélanger du haut du récipient vers le bas.

- Perceuse sans fil visseuse-dévisseuse, avec batterie chargée et pour faciliter l'opération un support ou pied pour la perceuse.

Proposition de méthode pour la réalisation d'une homogénéisation par un dispositif mécanique :

Une fois le prélèvement achevé, vérifier des conditions de prélèvement (volume collecté, nb prélèvements, ...) et procéder à l'échantillonnage de la manière suivante :

- 1) Installer le support (ou pied) et fixer la perceuse ;
- 2) Sortir le ou les flacons du préleveur ;
- 3) Insérer la pale propre et adaptée à la taille du flacon, à une profondeur entre 1/5 et 1/3 par rapport au fond du bidon en l'inclinant ;



Effet vortex proscrit

Pour des volumes collectés inférieurs ou égaux à 5 litres : appliquer la méthode d'homogénéisation du laboratoire.

- 4) A l'aide d'une perceuse, homogénéiser mécaniquement les flacons, sans créer de vortex, ni d'injection d'air et ~~pendant~~ un temps suffisant (quelques minutes) pour que le mélange soit **homogène** ;
- 5) Arrêter l'homogénéisation et verser sans attendre le contenu dans le flacon d'homogénéisation en l'inclinant et le long de la paroi, en évitant de créer des remous et l'injection d'air ;
- 6) Rincer l'hélice utilisée, à l'eau claire ;
- 7) Positionner l'hélice rincée dans le flacon d'homogénéisation de façon identique à l'étape 3) et homogénéiser le mélange de façon identique à l'étape 4) ;
- 8) En maintenant l'homogénéisation, purger en ouvrant le robinet du flacon d'homogénéisation, puis remplir les différents flacons de laboratoire en fractionnant par remplissage au 1/3, jusqu'au débordement.
- 9) Nettoyer l'ensemble du matériel pour qu'il soit prêt lors de la prochaine utilisation.

Maintien de l'homogénéisation manuelle

L'utilisation de toute autre méthode d'homogénéisation doit faire l'objet d'une validation initiale selon le protocole suivant :

- 1) Remplir précisément (utiliser de préférence une fiole jaugée ou, à défaut une éprouvette graduée) le flacon collecteur avec un volume d'eau de consommation (sans matière en suspension)
- 2) Le volume introduit devra être proche du volume généralement collecté lors des opérations sur le terrain ;
- 3) Ajouter une masse connue de cellulose microcristalline préalablement conditionnée en s'appuyant sur les recommandations de la norme NF EN 872, afin d'obtenir une concentration dans le flacon collecteur, se rapprochant de la valeur terrain ;
- 4) Mettre en œuvre les techniques d'homogénéisation et de flaconnage du site en remplissant 5 flacons d'une quantité suffisante pour effectuer 5 analyses en matières en suspension (MES) ;
- 5) Procéder tout de suite après le prélèvement, à l'analyse des MES sur les 5 échantillons selon la méthode NF EN 872 ;
- 6) Comparer les 5 concentrations avec la concentration « étalon », avec la formule de l'écart à la moyenne :

$$\text{Ecart (\%)} = \frac{(a-c)}{c} \times 100$$

Avec :

« a » : résultat d'analyse produit pour la hauteur considérée,

« b » : résultat d'analyse produit par l'étalon,

« c » : moyenne arithmétique des 2 résultats soit $c = \frac{(a+b)}{2}$.

L'écart maximum toléré est fixé à 10% ;

Pour que le protocole soit validé, les 5 essais doivent se trouver dans l'intervalle compris entre 90% et 110% de la concentration étalon en MES.

- **Si le préleveur est multi-flacons**, il convient de reconstituer l'échantillon moyen dans un contenant plus grand et de prélever une partie de cet échantillon reconstitué en suivant les prescriptions données ci-dessus. L'usage de plusieurs flacons est pertinent dans le cadre de la recherche d'une pollution suspectée et ciblée. Par contre, pour la réalisation des bilans réglementaires, l'utilisation d'un seul flacon est préconisée, afin de réduire la manutention et le risque d'oxygénation de l'échantillon lors du transvasement des différents flacons dans le réceptacle du mélange.

