

MISE EN ŒUVRE DU DIAGNOSTIC PERMANENT

GUIDE TECHNIQUE

Ce guide a été réalisé par le groupe de travail
Diagnostic permanent rattaché à la commission
Assainissement de l'Astee.

**1^{ÈRE} ÉDITION
VERSION 2020**

AUTEURS ET CONTRIBUTEURS

La coordination de la rédaction du guide a été assurée par **Hilde Lucas** et par **Jonathan Wertel**, animateurs du groupe de travail.

Ont directement contribué à sa rédaction et à sa relecture :

Gilles Andrea	SUEZ Eau France
Katie Boyd Wetter	SAUR
Steve Cresson	Agence de l'eau Seine Normandie
Charly Duperrier	Agence de l'eau Seine Normandie
Hubert Dupont	SUEZ Eau France
Valéry Estier	FNCCR
Marion Frelat	3D EAU
Stephan Grégorius	Département Seine Saint-Denis
Orane Gricourt	Veolia Eau France
Btissame Lamoum	Agence de l'eau Seine Normandie
Véronique Lanier	Département Seine Saint-Denis
Hilde Lucas	SUEZ Consulting
Stéphane Lyard	Kisters SAS
Anne-Cécile Michaud	SUEZ Eau France
Bertrand Ollagnon	Agence de l'eau Loire Bretagne
Christelle Pagotto	Veolia Eau France
Christian Roux	SIAAP
Christophe Venturini	Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES)
Nathalie Vernin	Département du Val de Marne
Caty Wery	INRAE - ENGEES
Jonathan Wertel	3D EAU

Remerciements aux personnes suivantes, qui ont participé à la relecture finale de l'ouvrage :

Audrey Allouch (Prolog Ingénierie), Pauline Bertrand (SAUR), Eric Bourneau (Communauté d'Agglomération Pays Basque), François Chaumeau (Département Seine Saint-Denis), Laurent Coty (Grand Besançon Métropole), Vincent Desloges (Département des Hauts-de-Seine), Cédric Fagot (ACO), Guillaume Fardeau (FluksAqua), Muriel Floriat (Amorce), Stéphane Garnaud-Corbel (OFB), Lilian Gouineau (DDTM 27), Matthieu Herve (Métropole du Grand Lyon), Lionel Hude (FluksAqua), Christophe Lanier (SIAH Croult et Petit Rosne), Frédéric Larrarte (Université Gustave Eiffel - IFFSTAR), Yoann Laurent (Eau du Ponant), Damien Lehembre (SAUR), Régine Marti (Artelia), Héloïse Monnier-Cesbron (H2O Performances), Ronan Philippe (Métropole du Grand Lyon), Nicolas Revel (SUEZ), Anne Rothenbuger (Communauté d'agglomération de Belfort), Frédéric Wachowiak (Veolia Eau France) ; ainsi que la Direction eau et biodiversité du département Seine Saint-Denis (Stéphanie Barone, Godefroy Belhomme, Fabien Desétables, Guillaume Oudin, Fabienne Ribouet, Frédéric Vandelannoote)

Remerciements aux personnes de l'Astee ayant assuré le suivi du groupe de travail :

Céleste Charbonnier

Adeline Clifford

L'ASTEE

L'association française des professionnels de l'eau et des déchets



L'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (Astee) est une association française reconnue d'utilité publique. Elle est constituée de près de 4 000 membres, personnes morales et physiques, professionnels de l'eau (eau potable, assainissement, gestion écologique des ressources en eaux et des milieux aquatiques) ainsi que des déchets et de la propreté urbaine.

L'Astee a pour vocation la mutualisation des connaissances, des pratiques et des savoir-faire, et d'en faciliter l'accès au bénéfice de chacun. Elle est également sollicitée pour consolider des avis ou des recommandations aux pouvoirs publics.

Depuis 1905, l'AGHTM, renommée Astee en 2004, a su s'adapter aux évolutions de nos métiers et de leur environnement, tout en restant fidèle aux

valeurs qui en font la force, dont en premier lieu le respect de la diversité qui la compose et la capacité à construire des consensus. Elle est un carrefour de réflexions, de rencontres, d'échanges et d'informations ouvert à l'ensemble des acteurs publics et privés. Elle promeut des solutions concrètes au bénéfice du développement durable des services publics de l'environnement, par l'élaboration de doctrines collectives sur les meilleures pratiques, par l'accompagnement du progrès et des innovations, par le partage des retours d'expérience et la mutualisation des compétences, au bénéfice de la performance.

L'Astee est le correspondant national des associations européennes et mondiales équivalentes de l'Eau et des Déchets comme l'IWA, l'ISWA et l'EWA.



SOMMAIRE

Avant-propos.....	6
Liste des acronymes.....	5
Partie 1 : Volet réglementation.....	7
1.1. Les objectifs du diagnostic permanent.....	8
1.2. Le contenu du diagnostic permanent.....	8
1.3. La production documentaire et la transmission aux autorités.....	9
Partie 2 : Éléments de cadrage.....	10
2.1. Les principes généraux du diagnostic permanent.....	10
2.2. La notion de « diagnostic ».....	11
2.3. La notion de « continu ».....	14
2.4. L'articulation avec les autres démarches.....	15
Partie 3 : Initialisation et lancement de la démarche de diagnostic permanent en deux étapes. .	18
3.1. ÉTAPE 1 : phase d'initialisation.....	18
3.2. ÉTAPE 2 : lancement de la démarche d'amélioration continue.....	24
3.3. Coûts / bénéfices.....	25
Fiches techniques.....	26
Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée.....	26
Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion patrimoniale.....	33
Fiche 3 : Maîtriser la disponibilité des ouvrages et des équipements électromécaniques.....	37
Fiche 4 : Maîtriser l'encrassement.....	40
Fiche 5 : Réduire les mauvais branchements sur réseau séparatif.....	43
Fiche 6 : Réduire les eaux claires parasites d'infiltration (cas des réseaux EU ou unitaires).....	50
Fiche 7 : Connaître, suivre et contrôler les raccordements non domestiques.....	54
Fiche 8 : Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur.....	58
Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement.....	61
Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie.....	67
Fiche 11 : Connaître le milieu récepteur et ses usages, pour piloter le système d'assainissement.....	73
Fiche 12 : Gérer la production du gaz Hydrogène Sulfuré (H ₂ S) et la nuisance olfactive associée.....	77
Bibliographie.....	83

LISTE DES ACRONYMES

AAD : Arrêté d'autorisation de déversement

ARD : Analyse des risques de défaillance

BSR : Bactéries sulfato-réductrices

BV : Bassin versant

CBPO : Charge Brute de Pollution Organique

CSD : Convention Spéciale de Déversement

CH₄ : Méthane

DBO₅ : Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours

DERU / ERU : Directive eaux résiduaires urbaines

DCE : Directive cadre sur l'eau

DCO : Demande chimique en oxygène

DO : Déversoir d'orage

DSP : Délégation de service public

ECPI / ECPC : Eaux claires parasites (d'infiltration / de captage)

ECPP / ECPM : Eaux claires parasites permanentes et Eaux claires parasites météoriques

EH : Équivalent Habitants

EP : Eaux pluviales

ETM : Éléments-traces métalliques

EU : Eaux usées

GMAO : Gestion de maintenance assistée par ordinateur

GRAIE : Groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau

H₂S : Hydrogène sulfuré

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

ITV : Inspection télévisée

MES : Matières en suspension

MTE : Ministère de la transition écologique et solidaire

NH₄ : Ammonium

OFB (anciennement AFB / ONEMA) : Office Français pour la Biodiversité

OPH : Offices publics de l'habitat

PLU : Plan local d'urbanisme

PPI : Programmes pluriannuels d'investissement

PR : Poste de relèvement

RAD : Rapports annuels des délégataires

RERAU : Réhabilitation des réseaux d'assainissement urbain

RPQS : Rapport sur le prix et la qualité du service

RSDE : Recherche des substances dangereuses dans l'eau

SAGE / SDAGE : Schémas (directeurs) d'aménagement et de gestion des eaux

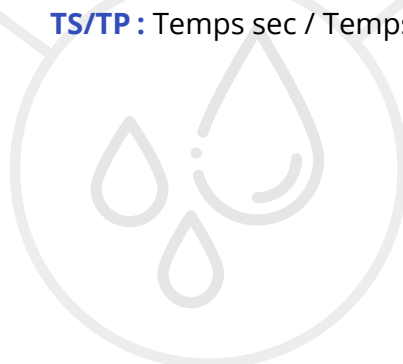
SDA : Schéma directeur assainissement

SIG : Système d'information géographique

SPE : Service de police de l'eau

STEU : Station de traitement des eaux usées

TS/TP : Temps sec / Temps de pluie



AVANT-PROPOS

Le concept de diagnostic permanent est séduisant et ambitieux : qui pourrait l'imaginer par exemple pour notre santé ? Pour autant il est en passe de devenir une réalité pour notre secteur d'activité dans une déclinaison adaptée aux systèmes d'assainissement.

L'idée n'est pas totalement nouvelle car on en trouve les prémices dans l'Arrêté du 22 décembre 1994 avec la notion d'auto-surveillance, et que des démarches s'approchant de ce diagnostic ont été lancées localement dans les années 1990 dans certaines collectivités. Mais c'est l'Arrêté du 21 juillet 2015 qui consacre réglementairement le principe du diagnostic permanent puisqu'il impose sa généralisation pour les systèmes d'assainissement supérieurs ou égaux à 10 000 équivalents habitants avant fin 2020.

—

« connaître, en continu, le fonctionnement et l'état structurel du système d'assainissement »

—

En complétant des études diagnostiques espacées, des actions d'améliorations parfois peu structurées, insuffisamment coordonnées, voire incohérentes, le diagnostic permanent devrait par exemple permettre de « connaître, en continu, le fonctionnement et l'état structurel du système d'assainissement », de prévenir ou identifier dans les meilleurs délais les dysfonctionnements du système, et donc d'y remédier.

Au-delà de l'impact sur le milieu récepteur et du risque, c'est un outil de connaissance du fonctionnement réel du réseau qui vise à orienter le programme d'exploitation et d'investissement

pour réduire l'impact du système d'assainissement sur le milieu récepteur, au regard d'enjeux environnementaux et sanitaires. Il vise également à améliorer le service rendu à l'utilisateur de l'eau.

—

« Il vise également à améliorer le service rendu à l'utilisateur de l'eau »

—

Reste maintenant à mettre en œuvre ce diagnostic permanent !

Comment répondre aux exigences réglementaires ? Quelles organisations et méthodes choisir ? Comment sélectionner les actions, existantes ou à créer, correspondant à un contexte local particulier ?

C'est pour répondre à ces questions que l'Astee a décidé de créer un groupe de travail dédié à l'établissement d'un guide, avec le concours financier de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

Fruit de la mise en commun d'expériences et d'expertises de professionnels de collectivités, d'administrations, de bureaux d'études, d'organismes publics et d'opérateurs privés, le présent guide a pour objectif de faciliter la mise en œuvre et le déploiement du diagnostic permanent, principe vertueux au service de l'environnement et de la santé publique.

Hubert Dupont,

Président de la commission Assainissement de l'Astee



PARTIE 1

VOLET RÉGLEMENTATION

L'Arrêté du 21 juillet 2015 ¹ modifié fixe les prescriptions techniques applicables 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 20 EH.

Son article 12 prévoit, en application du code général des collectivités territoriales (R.2224-15), que les maîtres d'ouvrage mettent en place « une surveillance des systèmes de collecte des eaux usées et des stations d'épuration en vue d'en maintenir et d'en vérifier l'efficacité, d'une part, du milieu récepteur du rejet, d'autre part ».

Celui-ci mentionne ainsi une obligation de mettre en place un diagnostic permanent pour les agglomérations d'assainissement de taille supérieure ou égale à 10 000 équivalents habitants

(EH)² au plus tard le 31 décembre 2020. Pour celles de taille inférieure à 10 000 EH, un diagnostic périodique est à faire, et à réviser à une fréquence n'excédant pas dix ans (*Figure 1 : Mise en œuvre des diagnostics*). Ce diagnostic périodique est indispensable pour tous les systèmes d'assainissement. Il constitue, avec le programme d'actions et le zonage assainissement, le Schéma Directeur Assainissement.

L'obligation (et son seuil des 10 000 EH) est appréciée à l'échelle de l'agglomération d'assainissement mais le diagnostic permanent s'applique à l'échelle du (ou des) système(s) d'assainissement.

Cette obligation peut être mentionnée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation de la station d'épuration, mais cela n'est pas systématique, l'arrêté ministériel s'appliquant de fait.

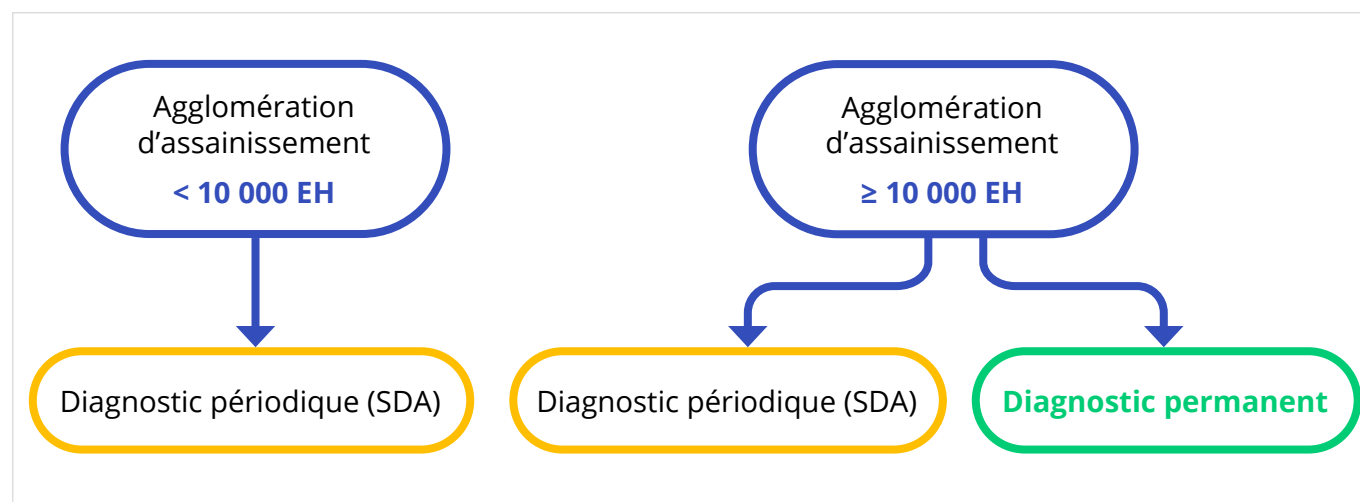


Figure 1 : Mise en œuvre des diagnostics

¹ 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.

² Une évolution réglementaire en préparation (non actée à ce jour) pourrait abaisser ce seuil à 2 000 EH, en assortissant l'obligation d'un délai complémentaire.

Tel que précisé par le commentaire technique de l'Arrêté du 21 juillet 2015 modifié (dans sa partie 2 : Autosurveillance, Fiche 11 : Diagnostic permanent), il s'agit avant tout d'une « démarche construite, portée et coordonnée par le ou les maîtres d'ouvrage d'un système d'assainissement ». Il regroupe l'ensemble des moyens et pratiques mis en œuvre pour évaluer l'état et le fonctionnement d'un système d'assainissement en vue d'en améliorer l'exploitation et de programmer les actions nécessaires à son évolution

de façon optimisée sur les plans technique et financier et dans l'objectif de réduire les impacts des rejets du système d'assainissement sur les milieux récepteurs.

Les paragraphes ci-après mentionnent rigoureusement les éléments issus des textes. Les parties 2 et 3 fourniront par la suite plus de détails sur la lecture et l'interprétation qui peut en être donnée dans un objectif de clarification et d'aide à la mise en œuvre.

1.1 | LES OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC PERMANENT

Les objectifs de ce diagnostic permanent sont de :

- ◆ connaître, en continu, le fonctionnement et l'état structurel du système d'assainissement ;
- ◆ prévenir ou identifier dans les meilleurs délais les dysfonctionnements de ce système ;
- ◆ suivre et évaluer l'efficacité des actions préventives ou correctrices engagées ;

- ◆ exploiter le système d'assainissement dans une logique d'amélioration continue (Art. 12 de l'Arrêté du 21 juillet 2015).

Il doit ainsi permettre d'orienter le programme d'exploitation et d'investissement pour réduire ou maintenir à un niveau acceptable l'impact du système sur le milieu récepteur (enjeux environnementaux et/ou sanitaires) et assurer le meilleur service public possible à l'usager de l'eau qui en assure le financement par sa facture d'eau.

1.2 | LE CONTENU DU DIAGNOSTIC PERMANENT

Le contenu du diagnostic permanent est à définir selon les besoins et enjeux propres au système d'assainissement et la sensibilité de la masse d'eau réceptrice dans laquelle s'effectuent les rejets. Il pourra ainsi intégrer des thèmes tels que :

- ◆ la gestion des entrants dans le système d'assainissement : connaissance, contrôle et suivi des raccordements domestiques et non domestiques ;
- ◆ l'entretien et la surveillance de l'état structurel du réseau : inspections visuelles ou télévisuelles des ouvrages du système de collecte ;
- ◆ la gestion des flux collectés/transportés et des rejets vers le milieu naturel : installation d'équipements métrologiques et traitement/analyse/valorisation des données obtenues ;
- ◆ la gestion des sous-produits liés à l'exploitation du système d'assainissement. (Art. 12 de l'Arrêté du 21 juillet 2015)

La nature et la fréquence des moyens et pratiques mis en œuvre sont également adaptés aux besoins et enjeux propres à chaque système et à la sensibilité des masses d'eau réceptrices.

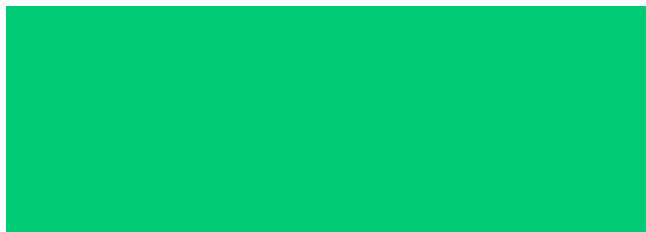
Le diagnostic permanent sera mis en œuvre par tous les moyens appropriés : autosurveillance des déversoirs d'orage, des déversements de la station, enregistrement des débits horaires dans les principaux émissaires (points caractéristiques), diagnostic eaux claires parasites, bilan des flux, modélisation, inventaire des rejets non domestiques, contrôles de branchements particuliers, inspections télévisées (ITV), tests visant à évaluer la résistance mécanique des ouvrages, suivi pluviométrique...

Il est à mettre en place au plus tard le 31 décembre 2020, pour les agglomérations d'assainissement de taille supérieure ou égale à 10 000 EH.

1.3 | LA PRODUCTION DOCUMENTAIRE ET LA TRANSMISSION AUX AUTORITÉS

La communication vers les autorités administratives (service en charge du contrôle, Agence ou Office de l'eau) s'effectue au travers :

du **manuel d'autosurveillance** (Figure 2) qui décrit le diagnostic permanent mis en place ;



du **bilan annuel de fonctionnement** qui intègre les éléments du diagnostic du système d'assainissement (démarche, données issues de ce diagnostic et actions entreprises ou à entreprendre pour répondre aux éventuels dysfonctionnements constatés).



Manuel d'autosurveillance		Agglomération de		Page 1/73
Logos				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Manuel d'autosurveillance Pour les agglomérations d'assainissement > 2 000 EH </div>				
Agglomération d'Assainissement				
Nom Agglomération		N° Sandre : xxxxxxxxxxxx		
Systeme de collecte				
Nom Systeme de collecte		N° Sandre : xxxxxxxxxxxx		
Systeme de traitement des eaux usées				
Nom STEU		N° Sandre : xxxxxxxxxxxx		
Date de démarrage de l'autosurveillance : mois et année <i>(date de validation du dispositif d'autosurveillance et de fourniture des données pour la même configuration de la station)</i>				
Agglomération d'assainissement > 2 000 EH – Modèle de Manuel d'autosurveillance V1.0 – MEDDTL – 10/2011				

Bilan annuel XXXX		Page 1/28
<div style="border: 3px double black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> BILAN ANNUEL sur le système d'assainissement (système de collecte et système de traitement) Année XXXX </div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Bilan annuel Pour les agglomérations > 2 000 EH </div>		
Agglomération d'assainissement > 2 000 EH – Modèle de Bilan annuel V1.0 – MEDDTL – 10/2011		

Figure 2 : La production documentaire associée au diagnostic permanent

Source : Portail d'information sur l'assainissement communal (MTES)³

³ Disponible sur : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php>

PARTIE 2

ÉLÉMENTS DE CADRAGE

2.1 | LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DU DIAGNOSTIC PERMANENT

Le diagnostic permanent constitue une démarche globale qui vise la bonne gestion du système d'assainissement. Il ne se limite donc pas au diagnostic, il intègre l'ensemble des actions qui jalonnent cette démarche.

Le diagnostic permanent peut porter sur une large gamme de problématiques à identifier au cas par cas en fonction des enjeux propres à chaque collectivité. On peut citer à titre d'exemple les thèmes suivants, regroupés en trois grandes classes :

♦ **fonctionnement** : connaissance et maîtrise des intrants (eaux usées domestiques ou non, eaux claires parasites, eaux pluviales, déchets...), disponibilité des équipements, état d'encrassement et tonnages de matières extraites, limitation des déversements, limitation des débordements, exploitation...

- ♦ **patrimoine** : connaissance générale et suivi de l'état structurel des ouvrages ;
- ♦ **environnement** : suivi et maîtrise de différentes nuisances (bruits, odeurs...), empreinte environnementale, milieu récepteur, usages.

Quelle que soit la problématique suivie, le principe du diagnostic permanent repose invariablement sur le cycle d'amélioration continue que résume l'acronyme anglo-saxon PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) ou encore sa transposition graphique appelée « Roue de Deming » qu'illustre la « boucle de rétroaction » suivante (Figure 3 : *Boucle de rétroaction*).

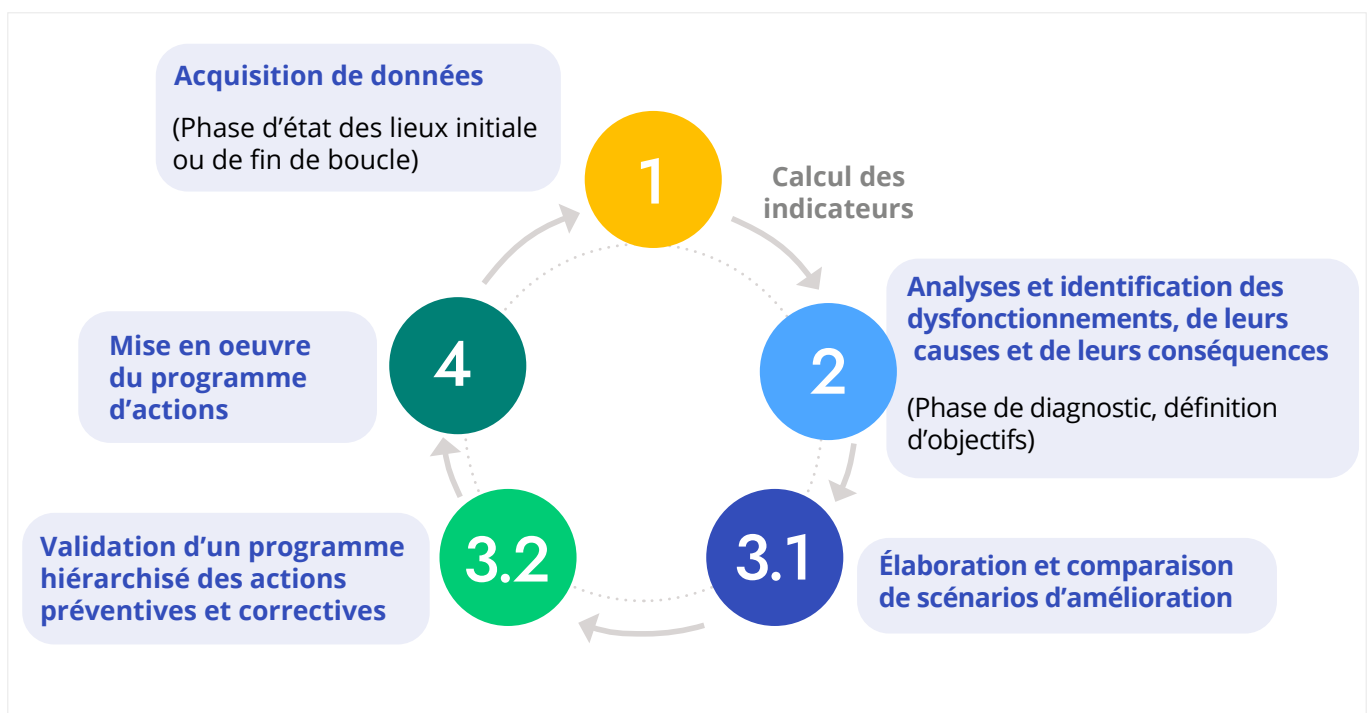


Figure 3 : Boucle de rétroaction

Les boucles de rétroaction sont encadrées autant que possible par le schéma directeur d'assainissement (SDA). Elles doivent porter aussi bien sur les éventuelles insuffisances structurelles fonctionnelles ou liées à l'exploitation. L'articulation avec le SDA est précisée au paragraphe 2.4.1.

Selon les thèmes retenus, les données et indicateurs associés peuvent être de différentes natures : taux de renseignement des caractéristiques du réseau (date de pose, date de réhabilitation, environnement, matériau, dimensions, profondeur...), note d'état du patrimoine, pluviométrie, métrologie du réseau d'assainissement (niveaux d'eau, débits, concentrations, flux...), indicateur de rejet en temps de pluie, taux de jours non-conformes, percentile 95 de concentrations de polluants dans le milieu, taux d'observation au sein de différentes classes de qualité du milieu (très bon état, bon état...), nombre et nature des plaintes (débordements, odeurs...).

Le diagnostic permanent ayant pour vocation l'observation de tendances, il est essentiel de s'assurer de la représentativité et de la reproductibilité des mesures et des indicateurs qui y sont associés. À titre d'exemple, l'augmentation de la précision des mesures peut le cas échéant mettre en évidence des évolutions qui ne correspondent pas à la réalité. La nature, la densité et fréquence des observations doivent être adaptées au cas par cas en fonction des problématiques suivies, et soigneusement documentées. On pourra se

référer au guide « La ville et son assainissement » du (Cerema, 2003) pour connaître les caractéristiques d'un bon indicateur.

Le diagnostic permanent doit offrir une vision **rétrospective** et **prospective** de l'état et des performances du système d'assainissement.

- ◆ L'analyse rétrospective a pour but de vérifier si les objectifs initialement visés, notamment lors du précédent SDA, sont atteints ou en voie de l'être, et quelles sont les raisons des éventuelles difficultés ou retards rencontrés (évolutions des hypothèses de travail, pertinence des actions engagées, moyens alloués...).
- ◆ L'analyse prospective consiste en l'actualisation de l'analyse réalisée lors du schéma directeur d'assainissement, en tenant compte du réalisé, à la fois du point de vue des hypothèses (projets urbains, population, usages et développement économique... Cf. [Fiche 8 : Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur](#)) prises en compte initialement et de celui des actions effectivement mises en œuvre entre temps.

