

## **Annexe 1 : Prélèvement des eaux usées traitées lors de suivi in-situ d'installations d'ANC**

L'évaluation de la conformité des rejets de systèmes de traitement des eaux usées nécessite la prise d'échantillons d'eaux usées traitées à la sortie des systèmes pour analyse de leur qualité. Dans les stations d'épuration collectives ou sur plateforme d'essais pour les technologies d'ANC, les points de prélèvement sont facilement accessibles, définis et bien qualifiés. La configuration de ces sites permet de maintenir un écoulement continu ou prévisible en fonction de la règle d'alimentation (ex : protocole de la norme NF EN 12566-3 définissant les plages d'alimentation).

Pour réaliser un suivi en conditions in-situ d'installations d'ANC, la situation est plus complexe pour différentes raisons :

- La génération d'eaux usées en provenance d'une habitation individuelle est conditionnée par les activités des occupants très variables d'une habitation à une autre (les périodes à débit nul sont fréquentes);
- Les paramètres physiques des canalisations qui conduisent les eaux usées brutes depuis l'habitation à l'entrée du dispositif de traitement sont différentes (pente, diamètre, coudes) et influent sur la qualité de l'influent à traiter;
- Le positionnement du point de rejet varie aussi d'un site à un autre en fonction des contraintes de terrain (sortie près de la surface ou en profondeur) rendant l'échantillonnage délicat à reproduire strictement d'un site à un autre;
- L'aménagement du point de collecte des eaux usées traitées varie d'un type de système à un autre;
- L'état de l'installation (entretien) et du process (gestion des boues, maintenance) ont un lien direct avec les résultats du traitement.

Dans ces conditions, il est nécessaire de prendre des précautions afin d'assurer la représentativité des prélèvements. Dans tous les cas, la reproduction de conditions représentatives strictes à respecter pour le point de prélèvement est incontournable :

- Nettoyage soigneux du point de prélèvement sans usage de produits nettoyants (uniquement eau et chiffons)
- Rétention d'un volume d'eau suffisant, sans zone stagnante, afin de réaliser le prélèvement à l'aide d'une crépine et d'un préleveur automatique ;
- Aucun prélèvement sur un fond de conduite.

D'ailleurs, le protocole de l'IRSTEA pour le suivi in-situ d'ANC prévoit le nettoyage approprié du point de prélèvement. Pour les rejets en profondeur sur des filières drainées, l'obturation du regard de sortie avec un ballon pressurisé est également prévue, créant une rétention d'eau pour le pompage de l'effluent traité vers un auget basculant ou une cuve.

Dans le cadre des travaux réalisés par le Groupe National Public pour le suivi in-situ d'installations d'ANC et l'IRSTEA, deux méthodes de prélèvement des eaux usées traitées ont été préconisées : le prélèvement ponctuel et le prélèvement composé 24 heures asservi au débit ou au temps.

Le prélèvement composé 24 heures asservi au temps est une méthode plus facilement applicable sur le terrain. L'asservissement au débit est plus complexe, car elle nécessite la mesure du débit en continu, ce qui est plus difficilement applicable sur de petites installations. Après nettoyage approprié du point de prélèvement, le positionnement de la crépine du préleveur automatique de même que le mode de fonctionnement du préleveur à chaque site nécessite également beaucoup de minutie pour la personne responsable de l'échantillonnage, qui doit être à la fois compétente sur le fonctionnement des divers process et spécifiquement formée pour s'adapter aux différentes situations rencontrées lors des opérations de prélèvement. Considérant que quelques centaines de sites ont fait l'objet de contrôles in-situ nécessitant l'intervention de nombreuses personnes pour les prélèvements, comment l'IRSTEA a-t-elle pu s'assurer de

la bonne formation de chacun des participants et de la qualité des prélèvements effectués ? Selon les expériences vécues dans le cadre de l'étude in-situ Tarn et durant les audits annuels réalisés sur les systèmes d'ANC au Québec selon les exigences de la norme NQ 3680-910 et du protocole NQ 3680-915, il est incontestable que la réalisation des échantillonnages par des personnes différentes entre les sites accroît fortement la probabilité de biais significatif sur l'échantillonnage réalisé et met en péril la représentativité des échantillons prélevés, sauf à réaliser avec des techniciens en charge de ces travaux ayant une formation commune, tant sur les méthodes à suivre pour les échantillonnages que sur les points clefs des différents dispositifs visités.