La mise en œuvre du suivi métrologique des préleveurs (Normes et règles de l'art)

❖ Entretien et maintenance :

Les fréquences d'entretien et de maintenance des préleveurs sont fonction de l'effluent prélevé (plus ou moins chargé) et du type d'appareil utilisé. Par exemple, la fréquence d'entretien d'un préleveur installé en amont de station devra être supérieure à celle de l'appareil installé en sortie de station, car l'effluent est plus chargé en amont de station.

Le tableau suivant précise (de façon non exhaustive) les éléments devant régulièrement faire l'objet d'un entretien et/ou d'un changement :

Type de préleveur	Entretien : Eléments à nettoyer	Maintenance : Eléments à changer
à dépression	<ul style="list-style-type: none"> • Répartiteur • Bol de prélèvement • Tuyau de prélèvement • Bidons de prélèvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuyau de prélèvement • Bol de prélèvement (en cas de fissure)
à pompes péristaltiques	<ul style="list-style-type: none"> • Bidons de prélèvement • Tuyau de prélèvement • Tuyau au niveau du train de galets 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuyau de prélèvement • Tuyau au niveau du train de galets

La fréquence de ces actions d'entretien et de maintenance doit être fixée par l'exploitant de manière pertinente, assurant l'état de propreté et de bon fonctionnement de tous les éléments du préleveur.

❖ Vérification des critères de représentativité de l'échantillonnage :

La vérification d'un préleveur consiste à s'assurer régulièrement que les critères de représentativité de l'échantillonnage sont respectés.

La norme ISO 5667-10 « Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 10 : guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires » complétée par la norme ISO 5725-2 ISO 5725-2:1994 « Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure -- Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée » ainsi que les règles de l'art en matière de prélèvements permettent de dégager six critères de représentativité de l'échantillonnage :

- le volume unitaire qui est le volume prélevé à chaque prise ;
- la répétabilité ou distribution des volumes;
- la vitesse d'aspiration ;
- la température de l'enceinte du préleveur ;
- le nombre de prélèvements en 24h ;
- le volume total prélevé en 24h.

Les tableaux suivants indiquent pour chaque critères de représentativité de l'échantillonnage (au nombre de 6), la valeur à respecter d'une part et la fréquence de vérification préconisée en fonction de la fréquence d'utilisation du préleveur d'autre part :

Critères de représentativité		Valeur cible, écarts maximum tolérés et seuils minimum
Critères de la norme NF ISO 5667-10 complétée avec la norme NF ISO 5725-2	Vitesse d'aspiration	≥ 0,5 m/s
	Répétabilité ou distribution des volumes	Les volumes doivent être distribués avec une fidélité inférieure ou égale à 5% du volume réglé/souhaité et une exactitude inférieure ou égale à 10% du volume réglé/souhaité
	Volume unitaire d'un prélèvement	≥ 50 ml
Critères normatifs et/ou selon les règles de l'art	Température de l'enceinte	4±2°C (règles de l'art – CT arrêté 21/07/15)
		2 ± 2 °C sans congélation (NF ISO 5667-10)
		5 ± 3 °C (règles de l'art)
Critères selon les règles de l'art	Nombre de prélèvements sur 24h	≥ 6 prélèvements par heure de fonctionnement ou 145 prélèvements par jour
	Volume total prélevé sur 24h	≥ 7,25 L

Fréquence d'utilisation du préleveur	Actions de vérification	
	Critères de représentativité à vérifier	Fréquence préconisée
Toutes fréquences confondues	Volume unitaire sur au moins 3 prélèvements	Après chaque entretien du bol de prélèvement
1 fois par jour	Vérification sur un bilan 24h : - Volume unitaire sur au moins 3 prélèvements - Répétabilité ou distribution des volumes sur au moins 3 prélèvements - Nombre de prélèvements en 24h - Volume total prélevé en 24h	Mensuelle
Entre une fois par jour et une fois par mois		Trimestrielle
Moins d'une fois par mois		Semestrielle
Toutes fréquences confondues	- Vitesse d'aspiration - Température de l'enceinte (vérification sur un bilan 24h)	Au moins 2 fois par an