Ces analyses doivent déboucher le cas échéant sur une redéfinition des priorités et un redéploiement voire une augmentation de moyens de manière à atteindre l'objectif visé.

2.2 | LA NOTION DE « DIAGNOSTIC »

La notion de diagnostic suppose d'identifier des éventuels dysfonctionnements, leurs causes, leurs conséquences, et de les hiérarchiser.

Le diagnostic repose sur l'acquisition et l'analyse de données, et suppose une métrologie adaptée. La métrologie regroupe tous les dispositifs de mesure qui permettent d'appréhender le fonctionnement et l'état structurel du système d'assainissement ainsi que son impact sur

l'environnement. (cf. [Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée](#))

Toute acquisition de données doit s'inscrire dans une organisation propre à orienter les investigations, à valider les données et à les valoriser.



2.2.1 | Quels sont les dysfonctionnements et leurs conséquences ?

En premier lieu, les dysfonctionnements peuvent être appréciés au regard des objectifs externes aux maîtres d'ouvrages, notamment les dispositions réglementaires.

Ceux-ci visent la quantité et les caractéristiques qualitatives de la pollution rejetée par le système d'assainissement au milieu naturel en vue de respecter :

- ◆ les dispositions fixées par la Directive ERU (et l'Arrêté du 21 juillet 2015 qui la transpose en droit français), le SDAGE et le SAGE ;
- ◆ les objectifs environnementaux fixés par la DCE et la réglementation relative aux usages de l'eau : AEP, baignade, conchyliculture, pêche à pied, etc. (qui doivent être repris dans les arrêtés préfectoraux locaux)

De même, le respect du cadre fixé par la réglementation et les plans de prévention et de gestion des déchets se traduit par des objectifs visant la gestion des sous-produits de l'assainissement (boues, refus de dégrillage, graisses...).

En second lieu, les dysfonctionnements peuvent être appréciés au regard des objectifs internes que se fixe le maître d'ouvrage. Ces derniers peuvent être liés, par exemple, à la vétusté des ouvrages, laquelle peut générer des coûts d'exploitation élevés. On prendra pour exemple les eaux parasites dont la gestion le long de la chaîne de transfert vers la station et à la station elle-même pèse sur le budget du service assainissement. De plus, une dégradation accélérée des ouvrages pourra découler de la présence d'éléments corrosifs ou abrasifs consécutifs à une mauvaise gestion des intrants ou des défauts de conception du réseau (H₂S...). Il revient à la collectivité maître d'ouvrage d'apprécier s'il y a un dysfonctionnement ou non en fonction de critères qui lui sont propres.

Tout écart avec ces objectifs constitue en soi un dysfonctionnement. L'évaluation de leurs conséquences vis-à-vis des enjeux (se référer à la [Liste des fiches techniques par enjeu](#)) permettra de les hiérarchiser et de définir le programme d'actions adapté.

2.2.2 | Quelles sont les causes de dysfonctionnements ?

Les causes de dysfonctionnements sont considérées, d'une part, selon la nature des phénomènes en jeu, d'autre part, selon leur localisation. Elles peuvent être structurelles (capacité insuffisante au regard des charges à collecter et à traiter, pente insuffisante) ou liées à l'exploitation (pannes de pompes, colmatage générant des déversements, présence de polluants toxiques perturbant le fonctionnement de la station ou mettant en cause la qualité des boues produites, etc.).

Le diagnostic consistera donc à identifier dans un premier temps la quantité et la variabilité des phénomènes observés au moyen d'une métrologie qui pourra renseigner sur leur nature (ex : déversements sur un réseau séparatif, intrusion d'eaux claires parasites, présence de substances dangereuses ou d'éléments traces métalliques dans les boues laissant suspecter des rejets illicites dans le réseau, etc.).

Dans un second temps, la localisation géographique des dysfonctionnements est classiquement déterminée par des investigations plus fines menées sur les branches du réseau incriminées (recherche des mauvais branchements, des surfaces imperméabilisées raccordées sur le réseau eaux usées ou unitaire, recherche des établissements rejetant des substances dangereuses, etc.).

Les causes de dysfonctionnements sont hiérarchisées autant que possible de façon à élaborer des scénarios d'amélioration et de mettre en œuvre des actions préventives et correctives telles que le prévoit la boucle de rétroaction illustrée précédemment.

2.2.3 | Exemple de boucle de rétroaction

Si l'on prend l'exemple d'un bassin de collecte sur le littoral drainé par un réseau séparatif et contrôlé par un trop-plein de poste déversant par temps de pluie, on peut définir la boucle de rétroaction ci-après.

PHASE ÉTAT DES LIEUX

- ◆ **Identification du dysfonctionnement** (déversement par temps de pluie) : au moyen d'une métrologie permanente ou de campagnes de mesures ; la donnée considérée est le volume journalier déversé, les indicateurs peuvent être le dépassement de la quantité autorisée (dans le cas présent : nul), le nombre de jours de fermeture de la plage...

PHASE DIAGNOSTIC, DÉFINITION DES OBJECTIFS

- ◆ **Identification des causes** : au moyen d'une métrologie permanente ou de campagnes de mesures plus en amont (débits traversiers, pluviométrie) puis investigations plus fines sur certaines branches du réseau pouvant aller jusqu'au contrôle de branchements ou une étude du potentiel de déconnexion des surfaces imperméabilisées
- ◆ **Évaluation des conséquences** : impact sur le milieu, écarts avec la réglementation, réduction des usages (baignade, conchyliculture), impact économique

PHASE D'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS D'AMÉLIORATION

- ◆ **Élaboration et comparaison de scénarios d'amélioration** : lancement d'une campagne de sensibilisation des particuliers, déconnexion des eaux pluviales à la source ou mise en conformité des branchements ou renforcement du réseau en aval
- ◆ **Validation d'un programme hiérarchisé des actions préventives et correctives** : par exemple déconnexion et infiltration des eaux pluviales à la source
- ◆ Prise en compte de ce programme dans la réalisation ou l'actualisation du SDA

MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D' ACTIONS

- ◆ Lancement d'une opération de sensibilisation des particuliers, puis d'une opération groupée de travaux de déconnexion des surfaces actives
- ◆ Évaluation des travaux réalisés au moyen d'une métrologie permanente ou de campagnes de mesures en veillant à la reproductibilité des observations afin d'évaluer l'évolution du dysfonctionnement (baisse des déversements)
- ◆ Renforcement éventuel des moyens (animation pour sensibilisation) ou mise en œuvre du plan « B » (renforcement du réseau) tel que prévu par le SDA

2.3 | LA NOTION DE « CONTINU »

L'arrêté du 21 juillet 2015 indique que le diagnostic permanent est notamment destiné à « *connaître, en continu, le fonctionnement et l'état structurel du système d'assainissement (...) et exploiter le système d'assainissement dans une logique d'amélioration continue* ».

La notion de « continu » qui est censée expliquer la notion de « permanent » est difficile à appréhender à première vue car elle peut laisser supposer que le diagnostic permanent exclut le diagnostic périodique ou même toute forme d'investigation ponctuelle, voire qu'il repose uniquement sur une métrologie permanente du type « mesure en continu des débits surversés » par exemple.

En réalité, la notion de « continu » recouvre différents aspects.

Elle suppose l'enchaînement continu des tâches qui jalonnent la boucle de rétroaction illustrée ci-dessus. C'est là qu'intervient la notion de durée du cycle. Cette durée est fonction de la dynamique du phénomène observé et de son amélioration, de même qu'elle découle de la précision du dispositif d'observation.

- ◆ Certains cycles auront une durée « courte » de quelques heures à quelques jours. Il s'agit en général des cycles liés à la bonne exploitation du système (réparations diverses, curage, etc.).
- ◆ D'autres cycles vont durer quelques semaines à quelques mois (infiltration des eaux pluviales à la parcelle, maîtrise des effluents non domestiques...).

- ◆ Enfin, certains cycles peuvent durer plusieurs années. Ces derniers peuvent correspondre à des opérations lourdes telles que les travaux de mise en séparatif, mise en conformité des branchements, mise en œuvre des bassins d'orages, et autres travaux de renforcement, de restructuration et de réhabilitation des réseaux.

Attention, le terme « continu » doit donc ici être distingué de celui qui caractérise le suivi métrologique (mesure « continue », « discontinue » avec périodicité ou « ponctuelle »).

La notion de « continu » s'applique également à la validation et l'interprétation des données, qu'elles soient acquises de manière continue ou non. On notera à ce sujet l'importance qui réside à la mise en place d'une organisation propre à assurer cette validation entre l'exploitant et la cellule métrologique (ex : réunions périodiques), de manière à bien contextualiser la mesure.

Dans un registre un peu différent, le diagnostic permanent permet de capitaliser les données et d'assurer une continuité du « savoir-faire » métier au sein du service assainissement.



2.4 | L'ARTICULATION AVEC LES AUTRES DÉMARCHES

Dans la mesure où le diagnostic permanent constitue la démarche centrale visant la bonne gestion du système d'assainissement, il est naturel qu'il soit en lien avec l'ensemble des démarches sectorielles qui se rapportent à cette gestion. Il les « unifie » en quelque sorte.

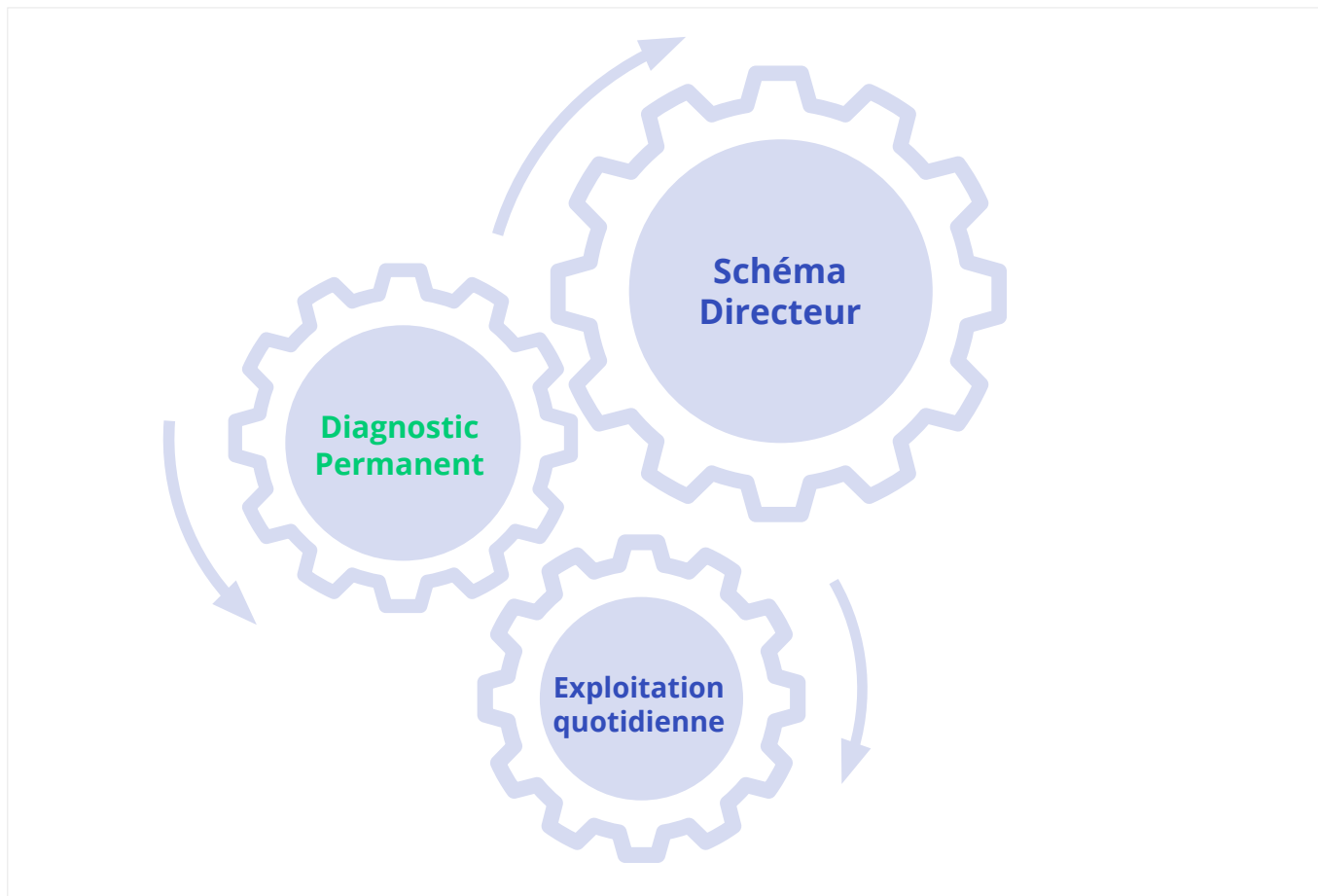


Figure 4 : Articulation avec les autres démarches

2.4.1 | Diagnostic permanent et schéma directeur d'assainissement

En tant que document de programmation, le SDA a une place importante dans le dispositif (Figure 4). C'est lui qui régit les boucles de rétroaction et leur durée qui sont liées à des problématiques structurelles, à l'exception des boucles de rétroaction à durée courte qui sont en général liées à l'exploitation courante du système d'assainissement et ont trait à des problématiques souvent conjoncturelles.

À travers l'acquisition, la consolidation et l'analyse régulière de données, le diagnostic permanent contribue à vérifier la pertinence des travaux et actions engagés dans le cadre du SDA, à suivre et à préciser les politiques d'investissement et d'exploitation du système d'assainissement.

Cette démarche d'exploitation peut donc justifier, à la lumière des observations, une modulation du degré de priorité, du périmètre et du rythme de certaines actions et/ou opérations programmées par le SDA.

En s'assurant de la collecte continue des informations requises, elle prépare les jeux de données nécessaires pour le prochain SDA, qui en conséquence peut être rééquilibré au profit d'un travail prospectif plus approfondi.

2.4.2 | Diagnostic permanent et pratiques d'exploitation

Les pratiques d'exploitation sont autant d'activités à prendre en compte et à réviser dans le cadre du diagnostic permanent. En effet, elles participent à chaque étape de la boucle de rétroaction détaillée précédemment (Figure 3) et sont souvent liées à des problématiques conjoncturelles.

- 1 **Acquisition des données** : mise en place d'instrumentation, prélèvements et analyses, réalisation d'ITV ou de visites pédestres des réseaux, relevés d'encrassement, réalisation de tests au colorant ou à la fumée, etc. Et, mise en place de moyens pour valider et interpréter les données collectées. (cf. [Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée](#))
- 2 **Analyse et identification des dysfonctionnements, de leurs causes et leurs conséquences** : suivi régulier des données issues de l'autosurveillance pour détecter des déversements anormaux, bilan des flux, diagnostic terrain en cas de débordement, intervention suite à une casse ou panne de pompe, analyse des résultats d'ITV ou de contrôle des branchements, etc.
- 3.1 **Élaboration et comparaison de scénarios d'amélioration** : planification des interventions de maintenance préventive et corrective (équipements électromécaniques, capteurs, etc.), de curage des réseaux, etc.
- 3.2 **Validation d'un programme hiérarchisé des actions préventives et correctives** : en lien avec le maître d'ouvrage, l'exploitant peut proposer des programmes d'actions à partir de sa connaissance du système, des différents acteurs, des contraintes, des coûts d'intervention, etc.
- 4 **Mise en œuvre du programme d'actions** : travaux sur le réseau ou les équipements électromécaniques, réglage des déversoirs d'orage, accompagnement à la réalisation d'un bassin de rétention (préconisations pour l'exploitation...).

La mise en place et la réalisation d'un diagnostic permanent nécessitent donc des aller-retours réguliers entre le maître d'ouvrage et l'exploitant du système d'assainissement, afin :

d'assurer la prise en compte des investigations et problématiques issues de l'exploitation lors de la réalisation du diagnostic permanent ;

de mettre en cohérence les activités de l'exploitant (type de tâches, fréquence, localisation, moyens mis en œuvre) et les actions préventives ou correctives prévues dans le cadre du diagnostic permanent ;

d'assurer la prise en compte des projets de travaux (urbanisation, projets de voirie...).

2.4.3 | Diagnostic permanent et Autosurveillance

L'autosurveillance repose sur une métrologie continue (mesures de débit) ou discontinue avec périodicité (prélèvements pour établir des bilans de pollution...). Dans ce cadre, elle permet d'obtenir des informations sur le fonctionnement des systèmes d'assainissement et en particulier sur les rejets directs.

Les données d'autosurveillance doivent être validées, puis valorisées pour établir le bilan annuel de fonctionnement et contribuer à l'élaboration du diagnostic de fonctionnement du système d'assainissement, voire à celle du diagnostic structurel des ouvrages ainsi qu'à l'évaluation de l'impact sur le milieu naturel.

Une fois que les actions correctives ont été mises en œuvre, l'autosurveillance permet d'en faire le bilan en complémentarité avec toute autre métrologie adaptée à la mesure des phénomènes étudiés, tout en veillant à la représentativité et la reproductibilité des données acquises.

2.4.4 | Diagnostic permanent et bilan annuel de fonctionnement

Les données acquises dans le cadre du diagnostic permanent permettent d'établir le bilan de fonctionnement requis par l'article 20 de l'Arrêté du 21 juillet 2015.

Attention, il ne s'agit pas d'établir un simple état des lieux des connaissances mais de mettre en relation, chaque année, les actions préventives

et correctives réalisées avec les informations obtenues à travers la métrologie, que cette dernière soit continue ou non.

Pour résumer, il s'agit de :

1

Rappeler le contenu du diagnostic et des attendus du SDA :
objectifs et programmation des actions préventives et correctives

2

Mettre en relation les indicateurs de performance et de moyens
avec les actions préventives et correctives réalisées

2.4.5 | Diagnostic permanent et analyse des risques de défaillance

L'analyse des risques de défaillance (ARD) permet d'identifier des recommandations nécessaires pour sécuriser les installations et en garantir le bon fonctionnement.

Il s'agit d'une boucle de rétroaction à part entière qui alimente ainsi la démarche de diagnostic permanent. L'ARD est une démarche continue qui

fait partie intégrante du diagnostic permanent. Pour plus d'information, se reporter à la note de cadrage de l'Astee sur le sujet (Astee, 2020).

2.4.6 | Diagnostic permanent et gestion patrimoniale

L'Arrêté du 21 juillet 2015 indique explicitement que le diagnostic permanent « est destiné à connaître, en continu, le fonctionnement et l'état structurel des ouvrages. »

En ce sens, la gestion patrimoniale est une composante à part entière du diagnostic permanent. Il s'agit d'une boucle de rétroaction particulière pilotée par le SDA. On

se reportera au guide relatif à la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement (Astee, 2015) et à la [Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion patrimoniale](#).

PARTIE 3

INITIALISATION ET LANCEMENT DE LA DÉMARCHE DE DIAGNOSTIC PERMANENT EN DEUX ÉTAPES

La diagnostic permanent se construit à l'échelle du système d'assainissement.

Dans le cas où plusieurs maîtres d'ouvrages y interviennent, la démarche doit être coordonnée par soucis d'homogénéisation et de cohérence globale des indicateurs et des actions. La construction du diagnostic permanent comprend deux étapes.

ÉTAPE 1

La phase d'initialisation avec :

- ◆ le point zéro sur les données disponibles, sur l'état et le fonctionnement du système d'assainissement ;
- ◆ l'expression des enjeux de la collectivité ;
- ◆ l'identification des leviers opérationnels permettant de travailler sur les enjeux de la collectivité ; l'efficacité de ces leviers se mesurant par des indicateurs de performances.

ÉTAPE 2

Le lancement de la démarche d'amélioration continue

(se référer à la Figure 3 : Boucle de rétroaction)

Présentation des résultats du diagnostic sous un format qui permette d'évaluer l'amélioration globale du système d'une année à l'autre.

3.1 | ÉTAPE 1 : PHASE D'INITIALISATION

3.1.1 | Réalisation d'un état des lieux

La mise en place de l'état des lieux et la connaissance du fonctionnement du système conditionnent la réalisation du diagnostic permanent.

En effet, sans données fiables ou suffisantes, le diagnostic permanent sera impossible ou de mauvaise qualité (données non représentatives ou incomplètes). L'état des lieux du système d'assainissement représente donc la clef de voûte d'un diagnostic permanent.

« La connaissance du système passe par l'acquisition, la capitalisation et l'analyse des données existantes » (cf. Commentaire technique, partie 2, fiche 11) qui permettent de connaître :

- ◆ les différents éléments qui composent le système d'assainissement : structure du réseau, localisation et description des ouvrages, pentes, diamètres, et toute information utile à la connaissance et la compréhension du fonctionnement hydraulique du système. La mise à jour régulière du plan des réseaux d'assainissement prévu par l'article 12 de l'Arrêté du 21 juillet 2015 participe à cette connaissance ;
- ◆ l'état structurel et fonctionnel des ouvrages du système de collecte via les investigations, l'historique des opérations de maintenance, le suivi des interventions et des plaintes...
- ◆ le comportement hydraulique du système d'assainissement sur des longues chroniques et dans des configurations variées ;
- ◆ les informations collectées dans un objectif de gestion patrimoniale.

Ces éléments pourront être complétés de manière ponctuelle ou pérenne par des investigations complémentaires ou recherches d'informations tels que des documents d'aménagement et d'urbanisme ou des données historiques.

Afin de réaliser cet état des lieux, il convient :

- ◆ de s'assurer de la bonne acquisition des données aussi bien celles issues de la métrologie que de l'exploitation ;
- ◆ de connaître le patrimoine ;
- ◆ de connaître les milieux récepteurs ;
- ◆ de connaître la vulnérabilité au niveau des habitants et des activités économiques.

Pour être capable de **réaliser l'état des lieux, trois leviers opérationnels** ont été identifiés (Tableau 1). Pour chaque levier opérationnel, le guide propose un ou plusieurs axes de travail détaillés dans une fiche technique spécifique pour aider l'utilisateur à mener à bien sa démarche.

Leviers opérationnels	S'assurer de la bonne acquisition des données (données issues de la métrologie, données d'exploitation, données d'entrée du système)	Connaître le patrimoine	Connaître les milieux récepteurs et leurs usages
Fiches techniques	Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement	Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion patrimoniale	Fiche 11 : Connaître le milieu récepteur et ses usages, pour piloter le système d'assainissement

Tableau 1 : Fiches techniques associées aux leviers opérationnels permettant de réaliser l'état des lieux

La plupart des fiches techniques présentées dans ce guide se décomposent en quatre parties.

- ◆ **Problématique et objectifs :**
expliquer en quoi cet axe de travail est important, en quoi il contribue à améliorer la connaissance du fonctionnement ou de l'état structurel du système d'assainissement, quelles problématiques il est amené à étudier.
 - ◆ **État des lieux et diagnostic :**
donner la méthode à suivre pour effectuer un diagnostic de la situation.
 - ◆ **Actions à mettre en œuvre :**
à partir du diagnostic, lister les différentes actions à mettre en place pour compléter la connaissance si les données sont insuffisantes et/ou pour résoudre les problématiques.
 - ◆ **Suivi dans le temps/évaluation/indicateurs :**
définir les indicateurs de performance qui permettent d'établir le diagnostic à l'instant « t » et d'évaluer l'amélioration au cours du temps, et également les indicateurs de moyens qui permettent d'évaluer la progression des actions mises en œuvre.
- Les listes d'indicateurs sont fournies à titre d'exemple, il s'agira pour la collectivité de choisir les indicateurs parmi ceux proposés qui sont les plus adaptés à sa situation (disponibilité des informations, enjeux...).
- À noter que certaines fiches mises à disposition ne correspondent pas à des fiches « leviers opérationnels » mais à des **fiches « outils »** ayant pour vocation de rappeler les bonnes pratiques. Elles ne suivent alors pas le même découpage que présenté précédemment.

EXEMPLES DE SOURCES DE DONNÉES À LA DISPOSITION DE MAÎTRE D'OUVRAGE POUR BÂTIR L'ÉTAT DES LIEUX

L'exploitation des données existantes, y compris le retour terrain des exploitants, permet de les valoriser dans le cadre de la démarche de diagnostic permanent. Un exemple de sources disponibles pour l'acquisition de ces données est présenté ci-après.

Exploiter les données réglementaires

RPQS : Rapport sur le Prix et la Qualité du Service

◆ Descriptif

Estimation du nombre d'habitants desservis par un réseau de collecte des eaux usées, unitaire ou séparatif

Nombre d'autorisations de déversement d'effluents d'établissements industriels au réseau de collecte des eaux usées

◆ Performance

Taux moyen de renouvellement des réseaux

Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des EU

Taux de points noirs sur 100 km (désordres fréquents)

Taux de réclamation écrite pour mille abonnés

Taux de débordement

Inventaire au descriptif détaillé du réseau (plan du réseau, matériaux, diamètre, linéaire et cartographie)

Autres indicateurs SISPEA adéquats...

Données Police de l'eau

- ◆ Conformité des ouvrages de traitement et de collecte

Données des agences ou offices de l'eau

- ◆ Expertise technique des données et dispositifs d'autosurveillance

Données des maîtres d'ouvrage et exploitants de systèmes d'assainissement (transmises aux services de police de l'eau et aux agences ou offices de l'eau)**◆ Stations de traitement**

Performance de traitement concentration et/ou rendement
Déversement A2/A5
Boues produites
Flux entrée/sortie (A2/A5/A7)

◆ Réseaux

Connaissance patrimoniale
Localisation des déversoirs d'orages (réseaux unitaires) et des trop pleins (réseaux séparatifs) et des équipements de mesures
Déversement A1 (+ 120 kg/DBO₅) – R1 (- 120 kg/DBO₅)

Analyser ou réaliser (si plus de 10 ans)
un **schéma directeur d'assainissement**
(avec la possibilité d'en profiter pour initialiser la démarche de diagnostic permanent)

Phase du SDA	Apport du diagnostic permanent au SDA
1 : État des lieux du système	Parfaire la connaissance du système et de son environnement
2 : Diagnostic du système d'assainissement	Identifier et localiser les points de mesure à mettre en place servant à la sectorisation des dysfonctionnements
3 : Localiser les désordres et proposer des solutions	Identifier et hiérarchiser les secteurs à désordre
4 : Établir un programme d'actions	Disposer d'une feuille de route court, moyen ou long terme des actions à mener

Tableau 2 : Apport du diagnostic permanent au schéma directeur d'assainissement

Exploiter les **rapports annuels des déléguaires (RAD)**
sur les dernières années

Indicateurs de performance

Bilan d'exploitation du système d'assainissement

Inventaire du patrimoine

Bilan clientèle

Valoriser les indicateurs relatifs aux obligations contractuelles du déléguaire, le cas échéant

Gestion patrimoniale

Base de données / logiciel d'exploitation

Mise à jour des données

3.1.2 | Expression des enjeux de la collectivité

Conformément à l'article 12 de l'Arrêté du 21 juillet 2015, le contenu du diagnostic permanent doit répondre aux besoins et enjeux propres au système d'assainissement. L'objectif de cette deuxième étape est donc de recenser les enjeux

de la collectivité et identifier les risques associés si ces enjeux ne sont pas pris en compte. Une liste des enjeux et risques associés est proposée dans le tableau ci-après.