L'échantillonnage ponctuel est généralement utilisé pour les mesures de paramètres bactériologiques (ex : *E. coli*, coliformes fécaux, etc.). Son utilisation pour évaluer les performances d'installations de traitement des eaux usées peut conduire à des distorsions importantes, même pour des stations d'épuration collectives, en raison des fluctuations de charges polluantes observées durant la journée. Tel que rapporté par Harris et Keffer (US EPA, 1974), l'échantillonnage ponctuel peut entraîner des variations de la performance apparente d'une station avec des écarts de 15 à 32% au niveau des rendements en DCO et en DBO<sub>5</sub>, comparativement à un échantillonnage composé 24 heures. L'application en ANC est encore plus hasardeuse, car contrairement aux installations collectives, les systèmes d'ANC sont alimentés en discontinu, selon les horaires/habitudes de vie des résidents. Dans ces conditions, la seule façon de recueillir un échantillon représentatif du fonctionnement normal de l'installation est de réaliser un composé d'au moins 16 heures (activités du matin et du soir, la maison étant souvent inoccupée en milieu de journée), et idéalement de 24 heures. C'est aussi la recommandation du « Technical Advisory Council of the Michigan Onsite Wastewater Recycling Association » qui indique clairement dans une note technique publiée en 2008, **que l'échantillonnage ponctuel peut être utile en ANC pour faire du « trouble shooting », soit se donner un aperçu de la qualité du rejet, mais qu'il est inapproprié pour vérifier l'atteinte de critères de rejet. Dans ce dernier cas, l'échantillonnage composé est la méthode recommandée.**

En plus des fluctuations ponctuelles de performance, la probabilité qu'il n'y ait aucun écoulement à la sortie de l'installation d'ANC est très grande car la majorité des habitations sont inoccupées durant la journée (travail, école, etc.). Dans ces circonstances, tel que rapporté par des échos du terrain, il arrive fréquemment que les personnes responsables du prélèvement provoquent un écoulement, en utilisant par exemple un tuyau d'arrosage. Cette technique provoque un biais significatif non représentatif de la performance du système, la quantité d'eau ou la pointe de débit requise pour provoquer un écoulement variant beaucoup en fonction du type de technologie. En effet, les systèmes ayant un long temps de séjour, par exemple les filtres opèrent en conditions insaturées, demandent un volume d'eau plus important pour générer un écoulement à l'effluent que les systèmes aérés à culture libres ou fixées. Les analyses réalisées sur un échantillon prélevé dans ces conditions sont plus représentatives des performances en période de pointe hydraulique instantanée que d'un fonctionnement en régime normal du système et ne doivent donc pas être prises en compte. **D'ailleurs cette technique visant à provoquer un écoulement n'est pas décrite au protocole de l'IRSTEA et ne devrait pas être utilisée.**

*« Prélèvement ponctuel : cette méthode peut s'avérer longue pour les filières extensives qui présentent un long temps de séjour et peut être pallié en mettant en place un réservoir de faible capacité quelques heures auparavant. »* Protocole IRSTEA.

Une revue de différentes études/protocoles de suivi in-situ d'installation d'ANC énumérés ci-après, démontre que seuls les prélèvements composés 24 heures sont reconnus et appliqués par les organismes recensés. L'échantillonnage ponctuel est limité à l'analyse des paramètres bactériologiques ou est utilisé à des fins de caractérisation sommaire de la qualité de l'effluent à la sortie du traitement primaire :

- **Étude des performances in situ de petites installations de traitement des eaux usées dans le département du Tarn**, Agence de l'Eau Adour-Garonne et Veolia Eau, C. Vignoles, juillet 2015;
- **Dossier Technique d'application ou Avis technique pour des systèmes de traitement d'eaux usées (ANC ou petit collectif)** exigeant un suivi in-situ annuel de la qualité des eaux usées traitées d'au moins 10 installations basé sur le prélèvement d'échantillon composé 24 heures, GS-17;
- **Norme NQ 3680-910 et protocole 3680-915 du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ) pour la certification des Systèmes d'épuration autonomes pour les résidences isolées au Québec** : tous les systèmes autonomes certifiés selon cette norme font l'objet d'un audit annuel avec échantillonnage composé 24 heures de l'effluent traité. Cinq à dix systèmes en conditions réelles sont échantillonnés et doivent respecter, pour 80% des résultats, les exigences de la classe de traitement pour lesquels ils sont certifiés, conditions obligatoires de maintien de la certification;
- **North Carolina Innovative System Performance Audit Report for Premier Tech Environment Ecoflo® Peat Biofilter, North Carolina Commission for Public Health, Tetra Tech, March 2009**. Dans le cadre de cette étude de démonstration, 30 installations d'ANC ont été choisies aléatoirement pour réaliser l'évaluation des performances en conditions réelles. Le protocole d'essais élaboré par « Pace Analytical Services Inc. » en accord avec les exigences du Département de Santé de la Caroline du Nord, prévoyait des prélèvements composés 24 heures pour les eaux usées traitées;
- **Field Performance Assessment of Premier Tech Ecoflo® Wastewater Treatment System in Virginia, A. Robert Rubin, professor emeritus at North Carolina State University and visiting scientist at USEPA, Washington DC, October 2007**. Dans le cadre de cette étude de démonstration, 21 installations d'ANC ont été suivies mensuellement en conditions réelles sur une période de 18 mois. Les échantillons d'eaux usées traitées ont été prélevés sur la base de composés 24 heures, à l'exception des échantillons servant à la détermination des paramètres bactériologiques;
- **Programme de développement de la biofiltration à base de tourbe pour le traitement des eaux usées résidentielles, Premier Tech Ltée, 1993-1995** : Rapport final présenté au Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et au Centre Québécois de valorisation de la Biomasse basé sur le suivi de 4 installations d'ANC en conditions réelles avec prélèvements composés 24 heures des eaux usées traitées sur une base mensuelle durant 2 ans;
- **Programme volontaire de suivi in-situ en Amérique du Nord de PTA (1995 à 2005)** : Suivi volontaire des performances in-situ de 139 sites avec échantillonnages composés sur 24 heures des eaux usées traitées, échelonné sur une période de 10 ans.