Il est à noter que la vérification du critère de représentativité « répétabilité » est encadré par la norme FD T90-523-2 qui indique que « les volumes doivent être distribués avec une fidélité inférieure ou égale à 5% du volume souhaité et une exactitude au moins égale à 10% du volume souhaité » via les formules suivantes (d'après la norme NF ISO 5725-2):

$$\text{Fidélité} = \sqrt{\frac{\sum(V_i - V_{\text{moy}})^2}{(n - 1)}}$$

Avec

n = nombre d'essais réalisés, ici minimum n=3 ;

V_i = volume du prélèvement (en ml) pour l'essai i, i variant de 1 à n ;

V_{moy} = moyenne des volumes obtenus pour la série d'essais.

$$\text{Exactitude} = \frac{(V_i - V_{\text{attendu}})}{V_{\text{attendu}}}$$

V_i = volume de l'essai

V_{attendu} = volume réglé/souhaité sur le préleveur

Pour l'ensemble des essais réalisés.

Les analyses

Normes, règles de l'art et suivi métrologique

*Les date de publication correspondent aux dernières versions en vigueur au moment de la mise en ligne de ce présent document. Il conviendra de vérifier au préalable la dernière version en vigueur en fonction de la norme ciblée.

Les méthodes de référence pour les analyses des eaux usées

Références des normes	Paramètres	Dates de publication	Intitulés
NF T90-101	DCO (>30 mg(O ₂)/l)	Février 2021	Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) – Méthode par le bichromate de potassium
ISO 15705	DCO (<30 mg(O ₂)/l)	Novembre 2002	Détermination de l'indice de demande chimique en oxygène (ST-DCO) -- Méthode à petite échelle en tube fermé
NF EN 1899-1 et NF EN 1899-2 (indice de classement T90-103-1 et T 90-103-2)	DBO	Mai 1998	Détermination de la demande biochimique en oxygène après n jours (DBOn) - Partie 1 : méthode par dilution et ensemencement avec apport d'allylthio-urée et Partie 2 : méthode pour les échantillons non dilués
NF EN 872 (indice de classement T90-105-1)	MES	Juin 2005	Dosage des matières en suspension - Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre
NF T90-105-2		Janvier 1997	Dosage des matières en suspension - Méthode par centrifugation
NF T90-015-1 et NF T90-015-2	NH ₄	Janvier 2000	Dosage de l'ammonium - Partie 1 : méthode par titrimétrie après entraînement à la vapeur et Partie 2 : méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol
NF EN 11732 (indice de classement T90-080)		Août 2005	Dosage de l'azote ammoniacal - Méthode par analyse en flux (CFA et FIA) et détection spectrométrique
NF EN 14911 (indice de classement T90-048)		Octobre 1999	Dosage par chromatographie ionique, des ions Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn 2 ⁺ , Ca 2 ⁺ , Mg 2 ⁺ , Sr 2 ⁺ et Ba 2 ⁺ dissous - Méthode applicable pour l'eau et les eaux résiduaires

Références des normes	Paramètres	Dates de publication	Intitulés
NF EN ISO 13395 (indice de classement T90-012)	NO2 NO3	Octobre 1996	Détermination de l'azote nitreux et de l'azote nitrique et de la somme des deux par analyse en flux (CFA et FIA) et détection spectrométrique
NF EN ISO 10 304-1 (indice de classement T90-042-1)		Juillet 2009	Dosage des anions dissous par chromatographie des ions en phase liquide - Partie 1 : dosage du bromure, chlorure, fluorure, nitrate, nitrite, phosphate et sulfate
NF EN 26777 (indice de classement T90-013)	NO2	Mai 1993	Dosage des nitrites - Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire
NF EN 25663 (indice de classement T90-110)	NTK (azote réduit)	Janvier 1994	Dosage de l'azote Kjeldahl - Méthode après minéralisation au sélénium
NF EN ISO 6878 (Anciennement NF EN ISO 1189) (indice de classement T 90-023)	Phosphore total	Avril 2005	Dosage du phosphore - Méthode spectrométrique au molybdate d'ammonium
NF EN ISO 11885 (indice de classement T 90-136)		Novembre 2009	Dosage d'éléments choisis par spectroscopie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES)

Comparaison des résultats d'analyses (Règles de l'art)

Lorsque les analyses sont réalisées avec des **méthodes alternatives (méthodes non normalisées)**, il convient de s'assurer de la fiabilité des résultats en les comparant régulièrement avec ceux obtenus avec les méthodes normalisées par un laboratoire disposant de l'accréditation pour ces analyses.