3.1.3 | Identification des leviers opérationnels

De la même manière que l'état des lieux a été établi, chaque enjeu (ou sous-enjeu) s'appuie sur des leviers opérationnels et des fiches techniques pour orienter la démarche. Le tableau ci-après

permet donc de naviguer entre les enjeux, leviers et fiches de manière à construire progressivement le diagnostic permanent.

3.1.4 | Liste des fiches techniques par enjeu

Le tableau ci-dessous permet de faire le lien entre les enjeux de la collectivité et les leviers opérationnels identifiés, avec les fiches techniques qui composent le guide. Il est possible de

naviguer entre les fiches techniques en cliquant sur les liens, et visualiser rapidement quelles fiches peuvent répondre à quels enjeux.

Enjeux Collectivité	Sous-enjeux	Risques / impacts	Leviers opérationnels	Fiches du guide méthodologique
Être en conformité réglementaire	Être en conformité volet collecte	Non conformité du système d'assainissement : diminution des aides financières, sanctions financières, sanctions administratives, sanctions pénales, freins au développement de l'urbanisme...	Mettre en place l'autosurveillance réglementaire	Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée
			Se référer aux leviers opérationnels de «Préserver le milieu récepteur et les usages», «Gérer le patrimoine» et «Maîtriser l'empreinte environnementale»	Fiche 6 : Réduire les eaux claires parasites d'infiltration (cas des réseaux EU ou unitaire) Fiche 8 : Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur Fiche 3 : Maîtriser la disponibilité des équipements électromécaniques Fiche 4 : Maîtriser l'encrassement Fiche 5 : Réduire les mauvais branchements sur réseau séparatif Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie
	Être en conformité volet station		Mettre en place l'autosurveillance réglementaire	Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée
			Respecter l'arrêté du 21 juillet 2015 (normes de rejet et/ou rendement)	Documents standard : notice d'exploitation Fiche 3 : Maîtriser la disponibilité des équipements électromécaniques

Enjeux Collectivité	Sous-enjeux	Risques / impacts	Leviers opérationnels	Fiches du guide méthodologique
Préserver et restaurer le milieu récepteur et les usages	S'assurer de l'adéquation de la capacité du système à la taille de l'agglomération	Impact sur l'environnement (dégradation de la qualité du milieu récepteur)	Connaître la capacité du réseau (hydraulique) et de la station (hydraulique + charge)	Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée Fiche 8 : Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur
	Réduire les rejets de pollution (quantité, qualité)	Impact sur la performance technico-économique du système (mise en charge du réseau, surcharge de la station...)	Suivre les déversements	Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement
		Impact sur les activités économiques à l'aval Impact sur l'image de l'agglomération (attractivité)	Suivre le milieu récepteur	Fiche 11 : Connaître le milieu récepteur et ses usages, pour piloter le système d'assainissement Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement
			Gérer les raccordements domestiques	Fiche 5 : Réduire les mauvais branchements sur réseau séparatif Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie
			Gérer les raccordements non domestiques	Fiche 7 : Connaître, suivre et contrôler les raccordements non domestiques
			Maîtriser l'écoulement : suivre l'encrassement, gérer le stockage dans le réseau et/ou en bassin	Fiche 4 : Maîtriser l'encrassement Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie
			Maîtriser les ECPi	Fiche 6 : Réduire les eaux claires parasites d'infiltration (cas des réseaux EU ou unitaire)
Gérer le patrimoine (Maîtrise des investissements)	Evaluer l'intégrité des actifs	Mauvaise maîtrise des investissements et du budget	Évaluer l'étanchéité du réseau	Fiche 6 : Réduire les eaux claires parasites d'infiltration (cas des réseaux EU ou unitaire) Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion patrimoniale
			Évaluer les risques de corrosion : évaluation des risques H ₂ S	Fiche 12 : Gérer la production du gaz Hydrogène Sulfuré (H ₂ S) et la nuisance olfactive associée Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion patrimoniale
			Maîtriser l'état du patrimoine	Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion patrimoniale
Maîtriser l'empreinte environnementale et les nuisances	Améliorer la résilience du territoire au changement climatique Améliorer le cadre de vie	Dégradation de la qualité de vie (pollution eau, air...) Plaintes des usagers du service	Évaluer les risques H ₂ S Favoriser la gestion intégrée des eaux pluviales	Fiche 12 : Gérer la production du gaz Hydrogène Sulfuré (H ₂ S) et la nuisance olfactive associée Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie Fiche 7 : Connaître, suivre et contrôler les raccordements non domestiques
Prévenir les débordements et les inondations		Mise en péril de la sécurité des personnes et des biens	Gérer les raccordements domestiques	Fiche 5 : Réduire les mauvais branchements sur réseau séparatif
			Maîtriser l'écoulement : suivre l'encrassement, les déversements, les mises en charge, l'évolution des apports	Fiche 4 : Maîtriser l'encrassement Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie Fiche 8 : Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur
			Maîtriser les eaux claires parasites d'infiltration	Fiche 6 : Réduire les eaux claires parasites d'infiltration (cas des réseaux EU ou unitaire)

3.2 | ÉTAPE 2: LANCEMENT DE LA DÉMARCHE D'AMÉLIORATION CONTINUE

Ce diagnostic étant propre à chaque collectivité et système d'assainissement, il est difficile d'imposer un rendu figé.

Certains éléments du diagnostic permanent sont d'ores et déjà intégrés au bilan annuel de fonctionnement, à condition que ce dernier soit complet et exhaustif conformément à l'Arrêté du 21 juillet 2015.

Le rendu attendu devra faire apparaître le suivi des indicateurs de performance et des indicateurs de moyens ainsi qu'une analyse critique sur l'évolution de chacun de ces critères amenant à

une mise à jour du programme d'action si nécessaire. Des objectifs d'évolution (ou cibles) de ces indicateurs devront être fixés par le maître d'ouvrage, ces objectifs pouvant être réglementaires, contractuels ou internes. Visuellement le rendu pourra être une restitution des indicateurs sous forme de tableau de bord, de graphiques, de cartographies ou tout autre format qui sera jugé pertinent par la collectivité.

Indicateurs	Année N	Objectif cible	Analyse critique	Année* N-1	Année* N-2	Année*...
Taux de curage curatif	valeur		Évolution de l'indicateur en fonction des actions mises en œuvre. Objectif atteint ? Si non, pourquoi ? Programme d'actions à revoir en fonction de l'évolution des indicateurs ?			
Nombre de points noirs	valeur					
Linéaire annuel de curage préventif	valeur					
Taux d'encrassement des réseaux et des canalisations	valeur					

*Unité précisée pour l'exemple : la fréquence varie selon l'indicateur entre 1 semaine et 5 ans

Tableau 3 : Exemple de rendu du suivi des indicateurs pour le levier « maîtrise de l'encrassement »

Il est à noter que le diagnostic permanent implique une démarche d'amélioration continue. Chaque suivi d'indicateur permet une acquisition d'informations suivie d'une analyse et identification des dysfonctionnements, de leurs causes et

de leurs conséquences, puis une hiérarchisation des actions, une élaboration des scénarios d'amélioration et une mise à jour du programme d'actions (travaux, interventions, etc.).

3.3 | COÛTS / BÉNÉFICES

Le diagnostic permanent nécessite des moyens pour sa mise en place et son suivi. En particulier, des moyens humains sont nécessaires pour les actions suivantes.

◆ **La réalisation de l'état des lieux d'initialisation** : cette étape n'est à réaliser qu'une fois lors de la mise en œuvre, la première année. Cet état des lieux peut provenir d'une étude schéma directeur d'assainissement récente. Il porte sur :

la récupération des données
(cf. [Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée](#));

la définition des enjeux ;

la définition des leviers opérationnels qui permettront d'atteindre les objectifs fixés ;

la construction des indicateurs ;

l'analyse croisée pour définir des plans d'actions.

Une comparaison avec la mise en œuvre d'un schéma directeur peut se faire pour estimer le temps à passer : à savoir environ deux à six mois de travail équivalent ingénieur pour un schéma directeur réactualisé tous les 10 ans.

◆ **L'analyse des données** : traitement des données au pas de temps adéquat (pour ne pas attendre la fin de l'année pour prendre les décisions). Une analyse continue des données est à privilégier. Elle pourra servir à la mise en place d'un bilan mensuel.

◆ **La valorisation des données et production documentaire** : le temps à y consacrer peut varier selon le degré d'automatisation de la démarche. L'automatisation de ce processus peut cependant nécessiter un investissement dans une application ad hoc.

Ce temps à passer permet directement ou indirectement d'en éviter d'autres :

◆ **Directement** en optimisant les coûts d'exploitation. Par exemple, favoriser le curage préventif qui est moins coûteux que le curatif, et permet également d'affecter les coûts de curage là où ils sont vraiment nécessaires.

◆ **Indirectement** en planifiant l'acquisition de données pour affiner la connaissance sur le réseau et ainsi mieux affecter les coûts d'investissement. Par exemple, la mise en œuvre de campagnes ponctuelles permettra d'affiner le fonctionnement du réseau et le calage du modèle hydraulique et ainsi optimiser le volume de bassin de stockage à construire.

Enfin, cela est également une opportunité pour les collectivités de s'approprier le diagnostic permanent et donc la connaissance de leur système d'assainissement.





ORGANISER L'ACQUISITION ET LA GESTION DE LA DONNÉE



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Le premier objectif du diagnostic permanent est de connaître l'état structurel et fonctionnel du système d'assainissement, pour en prévenir les dysfonctionnements, ce qui s'appuie notamment sur des tâches importantes d'acquisition et de gestion de données.

Ces données de natures très diverses sont produites et exploitées, selon des processus propres, par de nombreux acteurs internes ou externes.

- ◆ **Données règlementaires** : SAGE, SDAGE, Document d'urbanismes, arrêtés d'autorisation ou de prescriptions spécifiques, avis de la Police de l'Eau sur la conformité, etc.
- ◆ **Données structurelles et typologie du réseau** : position des regards, type et taille des sections des conduites, fiches des ouvrages spéciaux (postes de pompage, déversoir, bassin...), distinction de ces ouvrages par nature (EU, EP, unitaire), hiérarchisation de ces ouvrages (en particulier des déversoirs) en fonction de la charge polluante amont
- ◆ **Coordonnées GPS** des regards et des principaux ouvrages du système d'assainissement
- ◆ **Données structurelles** des systèmes de traitement
- ◆ **Données d'état et d'encrassement du patrimoine** (cf. [Fiche 4 : Maîtriser l'encrassement, ITV, inspections pédestres, note d'état du patrimoine](#))
- ◆ **Données de configuration du réseau ou des ouvrages de traitement** : réglages, paramétrages et configurations courantes ; périodes d'indisponibilité totale ou partielle de certaines fonctions (transfert, pompage, stockage, maillage, traitement...); périodes de fonctionnement avec des réglages et des paramétrages modifiés (pour travaux, à la suite d'un incident, en raison d'une crue du milieu récepteur...)
- ◆ **Données d'état et de disponibilité** des ouvrages et équipements électromécaniques (cf. [Fiche 3 : Maîtriser la disponibilité des ouvrages et des équipements électromécaniques](#))
- ◆ **Données d'interventions** : curage (cartographie, dates, nature : préventif ou curatif, poids extraits), travaux (cartographie, dates, nature), maintenance et renouvellement des équipements électromécaniques (GMAO)
- ◆ **Données des campagnes de mesures** d'H₂S, de localisation des plaintes odeur (cf. [Fiche 12 : Gérer la production du gaz Hydrogène Sulfuré \(H2S\) et la nuisance olfactive associée](#))
- ◆ **Données relatives aux parcelles raccordées** : conformité des branchements (date, avis émis), mode de gestion des eaux pluviales
- ◆ **Données externes, explicatives des flux collectés** : population, nombre d'emplois, consommations d'eau, inventaire et caractéristiques des établissements rejetant des eaux usées non domestiques, occupation des sols
- ◆ **Données externes**, explicatives de **l'impact du système d'assainissement sur le milieu récepteur** (cf. [Fiche 11 : Connaître le milieu récepteur et ses usages, pour piloter le système d'assainissement](#)) : concentrations et flux de pollution rejetés
- ◆ **Données d'impact sur l'environnement, au sens large** : débordements de réseaux, nuisances olfactives, problématiques de rats, bilan carbone de l'activité, etc.
- ◆ **Données externes**, explicatives de l'impact du système d'assainissement **sur les usages du territoire au sens large**
- ◆ **Métrologie du système d'assainissement** : pluviométrie, niveau d'eau du milieu naturel, hauteur de la nappe, niveau d'eau et débit aux points caractéristiques du réseau (cf. [Annexe à la fin de cette fiche](#)), autosurveillance des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées



S'agissant également de suivre des évolutions au cours du temps, il est nécessaire d'acquérir, de gérer et d'archiver ces données de manière rigoureuse et transparente, à l'aide d'outils et de méthodes appropriés et correctement documentés. La présente

fiche rappelle les principales recommandations relatives à la mise en place d'un système de gestion de données, adapté au diagnostic permanent.

2 | ORGANISATION GÉNÉRALE DE GESTION DES DONNÉES

En raison du nombre potentiellement élevé de données, de méthodes, d'outils et d'acteurs impliqués dans leur gestion, il est souhaitable de désigner un responsable de la gestion des données à l'échelle du service d'assainissement.

En liaison avec les différents acteurs internes et externes concourant à la production, à la validation et au traitement des données, celui-ci veillera à la cohérence d'ensemble, à la documentation et à la qualité des jeux de données produits et des bilans qui en sont dérivés.

Les données utilisées, leurs méthodes de valorisation et les outils employés doivent être documentés à travers des enregistrements (inventaires, métadonnées), des procédures (modes opératoires) et des notices de paramétrage.

Inventaire général des données

Pour chaque type de donnée, d'information ou d'indicateur, il est nécessaire de décrire ses métadonnées (liste non exhaustive).

- ◆ **Sa nature et son objet** : dénomination, unité
- ◆ **Son fournisseur** : que celui-ci soit interne ou externe
- ◆ **Son historique de disponibilité** : date de début, date de fin (si interruption de l'acquisition)
- ◆ **Son mode d'acquisition ou d'élaboration** : méthodologie mise en œuvre (enquêtes, campagnes de mesures, mesures en continu...), technologie employée, le cas échéant, pas de temps d'acquisition et résolution spatiale, niveau de validation de la part du fournisseur
- ◆ **Ses modalités de fourniture** : acquisition automatique, importation de fichier, saisie manuelle
- ◆ **Ses modalités de stockage** : fichiers spécifiques, bases de données, SIG, structuration de l'information, droits d'accès
- ◆ **Son mode d'administration** : identification des acteurs et de leurs responsabilités
- ◆ **Ses modalités de validation et de traitement** : services concernés, méthodes mises en œuvre, traçabilité et résultats produits
- ◆ **Les utilisateurs connus** : leurs modalités d'accès aux données et les usages qu'ils en font





Méthodes et outils de gestion des données

Il est également recommandé de décrire les méthodes et les outils mis en œuvre, notamment :

- ◆ **la liste et les modalités d'administration des outils utilisés** systèmes d'archivage électronique, gestion électronique de documents, bases de données, SIG, outils de traitement de données ;
- ◆ **les méthodes de validation des données** (principes, logiciels, paramétrages) ;
- ◆ **les méthodes d'exploitation des données** validées à des fins d'élaboration d'indicateurs ou de bilans (principes, paramétrages).

Certaines données telles que les mesures de pluie ou les mesures en réseau d'assainissement peuvent être gérées à l'aide d'outils adossés à des bases de données. Ceux-ci intègrent des fonctionnalités d'aide à la validation des mesures, de production de bilans ou d'analyses hydrologiques (calcul de taux d'eaux claires parasites, calcul de surface active...), communément utilisées pour le diagnostic permanent.

En dehors des données mesurées, le Système d'Information Géographique (SIG) est l'outil clé pour la gestion et la valorisation des données ⁴.

C'est le cas notamment de l'ensemble des données de gestion patrimoniale du réseau d'assainissement :

- ◆ couches SIG par type d'objet (regards, tronçons, ouvrages spéciaux) et tables attributaires associées ;
- ◆ localisation et accès aux plans informatiques non géoréférencés (type AutoCAD, plans papiers ou synoptiques) ;
- ◆ suivi et représentation des données d'inspection et d'intervention (ITV, rapports d'inspection, niveaux d'encrassement, note d'état par tronçon...).

On se reportera pour cela au guide de l'Astee « Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement » (Astee, 2015) pour le choix des indicateurs à cartographier.

Dans le même esprit, le SIG permet de représenter le réseau de mesures (pluviomètres, capteurs de niveau, capteurs de niveau de dépôt, débitmètres,

Pour ces données chronologiques, il est conseillé d'adapter le pas de temps d'archivage de la donnée aux objectifs (valeurs indicatives à adapter aux enjeux réels du maître d'ouvrage).

- ◆ **Pluie** : stockage au pas de temps de 5 minutes ou encore, stockage de l'horodate de chaque incrément de 0,1, 0,2 ou 0,5 mm
- ◆ **Débit/hauteur en réseau** : stockage au pas de temps horaire, voire moins (5-10 minutes) lorsque cela se justifie, notamment en cas d'utilisation pour le calage d'un modèle hydraulique par temps de pluie
- ◆ **Hauteur du milieu naturel** (plan d'eau, rivière, estuaire...) : stockage au pas de temps de quelques minutes à quelques heures
- ◆ **Hauteur du toit de la nappe** : stockage au pas de temps mensuel par exemple

capteurs de qualité des eaux, préleveurs, capteurs de positions de vannes, état de disponibilité d'équipement...), dont les principales caractéristiques peuvent être utilement rappelées en tant que champ attributaire (type de capteur, cote d'implantation...). Les modalités plus précises d'implantation et les caractéristiques détaillées peuvent faire l'objet de fiches descriptives, facilement accessibles par l'intermédiaire de liens, depuis le SIG.

Le SIG permet aussi la gestion des données explicatives de la production d'effluents par zone de collecte d'eaux usées et bassins versants hydrologiques : couches SIG établies par le service urbanisme de la collectivité, cadastre, cadastre vert, données publiques géoréférencées (modèle numérique de terrain, Ilôts IRIS pour la population, mode d'occupation des sols (MOS)...). Le croisement de ces données avec celles du réseau aide à établir un découpage en zones de collecte et en bassins versants, et leur consolidation à des échelles pertinentes pour le diagnostic permanent.

⁴ En complément, une symbologie SIG dédiée aux réseaux d'eau et d'assainissement (Astee, 2020b), actuellement en cours de réalisation, sera bientôt sur le site internet de l'Astee.



Notons également l'intérêt du SIG pour la gestion des données relatives aux parcelles raccordées : industriels, conformité des branchements, gestion des eaux pluviales à la parcelle... Toutes ces données peuvent être enregistrées et exploitées à travers les champs attributaires des parcelles. Par ailleurs, les comptes-rendus de terrain (rapport de conformité, plans, description du dispositif de respect du zonage pluvial...) peuvent être associés à cette base via des outils spécifiques.

En raison des incidents matériels ou des erreurs humaines qui peuvent affecter les processus de mesure ou de collecte de données, il est nécessaire de mettre en place des procédures de validation pouvant impliquer des intervenants distincts de ceux chargés de leur acquisition.

Pour certaines données, cela suppose un travail régulier de vérification pouvant aller de simples contrôles visuels (tableaux, cartes, courbes) à la mise en œuvre d'algorithmes d'aide à la détection d'anomalies (généralement disponibles dans les outils courants de gestion de données). Ce travail systématique débouche sur une qualification des données (brute, validée, mode dégradé...), accompagnée le cas échéant de commentaires. Quelles que soient les méthodes employées, il est indispensable de les compléter par des échanges tout aussi réguliers avec les équipes en charge de leur production, seul moyen de s'assurer d'une bonne interprétation et du suivi des incidents constatés.

3 | SCHÉMA DIRECTEUR D'ACQUISITION ET DE GESTION DES DONNÉES

L'analyse de l'état des données et des outils disponibles, de même que des pratiques d'exploitation en vigueur, à un moment donné, peut parfois déterminer des besoins de renforcement et d'amélioration de différents ordres.

On peut noter par exemple :

- ◆ l'acquisition de données nouvelles, la densification spatiale de mesures existantes, des redéploiements dans le cadre d'une rationalisation de réseaux d'observation ;
- ◆ la mise en place de nouveaux outils, le paramétrage de nouvelles fonctionnalités sur des outils existants ;
- ◆ l'amélioration des pratiques de validation et d'exploitation des données...

Un tel projet peut nécessiter des investissements matériels (dispositifs de mesure, logiciels, paramétrage, équipements informatiques) et humains (recrutement, formation, réorganisation) conséquents et s'étaler sur plusieurs années. De même, il peut être nécessaire de prévoir l'acquisition récurrentes de certaines données (fourniture de données météorologique). Il peut donc être judicieux d'entreprendre de telles évolutions dans le cadre d'une démarche globale destinée à évaluer et hiérarchiser les besoins, puis à en déterminer les priorités. Par analogie avec un vocabulaire communément employé dans d'autres contextes, une telle démarche pourrait être vue comme un **schéma directeur d'acquisition et de gestion de données**.

Ce type de démarche peut par exemple viser, selon un échéancier progressif (3 à 5 ans) :

- ◆ une couverture totale du réseau sur le SIG (100% des regards et 100% des tronçons renseignés) ;
- ◆ le renforcement de la surveillance métrologique du réseau ;
- ◆ la validation systématique, chaque mois, de l'ensemble des données d'autosurveillance ;
- ◆ le renseignement sous SIG de l'ensemble des résultats de campagnes d'inspection du réseau (niveau d'encrassement, note d'état du patrimoine) ;
- ◆ une meilleure valorisation des données disponibles dans les outils de Gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO)...



4 | TRAÇABILITÉ GÉNÉRALE DES DONNÉES ET DU DISPOSITIF D'ACQUISITION

Afin d'améliorer progressivement la visibilité et la qualité générale du dispositif d'acquisition et de gestion de donnée, celui-ci peut faire l'objet d'un suivi à l'aide des éléments ci-dessous.

- ◆ Le suivi du nombre d'informations par nature et par année
- ◆ Le suivi du périmètre couvert
- ◆ Pour chaque type de donnée (mesure, indicateur) :
 - le niveau de documentation disponible (absence, sommaire, détaillé) ;
 - la période et le périmètre suivi ;
 - le taux de disponibilité des données ;
 - la qualité des données (absentes, brutes, douteuses, fausses, corrigées, validées...);
 - le niveau de documentation disponible (absence, sommaire, détaillé).
- ◆ L'inventaire des méthodes de validation et de traitement des données
- ◆ Pour chaque type de méthode utilisée :
 - le niveau de documentation disponible (absence, sommaire, détaillé).

ÉLABORATION D'UN POINT DE MESURE DU DÉBIT EN RÉSEAU

Données métrologiques : mettre en place des points permanents de mesure de hauteur, débit ou pollution sur le réseau de collecte nécessite de répondre au préalable aux questions ci-après.

POURQUOI INSTRUMENTER ?

Pour chaque point de mesure et la zone de collecte qu'il caractérise, définir et prioriser les objectifs car une sonde ou un prélèvement ne peut que très rarement répondre à tous.

Objectifs d'exploitation	Objectifs de la mesure
Détermination du contexte météorologique (temps sec, temps de pluie)	Pluviométrie
Diagnostic capacitaire	Débit maximal en temps de pluie (TP) intense
Surveillance des débits pompés	Temps de fonctionnement des pompes
Surveillance des bassins de rétention	Niveau d'eau
Eaux claires parasites (ECP)	Débit minimal nocturne de temps sec (TS)
Autosurveillance	Volume déversé (TP)
Encrassement	Dérive de hauteur d'eau par TS
Calage modèle 1D	Débit et hauteur TP courant et intense
Mesure de pollution	Débit TS, prélèvements, turbidité
Maîtrise des coûts de fonctionnement	Consommation d'énergie des postes de pompage



Une visite préalable de la part du chargé d'étude permet de caractériser les gammes de hauteur et débit afin de guider le choix de la technologie. Cette visite est indispensable pour rechercher le meilleur compromis entre le lieu de la mesure et ce que l'on va réellement pouvoir mesurer dans des conditions données, compte-tenu des contraintes.

Dans certains cas et selon les enjeux, il peut être utile de réaliser une campagne temporaire de mesure de débit, voire une modélisation sommaire (voir [Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement](#)).

L'analyse devra intégrer les mesures disponibles sur des points de mesures éventuellement existants en amont ou en aval. Si un modèle hydraulique est disponible, il pourra de même être mis à profit pour compléter l'analyse.

Le dispositif de mesure à mettre en place dépend en effet des caractéristiques hydrauliques du site à instrumenter (profil en long, singularités hydrauliques, poste de relevage...), des objectifs d'exploitation du point de mesure, de la présence de dépôts, de l'accessibilité du point de mesure...

QUELS POINTS INSTRUMENTER ?

Définir les points de mesure nécessaires sur le réseau pour avoir une bonne connaissance du fonctionnement du système d'assainissement et avoir un suivi :

- ◆ aux points-clés du réseau (collecteurs structurants, déversoirs et postes de pompage principaux, apports ou rejets vers le réseau d'un autre maître d'ouvrage...);
- ◆ sur une zone de collecte où le maître d'ouvrage souhaite détecter un dysfonctionnement ou/et quantifier un volume d'effluents transités ou/et évaluer l'efficacité d'actions engagées.

Remarque 1 : ces points peuvent être pré-situés au cours d'une analyse préalable en croisant le découpage en zones de collecte et en bassins versants avec :

- ◆ la carte des réseaux ;
- ◆ la connaissance de l'exploitant ;
- ◆ la carte des infrastructures de transport ;
- ◆ la carte géologique ;
- ◆ une cartographie du toit de la nappe ;
- ◆ le mode d'occupation des sols ;
- ◆ les zones visées par des plaintes...

Ceci permet en effet d'anticiper des zones d'usure prématurée du réseau, des sources d'eau claire ou encore de pollution qui seront surveillées et quantifiées par la mesure.



Remarque 2 : le nombre de points de mesures pour quadriller le réseau de collecte peut évoluer au cours du temps. Une première phase peut consister en l'installation de quelques points importants sur le réseau, puis au vu des premiers résultats, des zones d'étude pourront être précisées avec l'ajout de points de mesures intermédiaires.

Une fois ces éléments collectés et étudiés, une visite de terrain site par site permettra :

- ◆ la validation de la faisabilité de l'emplacement (encombrement, accessibilité du tampon, sécurité de l'accès, présence d'électricité, force du signal du réseau GSM...);
- ◆ une préanalyse hydraulique validant la faisabilité et la représentativité de la mesure.

La configuration du site ne répond pas toujours aux prérequis du fournisseur et/ou de la norme et/ou de la validité d'une loi hydraulique : longueur droite amont, absence de ressaut, faible nombre de Froude, section de canalisation particulière.

Pour chaque dispositif de mesure et objectif de mesure précité, une appréciation de la part d'un technicien expérimenté est requise. Selon les enjeux et dans certains cas particuliers, la caractérisation des incertitudes sur la donnée collectée peut être précisée à l'aide d'une étude hydraulique. Une recalibration de la section de mesure est ensuite possible pour affiner la mesure en fonction des objectifs visés.

COMMENT INSTRUMENTER ?

Voir références bibliographiques (Bertrand-Krajewski, 2000 ; 2001).