Enfin, le protocole de l'IRSTEA prévoit la collecte d'informations concernant l'état du site/système lors de l'échantillonnage in-situ. Cette excellente démarche, évidente au plan du concept est le plus souvent inefficace face à la réalité d'une situation touchant à l'humain (maladie ou activité non déclarée que l'usager ou le propriétaire souhaitent garder « secrètes »). Par exemple, indépendamment de la filière de traitement (traditionnelle ou agréée), différents cas de dysfonctionnement de la fosse septique résultant d'incidents ayant pour origine des eaux usées brutes non assimilables à des eaux usées domestiques ont été observés en conditions de la « vraie vie » de ces équipements :

- Activités commerciales dans la résidence d'un pêcheur, générant de fortes charges hors spécifications d'utilisation de la filière ;
- Activités bénévoles de réalisation de repas de sportifs après entraînements et « bouchages incompréhensibles » sur l'ensemble de la filière desservant une habitation occupée à 50% de sa capacité d'accueil pour laquelle son assainissement a été dimensionné ;

- Surconsommation de produits de nettoyage, de médicaments ou manque d'entretien (vidanges des boues non-réalisées).

Les résultats obtenus dans ces conditions de dysfonctionnement de fosses septiques ne doivent pas être pris en compte, car ils ne représentent pas le comportement de la technologie de traitement secondaire installée à la suite. Comment ces données sont-elles considérées par l'IRSTEA ? Réaliser systématiquement un prélèvement ponctuel en sortie de fosse septique lors d'échantillonnages 24 heures, ne pourrait-il être une précaution de base pour mettre en évidence des anomalies simples à détecter ?

Les constats et expériences repris dans ce document démontrent que si l'étude in situ des ouvrages de traitement des eaux usées desservant des immeubles et habitations est apte à venir compléter les connaissances issues des essais réalisés selon la norme NF EN 12566-3, le seul fait de devoir s'adapter à une installation dont l'histoire est mal connue, dont les caractéristiques sur le terrain sont plus supposées que vérifiées (le contrôle de conformité réglementaire ne saurait être une réception de travaux valant seule comme étant le constat d'une réalisation selon les Règles de l'Art), demande le respect pointilleux de contraintes précises.

Sans mettre en cause le professionnalisme des multiples acteurs impliqués dans de telles campagnes d'acquisition de mesures pour mieux comprendre l'ANC, la multiplicité même des acteurs qu'accompagne la diversité de pratiques que chacun d'eux, en toute bonne foi, juge pertinente fait que dans un panel de mesures analytiques leurs conditions d'obtention ne peuvent être réellement comparables.

Si l'assainissement collectif même de petite taille lisse pour l'essentiel ces inconvénients, l'assainissement non collectif est hypersensible à tout détail dans l'application d'une méthode et il ne serait pas raisonnable d'attribuer à des dispositifs la responsabilité de résultats qui ne seraient dus qu'à l'accumulation de défauts sans lien réel avec eux.

## Références

*Suivi in-situ de l'ANC, Méthodologie de détermination de la quantité et de la qualité des eaux usées brutes et des eaux usées traitées – Méthodologie d'acquisition et de traitement des données*, IRSTEA, centre de Lyon, janvier 2015

*Étude des performances in situ de petites installations de traitement des eaux usées dans le département du Tarn*, Agence de l'Eau Adour-Garonne et Veolia Eau, C. Vignoles, juillet 2015

*Norme NQ 3680-910 (2004) et protocole 3680-915 (2000) pour la certification des Systèmes d'épuration autonomes pour les résidences isolées au Québec*, Bureau de Normalisation du Québec (BNQ), 2004;

*North Carolina Innovative System Performance Audit Report for Premier Tech Environment Ecoflo® Peat Biofilter*, North Carolina Commission for Public Health, Tetra Tech, March 2009;

*Field Performance Assessment of Premier Tech Ecoflo® Wastewater Treatment System in Virginia*, A. Robert Rubin, professor emeritus at North Carolina State University, Octobre 2007.

*Programme de développement de la biofiltration à base de tourbe pour le traitement des eaux usées résidentielles*, Premier Tech Ltée, 1993-1995.

*Programme volontaire de suivi in-situ en Amérique du Nord*, Premier Tech Aqua, 1995 à 2005;

*Wastewater Sampling Methodologies and Flow Measurements Techniques*, U.S, EPA, Region VII, Field Investigations Section, Harris and Keffer. 1974;

*Onsite Wastewater Treatment sampling: Grab vs Composite Samples*, Technical Advisory Council, Michigan Onsite Wastewater Recycling Association, June 2008.