La méthodologie et la mise en œuvre de ces comparaisons doivent être formalisées pour chaque paramètre et pour chaque point d'autosurveillance.

Exploitation des résultats :

Le calcul des écarts « E » est évalué à partir des résultats d'analyses de l'établissement et celles du laboratoire externe accrédité. Ces écarts sont exprimés en %, selon la formule :

$$\text{Ecart (\%)} = \frac{(a-c)}{c} \times 100$$

Avec :

« a » : résultat de mesure de débit ou d'analyse produit par l'établissement,

« b » : résultat de la mesure de débit ou d'analyse produit par l'organisme et le laboratoire de contrôle accrédité,

« c » : moyenne arithmétique des 2 résultats soit $C = \frac{(a+b)}{2}$.

Les résultats obtenus peuvent être consignés dans un tableau faisant apparaître les valeurs obtenues par chaque laboratoire et l'écart « E » en % et/ou en valeur relative. Cet enregistrement peut alors permettre l'élaboration d'un graphique présentant :

- en abscisse, les valeurs obtenues par un laboratoire accrédité avec une méthode normalisée ;
- en ordonnée, les valeurs obtenues avec la méthode à valider.

En cas d'équivalence absolue entre les résultats, les points obtenus se situent sur la droite $Y = X$. L'utilisation des seuils et EMT fixés permet d'évaluer la recevabilité de chaque comparaison en définissant une zone de comparaison satisfaisante. Une comparaison est satisfaisante si le point obtenu se situe dans cette zone.

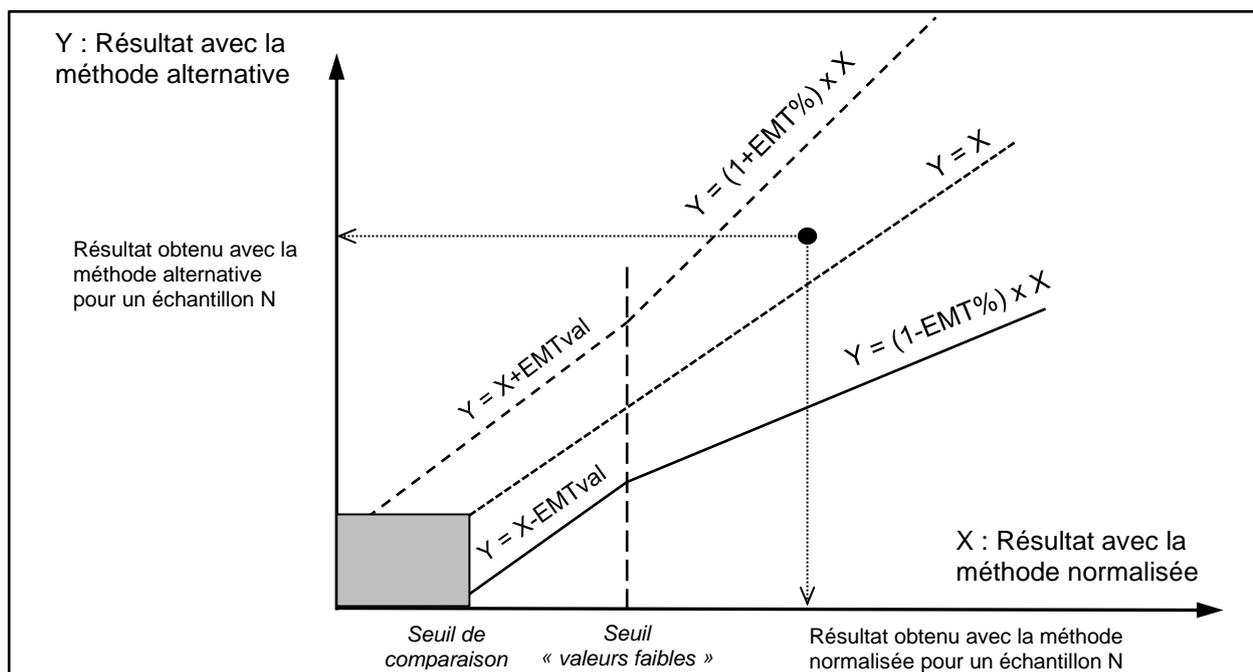
Le tableau ci-après reprend les seuils et écarts maximum tolérés :