ET ENSUITE ?

Une fois un site instrumenté, et à la suite de quelques mois de fonctionnement, il est nécessaire d'en faire une première exploitation détaillée afin de (exemple d'un point de mesure hauteur-vitesse-débit) :

- ◆ identifier d'éventuelles conditions dans lesquelles certaines mesures sont perturbées (pertes d'écho) et rechercher des solutions pour y remédier soit au niveau local (déplacement de sondes, renforcement du signal, échantillonnage des mesures...), soit au niveau de la validation des mesures (interpolation, lissage, application d'une relation hauteur-débit...);
- ◆ caractériser les plages de variation de niveaux, de vitesses (le cas échéant) et de débits, en temps sec et en temps de pluie ; ces informations permettent par la suite, lors de la validation des mesures, de contribuer à la détection d'anomalies ;
- ◆ caractériser les relations existant entre les mesures de niveau, de vitesse et de débit : relation niveau-vitesse, relation niveau-débit ; de même que précédemment, ces informations peuvent contribuer au processus de validation des mesures ;

- ◆ caractériser les apports sous différents contextes (saison, niveau de nappe, niveau du milieu récepteur, contexte particulier d'exploitation) : temps sec (profil moyen hebdomadaire au pas de temps horaire des niveaux et des débits, taux d'eaux claires parasites, volumes d'eaux usées), temps de pluie (temps de réponse, surface active).

Le point de mesure peut alors faire l'objet d'une exploitation courante, avec :

- ◆ la mise en œuvre d'un programme de maintenance adapté au type de matériel, aux conditions du site et aux enjeux : nettoyage périodique et vérifications d'usage, enregistrement des données d'exploitation (états d'encrassement du matériel et de la section de mesure constatés, écarts par rapport à la référence lors des contrôles, réglages effectués, remplacement...);
- ◆ une validation *a minima* mensuelle des mesures et selon les enjeux, la mise en œuvre en temps différé, voire en temps réel, de procédés simples de détection automatique d'anomalie (absence de signal, mesure hors plage habituelle, variation de la mesure hors plage habituelle...);
- ◆ une valorisation régulière des mesures obtenues à l'aide d'indicateurs et de bilans adaptés aux des objectifs visés.

CONTRIBUER À UNE BONNE GESTION PATRIMONIALE



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

L'Arrêté du 21 juillet 2015 indique explicitement que le diagnostic permanent est entre autres destiné à connaître, en continu, l'état structurel du système d'assainissement et qu'il peut notamment porter sur la surveillance de l'état structurel du réseau au travers d'inspections visuelles ou télévisuelles des ouvrages du système de collecte.

Il indique par ailleurs, que le maître d'ouvrage tient à jour le plan du réseau et des branchements, conformément aux dispositions de l'article L. 2224-8 du code général des collectivités territoriales.

La gestion patrimoniale s'appuie de son côté sur des données d'investigations, telles que les ITV, les données d'exploitation et le suivi permanent du fonctionnement du réseau, pour identifier les tronçons ou ouvrages à investiguer ou à réhabiliter en priorité à court et moyen terme dans le cadre des Programmes pluriannuels d'investissement (PPI), et également à long terme dans une planification plus stratégique (Astee, 2015).

Le lien entre la gestion patrimoniale et le diagnostic permanent est donc évident⁶. Connaître et inventorier le patrimoine, évaluer et suivre son état structurel, mettre en place des plans d'action, sont des actions incontournables, pierres angulaires de toute démarche d'amélioration continue de la performance du système d'assainissement.

La gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement a fait l'objet de travaux de l'Astee qui ont conduit à la publication en décembre 2015 d'un guide de l'Astee⁷ « Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement », réalisé en partenariat avec l'Onema, faisant référence dans ce domaine, aussi bien concernant les aspects techniques que financiers.

Le lecteur pourra s'appuyer sur ce document pour la mise en œuvre de la gestion patrimoniale dans

le contexte du diagnostic permanent. En particulier, la consultation du chapitre 3 du guide fournira des informations précieuses sur le cycle et le détail des différentes étapes de la gestion patrimoniale.

La présente fiche reprend simplement quelques principes généraux largement détaillés dans le guide.

Selon le guide, « la gestion patrimoniale d'une infrastructure consiste à la maintenir en état, tout au long de son cycle de vie, pour optimiser le coût des opérations d'acquisition, d'exploitation ou de réhabilitation afin de fournir un niveau de service performant qui répond à la fois aux besoins et aux attentes et ce, en cohérence avec l'évolution des attentes des usagers, des technologies disponibles et du cadre réglementaire. »

Dans un contexte où le patrimoine du système d'assainissement est généralement vieillissant et parfois peu ou mal connu et documenté, du fait qu'il s'agit d'un réseau enterré, il est ainsi nécessaire de mettre en place une démarche visant notamment à améliorer la connaissance de son patrimoine, à réaliser des investigations prioritaires permettant d'évaluer l'état de santé des ouvrages puis de planifier et de réaliser des travaux de réhabilitation ou de renouvellement.

⁶ La connaissance du patrimoine est une obligation réglementaire (décret du 27 janvier 2012 – descriptif détaillé – et arrêté du 2 décembre 2013 – indicateurs RPQS)

⁷ Disponible sur le site internet de l'Astee : <https://www.astee.org/publications/gestion-patrimoniale-des-reseaux-dassainissement-bonnes-pratiques-aspects-techniques-et-financiers/>

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Préalablement à la définition de tout programme de travaux visant à maintenir voire améliorer l'état du patrimoine, il est nécessaire d'engager différentes actions et investigations visant à améliorer de façon priorisée la connaissance du patrimoine et de son état.

Le patrimoine à considérer est constitué des collecteurs, mais également de tous les ouvrages et organes de régulation ainsi que des stations de pompage.

Ces actions et investigations consistent notamment en :

- ◆ la prise en compte des données existantes : données patrimoniales, données d'exploitation, données d'environnement, programme de voirie, etc. ;
- ◆ l'élaboration d'un programme d'investigations afin de compléter la connaissance patrimoniale ;
- ◆ la réalisation des investigations *in situ* (visites ponctuelles, ITV, auscultations...);
- ◆ l'évaluation de l'état de santé du patrimoine (état structurel...) et de ses conséquences. On peut citer la méthodologie française développée par le projet national RERAU (réhabilitation des réseaux d'assainissement urbain, Le Gauffre et al., 2004) sur laquelle s'appuient un certain nombre d'outils développés par des bureaux d'études ou en interne par les gestionnaires et les opérateurs de réseaux.

Comme rappelé dans la partie 2 du Commentaire Technique, fiche 11, de l'Arrêté du 21 juillet 2015, les investigations *in situ* sont définies, dimensionnées et sectorisées au regard de besoins préalablement identifiés à partir des données disponibles : niveau de connaissance du patrimoine, proportion d'eaux claires parasites de nappe ou d'origine météorique, ancienneté des ouvrages ou équipements composant le système d'assainissement, étude de stabilité des terrains, présence de fortes charges roulantes, présence régulière des conduites dans des eaux de nappe, mise en charge fréquente des canalisations, présence de rejets non domestiques.

Parmi les investigations *in situ* permettant d'acquérir cette connaissance, on peut citer :

- ◆ le géoréférencement et la description (par exemple pentes, diamètres...) des ouvrages composant le système d'assainissement ;
- ◆ les inspections visuelles ou télévisuelles (IVP, ITV), des tests visant à évaluer la résistance mécanique des ouvrages...

Ces investigations permettent notamment :

- ◆ la mise à jour régulière du plan des réseaux d'assainissement prévu à l'article 12 de l'arrêté du 21 juillet 2015 et au décret du 27 janvier 2012 ;
- ◆ l'évaluation de l'état de chaque élément de patrimoine. Par exemple, il est préconisé d'attribuer une note à chaque tronçon de collecteur (recommandation du guide « Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement » de travailler sur une échelle d'évaluation à quatre niveaux, à savoir 1 : état neuf, 2 : bon état, 3 : réhabilitation à moyen terme ou si opportunité, 4 : réhabilitation à court terme).

L'évaluation de l'état de chaque élément de patrimoine couplée à une analyse de risque (selon différents critères d'impacts – cf. § 3.4.2 du guide « Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement ») en cas de défaillance doit permettre de définir des priorités de travaux de réhabilitation ou de renouvellement.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Les priorités de réhabilitation ou de renouvellement déterminées dans le cadre des actions et investigations réalisées préalablement sont un élément important permettant d'enrichir, de préciser, de faire évoluer un programme de travaux (PPI) défini par exemple dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement, voire le cas échéant d'élaborer et de mettre à jour un programme de réhabilitation / renouvellement.

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Le suivi dans le temps et l'évaluation des actions reposent sur des indicateurs de performance et de moyens à actualiser chaque année. Ils concernent à la fois la connaissance du patrimoine et le suivi de son état.

SUIVI DE LA CONNAISSANCE DU PATRIMOINE

INDICATEURS DE PERFORMANCE

- ◆ Indicateur réglementaire Onema P202.2B : Indices de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des eaux usées
- ◆ Taux de regards à jour sur le SIG en X, Y, Z, et % de linéaire en diamètre et matériau, en date de pose, etc.
- ◆ Taux de branchements cartographiés et leurs caractéristiques
- ◆ Taux d'équipements électromécaniques à jour dans le système de GMAO et de SIG (stations de pompage, déversoirs d'orage équipés en autosurveillance, vannes, etc.)

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Nombre d'investigations (relevés des regards, campagnes GPS, identifications de matériaux, etc.)
- ◆ Activité de cartographie ou d'inventaire (linéaire ajouté ou modifié sur le SIG, nombre de nouveaux branchements cartographiés, nombre d'équipements ajoutés à l'inventaire, etc.)



SUIVI DE L'ÉTAT DU PATRIMOINE

INDICATEURS DE PERFORMANCE

- ◆ Indicateur réglementaire Onema P253.2 : Taux moyen de renouvellement des réseaux de collecte des eaux usées en %
- ◆ % du linéaire dont l'état est connu (en prenant les résultats des ITV des 5 dernières années par exemple)
- ◆ % du linéaire et des équipements en fonction de l'état (par exemple 1 : état neuf, 2 : bon état, 3 : réhabilitation à moyen terme, 4 : réhabilitation à court terme)
- ◆ Taux de branchements inspectés

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Linéaire et nombre d'équipements inspectés (visite, ITV, vidéo-périscope, etc.)
- ◆ Linéaire et nombre d'équipements réparés, réhabilités, renouvelés



MAÎTRISER LA DISPONIBILITÉ DES OUVRAGES ET DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTROMÉCANIQUES



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Lors des études de Schémas directeurs, le fonctionnement des systèmes d'assainissement est souvent considéré en faisant abstraction des incidents ou chômages (indisponibilité partielle ou totale d'un ouvrage ou d'un équipement pour des besoins d'inspection ou de travaux) susceptibles d'en affecter au quotidien les performances.

Autrement dit, et même si des dispositions sont envisagées pour limiter les risques de défaillance ou faciliter les opérations de maintenance, le raisonnement se cantonne aux seules conditions de fonctionnement optimales du système, et non à ses conditions réelles de fonctionnement.

Sur le réseau, les incidents fréquemment rencontrés peuvent être des colmatages de grilles ou de pompes au niveau de postes de relevage ou encore des incidents électromécaniques divers. Il peut aussi s'agir de l'encrassement excessif de certains tronçons du réseau et de la perte progressive de capacité qui en résulte. On peut également mentionner les indisponibilités programmées pour inspection, entretien et maintenance, aussi bien des équipements électromécaniques que de portions du réseau (curage, réhabilitation, travaux).

Que ce soit au niveau du système de collecte ou du système de traitement, les événements concernés pourraient avoir pour conséquence une baisse du rendement global du système

d'assainissement. Il en résulte des pressions supplémentaires et parfois significatives sur les milieux récepteurs par rapport à ce qu'elles auraient pu être en leur absence. L'expérience acquise grâce à l'autosurveillance montre qu'en l'absence d'efforts particuliers, les rejets annuels supplémentaires aux déversoirs d'orage, dus aux indisponibilités, peuvent atteindre 30 %, 50 %, voire plus, des volumes qui auraient été normalement rejetés en condition normale de fonctionnement.

À ce titre, la réduction de la fréquence et de la durée des incidents et des indisponibilités représente une piste d'amélioration souvent non négligeable, qu'il est opportun de valoriser et de suivre dans le cadre d'une démarche de diagnostic permanent. Sur cet aspect particulier, cette démarche rejoint celle de l'analyse des risques de défaillance des systèmes d'assainissement (cf. Note de cadrage - Analyse des risques de défaillance, Astee 2020a), dont elle doit être un prolongement et qu'elle doit contribuer à faire vivre.

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Le diagnostic des incidents et chômages sur le bilan de fonctionnement du système d'assainissement passe d'abord par un suivi le plus exhaustif possible des événements concernés, avec pour chacun d'eux, l'enregistrement d'informations telles que : date de début, date de fin, lieu, équipement ou ouvrage concerné, cause/motif de l'indisponibilité (incident, chômage programmé), dispositions prises pour prévenir les impacts.

Les déclarations systématiques d'incidents et de chômage prévues par la réglementation devraient contribuer à renforcer, voire initier ce type de démarche.

Il passe ensuite par l'évaluation de l'impact des indisponibilités recensées vis-à-vis de différentes problématiques, notamment celle de la maîtrise des rejets d'eaux non traitées ou partiellement traitées vers le milieu récepteur. L'objectif est d'identifier les flux supplémentaires rejetés au milieu récepteur par rapport à ceux qui auraient été rejetés en l'absence de l'indisponibilité. Le cas échéant, de telles évaluations peuvent faire appel à la modélisation hydraulique (voir la [Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement](#)). Chaque indisponibilité peut alors faire l'objet d'une note d'impact, destinée à en faciliter le traitement statistique ultérieur (un exemple est proposé ci-dessous).

- ◆ **0 (sans impact) :** absence de rejet supplémentaire
- ◆ **1 (impact faible) :** absence de rejet de temps sec, accroissement des rejets de temps de pluie mais sans modification de classe de qualité de la masse d'eau
- ◆ **2 (impact modéré) :** faibles rejets de temps sec, et accroissement des rejets de temps de pluie avec déclassements temporaires possibles, mais sans impacts apparents sur la vie aquatique ni restrictions d'usages

- ◆ **3 (impact fort) :** rejets de temps sec et accroissement des rejets de temps de pluie, avec impacts manifestes sur la vie aquatique ou restrictions de certains usages

Enfin, le diagnostic permanent passe par :

- ◆ une analyse statistique de ces données en faisant ressortir par exemple, par type d'ouvrage ou d'équipement, la fréquence annuelle des indisponibilités avec impacts modérés ou forts ;
- ◆ une hiérarchisation de ces indisponibilités, selon leur fréquence, leur durée et leur criticité vis-à-vis de telle ou telle problématique, notamment celle du fonctionnement des trop-pleins et des rejets aux déversoirs ;
- ◆ l'étude de solutions et l'élaboration d'un plan d'actions de réduction des indisponibilités les plus pénalisantes ainsi mises en évidence.

La gestion des données nécessaires pour ce type de diagnostic peut s'appuyer sur des outils de Gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) de même que sur des outils de gestion et de programmation des interventions en réseau.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

L'amélioration de la disponibilité des équipements peut comprendre (en fonction de la taille des systèmes) des actions portant sur :

- ◆ la qualité de conception des sites et la qualité des équipements ;
- ◆ ses dispositions permettant de faciliter les tâches de vérification, de maintenance et de remplacement, sans provoquer de rejets ;
- ◆ la maintenance préventive assistée par un logiciel de GMAO ;
- ◆ une homogénéisation du parc d'équipements, des stocks de pièces détachées ;
- ◆ une politique de renouvellement du parc ;
- ◆ un renforcement de la télésurveillance et notamment le suivi et l'enregistrement de l'état des équipements (position et le cas échéant, disponibilité du mode régulation et consignes de régulation associées).

En matière de gestion des indisponibilités liées aux chômages programmés, les efforts peuvent porter sur les points listés ci-après.

- ◆ Une programmation prenant plus explicitement en compte la contrainte de l'impact des interventions sur les milieux récepteurs : durée des chantiers, risques de prolongation, concomitances défavorables ou au contraire favorable avec d'autres chantiers... C'est précisément l'objet de la programmation annuelle des chômages et de la déclaration préalable des chômages, prévues par la réglementation ; ce travail de préparation et de coordination amont permet en effet souvent d'identifier des pistes de réduction des impacts
- ◆ Une conception des ouvrages prenant en compte dès l'origine, le besoin de les entretenir sans générer d'impacts significatifs sur les milieux récepteurs
- ◆ La qualité de conception des ouvrages (matériaux, accessibilité, autocurage)
- ◆ Une politique de maîtrise de l'état structurel (voir [Fiche 2 : Contribuer à une bonne gestion du patrimoine](#)) et de l'état d'encrassement du réseau (voir [Fiche 4 : Maîtriser l'encrassement](#)), s'appuyant sur des fréquences d'inspection et d'entretien adaptées aux risques et aux enjeux
- ◆ L'usage de techniques d'inspection avec maintien partiel ou total en service (robots, drones)
- ◆ La création de maillages structurels ou temporaires (busage, pompage...) pour permettre un maintien partiel ou total du service
- ◆ Le suivi et l'enregistrement de l'état de disponibilité fonctionnelle des ouvrages : bassin, stations de pompage, maillage, liaison gravitaire, étage de traitement...

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Le suivi des indicateurs et le plan d'actions de maîtrise de la disponibilité des équipements et des ouvrages doivent être actualisés chaque année en fonction des évolutions constatées.

Deux types d'indicateurs sont à prendre en compte.

- ◆ Des indicateurs propres à la disponibilité de chaque classe d'équipement ou d'ouvrage, indépendamment des conséquences qui en découlent. Cet exercice peut contribuer à hiérarchiser les équipements présents en fonction de leur vulnérabilité et à identifier progressivement des matériels éventuellement plus fiables que d'autres ou des pratiques d'exploitation plus performantes.
- ◆ Des indicateurs caractérisant l'impact global des indisponibilités sur une problématique donnée, en particulier celle de la maîtrise des rejets sur les milieux récepteurs. Il s'agit là de mettre l'accent sur les actions les plus efficaces vis-à-vis des objectifs de service.



MAÎTRISER L'ENCRASSEMENT



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Le sable, les lingettes et les graisses, associés à une faible vitesse de l'écoulement, sont responsables de l'encrassement des réseaux de collecte.

En effet, un nombre important de matières solides minérales et organiques se trouvent dans l'eau usée, dont la composition et la quantité dépendent de leur origine : eaux usées domestiques, eaux usées industrielles, eaux pluviales. Certains de ces éléments sont normalement présents dans ces réseaux (sables, matières en suspension), d'autres ne devraient pas y être (lingettes, racines...). L'encrassement peut être aggravé par des caractéristiques intrinsèques aux réseaux (faible pente, influence aval ou autres anomalies qui ralentissent l'écoulement...).

Les réseaux des zones industrielles sont également impactés par ces encrassements. En effet, les effluents qui y sont rejetés contiennent les substances les plus diverses : matières en suspension, matières oxydables, matières nutritives.

Les graisses sont également des matières contributrices importantes de l'encrassement. Généralement les dépôts de graisses sont provoqués par un ralentissement de l'effluent. Ils peuvent également résulter d'une mise en turbulence de l'effluent qui, par formation de mousses, entraîne un collage de ces graisses en partie haute de la canalisation. L'encrassement par les graisses est souvent provoqué dans les zones à forte densité de population, par les rejets des industries agro-alimentaires et par les restaurants.

Ces différentes causes d'encrassement conduisent à une diminution de la capacité hydraulique du réseau voire à sa mise en charge pouvant entraîner la manifestation de débordements et le déversement d'eaux usées non traitées vers le milieu récepteur (cf. [Liste des fiches techniques par enjeu](#)). D'autres anomalies peuvent apparaître comme des problèmes de corrosion et d'odeurs dus à la production de sulfures dans les dépôts formés dans les conduites (voir [Fiche 2](#) et [Fiche 12](#)).

Afin de limiter l'encrassement du réseau, il est important de surveiller régulièrement, via des visites terrain et/ou des appareils de mesures adaptés, la stabilité de la hauteur d'eau dans les réseaux.

En cas d'encrassement, des travaux structurels ou de curage restent parmi les solutions les plus efficaces pour garantir le retour au libre écoulement des eaux.

En plus de la surveillance, il est donc nécessaire de cibler les zones à risques d'encrassement (étude des pentes et des vitesses) et les zones d'encrassement effectif (historique et résultats des actions de curage et d'inspection) pour déterminer les zones concernées par une problématique d'encrassement afin de mettre en place une politique de curage adaptée à chacune de ces zones.

Impact sur les réseaux	Impact sur les stations de traitement
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mise en charge du réseau ◆ Débordement (sur la chaussée ou chez un particulier) ◆ Déversement (via un déversoir d'orage et/ou un trop-plein) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Impact sur les stations de traitement non significatif

Tableau 4 : Principaux impacts sur le système d'assainissement

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Le diagnostic est effectué sur la base du nombre de désobstructions et de points noirs qui peuvent être localisés sous forme cartographique. Une classification des tronçons ou collecteurs (selon la maille géographique choisie) par fréquence de curage peut être effectuée.

Pour rappel, on appelle « point noir » tout point structurellement sensible du réseau nécessitant au moins deux interventions par an (préventive ou curative), quelle que soit sa nature (contre-pente, racines, déversement anormal par temps sec, odeurs, mauvais écoulement...) et le type d'intervention requis (curage, lavage, mise en sécurité...).

Cette cartographie peut être superposée avec celles concernant les débordements et déversements pour essayer de mettre en évidence des liens de cause à effet. Le nombre et la localisation des désobstructions, débordements, déversements, points noirs sont des informations généralement synthétisées dans :

- ◆ le rapport annuel d'activité du service d'eau (régie ou délégataire) ;
- ◆ le bilan annuel ;
- ◆ le Schéma Directeur d'Assainissement.

Une analyse de l'évolution des tonnages de matières curées et déposées en centre de traitement (ou en station) en distinguant l'origine (réseau, chambres à sables) ainsi que le suivi de la méthode utilisée (avec ou sans extraction de matière) peuvent également compléter le diagnostic.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

À COURT TERME

Suite à la cartographie du nombre de désobstructions et des points noirs, il est possible d'affiner la connaissance du niveau d'encrassement du réseau par :

- ◆ les inspections visant à relever ou estimer les taux d'encrassement (ex : relevés manuels d'encrassement) ;
- ◆ les inspections visant à relever les anomalies structurelles (ex : ITV) qui pourraient conduire à des encrassements ;
- ◆ l'installation de sondes d'encrassement pour des mesures directes ou indirectes (amont/aval, bouchage de pompes par des lingettes par exemple...).

L'analyse multicritère (nombre de désobstruction, connaissance des points noirs, relevés d'encrassement, historique d'interventions, données patrimoniales) permet de proposer un programme de curage préventif optimisé.

Malgré cela, en cas d'engorgement d'un collecteur ou branchement, un curage curatif est obligatoire et effectué en urgence pour mettre fin aux obstructions, rétablir l'écoulement des réseaux et branchements, et mettre fin aux débordements des postes de relèvement ou de refoulement.

La désobstruction des réseaux d'eaux usées est suivie d'une analyse des causes et de propositions de solutions pour les réduire ou les supprimer.

Toutes les interventions sont répertoriées dans un fichier de suivi qui permet, sur les secteurs à risque ou ayant déjà présenté des soucis, d'envisager des actions à moyen et/ou long terme.

À MOYEN TERME

- ◆ Élaborer un programme d'enquête des sites industriels pour vérifier les autorisations de déversement et étudier la mise en place de conventions
- ◆ Élaborer un programme d'enquête des activités de restauration pour vérifier la mise en place d'un bac à graisse et son entretien
- ◆ Élaborer un programme d'enquête et d'entretien adapté pour les autres sources d'encrassement récurrent (intrusion de sable dans les collecteurs en bordure de mer ou de cours d'eau par exemple)

À LONG TERME :

- ◆ Élaborer un programme pluriannuel de travaux de renouvellement des réseaux (voir [Fiche 2](#)) pour résoudre durablement les problèmes récurrents
- ◆ Mettre en place une campagne de sensibilisation des usagers sur l'impact néfaste des lingettes dans les réseaux d'assainissement

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Le suivi dans le temps et l'évaluation des actions reposent sur des indicateurs de performance et de moyens.

INDICATEURS DE PERFORMANCE

- ◆ **Le nombre de curages curatifs ou nombre de désobstructions** : cet indicateur reflète le niveau de bon écoulement des réseaux
- ◆ **Le nombre de points noirs** : Il donne un éclairage sur l'état et le bon fonctionnement du réseau de collecte des eaux usées à travers le nombre de points sensibles nécessitant des interventions d'entretien spécifiques ou anormalement fréquentes. Il s'agit d'un indicateur de performance réglementaire qui permet d'évaluer l'état et la performance des installations en service

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ **Le ratio nombre d'interventions de curage préventif/nombre total d'interventions de curage** : ce ratio doit se rapprocher le plus de 1 (favoriser le préventif plutôt que le curatif)
- ◆ **Le linéaire annuel de curage préventif** (exprimé en % du linéaire du réseau)
- ◆ **Le taux d'encrassement de canalisation** (peut s'exprimer en % de la section de la canalisation inspectée)
- ◆ **Le ratio** tonnage curé / tonnage dégrillé en réseau



RÉDUIRE LES MAUVAIS BRANCHEMENTS SUR RÉSEAU SÉPARATIF



1^{ER} CAS : MAUVAIS BRANCHEMENTS D'EAUX USÉES SUR RÉSEAUX PLUVIAUX

1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Les erreurs de branchement d'eaux usées sur des réseaux pluviaux, voire parfois directement sur le milieu récepteur, constituent des sources de pollution permanentes ou chroniques des milieux aquatiques.

Elles représentent, en tant que telles, des non-conformités du système d'assainissement au titre de la DERU ; elles peuvent également provoquer des non-conformités locales vis-à-vis des objectifs de qualité des eaux (potabilisation, DCE, baignade, conchyliculture...).

Dans certains cas, les écoulements d'eaux résiduaires constatés en aval de réseaux pluviaux sont interceptés vers le système de collecte d'eau usée par l'intermédiaire d'ouvrages palliatifs

appelés « prise de temps sec ». Si ces équipements non réglementaires permettent bien d'éviter le rejet de tout ou partie des eaux usées en temps sec vers le milieu récepteur, leur efficacité atteint vite ses limites en temps de pluie. De plus, du fait de l'introduction collatérale d'eaux pluviales dans le système d'assainissement, ces ouvrages peuvent aussi provoquer des non-conformités du système d'assainissement (cf. [Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie](#)).

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

L'état des lieux passe par la réalisation d'observations visuelles et de campagnes de mesures, en temps sec et hors période de vacances scolaires (seules exceptions, les zones touristiques mériteront d'être suivies en périodes de vacances scolaires pour prendre en compte les erreurs de branchements provenant des résidences secondaires).

Ces campagnes de mesure se font aux points caractéristiques de l'ensemble des réseaux pluviaux, en commençant par leurs exutoires et en remontant de proche en proche vers les principaux nœuds de jonction de l'arborescence de chaque réseau. Les observations réalisées consistent la plupart du temps en une estimation du débit instantané, accompagnée de tests colorimétriques NH_4 permettant d'estimer approximativement le nombre d'EH mal raccordés. En cas de constat d'écoulement d'eaux usées caractérisé, il peut être opportun de quantifier les débits, voire les flux en jeu à travers un ou plusieurs cycles de 24H ou de 48H de mesures en continu de débit,

voire de concentration des effluents. Pour des raisons de précision et de coût des mesures on privilégie généralement l'analyse de la concentration moyenne journalière en azote ammoniacal et en DCO.

Une fois les données collectées, le diagnostic consiste à établir une carte du réseau d'eaux pluviales indiquant, tronçon par tronçon, un flux estimatif de pollution issue de ces mauvais raccordements (généralement un ordre de grandeur exprimé en L/s, ou en nombre d'EH, ou encore sous la forme d'un commentaire : « présence de traces d'eaux usées » ...).

La carte réalisée doit permettre de faire ressortir :

- ◆ bassin versant par bassin versant, en amont des principaux nœuds du réseau pluvial, la densité de mauvais branchements exprimée en taux d'EH mal raccordés par unité de population ; ce procédé de hiérarchisation doit aider à mieux cibler et prioriser les secteurs sur lesquels réaliser des enquêtes de conformité de branchement ;
- ◆ le cas échéant, la présence de gros contributeurs ponctuels dus par exemple à des erreurs de raccordement du réseau d'eaux usées de toute une résidence, de tout un lotissement, de toute une ZAC ou de toute une rue sur un réseau d'eaux pluviales. Sans être nécessairement plus simple à résorber, ce type d'erreur de raccordement présente au moins le mérite de concerner un faible nombre d'acteurs pour des flux potentiellement importants.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

La réduction des apports d'eaux usées vers des réseaux d'eaux pluviales comporte invariablement un volet d'enquêtes domiciliaires de contrôles de branchements.

Ces enquêtes ont d'autant plus de chance de déboucher sur des constats de non-conformités et donc sur des potentialités de mises en conformité, qu'elles sont ciblées par l'aval, suivant la méthodologie décrite dans le paragraphe 2 « État des lieux et diagnostic ». Le volume annuel d'enquêtes à réaliser doit être adapté au stock de branchements pas encore inspecté, en réservant autant que possible, au-delà du nombre d'enquêtes généralement prévues à la demande des notaires (lors de transactions immobilières), un nombre suffisant d'enquêtes pour les secteurs prioritaires déduits du diagnostic précédent. Par exemple, s'il reste 10 000 branchements non inspectés et que l'on vise une réduction significative des mauvais branchements sur 15 ans, on peut par exemple programmer 1 000 contrôles par an, en commençant par les secteurs prioritaires (cours d'eau sensible, flux importants...). Le délai de 15 ans tient compte des délais de mise en conformité, généralement observés à la suite d'un constat de non-conformité ; il peut en effet s'écouler 2 à 3 ans pour observer 50 % de mises en conformité et 5 ans pour atteindre 80 % de mises en conformité.

En cas de mauvais raccordement d'un réseau d'eaux usées (non d'un simple branchement particulier) sur un réseau pluvial, la solution consiste en la réalisation de travaux de restructuration locale des réseaux. Notons que la persistance de ce type de non-conformité est parfois liée à des difficultés techniques de mise en œuvre : réseau pluvial faisant écran au réseau d'eaux usées, problème de fil d'eau... De tels travaux supposent parfois la création de plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de mètres de

canalisations pour rattraper le réseau d'eaux usées aval, la création de passages en siphon sous le réseau pluvial, voire de postes de relevage, travaux pouvant engendrer des coûts importants.

Dans certains cas et sous différentes réserves détaillées ci-après, il peut être opportun de créer, avec l'autorisation des services de police de l'eau et à titre temporaire, un ouvrage de prise de temps sec. Dans ce cas, la conception doit garantir les conditions suivantes.

- ◆ Aucun retour d'eau ne doit être possible entre le réseau d'eaux usées vers lequel est raccordé la prise de temps sec et le réseau d'eaux pluviales. En cas de risque de retour d'eau, la prise de temps sec doit être équipée d'un clapet anti-retour, éventuellement d'une vanne asservie ou encore dans certaines circonstances, d'un système de pompage.
- ◆ La prise de temps sec doit être calibrée en débit pour garantir un bon compromis entre la capacité d'interception des eaux usées résiduelles transportées par le réseau d'eaux pluviales en temps sec et lors de petites pluies, et la capacité du réseau d'eaux usées aval. Attention à ne pas surcharger ce réseau aval, au point de le saturer en temps de pluie, ce qui ne ferait que déplacer le problème.
- ◆ Les eaux interceptées par la prise de temps sec doivent être comptabilisées, afin d'attester au fil du temps de la réalité des efforts accomplis pour résorber les mauvais branchements en amont.

En cas d'impossibilité de respecter ces conditions, mieux vaut renoncer à ce type de dispositif.



4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

INDICATEURS DE PERFORMANCE

- ◆ Densité de mauvais branchements (EH mal raccordés/EH total)
- ◆ Mise à jour de la carte des observations d'écoulement d'eau usées dans les réseaux pluviaux afin de suivre l'évolution globale du problème des mauvais branchements. Pour cela, une réédition périodique des observations d'écoulement d'eaux usées dans les réseaux pluviaux, selon une fréquence adaptée, au moins quinquennale, aux flux en jeu et au rythme de résorption des non-conformités, est conseillée.

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Suivi du recensement des exutoires pluviaux ;
- ◆ Suivi des enquêtes de non-conformité permettant de consolider chaque année :
 - le nombre d'enquêtes réalisées et la comparaison de ce nombre par rapport au nombre total de branchements en zone séparative ; (objectif : apprécier si le volume d'enquêtes est adapté au besoin) ;
 - le nombre de non-conformités identifiées en distinguant très clairement celles qui se traduisent par un rejet d'eaux usées dans un réseau d'eaux pluviales ;
 - le nombre de constats de résorption de non-conformité ;
 - si possible, pondérer ces trois indicateurs soit à l'aide d'une estimation du nombre d'habitants ou d'EH concernés, ou encore, de manière plus simple, à l'aide du nombre d'habitations concernées (objectif : mieux prendre en compte le poids relatif des branchements concernés).
- ◆ Suivi des moyens alloués pour inciter les riverains à la mise en conformité de leurs installations : distribution de plaquettes d'information pédagogiques, animation de réunions de quartier, aides financières ou subventions accordées...

2^{ÈME} CAS : MAUVAIS BRANCHEMENTS D'EAUX PLUVIALES SUR RÉSEAUX D'EAUX USÉES

1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Les raccordements d'eaux claires sur réseaux d'eaux usées, appelés également Eaux Claires Parasites de Captage (ECPC) résultent de l'ensemble des raccordements non conformes ou illicites sur le réseau d'eaux usées strictes.

Généralement ponctuels, ils peuvent être temporaires, intervenant pendant ou juste après une pluie (cas des branchements d'eaux pluviales ou drains mal raccordés) ou permanents (raccordement de sources au réseau d'eaux usées, cas des busages des anciens rus ou eaux de refroidissement).

La collecte des ECPC par les réseaux d'eaux usées strictes génère des sur-débits temporaires ou permanents pouvant engendrer des déversements vers le milieu naturel (conduisant à une pollution du milieu naturel et une non-conformité par rapport à l'Arrêté du 21 juillet 2015), des débordements sur voirie ou chez les particuliers,

ainsi que des surcharges de STEU. Pour ces différentes raisons, la résorption de ces défauts de raccordement fait l'objet de prescriptions quasi-systématiques dans les études de schémas directeurs de systèmes d'assainissement comportant des secteurs séparatifs.

Les problématiques associées à la présence d'ECPC permanentes, ainsi que les moyens d'investigation se rapprochent de ceux utilisés pour détecter les ECPI (se reporter alors à la [Fiche 6 : Réduire les eaux claires parasites d'infiltration](#)).

Deux couples d'acronymes sont régulièrement utilisés pour dissocier les types d'Eaux Claires Parasites (ECP) :

- ◆ Les **ECPC** (Eaux Claires Parasites de Captage) et les **ECPI** (Eaux Claires Parasites d'Infiltration), mentionnées dans ce guide, classant les ECP suivant leur origine.
- ◆ Les **ECPP** (Eaux Claires Parasites Permanentes) et **ECPM** (Eaux Claires Parasites Météoriques), classant les ECP suivant leur temporalité. Certaines méthodes de calculs utilisées pour estimer les taux d'ECP conduisent à utiliser cette seconde classification.

Nota

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Cette étape consiste à répondre à la question : y-a-t-il des problématiques liées aux ECPC sur le système d'assainissement concerné ? Et si oui :

- ◆ Sur quels bassins de collecte en particulier ?
- ◆ Quels sont les objectifs de performance que l'on se fixe pour y remédier ?
- ◆ À quelle échéance ?

Le diagnostic consiste à calculer les taux d'ECPC sur différents secteurs, afin de définir pour chacun le couple :

- ◆ surface active mal raccordée ;
- ◆ proportion de surface active mal raccordée : surface active mal raccordée / Surface active totale du bassin de collecte.

La surface active mal raccordée est généralement calculée à partir du survolume de temps de pluie (incluant les déversements en amont) et le cumul de pluie enregistré sur le bassin versant concerné. Sa détermination passe donc par une connaissance de la pluviométrie, soit grâce à l'implantation d'un réseau suffisamment dense de pluviomètres sur le bassin de collecte concerné, soit par l'utilisation de l'imagerie radar.

On peut également regarder les cartes anciennes qui permettent de repérer l'ancien réseau hydrographique, drains, sources... Ces données peuvent expliquer la présence d'ECPC.

Le couple (Surface active mal raccordée ; Proportion de surface active mal raccordée) permettra de cibler les secteurs sur lesquels il est nécessaire de faire des investigations en priorité et quel type de méthode d'investigation appliquer.

	Quantité forte	Quantité faible
Proportion forte	Secteur prioritaire : investigation précise type enquête à la parcelle	Secteur non prioritaire : si investigation, méthode précise type enquête à la parcelle
Proportion faible	Secteur secondaire : sectorisation plus fine à réaliser (campagne de mesure ou tests à la fumée)	Secteur non prioritaire : pas d'investigation

Tableau 5 : Méthodologie de priorisation des investigations

Exemples de méthodes de quantification et d'investigation des ECPC :

- ◆ campagne de mesure temporaire ou permanente et application d'une méthode de calcul comme celle des survolumes de temps de pluie ;
- ◆ tests à la fumée : cette méthode consiste à injecter de la fumée dans le réseau d'eaux usées strictes et d'identifier ainsi les gouttières, grilles et avaloirs mal raccordés ;
- ◆ méthode des isotopes stables de l'eau (pour plus de détails, se reporter à la thèse de Jérôme De Bénédittis, 2004) ;
- ◆ vérification des raccordements EP lors d'enquêtes à la parcelle.



3 | ACTIONS À METTRE EN OEUVRE

La première étape consiste à réaliser un état des lieux afin de réaliser en priorité les actions avec un meilleur ratio efficacité / coût.

Les travaux envisagés seront ensuite hiérarchisés grâce à des critères de type :

- ◆ surface active mal raccordée ;
 - ◆ taux de saturation des réseaux (par exemple : QEPC/ Qmax théorique du réseau) sur le tronçon à réhabiliter ou à l'aval si pertinent ;
 - ◆ problématique de déversements ;
 - ◆ prévision de l'urbanisation à venir ;
 - ◆ coût induit par les ECPC ;
 - ◆ coût des travaux.
- En fonction des cas, les travaux consisteront :
- ◆ préférentiellement à des déconnexions totales du réseau (techniques alternatives ou rejet direct vers le milieu) ;
 - ◆ si ce n'est pas possible, à une reconnexion à un raccordement existant au réseau public d'eaux pluviales ou à la création d'un nouveau raccordement au réseau public d'eaux pluviales.

Lors de la réhabilitation d'un tronçon, on prendra soin de reprendre également les branchements pour une efficacité totale.

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

INDICATEURS DE PERFORMANCE

L'objectif est de calculer régulièrement les indicateurs permettant d'évaluer les impacts des ECPC sur le système.

- ◆ Quantité et proportion des ECPC (ou surface active mal raccordée) par bassin de collecte
- ◆ Taux d'ECPC pour le système et par bassin de collecte, contribution de chaque bassin de collecte en %
- ◆ Volumes, flux et nombre de jours de déversement des réseaux d'eaux usées strictes
- ◆ Suivi de la charge en entrée de STEU

INDICATEURS DE MOYENS

L'objectif est de suivre l'avancée du diagnostic et de ses résultats.

- ◆ Nombre d'investigations réalisées (enquêtes à la parcelle, tests fumée, sectorisation, etc.) et comparaison avec le nombre total de branchements en zone séparative
- ◆ Nombre de non-conformités identifiées en distinguant très clairement celles qui se traduisent par un rejet d'eaux pluviales dans un réseau d'eaux usées
- ◆ Nombre de constats de résorption de non-conformité et estimation au fil du temps de la part des ECPC ayant été localisée (surface active déconnectée ou raccordée aux réseaux d'eaux pluviales)
- ◆ Suivi des moyens alloués pour inciter les riverains à la mise en conformité de leurs installations : distribution de plaquettes d'information pédagogiques, animation de réunions de quartier, aides financières ou subventions accordées...

Le suivi dans le temps de la performance est un élément clef de la démarche mais complexe, pour trois raisons principales.

- ◆ Les améliorations ne peuvent apparaître qu'après un avancement significatif des actions de diagnostic. Ainsi, il est possible qu'au début de la démarche, seuls les indicateurs de moyens évoluent.
- ◆ Les améliorations qui sont réalisées sont parfois difficiles à quantifier sur une faible durée. Parfois les améliorations ne se verront qu'après plusieurs années de réalisation des actions correctives.
- ◆ Les indicateurs de performance dépendent très fortement du contexte dans lequel ils sont calculés. Par exemple, ils dépendent de la pluviométrie (qui varie d'une année à une autre), de la hauteur des nappes, des configurations du réseau, etc. Ainsi, certaines variations dans ces indicateurs peuvent être dues à ce contexte et non à des améliorations ou des dégradations. Dans la mesure du possible, il sera donc préférable de comparer des indicateurs calculés dans le même contexte ou de les calculer sur plusieurs années glissantes.

L'évolution de ces indicateurs sera comparée aux objectifs de performance fixés dans l'état des lieux initial. Les actions de diagnostic et les actions correctives seront adaptées en conséquence afin de permettre l'atteinte de l'objectif dans le secteur concerné et le délai envisagé.



RÉDUIRE LES EAUX CLAIRES PARASITES D'INFILTRATION (CAS DES RÉSEAUX EU OU UNITAIRES)



Les Eaux Claires Parasites d'infiltration, épisodiques ou permanentes, entrent dans le réseau qui collecte les eaux usées (collecteurs EU et Unitaires) par le biais de défauts structurels :

- ◆ les **infiltrations permanentes** se produisent essentiellement dans les ouvrages qui sont situés de manière permanente ou saisonnière sous le niveau de la nappe ou de la mer (pour les zones littorales) ;
- ◆ les **infiltrations épisodiques** (pseudo permanentes) se produisent à la suite des précipitations, lorsque les eaux météoriques, en cours de transit dans le sol, pénètrent dans les branchements le réseau ou les ouvrages. Ce type d'infiltration parvient dans le réseau de manière différée par rapport aux précipitations et il peut durer pendant plusieurs jours après la fin de l'épisode pluvieux.

Deux couples d'acronymes sont régulièrement utilisés pour dissocier les types d'Eaux Claires Parasites (ECP) :

- ◆ Les **ECPC** (Eaux Claires Parasites de Captage) et les **ECPI** (Eaux Claires Parasites d'Infiltration), mentionnées dans ce guide, classant les ECP suivant leur origine.
- ◆ Les **ECPP** (Eaux Claires Parasites Permanentes) et **ECPM** (Eaux Claires Parasites Météoriques), classant les ECP suivant leur temporalité. Certaines méthodes de calculs utilisées pour estimer les taux d'ECP conduisent à utiliser cette seconde classification.

Nota

1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Les entrées d'ECPI dans le système d'assainissement correspondent à un phénomène inévitable car elles sont dues à l'usure des ouvrages patrimoniaux. Elles vont avoir des impacts plus ou moins néfastes sur son fonctionnement.

- ◆ Dilution de la pollution

Les volumes supplémentaires correspondant à des ECPI vont fortement diluer les effluents. Les effets peuvent être de deux ordres. Un effluent trop concentré peut accélérer la formation d' H_2S . Un effluent trop dilué peut perturber le processus de traitement de la station.

- ▶ Impact financier négatif ou positif

- ◆ Sollicitation forte des stations de pompage et de la STEU

Les volumes supplémentaires correspondant à des ECPI vont fortement augmenter le volume de temps sec qui transite dans le système. Ainsi, les stations de pompage vont pomper, et la station

de traitement va traiter, plus d'effluents que prévu. Cela peut mener à une usure accélérée des ouvrages et une surconsommation énergétique.

- ▶ Impact financier et environnemental négatif

- ◆ Augmentation du risque de déversement ou de débordement en temps de pluie vers le milieu naturel, voire en temps sec

Les volumes supplémentaires correspondant à des ECPI vont augmenter le taux de saturation des réseaux en temps sec : c'est-à-dire diminuer la proportion du réseau qui reste disponible pour encaisser les dysfonctionnements éventuels ou les survolumes éventuels de temps de pluie.

Ainsi, si cette proportion est réduite, les risques de débordements (sur chaussée, chez les riverains) ou de déversements vers le milieu naturel sont accrus.

▶ Impact environnemental négatif

◆ Facilitation du phénomène d'autocurage

La présence d'effluents en permanence dans le réseau permet d'éviter certains dépôts dans les canalisations.

▶ Impact financier positif

◆ Diminution du risque de formation d' H_2S et donc du risque de dégradation accélérée des ouvrages.

Le phénomène d'autocurage expliqué ci-dessus participe à limiter la formation d' H_2S dans les réseaux (voire dans les stations de pompage). La

présence d' H_2S dans un système d'assainissement présente un risque important pour la sécurité des agents qui y interviennent, participe fortement à la dégradation du patrimoine et peut générer des problèmes d'odeurs et donc d'acceptation des usagers important.

▶ Impact financier positif

La liste présentée ci-dessus montre que la suppression d'ECPI doit être engagée après avoir évalué leur impact sur le bon fonctionnement du système et en sachant jusqu'où aller pour ne pas obtenir un effet contre-productif. En effet, supprimer les ECPI pourrait éventuellement avoir un impact négatif sur l'état du patrimoine ou la perception des usagers via la formation d' H_2S .

L'étape d'état des lieux est donc indispensable pour connaître et diminuer au maximum les effets des ECPI sur le système.

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Cette étape consiste à répondre à la question : y-a-t-il des problématiques liées aux ECPI sur le système d'assainissement concerné ? Et si oui :

- ◆ Sur quels bassins de collecte en particulier ?
- ◆ Quels sont les objectifs de performance que l'on se fixe pour y remédier ?
- ◆ À quelle échéance ?

Le diagnostic consiste à calculer les taux d'ECPI sur différents secteurs, afin de définir pour chacun un couple :

- ◆ quantité d'ECPI en m^3/j (idéalement en période de nappe haute et en période de nappe basse pour pouvoir comparer les résultats ; dans le cas où les mesures en période de nappe haute entraînent des difficultés de mesure, une campagne peut être réalisée en période intermédiaire comme en début du printemps par exemple) ;
- ◆ concentration (ou densité ou indice d'infiltration) d'ECPI en $m^3/j/km$ de réseau.

Ce couple permettra de cibler les secteurs sur lesquels il est nécessaire de faire des investigations en priorité et quel type de méthode d'investigation appliquer.

	Quantité forte	Quantité faible
Concentration forte	Secteur prioritaire : investigation précise type ITV	Secteur non prioritaire : si investigation, méthode précise type ITV
Concentration faible	Secteur secondaire : sectorisation plus fine à réaliser (campagne de mesure ou visite nocturne)	Secteur non prioritaire : pas d'investigation

Tableau 6 : Méthodologie de priorisation des investigations

Exemples de méthodes de quantification des ECPI

- ◆ Campagne de mesure temporaire ou permanente et application d'une méthode de calcul comme celle du minimum nocturne
- ◆ Visites nocturnes : estimation du débit de nuit (micro-moulinet, empotement...), complété d'un prélèvement en réseau ou d'une mesure NH_4 pour estimer le taux nocturne d'eaux usées
- ◆ Méthode des isotopes stables de l'eau (pour plus de détails, se reporter à la thèse de Jérôme De Bénédictis, 2004)

Exemples de méthodes d'investigation (ou localisation) des ECPI

- ◆ Sectorisation par campagne de mesure temporaire ou permanente ou étude des volumes pompés au niveau des stations de pompage
- ◆ Investigations rapides : avec vidéo-périscope lors de l'inspection des regards
- ◆ Investigations précises : ITV

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Une fois les ECPI précisément localisées, on pourra lancer des actions correctives pour les supprimer.

Afin de réaliser en priorité les actions avec un meilleur ratio efficacité / coût, les travaux envisagés seront hiérarchisés grâce à des critères de type :

- ◆ quantité d'ECPI ;
- ◆ présence de la nappe, influence de la marée ou d'un cours d'eau sur les collecteurs ;
- ◆ taux de saturation des réseaux (par exemple : $Q_{\text{ECPI}} / Q_{\text{max théorique du réseau}}$) sur le tronçon à réhabiliter ou à l'aval si pertinent ;
- ◆ problématique de déversements ;
- ◆ prévision de l'urbanisation à venir ;
- ◆ coût induit par les ECPI ;
- ◆ coût des travaux.

Lors de la réhabilitation d'un tronçon, on prendra soin de reprendre également les branchements privés pour une efficacité totale (et de vérifier alors de la conformité des raccordements concernés).

En fonction des cas, les travaux consisteront soit en :

- ◆ des réparations ponctuelles ;
- ◆ une réhabilitation ;
- ◆ un renouvellement total du tronçon et des branchements.

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

INDICATEURS DE PERFORMANCE

L'objectif est de calculer régulièrement les indicateurs permettant d'évaluer les impacts des ECPI sur le système.

- ◆ Quantité et concentration (densité) des ECPI par bassin de collecte
- ◆ Les déversements des réseaux d'eaux usées strictes
- ◆ Le taux d'ECPI pour le système et par bassins de collecte, contribution de chaque bassin de collecte en %
- ◆ Le suivi de la charge en entrée de STEU (principalement pour les réseaux EU)

INDICATEURS DE MOYENS

L'objectif est de suivre l'avancée du diagnostic et de ses résultats.

- ◆ Nombre d'investigations réalisées (linéaire ITV, nombre de regards avec inspection nocturne, etc.)
- ◆ Estimation au fil du temps de la part des ECPI ayant été localisée

Le suivi dans le temps de la performance est un élément clef de la démarche mais complexe, pour trois raisons principales.

- ◆ Les améliorations ne peuvent apparaître qu'après un avancement significatif des actions de diagnostic. Ainsi il est possible qu'au début de la démarche, seuls les indicateurs de moyens évoluent.
- ◆ Les améliorations qui sont réalisées sont parfois difficiles à quantifier sur une faible durée. Parfois les améliorations ne se verront qu'après plusieurs années de réalisation des actions correctives.
- ◆ Les indicateurs de performance dépendent très fortement du contexte dans lequel ils sont calculés. Par exemple ils dépendent de la pluviométrie (qui varie d'une année à une autre), de la hauteur des nappes, des configurations du réseau, etc. Ainsi, certaines variations dans ces indicateurs peuvent être dues à ce contexte et non à des améliorations ou des dégradations. Dans la mesure du possible, il sera donc préférable de comparer des indicateurs calculés dans le même contexte ou de les calculer sur plusieurs années glissantes.

Difficultés

L'évolution de ces indicateurs sera comparée aux objectifs de performance fixés dans l'état des lieux initial. Les actions de diagnostic et les actions correctives seront adaptées en conséquence afin de permettre l'atteinte de l'objectif dans le secteur concerné et le délai envisagé.

CONNAÎTRE, SUIVRE ET CONTRÔLER LES RACCORDEMENTS NON DOMESTIQUES



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

On distingue généralement parmi les eaux usées, celles issues des usages domestiques de l'eau (tels que le lavage du linge, la douche, ...) et les autres qualifiées d'eaux usées non domestiques issues des activités économiques présentes sur le territoire (Code de la Santé Publique – Article L. 1331-10).

Parmi ces dernières, l'article 37 de la loi Warsmann 2⁸ distingue deux types d'eaux usées non domestiques.

- ◆ **Assimilables aux usées domestiques** : le rejet de ces effluents au réseau est accepté par la collectivité, après demande écrite de l'établissement concerné, dans la limite des capacités de transport et d'épuration des installations existantes ou en cours de réalisation, et sous réserve que l'établissement respecte les règles et prescriptions applicables à son activité et définies dans le règlement du service d'assainissement.
- ◆ **Non assimilables aux eaux usées domestiques** : l'admission de ces rejets n'est pas obligatoire et doit être préalablement autorisée par la collectivité (via un arrêté d'autorisation de déversement (acte unilatéral)). Cette autorisation fixe les caractéristiques que doivent présenter les eaux pour être reçues ainsi que les modalités d'autosurveillance et rappelle les obligations d'alerte en cas de pollution. Elle peut être subordonnée à la participation aux dépenses entraînées. Elle peut être accompagnée par la passation d'une Convention Spéciale de Déversement (CSD) entre l'établisse-

ment, la Collectivité et l'exploitant (précisant les rôles et obligations de chacune des parties). Les eaux de process générées par les travaux / chantiers entrent également dans cette catégorie des eaux usées non domestiques et à ce titre devront faire l'objet d'une autorisation temporaire lors des chantiers.

La réception des effluents non domestiques (assimilés domestiques ou non) au sein des réseaux d'assainissement nécessite leur bonne maîtrise. En effet, dans le cas contraire, ils peuvent générer des risques divers (explosion, corrosion, dépôt ou encrassement, toxicité pour la biomasse de la station de traitement des eaux usées, température, présence de micropolluants, etc. Cf. le tableau 7 ci-après) avec des conséquences potentielles sur la sécurité du personnel intervenant en réseau et des usagers, l'environnement, l'image et du point de vue économique (coûts supplémentaires en exploitation (interventions pour désobstruction, non conformités et pertes de primes...) et en gestion patrimoniale (renouvellement des canalisations...)).

⁸ Loi n° 2011-525 du 17 mai 2011 de simplification et d'amélioration de la qualité du droit

Impact sur les réseaux	Impact sur les STEU
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Surcharge du réseau (hydraulique / charge de pollution) ◆ Usure accélérée / dégradation des collecteurs et des équipements (corrosion, explosion...) ◆ Colmatage / bouchage des canalisations ◆ Risques pour la sécurité des intervenants en réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Surcharge de la station (hydraulique / charge de pollution) ◆ Variation de qualité susceptible d'impacter la qualité du traitement (exemples : salinité, pollution toxique, pH, T...) ◆ Pollution nuisant à la valorisation agricole des boues ◆ Émission de micropolluants (car les stations ne sont aujourd'hui pas conçues pour les traiter)

Tableau 7 : Principaux impacts sur le système d'assainissement

Pour pouvoir assurer une bonne maîtrise des risques liés à la collecte de ces effluents non domestiques (assimilables domestiques ou non), il importe de :

- ◆ bien connaître les établissements présents sur le territoire et les risques qu'ils peuvent générer (notamment il s'agit d'identifier les établissements selon la typologie d'effluents générés (assimilés domestiques ou non assimilés domestiques, au sens de la loi Warsmann 2, et les activités des établissements pouvant influencer la nature des émissions);
- ◆ vérifier qu'ils respectent bien la réglementation en vigueur, notamment qu'ils disposent d'une autorisation de déversement en bonne et due forme (voir en sus d'une convention de déversement) et qu'ils en appliquent les prescriptions définies ;
- ◆ le cas échéant, procéder aux régularisations nécessaires ;
- ◆ puis s'assurer du bon respect dans le temps des prescriptions définies via des contrôles réguliers.