Paramètres	Erreur maximum tolérée sur les eaux d'entrée de station (%)	Erreur maximum tolérée sur les eaux de sortie de station (%)	Limite de quantification	Seuil de comparaison
DBO5	20	30	3 mg/l	15 mg/l
DCO	10	20	30 mg/l	80 mg/l
ST- DCO		20	10 mg/l	
MES	20	30	2 mg/l	15 mg/l
NTK	10	10	0.5 mg/l	6 mg/l
N-NH4	10	10	0.5 mg/l	6 mg/l
N-NO2	20	20	0.5 mg/l	1 mg/l
N-NO3	20	20	1 mg/l	5 mg/l
Phosphore total	20	20	0.05 mg/l	1 mg/l

* La limite de quantification est la valeur que la méthode d'analyse utilisée est capable de dénombrer. Cette limite est donc intimement liée à la méthode utilisée par le laboratoire. Les limites indiquées dans le tableau correspondent à celles attachées aux méthodes les plus couramment utilisées en eaux usées.

** Le seuil de comparaison fixe la valeur à partir de laquelle une comparaison peut être effectuée. En dessous de ce seuil, il est estimé que la comparaison n'est pas pertinente et elle n'est donc pas effectuée par le système.

Illustration de cette proposition de méthode de comparaison :



Mise en pratique de la méthode de comparaison :

Le maître d'ouvrage s'assure régulièrement que les résultats d'analyse obtenus par les méthodes alternatives sont fiables. Ainsi, pour chaque paramètre analysé et pour un même échantillon, les résultats sont comparés à ceux obtenus avec les méthodes normalisées réalisées par un laboratoire accrédité pour ces analyses.

Les résultats seront reportés sur le graphique au fur et à mesure de la réalisation des comparaisons.

Les modalités et la mise en œuvre de cette vérification doivent être formalisées. Les actions à engager en cas de dépassement des EMT doivent y être définies.

Il convient que les fréquences de comparaison soient fonction de la fréquence des analyses, selon les préconisations suivantes :

Fréquence des analyses réalisées avec méthodes alternatives	Fréquence de comparaison avec les méthodes de référence
Egale à 1 fois par jour	Mensuelle
Entre 1 fois par jour et 1 fois par mois	Trimestrielle
Inférieure à 1 fois par mois	Annuelle

Pour les petites stations devant réaliser :

- 2 bilans 24 heures par an, il convient qu'au moins un des deux bilans soit réalisé par un laboratoire accrédité pour les méthodes normalisées.
- 1 bilan par an ou 1 tous les 2 ans, ce bilan doit être réalisé par un laboratoire accrédité.

La mise en œuvre du suivi métrologique des appareils de laboratoire (Règles de l'art)

Chaque appareil utilisé pour les analyses réalisées en interne (laboratoire de l'exploitant) doit faire l'objet d'un suivi métrologique formalisé.

A titre indicatif, ce tableau présente les vérifications les plus courantes du matériel de laboratoire (appareils les plus utilisés) :

Matériel	Type de vérification
Balance	<ul style="list-style-type: none"> Vérification avec des poids étalon ou vérification annuelle par le fournisseur.
Etuve	<ul style="list-style-type: none"> Vérification de la température à l'aide d'un thermomètre étalon ou rattaché à un tel thermomètre, en différents points de l'appareil.
Minéralisateur	
Spectrophotomètre	<ul style="list-style-type: none"> Vérification des longueurs d'onde de travail à l'aide de filtres. Vérification avec des solutions étalons pour les paramètres analysés. Vérification spécifique du constructeur.