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Cette étape consiste à répondre à la question : y a-t-il une bonne maîtrise des raccordements non domestiques sur le système d'assainissement et si non, quelle est la nature du (ou des) problème rencontré et sur quel bassin de collecte en particulier ? Cette étape est fondamentale pour pouvoir définir les actions à envisager et les délais pour améliorer à la situation.

Le diagnostic de la situation s'appuie généralement sur les éléments ci-dessous.

- ◆ **Une remontée des informations de terrain à organiser :** problématiques d'exploitation rencontrées sur le réseau ou sur la station d'épuration susceptibles d'être liées à des problèmes de raccordement d'effluents non domestiques (secteurs avec problématiques de colmatage liées à des dépôts de graisses, pollutions en réseau provoquant des dysfonctionnements de la station, identification de pollutions dans les produits d'assainissement...) (informations d'ordre qualitative essentiellement).
- ◆ **Un recensement / un inventaire des activités non domestiques** présentes sur le territoire et de celles disposant un arrêté d'autorisation de déversement (AAD) ou d'une convention spéciale de déversement à jour (CSD) (Indicateur : taux d'activités régularisées). Une cartographie peut être réalisée également. Les informations sur les activités (si ICPE (en s'appuyant sur la préfecture au besoin), nature de l'activité, ... seront également capitalisées à cette occasion.
- ◆ **Un bilan des taux de conformité suite aux opérations de contrôle** réalisées (Indicateur : taux d'activités raccordées conformes).
- ◆ **Les bilans macropolluants et la recherche des micropolluants** réalisés dans les effluents non domestiques produits par les activités raccordées ou au niveau de la station d'épuration.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

À son niveau, le maître d'ouvrage du système d'assainissement dispose du pouvoir de « police des réseaux ». Il peut donc intervenir pas divers biais.

RÉALISER LA RÉGULARISATION DES ACTIVITÉS RACCORDÉES

Notification du droit au raccordement des activités assimilées domestiques avec rappel des prescriptions du Règlement du Service Assainissement à respecter, autorisation des activités non domestiques avec délivrance d'une autorisation précisant les prescriptions spécifiques à respecter (pouvant être conditionnée le cas échéant à l'ajout d'un prétraitement/traitement), et si nécessaire, en impulsant la mise en place d'une convention spéciale de déversement (Indicateur : Nombre d'AAD/CSD mises en place). La *priorité* sera donnée à la régularisation des non domestiques. Cette régularisation peut être menée en ciblant certains secteurs d'activités prioritaires et en associant les syndicats professionnels (opération dite « collective ») et peut bénéficier parfois bénéficier d'aide de l'Agence de l'eau.

CONTRÔLER LES ACTIVITÉS RACCORDÉES : respect des prescriptions définies via une visite de site (présence des prétraitements requis, vérification des bordereaux d'entretien, d'élimination des déchets...)

La collecte et le contrôle des résultats des analyses réalisées dans le cadre de l'autosurveillance de l'activité, la réalisation d'analyses lors de contrôles inopinés... En cas de non-conformité, des actions correctrices pourront être demandées et le maître d'ouvrage pourra mettre en demeure l'activité puis, si nécessaire, lui refuser l'accès au système d'assainissement collectif si elles ne sont pas mises en œuvre (Indicateur : Nombre

de contrôles réalisés par an). Il pourra également analyser l'ensemble des données en suivant les flux de pollution émis par les activités non domestiques (Ratio flux non domestique / total collecté en entrée de station) et en hiérarchisant les contributions des uns et des autres et en identifiant les gros contributeurs (% du flux polluant / activité) et leur répartition géographique par bassins de collecte. Enfin, une comparaison des résultats obtenus lors des autocontrôles versus ceux obtenus lors des contrôles inopinés pourra être menée pour détecter d'éventuelles dérives dans les pratiques des industriels pouvant conduire à des corrections éventuelles.

MENER DES CAMPAGNES DE MESURES DE LA POLLUTION / D'ENQUÊTES au sein des réseaux d'assainissement

Ces campagnes pourront être réalisées en cas de pollution constatée impactant le traitement en station (perte de la nitrification...) ou la qualité des boues produites. En cas de crise à gérer, la base de données industriels/polluants rejetés, leur localisation, etc. seront des informations utiles pour sectoriser et définir la stratégie de prélèvements, les procédures d'échantillonnage... Ce type de démarche de « diagnostic vers l'amont » est également à réaliser pour identifier les origines sur le territoire des substances présentes en entrée et/ou sortie de station d'épuration en quantités « significatives » dans le cadre de la démarche RSDE (Note technique, août 2016 – Recherche des substances dangereuses dans l'eau).



3 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Le suivi dans le temps et l'évaluation des actions repose sur des indicateurs de performance et de moyens.

INDICATEURS DE PERFORMANCE

Les indicateurs suivants peuvent être proposés (à titre indicatif)

- ◆ Nombre de pollutions toxiques accidentelles déclarées en entrée de station
- ◆ Nombre de non-conformités des boues /an
- ◆ Taux d'activités régularisées
- ◆ Taux d'activités raccordées conformes à l'issue des contrôles

INDICATEURS DE MOYENS

Les indicateurs suivants peuvent être proposés (à titre indicatif)

- ◆ Nombre d'AAD/CSD mises en place /an
- ◆ Nombre de contrôles réalisés /an (éventuellement en distinguant contrôles d'autosurveillance / inopinés et bilans simples, prélèvements 24h...)

Ces indicateurs peuvent être calculés chaque année et pour l'ensemble du système d'assainissement ou bien pour chaque sous bassin de collecte de façon à définir une hiérarchisation des secteurs prioritaires chaque année pour le travail de régularisation administrative/contrôle.



VÉRIFIER LA CAPACITÉ DU SYSTÈME AU REGARD DU BESOIN ACTUEL ET FUTUR



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

La capacité du système d'assainissement doit toujours s'adapter au regard des évolutions dans le temps.

- ◆ Évolution de la population (démographie : hausse ou baisse, aspects saisonniers)
- ◆ Projets urbains (nouveaux quartiers, changement de mode d'occupation des sols : imperméabilisation / désimperméabilisation...)
- ◆ Évolution des activités non domestiques (implantation, évolution ou arrêt d'activité industrielle, ...) avec impact sur les flux à collecter / traiter, aspects saisonniers (agriculture, tourisme...)
- ◆ Évolution des usages de l'eau pouvant impacter les exigences de traitement et/ou de déversements du système de collecte (zone de loisirs, baignade, aquaculture...)
- ◆ Évolution des moyens financiers en conséquence : une part des revenus est corrélée à la population, aux nouveaux projets à financer, à l'inflation... et la programmation des investissements
- ◆ Du changement des flux lié à la mutualisation des moyens dans le cadre d'intégration dans une collectivité
- ◆ Évolution des conditions climatiques

Par « capacité adaptée », on entend à minima être en cohérence avec les exigences réglementaires (voir enjeu Être en conformité réglementaire », dans la [Liste des fiches techniques par enjeu](#)).

- ◆ **Pour le milieu naturel récepteur** : les rejets du système de collecte ne doivent pas remettre en cause l'état du milieu récepteur au regard de la DCE
- ◆ **Pour le réseau** : s'assurer que la capacité de collecte et de transport reste suffisante pour :
 - éviter tout rejet direct ou déversement d'eaux usées vers le milieu naturel en temps sec (Art. 5 de l'Arrêté du 21 juillet 2015) ;
 - assurer la conformité de la collecte par temps de pluie en respectant les prescriptions locales de la police de l'eau vis-à-vis de la qualité du milieu naturel et/ou en respectant l'un des trois critères visant à limiter les rejets d'eaux usées par temps de pluie (Note technique du 07 septembre 2015).

- ◆ **Pour la station d'épuration** : vérifier que la capacité et les niveaux de traitements restent adaptés.

En effet, « *Les stations sont dimensionnées de façon à [...] traiter l'ensemble des eaux usées reçues et respecter les niveaux de rejet prévus, pour un volume journalier d'eaux usées reçues inférieur ou égal au débit de référence* » (Art. 7 de l'Arrêté du 21 juillet 2015). Il doit y avoir une vigilance sur l'évolution du débit de référence au regard de la capacité hydraulique des installations de traitement. Ainsi, lorsque le débit de référence se rapproche de cette capacité ou, *a fortiori*, la dépasse, le maître d'ouvrage doit définir, programmer et mettre

en œuvre les actions nécessaires pour maintenir dans le temps le bon fonctionnement du système d'assainissement et sa conformité réglementaire (en performances), sans attendre un éventuel dysfonctionnement des ouvrages en place.

La tranche d'obligation (niveaux de traitement à respecter) est déterminée à partir de la taille de l'agglomération (exprimée en CBPO en kg DBO₅/j) (et non à partir de la capacité nominale de la station) et est réajustée au besoin à la hausse par le service de police de l'eau (selon les données N-1).

Ces trois éléments interagissent, leurs objectifs doivent être gérés à l'échelle du système.

2 | ÉTAT DES LIEUX

Il convient bien sûr de bien connaître d'abord la configuration actuelle du réseau (voir : population, activités industrielles...) et la situation au regard des déversements.

La modélisation du système (voir [Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée](#) et [Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement](#)) et les retours d'exploitation permettront d'identifier les faiblesses actuelles du système nécessitant un plan d'actions pour améliorer sa capacité hydraulique au regard des besoins actuels. Le Mémento technique (Astee, 2017) « Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées » (remplaçant l'instruction technique IT 77-284 de 1977), préconise également des taux de remplissage des canalisations et sollicitation des postes de relevage : l'évolution de ces paramètres actualisés, selon le modèle et éventuellement des mesures, est un bon indicateur. Des solutions du type réduction des apports d'eaux claires parasites, déconnexion des eaux pluviales, déconnexion d'un secteur pour orientation vers une nouvelle station d'épuration, etc. pourront alors être recherchées selon les causes identifiées.

Ensuite, des échanges réguliers avec le service urbanisme, notamment, permettent de connaître les réalisations et projets à venir et de les chiffrer en termes d'évolution du nombre d'EH afin d'anticiper l'évolution des indicateurs d'évaluation : déversement par temps sec, critère d'évaluation de collecte par temps de pluie, taux de raccordement, taux de collecte ou tout autre indicateur, cité par une autre fiche, adopté par le gestionnaire.

Comme indiqué dans la [Fiche 9](#) : le modèle de réseau doit être actualisé vis-à-vis des plus gros projets urbains (modification de la surface active, modification éventuelle du réseau, évolution des EH de la parcelle...).

Pour la station d'épuration, chaque année, on regardera l'évolution du percentile 95 sur lequel le débit de référence est fondé et l'évolution de la charge brute de pollution organique (CBPO) telle qu'évaluée en entrée du système de traitement. En cas d'évolution à la hausse, on s'assurera de la capacité du système de traitement à atteindre les objectifs définis (simulations en s'appuyant sur les logiciels métier de modélisation du traitement). En cas de projet de raccordement d'un « gros » industriel, une étude d'acceptabilité du réseau / de la station d'épuration sera réalisée. Au besoin, des études visant à faire évoluer la station d'épuration (étude préliminaire ou avant-projet) seront initiées.

L'actualisation du budget financier est aussi nécessaire via la prise en compte :

- ◆ **des investissements** : extension de station, modification de réseau, etc. ;
- ◆ **de la variation des revenus** : baisse / augmentation de la consommation d'eau selon la démographie, évolution des programmes de l'Agence de l'eau, tendance de l'inflation...

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Si la démarche annuelle de vérification de la capacité du système au regard des besoins, n'est pas en place, elle sera instituée en :

- ◆ capitalisant les données nécessaires (situation actuelle versus à venir, notamment un point annuel avec les services de l'urbanisme sera mis en place pour identifier les tendances d'évolution et projets susceptibles d'avoir un impact) ;
- ◆ si nécessaire, en développant les modèles nécessaires pour évaluer la situation ;
- ◆ en calculant les indicateurs permettant de faire le point sur la situation (voir paragraphe 4).

Si ces indicateurs évoluent vite en différant des hypothèses du schéma directeur d'assainissement, cela peut conduire à avancer son actualisation afin de redéfinir les actions, les travaux et les priorités de ce dernier.

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Des indicateurs de moyens et de performance du type de ceux présentés ci-dessous peuvent être envisagés.

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Nombre de réunions /an avec le service urbanisme (*a minima* 1)
- ◆ Temps écoulé depuis la dernière mise à jour du modèle : 2 à 5 ans
- ◆ Fréquence d'actualisation du budget (*a minima* annuelle)

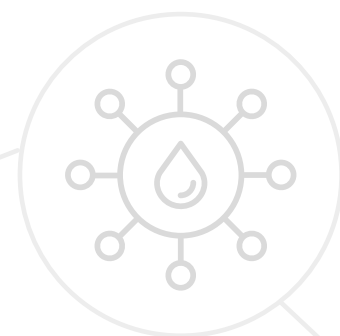
INDICATEURS DE PERFORMANCE

- ◆ Taux de remplissage des canalisations et de sollicitation des postes de relevage
- ◆ Ratio percentile 95 / capacité hydraulique de la station
- ◆ Ratio nombre d'EH (population + activité non domestique) / capacité station exprimée en volume, en DCO et DBO₅
- ◆ Bilan de l'évolution, au cours des années, du volume et du flux produits par le système (mesures A1 + A2 + A3) voire de la surface active (ratio réponse par temps de pluie / volume précipité) avec décomposition entre EU, EP et ECP.

Ces indicateurs de performance sont à calculer régulièrement (minimum tous les 1, 2 ou 5 ans).



OPTIMISER VIA LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



Sous certaines conditions qu'il convient de bien évaluer au préalable, la modélisation hydraulique des réseaux de collecte et de transport peut utilement contribuer au diagnostic permanent des systèmes d'assainissement.

En effet, au-delà des observations permises grâce à la collecte et la valorisation de données (cf. [Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée](#)), l'usage de cet outil permet de consolider et compléter la compréhension globale que l'on a du fonctionnement du système. Il permet par ailleurs d'aider à l'interprétation des observations, en offrant la possibilité de simuler le fonctionnement du système sous différentes hypothèses d'exploitation.

Notons d'une manière plus générale et dans le même esprit que d'autres types de modèles peuvent être employés pour le diagnostic

permanent : modèles de fonctionnement de station de traitement d'eaux usées, modèles qualité du milieu récepteur (cours d'eau, lac, milieu marin...), modèles d'aide à la gestion du patrimoine...

La présente fiche, plus particulièrement axée sur les modèles hydrauliques de type 1D de réseaux d'assainissement, rappelle les recommandations d'usage pour la mise en place et l'exploitation de ce type d'outil, dans le contexte d'un diagnostic permanent.

Nota

1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

La modélisation des réseaux d'assainissement est un outil couramment utilisé pour la conception des réseaux d'assainissement, notamment lors des études de schémas directeur d'assainissement. Il s'agit d'un outil numérique permettant le calcul, sous différentes hypothèses de fonctionnement (temps sec, temps de pluie, conditions aval des milieux récepteurs...), des hauteurs d'eau (h) et des débits (Q) du réseau représenté.

Plus précisément, un outil de modélisation numérique des réseaux d'assainissement regroupe deux types de modèles :

- ◆ des modèles hydrologiques permettant de calculer en aval de chaque bassin versant ou secteur d'apport les débits de temps sec et de temps de pluie, en tenant compte des débits d'eaux claires parasites, des débits d'eaux usées et des débits d'eaux pluviales ;

- ◆ un modèle hydraulique permettant de propager ces apports dans le réseau afin de déterminer hauteur et débit en tout point du réseau représenté.

Il est généralement utilisé pour :

- ◆ établir un diagnostic capacitaire du réseau ce qui renvoie à la thématique « Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur » ([Fiche 8](#) du présent guide) ;
- ◆ participer au diagnostic fonctionnel du réseau ce qui renvoie à la thématique « Gestion des eaux pluviales » ([Fiche 10](#) du présent guide) ;
- ◆ contribuer à l'autosurveillance du réseau : estimation de volumes rejetés sur des déversoirs d'orage non équipés, estimation de données manquantes en cas d'indisponibilité de la mesure, vérification croisée mesure / modèle destinée à conforter les bilans de flux ;



- ◆ permettre une interprétation plus poussée des bilans d'autosurveillance, à travers notamment la construction de bilans de référence, hors incident, hors chômages programmés, hors crues... Ce qui permet par différence d'estimer l'impact de ces différents types de facteurs sur les bilans bruts de rejets aux déversoirs d'orage ;
- ◆ permettre d'évaluer les impacts des configurations temporaires (chômages, crues...);
- ◆ tester et dimensionner des solutions aux dysfonctionnements éventuels liés aux problématiques précitées dans cette liste.

Ce type d'outil ne constitue pas un incontournable surtout pour les plus petites collectivités. Il est cependant préconisé notamment en cas de réseau maillé et/ou soumis à influence aval.

Pour décliner une méthodologie, on pourra se référer au Mémento Technique (Astee, 2017), faisant écho à l'instruction technique IT 77-284 de 1977.

2 | DONNÉES NÉCESSAIRES ET CONSTRUCTION D'UN MODÈLE

La construction d'un modèle hydraulique nécessite une bonne description préalable du système d'assainissement, respectivement du point de vue des apports, de celui de la structure du réseau, de celui de ses réglages (vannes, déversoirs, stations de pompage...), mais aussi des contraintes amont et aval susceptibles d'en conditionner le fonctionnement. Cette description doit être faite à une échelle adaptée (taille des bassins versants, longueur des tronçons) et repose sur des hypothèses simplificatrices qu'il convient de bien maîtriser. Ce travail de consolidation et d'analyse est, en tant que tel, instructif et déterminant pour la mise en place d'un diagnostic permanent.

La construction d'un modèle hydraulique nécessite la création d'une base de données validées de la structure du réseau.

- ◆ Regard : NOM, X, Y, Z_{TN} , $Z_{fil\ d'eau}$
- ◆ Tronçons : nom du regard amont, nom du regard aval, type de section (circulaire, ovoïde...), taille de la section, rugosité des parois
- ◆ Fiches descriptives des ouvrages particuliers :
 - déversoirs d'orage** : hauteur, longueur et orientation de la crête ;
 - postes de pompage** : courbes de pompage, côtes d'arrêt et de démarrage ;
 - vannes** : type et taille de la section de passage

Cette base de données sera intégrée ou complétée dans un outil SIG, sur la base duquel il sera en outre possible de tracer, mesurer et caractériser

les bassins versants (BV). Les couches SIG utiles à cet effet sont : altitudes du terrain naturel (MNT, courbes de niveau...), données de population et d'emploi par îlots, mode d'occupation des sols...

Le découpage de l'agglomération d'assainissement en bassins versants élémentaires doit être adapté au cas par cas en fonction de la structure du réseau et des enjeux locaux. Des tailles comprises entre quelques ha et quelques dizaines d'ha sont couramment rencontrées. Ce découpage sera l'occasion d'un questionnement sur la représentativité des engouffrements des zones pentues. De la même manière, le découpage du réseau en tronçons doit être adapté en tenant compte des changements de section, de pente ou de direction de la canalisation. Il n'est par ailleurs pas utile d'intégrer tous les tronçons au modèle, notamment les tronçons situés les plus en amont. Les tronçons ainsi définis présentent des longueurs de quelques mètres à quelques centaines de mètres.

Sauf utilisation en temps réel, et compte-tenu des puissances de calcul disponibles aujourd'hui, le nombre de bassins versants ou le nombre de tronçons modélisés ne sont plus réellement des contraintes pour les choix de discrétisation.

Il sera enfin nécessaire de préciser pour chacun des ouvrages réglables ou régulés, leurs positions de réglage ou leurs consignes de régulation. La représentation permise par le logiciel est généralement simplifiée (loi 0D), le niveau de détail doit donc être adapté pour améliorer au maximum sa représentativité.



3 | CALAGE INITIAL ET MISE À JOUR RÉGULIÈRE DU MODÈLE

CALAGE INITIAL DU MODÈLE

Une fois le modèle construit, et du fait du caractère non déterministe des équations résolues, il est nécessaire de procéder au « calage » de certains de ses paramètres. Pour une situation réelle donnée, de temps sec ou de temps de pluie, les résultats du modèle sont comparés à une référence constituée par des mesures de hauteur et de débit issues d'une campagne temporaire et/ou de points permanents. Les paramètres du modèle sont ajustés selon une démarche itérative consistant à rechercher le meilleur compromis entre le respect des règles physiques qui en régissent le fonctionnement, la compréhension que l'on en a, les hypothèses simplificatrices retenues et les observations disponibles.

Les paramètres concernés sont généralement :

- ◆ les débits d'eaux usées, les taux d'eaux claires parasites et les profils journaliers de temps sec des secteurs d'apport ;
- ◆ les coefficients de ruissellement et les temps de réponse des bassins versants ;
- ◆ les rugosités des canalisations ;
- ◆ les lois de fonctionnement des vannes et des déversoirs, ainsi que leurs coefficients de débits ;
- ◆ les lois de répartition de débits au droit des défluences ;
- ◆ les règles de fonctionnement des ouvrages régulés.

Ce premier calage est généralement effectué sur la base de quelques événements de temps sec et de temps de pluie choisis en fonction de la disponibilité des mesures et de leur représentativité (quelques pluies d'importances croissantes, si possible homogènes sur l'étendue du secteur d'étude et en évitant des pluies trop faibles de quelques mm).

Il pourra être judicieusement complété par l'étude de la capacité du modèle à reproduire les points d'inondation observés au cours d'événements historiques exceptionnels. Cette étude ne requiert pas l'utilisation de mesures dans les réseaux (d'ailleurs souvent moins fiables pour ces événements extrêmes), mais demande une connaissance précise des problèmes observés d'une part, et une maîtrise de l'entrée pluie d'autre part (ces événements exceptionnels se caractérisant bien souvent par une hétérogénéité spatiale forte de la pluie, l'imagerie radar pourra s'avérer utile).

MISE À JOUR RÉGULIÈRE DU MODÈLE

La diversité des typologies de pluie et des configurations du réseau nécessite d'affiner progressivement le calage initial via une comparaison systématique entre les mesures des points de mesures permanents (voir la [Fiche 1](#)) et les résultats du modèle. Les retours de terrain sont aussi pris en compte quant à la configuration du réseau. Cette phase vise à affiner le calage préliminaire des paramètres précités mais aussi à préciser le fonctionnement du réseau lors de certaines configurations particulières (indisponibilité d'un organe hydraulique, configuration temporaire pour travaux...). Cette phase peut amener à retenir plusieurs jeux de calage adaptés à des pluies et/ou des configurations de réseau spécifiques.

CONSTITUTION D'UNE CHRONIQUE DE PLUIE ET ANALYSE DES PLUIES

Le bilan fonctionnel du réseau, notamment le calcul du volume déversé annuel, nécessite de travailler avec de longues chroniques de pluies réelles construites avec des données locales (pluviomètres, données Météo-France...). Il est conseillé à cet effet de qualifier les événements pluvieux principaux de cette chronique (période de retour pour plusieurs durées intenses), afin d'en faciliter l'utilisation et l'interprétation des résultats lors des simulations ultérieures. Il peut être intéressant de disposer d'un maillage de plusieurs pluviographes.



DÉMARCHES TYPE

Le gestionnaire de réseau dispose alors d'un outil permettant le diagnostic et la validation de solutions décrits dans la [Fiche 8 : Vérifier la capacité du système au regard du besoin actuel et futur](#) et la [Fiche 10 : Réduire les déversements et débordements des eaux usées par temps de pluie](#) du présent guide. Ci-dessous, quelques résultats usuellement pris pour base d'analyse.

- ◆ Calcul des débits et volumes transitant en différents points caractéristiques du réseau, pour certains événements choisis, et à l'échelle d'une année, voire de plusieurs années
- ◆ Calcul du nombre de jours de déversement et du volume annuel déversé, voire de plusieurs années, pour l'ensemble du système d'assainissement
- ◆ Idem, par grand secteur fonctionnel
- ◆ Idem, par point de rejet
- ◆ Fractions que représentent ces volumes par rapport aux volumes totaux collectés, aux différentes échelles d'analyse (point de rejet, grand secteur fonctionnel, agglomération)
- ◆ Zones de débordements pour les pluies intenses

4 | GESTION ET SUIVI DU MODÈLE / DOCUMENTATION

Le paramétrage d'un modèle hydraulique de réseau d'assainissement peut être réalisé de manières différentes, selon les objectifs visés, le degré de simplification voulu, la disponibilité des données requises pour en décrire le fonctionnement, la sensibilité propre des différentes personnes chargées au fil du temps d'intervenir sur l'outil (développement initial, mises à jour, exploitation...).

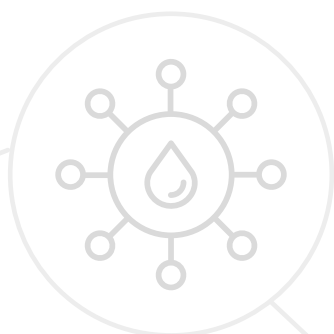
Il en résulte différents besoins de documentation pour en garantir en permanence l'intégrité, la lisibilité et la fiabilité. À titre d'illustration on peut mentionner l'intérêt de disposer et d'actualiser régulièrement :

- ◆ un cahier des règles de paramétrage ;
- ◆ un cahier de fiches nœud et de synoptiques ;
- ◆ un registre de suivi des modifications apportées et des versions ;
- ◆ des règles d'utilisation partage du modèle.

CAHIER DES RÈGLES DE PARAMÉTRAGE

Pour chaque type d'objet ou de propriété hydrologique ou hydraulique représenté au sein du modèle (bassin versant, fonction de production, fonction de transfert, nœud, conduite, déversoir, vanne, bassin de rétention, exutoire...), ce cahier indique les modalités de paramétrage retenues, à l'aide de l'outil mis en œuvre : choix de discrétisation (superficie des bassins versants, longueur de conduites), choix des objets et des fonctions utilisées, méthodologie de détermination des paramètres, origine des données utilisées pour déterminer les paramètres...

Par ailleurs, aussi exhaustifs que les logiciels commerciaux s'efforcent d'être, le modélisateur rencontrera toujours une configuration de réseau pour laquelle il n'existe pas d'outil de représentation dédié. Il devra alors recourir à des artifices de modélisation : un outil proposé par le logiciel sera détourné de sa vocation initiale afin de représenter un élément non standard du réseau. Cela est





souvent tout à fait pertinent mais très complexe à comprendre pour une tierce personne qui reprend le modèle. Ces artifices de modélisation doivent donc être décrits de manière très détaillée dans le cahier de paramétrage (vues du modèle, explications, résultats attendus...).

L'objectif du document est d'une part de décrire et de justifier la manière avec laquelle le modèle est construit et d'autre part de favoriser une certaine homogénéité de construction et de mise à jour du modèle indépendamment des différents intervenants, qui se succèdent au cours du temps. Ce cahier est à mettre à jour chaque fois que des évolutions de pratique interviennent.

CAHIER DE FICHES NŒUD ET DE SYNOPTIQUES

Le modèle peut être décrit à l'aide de fiches détaillant pour chaque nœud caractéristique du réseau (maillage, chute, déversoir, vanne, station de pompage, bassin de rétention...), son emplacement, ses modalités d'accès, ses caractéristiques géométriques, des photos, ses modalités de fonctionnement, les choix de modélisation retenus en lien avec le cahier de paramétrage.

L'ensemble des fiches nœud ainsi créé peut être utilement complété par un ou plusieurs synoptiques montrant l'emplacement et l'imbrication de ces ouvrages au sein du réseau modélisé.

REGISTRE DE SUIVI DES MODIFICATIONS APPORTÉES ET DES VERSIONS DU MODÈLE

Dès le stade de la création du modèle, plusieurs versions sont susceptibles de coexister : il peut y avoir différents jeux de calage, différentes

projections futures (population, projets urbains), la simulation de différentes pluies. Il est donc indispensable de tenir un premier registre, un simple fichier de type tableur, qui précise les objectifs et les hypothèses attachées à chacun des fichiers de modélisation construits. Ce registre de suivi est à compléter ensuite à chaque création d'une nouvelle version du modèle ou d'un nouveau type de simulation.

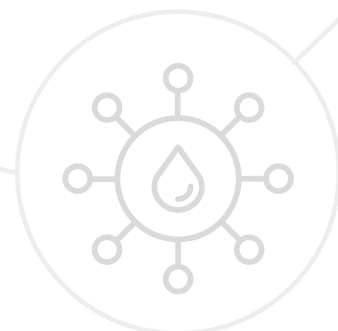
RÈGLES DE PARTAGE DU MODÈLE

La détermination du mode de partage du modèle entre collaborateurs et/ou avec des partenaires est essentielle et détermine le choix des licences dont il faut disposer pour cela. Travailler en local sur un ordinateur aboutit à la coexistence de différentes versions du modèle, chacune partiellement à jour sur une zone d'étude donnée seulement. Il est donc préconisé de stocker les fichiers du modèle sur un serveur auquel chacun peut accéder pour travailler de manière partagée. Deux solutions sont alors possibles :

- ◆ stocker le modèle sur un serveur et disposer d'une licence partagée ;
- ◆ stocker le modèle sur un « cloud » : la synchronisation entre collaborateurs permet la mise à jour partagée du modèle tout en continuant de travailler en local.

Dans les deux cas, des sauvegardes régulières, inaccessibles en écriture, sont nécessaires.

Ce paragraphe n'est de loin pas exhaustif sur la problématique, il faut retenir qu'il est essentiel de trancher cette question dès le début de la démarche.





5 | GESTION ET SUIVI DU MODÈLE / INDICATEURS

Outre l'existence d'un ensemble documentaire à jour, on peut aussi qualifier le modèle et ses améliorations à l'aide de quelques indicateurs choisis.

INDICATEURS DE PERFORMANCE

Plusieurs types d'indicateur de qualité du modèle peuvent être envisagés pour en garantir la représentativité.

- ◆ Comparaisons modèle / mesures en des points caractéristiques du réseau (exutoire de grands bassins versants, déversoirs d'orage, entrée station...), notamment ceux concernés par des dispositifs d'autosurveillance :
 - état et évolution des écarts sur les volumes (< 15 %) ;
 - état et évolution des écarts sur les débits de pointe (< 20 %) ;
 - état et évolution des écarts sur les hauteurs maximales (< 20 %).
- ◆ En aval de chaque grand bassin versant et en entrée de station d'épuration :
 - état et évolution des comparaisons que l'on peut établir entre les volumes journaliers de temps sec mesurés et modélisés avec les volumes de temps sec théoriques que l'on peut estimer à partir des consommations d'eau et des taux d'eaux claires parasites ;
 - état et évolution des comparaisons que l'on peut établir entre les surfaces actives paramétrées dans le modèle et les surfaces actives théoriques que l'on peut estimer à l'aide de données d'occupation des sols.
- ◆ États cartographiques de ces écarts, par bassin versant et au droit des points caractéristiques

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Mise à jour de la structure du modèle une fois par an suivant les modifications structurelles rapportées par les agents suite à leurs visites et/ou les plans de récolement suite aux travaux.
- ◆ Mise à jour des versions projectives du modèle suite aux mises à jour des PLU ou des hypothèses d'évolution futures du système d'assainissement (travaux programmés)
- ◆ Vérification périodique, au moins annuelle, de la cohérence du modèle et des mesures, à l'aide d'une sélection d'une dizaine d'événements pluviométriques de caractéristiques diversifiées du point de vue de leur durée et de leur intensité. N.B. : pour ce type d'exercice, il est recommandé de retenir des pluies aussi homogènes que possible, d'un point de vue spatial (éviter les pluies orageuses, pour lesquelles la forte variabilité spatiale des cumuls introduit d'importantes incertitudes de détermination des lames d'eau à l'échelle des bassins versants)

RÉDUIRE LES DÉVERSEMENTS ET DÉBORDEMENTS DES EAUX USÉES PAR TEMPS DE PLUIE



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

La collecte des eaux pluviales par les réseaux d'assainissement séparatifs pour eaux usées ou unitaires génère des sur-débits temporaires qui conduisent généralement à des rejets directs d'eaux usées dans le milieu naturel par les trop-pleins ou déversoirs d'orage (DO).

Ils peuvent également conduire à des débordements sur la chaussée ou chez les particuliers. Enfin, ces sur-débits peuvent provoquer une surcharge hydraulique de la station de traitement des eaux usées (STEU) se traduisant par une dégradation du traitement et une augmentation de la pollution rejetée (by-pass, départs de boues...). Ces rejets polluants, s'ils interviennent trop souvent ou en trop grande quantité, peuvent compromettre la qualité du milieu récepteur ou remettre en cause la conformité des installations vis-à-vis de la réglementation. Il faut alors chercher à les réduire, voire à les supprimer. De plus, la gestion des eaux pluviales dans les systèmes d'assainissement séparatifs des eaux usées ou unitaires génère des coûts de fonctionnement qui peuvent s'avérer très lourds. Ce constat doit conduire à réduire autant que possible les surfaces imperméables raccordées.

Les différents désordres liés à l'introduction d'eaux pluviales dans les réseaux destinés à collecter les eaux usées peuvent être résolus, soit en augmentant les capacités de transfert des eaux usées vers la station ainsi que les capacités de traitement, soit en déconnectant les surfaces imperméabilisées de ces réseaux. La gestion des eaux usées par temps de pluie fait appel à différentes techniques qu'il convient de choisir soigneusement et qui sont souvent complémentaires.

La Directive eaux résiduaires urbaines 91/271/CEE du 21 mai 1991 a fixé un premier cadre réglementaire pour la bonne conception et la bonne gestion du système d'assainissement des eaux usées, notamment par temps de pluie. Cette directive a été transposée en droit national dans le code général des collectivités territoriales et des arrêtés ministériels successifs depuis 1994. Des critères de conformité des réseaux de collecte à la Directive

ont été déterminés au niveau national. Ainsi, la note technique du 07 septembre 2015 exprime, dans le cas de systèmes de collecte unitaires ou mixtes, des critères de déversement par temps de pluie suivant trois approches :

- ◆ 20 jours calendaires par DO et par an ;
- ◆ ou 5 % des volumes d'eaux usées produites au niveau du système d'assainissement sur l'année ;
- ◆ ou 5 % des flux de pollution produits au niveau du système d'assainissement sur l'année.

Comme indiqué dans le commentaire technique de l'Arrêté du 21 juillet 2015 *les réseaux séparatifs ne doivent ni déverser ni déborder par temps de pluie (et a fortiori par temps sec)*. De même, certains SDAGE et SAGE peuvent fixer des prescriptions en matière de limitation des rejets.

Au-delà de ces prescriptions, il revient aux études réalisées dans le cadre ou en amont du diagnostic et du schéma directeur d'assainissement des eaux usées (SDA) d'évaluer les niveaux de rejet acceptables par temps de pluie en fonction de la vulnérabilité du milieu récepteur, des éventuels usages situés en aval de l'agglomération (baignade, production d'eau potable, conchyliculture, pêche à pied...) et de l'objectif de bon état des masses d'eaux fixés par la Directive cadre Européenne sur l'Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000. In fine, ces niveaux de rejet sont fixés par le préfet dans l'acte administratif encadrant les rejets des installations de collecte et de traitement des eaux usées.

Pour décliner une méthodologie, on pourra se référer à « La ville et son assainissement » édité par le Cerema (ex-CERTU) en juin 2003.

Les objectifs de limitation ou de suppression des rejets ainsi que les délais associés doivent être clairement indiqués dans le SDA.

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

L'état des lieux et le diagnostic permettent d'alimenter le schéma directeur sur lequel repose la programmation de la métrologie à mettre en œuvre pour parfaire le diagnostic et préparer le SDA suivant.

Initialement, un premier état des lieux/diagnostic de fonctionnement du système d'assainissement est réalisé. Celui-ci utilise l'ensemble des données météorologiques disponibles et peut s'appuyer sur des campagnes de mesures complémentaires. Sur cette base, le SDA programme les actions correctives et, le cas échéant la métrologie complémentaire pour évaluer ces actions et améliorer le diagnostic. Il n'est pas indispensable de mettre en place de la mesure en continu pour comprendre le fonctionnement du système, mais plus les données seront acquises sur la durée et

intégreront la variabilité météorologique interannuelle, meilleure sera cette compréhension. C'est pourquoi il est préconisé d'installer une métrologie permanente des débits traversiers et déversés au niveau des points clé du réseau et de la STEU, en particulier les points de déversement principaux par temps de pluie, complétée le cas échéant par des mesures de flux polluants. On notera que l'autosurveillance réglementaire répond en partie à cette préconisation (voir [Fiche 1 : Organiser l'acquisition et la gestion de la donnée](#)).

SUR QUELS PRINCIPES REPOSENT L'ÉTAT DES LIEUX ET LE DIAGNOSTIC ?

Pour ce qui est du réseau, l'état des lieux et le diagnostic des déversements par temps de pluie reposent en premier lieu sur une métrologie temporaire ou permanente permettant de mesurer, sur une durée suffisante, c'est-à-dire choisie en fonction de la dynamique des phénomènes que l'on veut observer, les périodes de déversement ainsi que les volumes d'eaux usées déversés. En général, l'objectif est d'évaluer la fréquence et la quantité de pollution journalière rejetée sur une année météorologique moyenne. L'identification des points de déversement repose sur une connaissance préalable du réseau aussi complète que possible qui est généralement obtenue grâce à la gestion patrimoniale, ou aux retours terrains.

Il est possible de compléter la connaissance des rejets par des mesures de la pollution rejetée, soit à l'aide de préleveurs, soit à l'aide d'une mesure en continu de la turbidité par exemple.

De la même manière, l'analyse du fonctionnement de la STEU par temps de pluie découle d'une métrologie permanente ou temporaire associée à des mesures de flux polluants.

La métrologie peut s'étendre le cas échéant au milieu naturel quand ce dernier apparaît comme particulièrement vulnérable aux rejets urbains (mesures de débit et de flux polluants). Dans ce cadre, des stations de surveillance de la qualité du milieu sont parfois installées en aval des grandes agglomérations.

Pour les réseaux de grande taille, une modélisation hydraulique est souvent indispensable pour obtenir une chronique des rejets fiable et représentative des conditions météorologiques moyennes (voir [Fiche 9 : Optimiser via la modélisation hydraulique des réseaux d'assainissement](#)). Elle permet en outre de simuler les actions correctives. Une métrologie complémentaire des débits collectés sur différentes branches du réseau est également utile pour caler le modèle et préciser la localisation des surfaces actives. On s'orientera autant que possible vers un calage en continu du modèle, beaucoup plus performant que le calage classique sur trois pluies.

Si l'on a constaté des rejets trop importants au regard des obligations réglementaires et/ou de l'impact sur le milieu et des usages, le diagnostic consiste ensuite à rechercher les causes de la surcharge du système d'assainissement par temps de pluie. Il s'agit d'identifier les surfaces actives et/ou les éventuelles insuffisances capacitaires du réseau et de la STEU. Le panel d'investigations est assez classique. Il consiste généralement à faire une analyse du fonctionnement global du couple réseau/STEU, suivie, le cas échéant, par des investigations plus fines sur différentes branches du réseau visant à rechercher les surfaces actives. Lorsque le réseau est séparatif, aucun rejet n'est toléré, ces investigations reposent alors également sur des campagnes de contrôles de branchements (test à la fumée, au colorant...).

De même, une étude spécifique du potentiel de déconnexion des surfaces actives permettra d'identifier les parcelles à déraccorder. Cette étude peut être envisagée dans le cadre du SDA ou en amont. La méthodologie de ce type d'études semble aujourd'hui consolidée. Elle repose généralement sur un traitement d'images satellite complétée par des visites sur le terrain ou, à défaut, l'analyse des photographies fournies par les *Street View* de Google par exemple. Il est très utile de croiser les résultats obtenus avec la nature du maître d'ouvrage pressenti de manière à réduire le nombre d'interlocuteurs et permettre ainsi une plus grande efficacité des opérations de déconnexion (ex : écoles, casernes, OPH...). On renverra aux nombreuses publications et actes de colloques disponibles sur le sujet. En particulier, on pourra se référer aux travaux menés par l'association APUR ou par le GRAIE.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Il est préconisé aujourd'hui de développer autant que possible la gestion des eaux pluviales à la source car elle comporte de nombreux avantages.

En effet, elle permet :

- ◆ de réduire les déversements en aval mais aussi les risques de débordements et d'inondations consécutives à l'insuffisance capacitaire des réseaux de collecte ;
- ◆ de réduire la quantité d'eaux à gérer sur l'ensemble de la chaîne de transfert vers la station et sur la station elle-même, ce qui permet une économie d'énergie notamment ;
- ◆ d'offrir une meilleure utilisation de l'eau de pluie dans la ville et de changer ainsi de paradigme, surtout dans le cadre de l'adaptation au changement climatique.

Toutefois, le service assainissement ne maîtrise pas les délais de mise en œuvre, ceci d'autant qu'il n'est généralement pas l'unique service compétent.

D'une manière plus générale, les techniques de gestion des eaux usées par temps de pluie dépendent de la nature du réseau.

RÉSEAUX SÉPARATIFS EAUX USÉES

On misera de préférence sur la réduction des surfaces imperméabilisées raccordées aux réseaux des eaux usées à travers la gestion des eaux pluviales à la source ou la mise en conformité des raccordements (cf. [Fiche 5 : Réduire les mauvais branchements sur réseau séparatif](#)). On sait aujourd'hui que les sur-débits par temps de pluie

peuvent être occasionnés par les réseaux non étanches, particulièrement au niveau des branchements. Leur réhabilitation peut donc constituer une réponse appropriée dans certains cas. Si ces mesures ne sont pas suffisantes, on peut alors envisager le renforcement du réseau, voire celui de la STEU, sans exclure les bassins tampon.

RÉSEAUX UNITAIRES

Les actions correctives visent, en premier lieu, à déconnecter les surfaces imperméabilisées en privilégiant l'infiltration des eaux pluviales dès lors qu'elle est économiquement viable, puis à mobiliser au maximum les capacités de stockage des collecteurs à travers le calage des déversoirs d'orage (en vérifiant que l'augmentation de la ligne d'eau amont pour les pluies intenses ne génère pas de débordements). Le cas échéant, cette mobilisation des capacités du réseau peut faire appel à la gestion en temps réel. Enfin, les actions correctives visent à augmenter les capacités de transfert et de stockage des eaux usées vers la station ainsi que les capacités de traitement.

On peut citer, parmi les opérations structurantes les plus classiques : la mise en oeuvre des bassins d'orage, le renforcement des collecteurs ou des stations de pompage et des conduites de refoulement associées, les travaux de restructuration des réseaux avec notamment leur mise en séparatif ou en « pseudo-séparatif » (les réseaux « pseudo-séparatifs » permettent de s'affranchir des travaux de mise en conformité de la partie privative des raccordements à condition qu'ils soient suffisamment dimensionnés). Le renforcement de la station porte sur la capacité hydraulique et aussi organique dans la mesure où la quantité de pollution déversée aujourd'hui par les réseaux unitaires (et qu'il convient de traiter) reste importante. On peut également envisager, à la marge, la mise en oeuvre de stations de traitement au droit de certains déversoirs d'orage mais chacune d'entre elles doit respecter les objectifs de limitation des rejets correspondant à la taille de l'agglomération d'assainissement tels que le prévoit la réglementation.

À l'instar des travaux visant la gestion des eaux pluviales à la source, la mise en conformité de la partie privative des branchements au droit des

réseaux séparatifs ou dans le cadre de travaux de mise en séparatif peut nécessiter des délais assez longs car la maîtrise d'ouvrage est généralement privée (plusieurs années).

Cette mise en conformité peut concerner les raccordements mais aussi l'étanchéité des branchements. Il arrive que certaines collectivités se portent maître d'ouvrage sur la partie privée afin d'accélérer les travaux, mais ce cas de figure est peu fréquent.

L'ensemble des actions décrites ci-dessus doivent être programmées par le SDA. Ce dernier comporte les objectifs de performance attendus à des échéances fixées ainsi que les objectifs de moyens pour les atteindre.

Le dimensionnement des ouvrages peut être réalisé dans le cadre d'études spécifiques reposant le cas échéant sur une métrologie complémentaire.

En cas de présence de réseaux unitaires, il est impératif de mener conjointement l'élaboration du schéma eaux usées avec celle du schéma et du zonage pluvial de manière à prévenir toute collecte d'eaux pluviales supplémentaires dans ces réseaux. On peut également envisager de réduire la quantité d'eaux pluviales collectée dans le cadre des opérations de requalification urbaine par exemple.



4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Le suivi dans le temps et l'évaluation des actions reposent sur des indicateurs de performance et de moyens. Ils doivent être clairement identifiés dans le SDA.

En cas de retard sur l'échéancier prévu, ce dernier doit également prévoir de renforcer des moyens mis en œuvre et, le cas échéant, de définir un plan « B », notamment au regard des actions dont la collectivité ne maîtrise pas les délais, c'est-à-dire lorsqu'elles reposent sur la maîtrise d'ouvrage

privée (mise en conformité des branchements, déconnexion des surfaces actives à la source...).

L'ensemble des indicateurs fait l'objet d'un suivi annuel.

INDICATEURS DE PERFORMANCE

Les indicateurs découlent des mesures réalisées par la métrologie permanente ou temporaire (campagnes de mesures) et doivent être contextualisés, notamment au regard de la pluviométrie.

- ◆ Volumes et flux annuels d'eaux usées rejetés au milieu respectivement par les points de déversement du réseau et les by-pass de la STEU et comparaison avec les objectifs attendus
- ◆ Fréquence annuelle des déversements mesurée sur les points de déversement du réseau et les by-pass de la STEU ainsi qu'à l'échelle du système d'assainissement et comparaison avec les objectifs attendus
- ◆ Classement annuel des volumes événementiels et des débits maximums événementiels et comparaison avec les valeurs initiales
- ◆ Volume annuel d'eaux pluviales collectées ramené au volume total d'eaux usées et pluviales collecté
- ◆ Quantité annuelle de MES rejetée par le clarificateur/nombre de jours de déclassement de la performance de la STEU sur les MES, voire d'autres paramètres
- ◆ Évaluation de la qualité physico-chimique du milieu récepteur respectivement en amont et en aval du système d'assainissement pour des événements pluvieux de référence de manière à pouvoir apprécier la diminution de l'impact de l'agglomération dans sa globalité et le comparer avec les objectifs attendus (voir [Fiche 11 : Connaître le milieu récepteur et ses usages, pour piloter le système d'assainissement](#))
- ◆ Sur le long terme : évaluation de la qualité biologique du milieu récepteur respectivement en amont et en aval du système d'assainissement de manière à pouvoir apprécier la diminution de l'impact de l'agglomération dans sa globalité et le comparer avec les objectifs attendus

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Niveau de réalisation des opérations programmées par le schéma directeur pour réduire les rejets par temps de pluie
- ◆ Pour les travaux de déconnexion des eaux pluviales :

INDICATEURS GLOBAUX

surface active calculée annuellement à partir des mesures de débits réalisées et comparaison avec les objectifs de réduction attendus ainsi que la surface censée avoir été déconnectée. On prendra garde d'évaluer cette surface sur la base d'évènements pluvieux spatialement homogènes. En général, deux pluviomètres suffisent pour s'en assurer. On tiendra compte du fait que le ressuyage conduit à des valeurs de surfaces actives plus importantes en période de nappe haute qu'en période de nappe basse ;

surface active déconnectée du réseau eaux usées ou unitaire (mise en séparatif, mise en conformité des branchements, gestion des eaux pluviales à la source, tous autres travaux de déconnexion des eaux pluviales du réseau des eaux usées) telle que mesurée à partir des images satellite ou autre application cartographique et comparaison de cette surface à la surface totale à déconnecter et les mesures effectuées (cf. supra).

AUTRES INDICATEURS

- ◆ **Mise en conformité des branchements** en présence de réseaux séparatifs ou dans le cadre de travaux de mise en séparatif : suivi des enquêtes de non-conformité permettant de consolider chaque année :

nombre d'enquêtes réalisées et la comparaison de ce nombre par rapport au nombre total de branchements en zone séparative (objectif : apprécier si le volume d'enquêtes est adapté au besoin) ;

nombre de non-conformités identifiées en distinguant très clairement celles qui se traduisent par un rejet d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées ;

nombre de constats de résorption de non-conformité (c'est-à-dire de déconnexion des surfaces imperméabilisées) ;

évaluation de la surface imperméabilisée déconnectée.

- ◆ **Déconnexion et gestion des eaux pluviales à la source** incluant la voirie (pour les réseaux séparatifs, les indicateurs qui suivent peuvent être associés à ceux de la mise en conformité des branchements) :

nombre d'enquêtes réalisées et comparaison de ce nombre par rapport au nombre total de branchements (objectif : apprécier si le volume d'enquêtes est adapté au besoin) ;

nombre de constats de déconnexion des surfaces imperméabilisées en vue d'une gestion des eaux pluviales à la source ;

évaluation de la surface imperméabilisée déconnectée en vue d'une gestion des eaux pluviales à la source.

RÉTROACTION ET DURÉE DU CYCLE

- ◆ Travaux structurants :

Il s'agit d'opérations souvent lourdes à mettre en œuvre. La durée du cycle pour l'ensemble de ces travaux correspond en général au délai entre deux SDA. Ce délai ne devrait généralement pas excéder 10 ans. La rétroaction correspond à la définition d'un nouveau programme de travaux à l'issue d'une nouvelle phase de diagnostic.

Toutefois, les SDA actuels sont souvent imprécis faute de données. Des cycles intermédiaires peuvent donc être envisagés pour consolider le contenu du SDA et ajuster le volume de travaux, voire le cas échéant, les priorités. Mais ces réajustements doivent être effectués à la marge sous peine de dénaturer le SDA. À l'avenir, le diagnostic permanent devra justement

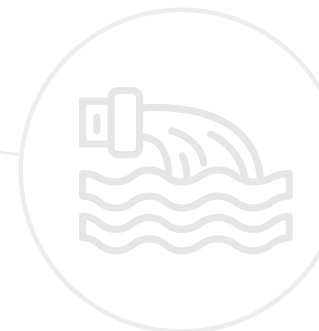
permettre de produire des données et de l'information propres à consolider le contenu et la programmation des SDA pour 10 ans.

- ◆ Travaux de déconnexion des eaux pluviales des réseaux des eaux usées à la parcelle (mise en conformité des branchements, déconnexion et gestion des eaux pluviales à la source) :

Des cycles de trois à cinq ans sont envisageables pour ces travaux en fonction de l'efficacité obtenue. La rétroaction intermédiaire peut correspondre au renforcement des moyens mis en œuvre : il peut s'agir d'augmenter le nombre d'animateurs pour réaliser les enquêtes de branchements et communiquer auprès des particuliers pour se mettre en conformité.

[Retour vers la liste des fiches par enjeu](#)

CONNAÎTRE LE MILIEU RÉCEPTEUR ET SES USAGES, POUR PILOTER LE SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Les rejets d'assainissement apportent de la pollution carbonée, des matières en suspension, mais aussi des nutriments, notamment en cas de dysfonctionnements et peuvent également contenir des micropolluants, étant donné que les systèmes d'assainissement ne sont pas aujourd'hui conçus pour les éliminer.

Aussi, à l'aval des rejets, en cas de résilience insuffisante des milieux récepteurs (cours d'eau, plan d'eau, mer...), les écosystèmes peuvent subir des impacts de différentes natures :

- ◆ **impacts hydraulique et morphodynamique** liés aux forts débits par temps de pluie notamment et aux apports de particules en suspension ;
- ◆ **impacts thermiques** causés par une température des rejets d'eaux usées plus élevée que celle du milieu récepteur ;
- ◆ **désoxygénation des milieux** liée à la consommation d'oxygène par les bactéries qui consomment la matière organique ou de façon indirecte à l'eutrophisation. Dans ce dernier cas, les apports en matière organique et nutriments induisent une prolifération excessive de végétaux. La détérioration associée est susceptible de provoquer des mortalités piscicoles et d'avoir une incidence sur la potabilisation de l'eau, ainsi que sur la pratique de certaines activités (baignade, pêche à pied, tourisme, conchyliculture...);

- ◆ **toxicité aiguë ou chronique** due à la rémanence des micropolluants présents dans le milieu, avec des effets biologiques potentiellement néfastes sur le comportement et la croissance des organismes aquatiques. La présence de nombreux micropolluants peut également rendre problématique la production d'eau potable.

Le diagnostic permanent a pour ambition de mettre en place une démarche permettant de réduire ou maintenir à un niveau acceptable l'impact du système d'assainissement sur le(s) milieu(s) récepteur(s), dans une logique d'amélioration continue. Il s'agit de préserver les milieux et la biodiversité qu'ils hébergent mais également de protéger les usages à l'aval (ressources en eau pour la production d'eau potable, conchyliculture, activités de loisirs tels que baignade, pêche...).

Aussi, connaître le milieu récepteur (il peut y en avoir plusieurs), son état, son usage et son évolution dans le temps est indispensable pour guider la démarche de diagnostic permanent et notamment :

- ◆ **définir les enjeux de préservation** du milieu aquatiques et de leur usage ;
- ◆ **définir le niveau d'effort** nécessaire au niveau du système d'assainissement pour en maîtriser l'impact, au regard de la sensibilité du milieu récepteur mais aussi des autres pressions s'exerçant sur le milieu (autres rejets, dégradation hydromorphologique...);
- ◆ **prioriser les actions** à l'échelle du système d'assainissement en agissant prioritairement sur les secteurs où la qualité du milieu s'avère la plus dégradée.

Il s'agit de s'approprier les enjeux et les priorités du milieu pour orienter les actions à retenir pour le système d'assainissement, soit en quelque sorte de « piloter par l'aval » le système d'assainissement.