Les appareils doivent être vérifiés au moins une fois par an. Néanmoins, pour plus de pertinence, il convient que la fréquence de vérification soit fonction de la fréquence d'utilisation de l'appareil. Ce tableau présente les fréquences de vérification préconisées :

Fréquence d'utilisation de l'appareil	Fréquence de vérification préconisée
Egale à 1 fois par jour	Mensuelle
Entre 1 fois par jour et 1 fois par mois	Trimestrielle
Inférieure à 1 fois par mois	Annuelle

Le pluviomètre

Normes, règles de l'art et suivi métrologique

Les normes, règles de l'art les plus utilisées pour les pluviomètres

**Les date de publication correspondent aux dernières versions en vigueur au moment de la mise en ligne de ce présent document. Il conviendra de vérifier au préalable la dernière version en vigueur en fonction de la norme ciblée.*

Références des normes	Dates de publication	Intitulés
NF EN 17277	Octobre 2019	Hydrométrie - Exigences de mesure et classification des instruments de mesure d'intensité pluviométrique
NF EN ISO 10012 (vérification et étalonnage)	Septembre 2023	Systèmes de management de la mesure - Exigences pour les processus et les équipements de mesure
Guide Technique RMC 2019-V2	2019	Guide technique Rhône-Méditerranée-Corse
Note Technique METEO FRANCE	Novembre 2011	Conseils sur l'installation de capteurs météorologiques chez des passionnés n°39
Fiche Technique n°3 – du GRAIE	Février 2009	Mesurage de la pluie par des pluviomètres

Les critères d'installation des pluviomètres (Normes et règles de l'art)

Les conditions d'installation d'un pluviomètre ou d'un réseau de pluviomètres sont essentiels afin de garantir la représentativité des pluies mesurées à des échelles spatiotemporelles variables. Afin de garantir la représentativité des prélèvements, il convient de respecter les critères suivants :

- Horizontalité du sol et du cône ;
- Positionné à 1 m du sol ;
- Placé sous les vents dominants ;
- Eloigné à plus de 4 fois la hauteur d'arbres ou de bâtiments à proximité ;
- Facilité d'accès ;
- Densité de 1 pluviomètre par km² ;
- L'installation est à éviter autant que possible sur un toit ;
- Le sol environnant (dans un rayon de 10 m) doit être recouvert d'herbes, de plantes dont la hauteur n'excède pas 30 cm ou d'une surface lisse de type graviers, terre battue ou béton.

La mise en œuvre du suivi métrologique des pluviomètres (Normes et règles de l'art)

Type de dispositif		Entretien, maintenance et contrôle (selon les règles de l'art, GRAIE et constructeurs)		
		Actions	Fréquences préconisées	Ecart maximum tolérés
Mesurage de la pluie par des pluviomètres	Pluviomètre totalisateur	Nettoyage et vidange	Au moins une fois par mois	-
		Vérification du volume*	Une fois par an	5% maximum
		Remplacement	Si détérioré par les conditions climatiques	-
	Pluviomètre à augets	Nettoyage du cône, des augets, du mécanisme de balancier et du tuyau d'écoulement	Au moins une fois par mois	-
		Vérification des différentes parties mécaniques, électriques et électroniques	Une fois par an	-
		Vérification du volume unitaire de basculement**	Une fois par an	5% maximum
		Etalonnage	Si la vérification n'est pas concluante	-
		Contrôle du report des volumes en supervision	Au moins une fois par an	+/- 5% (entre les volumes passés et les volumes reportés en supervision)
	Pluviomètre à pesée	Nettoyage du cône, des augets, du mécanisme de balancier et du tuyau d'écoulement	Au moins une fois par mois	-
		Vérification des différentes parties mécaniques, électriques et électroniques	Une fois par an	-
		Vérification du volume unitaire de basculement**	Une fois par an	5% maximum
		Etalonnage	Si la vérification n'est pas concluante	Etalonnage
		Contrôle du report des volumes en supervision	Au moins une fois par an	+/- 5% (entre les volumes passés et les volumes reportés en supervision)

*Vérification du volume par pesée : exemple introduction de 500 ml d'eau = 500 g sur la balance. Une autre possibilité est d'utiliser une bonne éprouvette graduée

** Vérification du volume unitaire de basculement (il existe des Kits de vérification type Alliance technologies) :

- 1- Faire couler très lentement 100 ml d'eau dans le pluviomètre,
- 2- Pour 100 ml d'eau versé, il faut entendre environ 25 basculements,
- 3- Il doit s'afficher 5 mm de pluie (+/- 0.2) sur le prochain relevé.