Par la suite, le suivi dans le temps présente un double enjeu : il s'agit de s'engager dans une démarche continue d'évaluation avec réajustement des actions mises en œuvre en fonction du ratio bénéfice / niveau d'effort, et d'objectiver les résultats pour pouvoir valoriser les efforts réalisés. Il s'agit alors d'observer la trajectoire parcourue par l'état du milieu, d'où on est parti, vers où on va et avec quelle tendance d'évolution (amélioration/dégradation), pour évaluer la gestion globale du système d'assainissement (exploitation / investissements) et l'adapter si nécessaire, toujours dans la logique du « pilotage par l'aval ».

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

MÉTHODES D'ÉVALUATION/SUIVI DE L'ÉTAT DES MILIEUX AQUATIQUES

Pour évaluer et suivre l'état des milieux aquatiques récepteurs, plusieurs types de mesures peuvent être utilisés :

DES MESURES PONCTUELLES :

La qualité de l'eau est évaluée ponctuellement *in situ* sur la base de paramètres descriptifs de l'état du milieu (température, pH, potentiel redox, oxygène dissous...) et via des analyses en laboratoire pour évaluer les concentrations d'indicateurs physico-chimiques (MES, DCO, DBO₅, formes azotées et phosphorées, micro-polluants, ...).

DES MESURES EN CONTINU :

Elles sont effectuées par des stations de mesure fixes qui enregistrent en permanence plusieurs paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité, oxygène dissous, potentiel redox, turbidité, ammonium, chlorophylle, ...). Ce type d'analyse permet de suivre l'évolution temporelle de la qualité des eaux et de détecter des pollutions intermittentes (rejets accidentels, impacts des eaux pluviales, ...).

DES MESURES INTÉGRATRICES :

De nouvelles techniques d'échantillonnage telles que les échantillonneurs passifs permettent d'améliorer la représentativité des mesures de la qualité notamment pour la micropollution. Par ailleurs, la qualité d'un milieu aquatique se traduit par la biodiversité qu'il accueille. En examinant celle-ci (via des indices normalisés existants pour les invertébrés benthiques, les diatomées, les algues ou les poissons, ou des approches de biosurveillance active), il est donc possible de disposer d'une information sur les impacts qu'il subit, ceux-ci étant intégrés dans le temps. À ce titre, l'examen des habitats (qualité du fond, envasement, ensoleillement) est utile pour interpréter les résultats biologiques, et éventuellement pour traduire directement un impact (ex. un fond colmaté par un dépôt de particules fines).

L'état des lieux / le diagnostic visera à identifier les manques en matière de connaissance du milieu et des usages à l'aval. Pour l'établir, le maître d'ouvrage pourra :

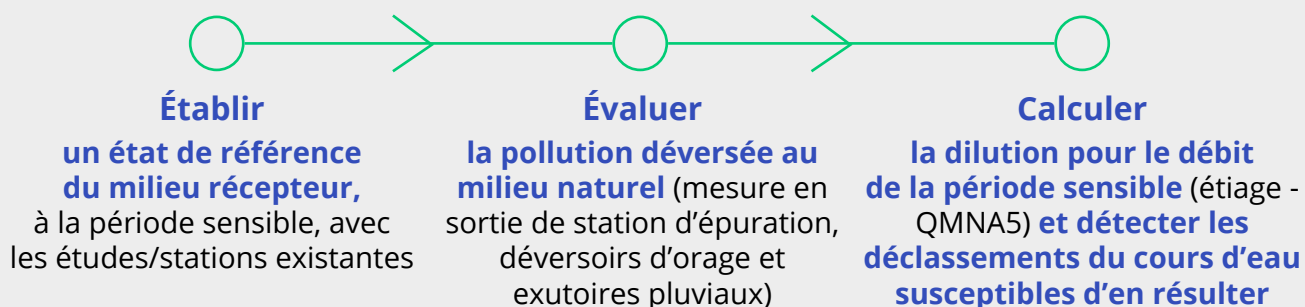
- ◆ **identifier la donnée existante** (voir encart n°1) sur les stations de mesures des réseaux nationaux (RNB, REMI, REPHY, RNO, ...) et réseaux locaux complémentaires, à l'amont et à l'aval des principaux rejets ;
- ◆ **identifier le suivi particulier** au sein du milieu récepteur à l'aval des principaux déversements. Ce suivi peut parfois être exigé par les arrêtés préfectoraux (notamment en cas de risque de dégradation du milieu selon article 18 de l'Arrêté du 21 juillet 2015 - voir Encart 2) ou mis en œuvre de façon volontaire (mesures physico-chimiques, bactériologiques, indices biotiques, bouées de mesures en continu, ...);
- ◆ **vérifier s'il existe un inventaire des usages recensés** des masses d'eau (activités de loisirs, aquaculture, ...) et une révision régulière ;

- ◆ **vérifier s'il existe un processus en place d'analyse des données** issues du suivi. La synthèse des données existantes permettra au regard des référentiels définis (DCE notamment) d'établir l'état des milieux récepteurs dans lesquels le système d'assainissement déverse (bon/mauvais...) et d'identifier les usages à l'aval à préserver. Une vision géographique permettra également d'établir les secteurs les plus dégradés et les zones à enjeux du fait des usages à corrélérer avec les points de rejets du système et les impacts évalués a priori (voir Encart 2). Enfin, un bilan de l'évolution sur les dix dernières années pourra également être réalisé pour évaluer de façon globale la tendance d'évolution (amélioration / dégradation) au regard des actions entreprises (et de l'évolution des flux déversés). À partir de cela, les nouvelles stratégies et orientations à retenir pour la suite pourront être définies. Les nouveaux usages seront également à intégrer dans cette redéfinition d'objectifs.

ÉVALUATION DE L'IMPACT DU SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT SUR LE MILIEU NATUREL

Encart 2

Il n'y a pas de méthode de référence pour évaluer l'impact d'un système d'assainissement sur le milieu. On peut néanmoins citer la Méthode de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse.



En cas de présomption de déclassement (avec une certaine tolérance : déclassement de la qualité du cours d'eau par rapport à son objectif ne dépassant pas 10 % du temps et déclassement de plus d'un rang ne dépassant pas 5 % du temps), il pourra être demandé de mettre en place un suivi du milieu (art. 18 de l'Arrêté du 21 juillet 2015). Un exemple de mise en œuvre peut être retrouvé dans un des cours

de l'ENGEES « Hydrologie et Hydraulique des réseaux d'assainissement », dispensé par José Vasquez (2016).

Cette méthode est décrite ici à titre d'exemple, le maître d'ouvrage propose une méthode d'évaluation de l'impact du système d'assainissement sur le milieu naturel récepteur que l'Agence de l'Eau doit valider.

3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

Le maître d'ouvrage du système d'assainissement pourra :

- ◆ si elle n'existe pas, mettre en place une démarche visant à collecter et analyser annuellement les données issues des réseaux de suivi nationaux sur les stations pertinentes au regard des principaux rejets de son système, et réaliser et actualiser autant que nécessaire l'inventaire des usages à l'aval ;
- ◆ si cela s'avère nécessaire pour bien comprendre la contribution du système d'assainissement à l'état du milieu, ou pour suivre de façon renforcée s'il y a une présomption d'impact notable avec déclassement (voir Encart 2), compléter cette information via des dispositifs de mesures complémentaires (voir Encart 1). La métrologie pourra reposer sur une mesure continue de la qualité du milieu, ou discontinue avec périodicité (cas de la baignade par exemple) ou ponctuelle (c'est-à-dire discontinue sans périodicité définie) ;
- ◆ mettre en place un processus d'analyse régulière (annuelle) des informations obtenues.

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Le suivi dans le temps et l'évaluation des actions repose sur les indicateurs tels que ceux décrits ci-dessous.

- ◆ Nombre de stations de suivi qualité milieu intégrées à la démarche
 - ◆ Nombre de données qualité milieu acquises (collecte/mesure)
 - ◆ Taux de connaissance de l'impact sur les milieux récepteurs (nombre de rejets significatifs pour lesquels le milieu est suivi/total...)
 - ◆ Délai depuis la dernière mise à jour de l'inventaire des usages à l'aval...
- Ces indicateurs peuvent être calculés chaque année et pour l'ensemble du système d'assainissement.



GÉRER LA PRODUCTION DU GAZ HYDROGÈNE SULFURÉ (H₂S) ET LA NUISANCE OLFRACTIVE ASSOCIÉE



1 | PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Le gaz hydrogène sulfuré (H₂S) est un sous-produit potentiel de l'assainissement des eaux usées. Ce gaz incolore, plus lourd que l'air dégage une odeur fétide caractéristique aux faibles concentrations (0,02 à 0,1 ppm), mais cette odeur s'atténue et disparaît à forte concentration (anesthésie de l'odorat au-dessus de 100 ppm). Lors des expositions supérieures à quelques centaines de ppm, il y a danger de mort.

Son surnom est « **le gaz des égoutiers** » car il se manifeste (parfois de manière périodique, parfois de manière chronique) dans les réseaux d'eaux usées et des postes de relevage ou refoulement, mais également en entrée des stations de traitement des eaux usées.

L'H₂S, produit par des bactéries présentes dans les effluents en absence d'oxygène dissous, prolifère dans les systèmes d'assainissement d'eaux usées sous certaines conditions et notamment :

- ◆ dans les conduites et ouvrages surdimensionnés, et/ou ayant un temps de séjour des effluents supérieur à 4 heures, ou dans les bâches de pompage ;
- ◆ dans les conduites avec une faible pente et/ou ayant une faible vitesse d'écoulement (< 0,6 m/s en moyenne ou 1,0 m/s en pointe journalière) et un cumul de sédimentation ;
- ◆ avec une température élevée (> à 20 °C) ;
- ◆ en présence des eaux saumâtres, par exemple dans les nappes côtières : le « cocktail » sel + H₂S est particulièrement corrosif pour les installations ;
- ◆ en cas d'autres conditions chimiques particulières (pH, potentiel d'oxydoréduction...);
- ◆ en présence de certaines eaux non domestiques.

Le cheminement des eaux usées vers les stations de traitement des eaux usées via des enchaînements de postes de refoulement en série et partout où il peut y avoir des eaux stagnantes et des dépôts de matières fermentiscibles augmente la production d'H₂S, car cette configuration structurelle provoque à la fois :

- ◆ les conditions anaérobiques favorisant la prolifération des bactéries sulfato-réductrices (BSR) dans les conduites de refoulement, comme un véritable « bioréacteur anaérobie » ;
- ◆ les zones de dégazage (et d'émanation de mauvaises odeurs) dans les postes de relevage et des ouvrages de prétraitement des stations de traitement des eaux usées.

Les interactions entre ces différents phénomènes sont dynamiques et compliquées. Elles sont le résultat d'une combinaison de conditions physiques, chimiques et biologiques pour chaque bassin de collecte et chaque système d'assainissement.

La production de l'H₂S dans les systèmes d'assainissement, notamment aux points de dégazage, est donc une problématique complexe et multifactorielle.

Les objectifs des maîtres d'ouvrage sont les suivants :

- ◆ minimiser le risque de formation et prolifération de l'H₂S, protéger les intervenants et le patrimoine soit par les adaptations ou modifications structurelles ou fonctionnelles des ouvrages, soit par l'ajout de produits adaptés (chimiques ou autres) afin de limiter la formation de conditions anaérobies facilitant le développement et la prolifération de BSR ;
- ◆ minimiser les nuisances, notamment olfactives soit par des entretiens préventifs ou curatifs (comme le curage des chambres de dépollution et des réseaux ensablés) soit par les actions curatives de mise en place d'unités de ventilation et/ou de désodorisation sur les installations concernées.

En matière d'hygiène et de sécurité, Sadowski (2012), rappelle les références principales des règles générales et des circulaires qui s'appliquent et notamment en matière de prévention des risques chimiques, d'aération et assainissement des locaux, de contrôles des installations et des valeurs limites d'exposition.

L'Arrêté du 21 juillet 2015 modifié (Article 11), quant à lui, fixe un premier cadre réglementaire pour la bonne conception des installations d'assainissement afin de les concevoir « *de façon à ce que leur fonctionnement et leur entretien minimisent l'émission d'odeurs* » et les exploiter « *de façon à minimiser l'émission d'odeurs* ».

Les objectifs attendus, ainsi que les délais associés pour la mise en place d'un plan d'actions spécifique, doivent être clairement indiqués dans le SDA selon la gravité, la sensibilité et la rémanence des problématiques H₂S.

Il est nécessaire de caractériser à la fois l'air (taux d'H₂S, direction de l'air) et l'eau (taux de sulfures, redox, pH...) pour être capable de réaliser un diagnostic clair et trouver ensuite les actions adaptées (actions préventives ou curatives).

À titre d'exemple, les zones balnéaires situées dans un climat chaud et sec en été, et connaissant une forte variation de population saisonnière, sont très sensibles à la problématique H₂S :

- ◆ en été, la forte température estivale couplée avec la baisse de niveau de nappe et de pluviométrie augmente de manière significative le risque de développement de l'H₂S. De plus, les riverains sont extrêmement exigeants par rapport aux nuisances olfactives sur leur lieu de vacances ;
- ◆ en hiver, bien que la température ait baissé et que les eaux parasites s'introduisent dans le réseau, le temps de séjour des effluents dans les réseaux (dimensionnés pour la population estivale) est plus élevé et le risque de production d'H₂S reste très élevé.

2 | ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

L'état des lieux du risque de production de l'H₂S dans les ouvrages et installations d'assainissement repose sur :

- ◆ **la connaissance fonctionnelle des installations** ;
- ◆ **un diagnostic simple des points critiques**, notamment les postes de relevage et tronçons de refoulement en ce qui concerne sa capacité de production de sulfures. Ce diagnostic se réalise à l'aide d'un ou plusieurs outils simples et fiables, alimentés par les paramètres simples à mesurer ou récupérer, par exemple les calculs de temps de séjour ; les analyses de criticité de type Fayoux (Sadowski, 2012) ou similaires (pour une analyse critique spécifique des risques de production d'H₂S sur la base des paramètres « indicateurs » faciles à mesurer), ou par des calculs théoriques de la production de sulfures sur les parois et dans les conduites de refoulement à une température donnée en utilisant, par exemple sur la base des équations de Boon et Lister (1975) ou de Pomeroy et Parkhurst (1971)...

Cet état de lieux peut s'appuyer également sur les résultats d'éventuelles campagnes de mesures de H₂S et/ou de sulfures réalisées ponctuellement ou en continu dans les ouvrages, et sur toute autre étude réalisée à ce sujet, par exemple dans le cadre du schéma directeur du système d'assainissement.

L'analyse des résultats de ce diagnostic, couplé avec les résultats de l'instrumentation et les éventuelles analyses de taux de sulfures faciliteront la mise en place d'un plan d'actions H₂S et odeurs permettant de maîtriser la production des sulfures dans les installations et d'identifier les actions permettant de la réduire.

Les éléments potentiels de l'état des lieux peuvent être synthétisés comme suit :

Outil de Diagnostic initial	Enjeu	Outils et moyens
Réalisation et validation du schéma de fonctionnement du système de collecte avec l'enchaînement des postes de relevage	Évaluer rapidement le niveau de risque global d'odeurs et de production d'H ₂ S du système	Schéma cartographique
Vérification des vitesses d'écoulement dans les conduites de refoulement	S'assurer que les seuils d'autocurage ($v > 0,6$ m/s en moyen ou $> 0,9$ m/s en heure de pointe) est respecté dans les conduites de refoulement	Données structurales du SIG (par exemple, diamètre et longueur des conduites de refoulement)
Calculer la capacité théorique de production de sulfures dans chacune de vos installations de refoulement	Compléter l'état des lieux du plan d'actions « odeurs » avec la base de données structurales et techniques quantifiées et vérifiées	Calculs « Boon & Lister » ou similaires
Identification du risque de l'H ₂ S poste par poste	Prioriser les sites dans le plan d'actions	Analyse de criticité basée sur le tableau de Fayoux par exemple
Récupérer l'historique des éventuelles études et/ou mesures de H ₂ S et sulfures sur votre réseau	Compléter l'état des lieux du plan d'actions odeur avec la base de données historiques	Études existantes, base de données
Mise en place de capteurs H ₂ S ou de corrosion	Identification des zones à risque	Capteurs passifs de corrosion ou appareils spécifiques
Campagnes d'analyses et/ou de mesures H ₂ S et/ou odeurs	Connaître les taux de H ₂ S en temps réel en période de risque « haut »	Sondes H ₂ S ; sondes de température, conductivité...

Tableau 8 : Synthèse de l'état des lieux



3 | ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

PLAN D'ACTIONS

Le plan d'actions peut se rapporter aux actions décrites ci-dessous.

- ◆ Suivi des plaintes odeur
 - ◆ Mise en place d'un programme d'instrumentation et d'analyses régulier ou permanent aux points clés
 - ◆ Mise en place d'un système d'identification (et de suivi) des interventions d'exploitation, d'entretien ou de maintenance déclenchées en raison d'une problématique H₂S (odeurs, patrimoine, sécurité)
 - ◆ Suivi qualitatif et quantitatif de la performance des unités de traitement d'H₂S ou de désodorisation existantes afin de préconiser les actions pour optimiser leur fonctionnement, en agissant sur le dosage de réactif, sur les périodes de fonctionnement, sur le choix de réactifs...
 - ◆ Études et propositions de mise en place d'aménagements ou d'unités de traitement des effluents permettant de limiter la prolifération des BSR comme par exemple :
 - l'ajout d'un hydroéjecteur dans les bâches de pompage afin de forcer l'aération des effluents lors de l'arrêt des pompes entre deux cycles de pompage ;
 - l'ajout de sels de nitrate, de certains sels de fer, de nouveaux produits... au poste amont pour limiter l'action des BSR ;
 - l'injection de peroxyde d'hydrogène ou d'oxygène pur ;
 - l'étude de modification ou d'adaptation structurelle du réseau permettant :
 - d'atteindre les conditions nécessaires pour l'autocurage pour limiter le développement du biofilm sur les parois et la production des sulfures dans les conduites ;
 - de restructurer les refoulements en séries.
 - ◆ Aux points de dégazage : renforcement des interventions de nettoyage et curage, ou étude et proposition de mise en place d'unités complémentaires de désodorisation de l'air vicié comme par exemple la maîtrise de la ventilation, l'ajout de sels chimiques permettant de précipiter les sulfures sur le poste concerné, la mise en place d'unités de désodorisation...
 - ◆ Étude hydraulique de modification de fonctionnement des postes de refoulement :
 - l'ajout de variateurs de vitesse permettant de limiter la formation de biomasse dans le poste et dans la conduite de refoulement ;
 - l'ajout de systèmes de chasse d'eau permettant l'autocurage ;
 - l'optimisation du choix de pompes.
 - ◆ Définition d'un programme de réhabilitation ou renouvellement des ouvrages et conduites soumis à une corrosion prématurée
- Alternativement, dans les ouvrages par la mise en place :
- ◆ de chutes accompagnées permettant de minimiser les turbulences hydrauliques ;
 - ◆ d'un agitateur dans la bêche de pompage afin d'éviter le développement de la biomasse au fond de la bêche lors de l'arrêt des pompes entre deux cycles de pompage ;
 - ◆ éventuelle d'un poste dit « DIP » de pompage en ligne sans bêche et donc sans dégazage au point identifié.

À titre d'exemple, le schéma ci-après présente un logigramme d'aide à la décision de mise en place d'une unité de traitement sur un site présentant des problèmes d'odeur :

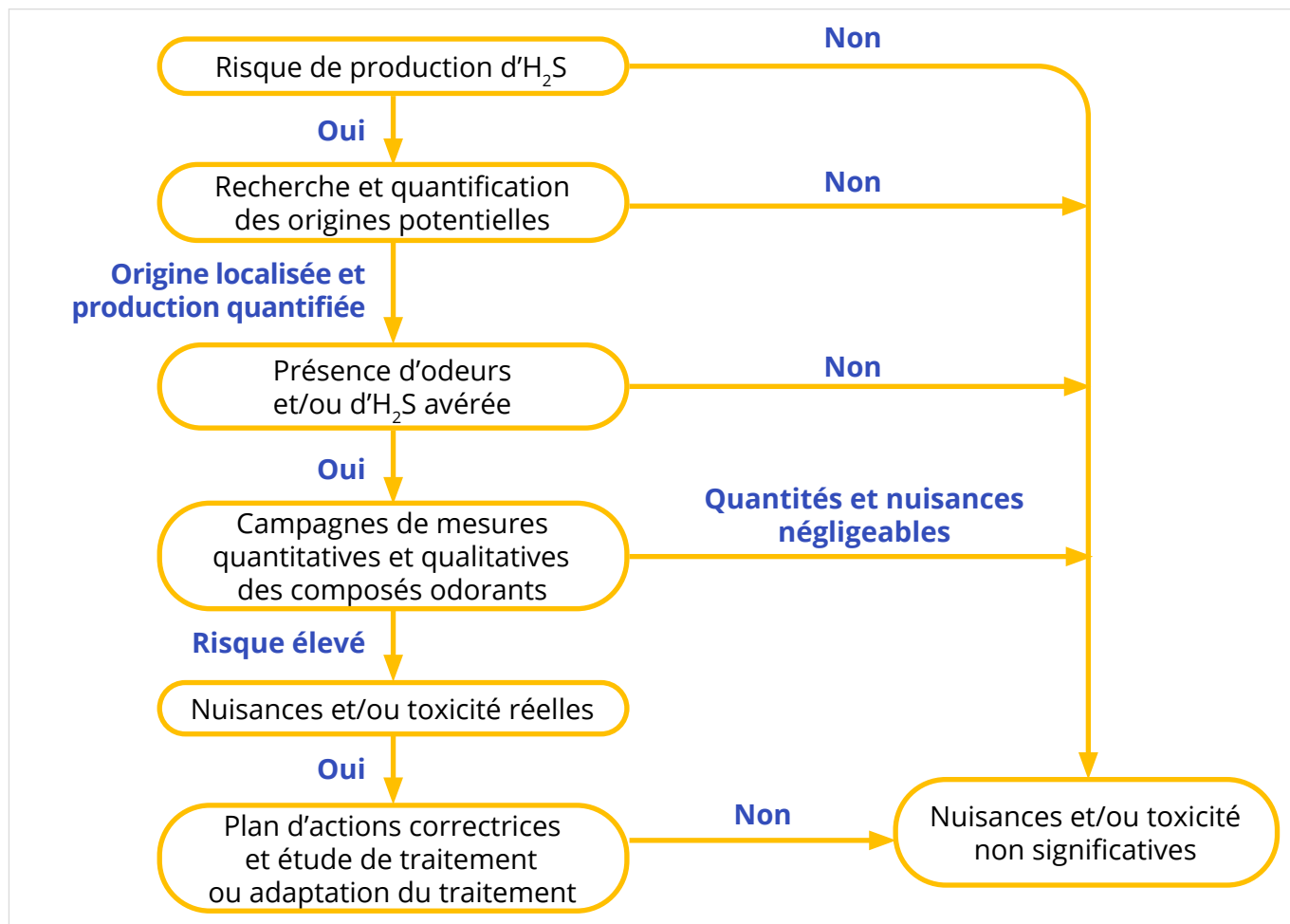


Figure 5 : Logigramme d'aide à la décision de mise en place d'une unité de traitement

4 | SUIVI DANS LE TEMPS / ÉVALUATION / INDICATEURS

Il n'est pas toujours simple de voir les effets positifs des actions engagées à court terme, mais les indicateurs suivants permettent de suivre l'évolution dans le long terme.

INDICATEURS DE PERFORMANCE

- ◆ Évolution des taux d'H₂S en moyenne et en pointe, en fonction de la température et la pluviométrie, aux points du réseau sensibles « odeur et H₂S »
- ◆ Évolution du nombre de plaintes odeurs / an
- ◆ Évolution du nombre d'interventions / an sur les équipements électromécaniques en raison d'une corrosion prématurée par l'H₂S
- ◆ Nombre de casses de canalisation / an dû à la corrosion de l'H₂S
- ◆ Nombre de tronçons d'inspection télévisée montrant les défauts caractéristiques d'une corrosion par l'H₂S

INDICATEURS DE MOYENS

- ◆ Nombre de postes de relèvement (PR) traités / nombre de PR total
- ◆ Longueur de réseau curé suite aux constats H₂S ou odeurs

BIBLIOGRAPHIE

Législation

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*.

Arrêté du 22 décembre 1994 *relatif à la surveillance des ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du code des communes*.

Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991, *relative au traitement des eaux résiduaires urbaines. Elle concerne la collecte, le traitement et le rejet des eaux résiduaires urbaines ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées provenant de certains secteurs industriels*.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015) : *Note technique du 7 septembre 2015 relative à la mise en oeuvre de certaines dispositions de l'Arrêté du 21 juillet 2015*, 8 p.

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (2016) : *Note technique du 12 août 2016 relative à la recherche de micropolluants dans les eaux brutes et dans les eaux usées traitées de stations de traitement des eaux usées et à leur réduction*, 45 p.

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (2017) : *Commentaire technique de l'Arrêté du 21 juillet 2015 : partie 2 – autosurveillance des systèmes d'assainissement collectif*, 54 p.

Code général des collectivités territoriales

Code de la santé publique

Ouvrages, Thèses

Astee (2015) : *Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement / Bonnes pratiques – aspects techniques et financiers*, 247 p.

Astee (2017) : *Mémento technique 2017 : conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées*, 273 p.

Astee (2020a) : *Note de cadrage : Analyse des risques de défaillance*, 63 p.

Astee (2020b) : *Symbologie SIG Eau / Assainissement* (À paraître).

Bertrand-Krajewski J-L., Laplace D., Joannis C., Chebbo G., (2000) : *Mesures en hydrologie urbaine et assainissement*. Lavoisier Tech and Doc, Paris, 792 p.

Cerema (ex-CERTU), 2003 : *La ville et son assainissement* (CR-ROM).

De Bénédictis J., (2004) : *Mesurage de l'infiltration et de l'exfiltration dans les réseaux d'assainissement* [Thèse]. Lyon : INSA. 355 p.

Le Gauffre P., Joannis C., Breyse D., Gibello C., Desmulliez J.J. (2004) : *Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement urbains* : Lavoisier Tech and Doc, Paris, 416 p.

Articles

Bertrand-Krajewski J-L., Laplace D., Joannis C., Chebbo G., (2001) : « Quelles mesures pour quels objectifs », *Techniques Sciences et Méthodes* ; 2 : 45-56.

Sadowski A. G., (2012) : « La problématique H2S : dispositions préventives et curatives. » *Techniques Sciences et Méthodes* ; 1/2 : 37-52

Werey C., Charrière S., Cherqui F., Renaud E., Nirsimloo, K. (2018) : « Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable et d'assainissement : les apports des guides Astee. » *Techniques Sciences et Méthodes* ; 10 : 23-30.

Sites internet

OFB (ex-ONEMA) : Observatoire national des services d'eau et d'assainissement – les indicateurs des services d'assainissement collectif. (consultation le 29 janvier 2020). Disponible en ligne :

<http://services.eaufrance.fr/indicateurs/assainissement-collectif>

Vasquez J. (2016) : Hydrologie et Hydraulique des réseaux d'assainissement. Cours de l'ENGESS 283p. (consultation le 29 janvier 2020). Disponible en ligne :

<http://hydraulique-des-reseaux.engees.eu/home/ouvrages-pour-l-enseignement/hydrologie-et-hydraulique-pour-l-assainissement>