

Observations des pratiques des préleveurs sur le terrain sur la période 2021 à 2025

Eaux superficielles et eaux de rejets

Note de synthèse

Avril 2026

Auteur(s)

Bénédicte Lepot
Ineris
benedicte.lepot@ineris.fr

Julien Renoux
Ineris
Julien.renoux@ineris.fr

Nathalie Guigues
LNE
nathalie.guigues@lne.fr

Sandrine Raveau
LNE
Sandrine.raveau@lne.fr

Vérification du document

Jean-Philippe Ghestem
jp.ghestim@brgm.fr
BRGM

Les correspondants

OFB : Nicolas Gaury, nicolas.gaury@ofb.gouv.fr

Aquaref : Bénédicte Lepot, Ineris

Référence et droits d'usage

Référence du document : Bénédicte Lepot, Julien Renoux, Nathalie Guigues – Observations des pratiques des préleveurs sur le terrain sur la période 2021 à 2025 - Eaux superficielles, eaux de baignades et eaux de rejets – Rapport AQUAREF 2026 –18p.

Droits d'usage : Accès libre

SOMMAIRE

1	Contexte et objectif de l'action	6
2	Organisation des observations	7
3	Constats	8
3.1	Constats relatifs au personnel	10
3.2	Constats relatifs au type de matériel utilisé pour l'échantillonnage	11
3.3	Constats relatifs au flaconnage	12
3.4	Constats relatifs aux mesures des paramètres sur site	13
3.5	Constats relatifs sur le protocole de prélèvement en vue d'analyse des paramètres physico-chimiques	15
4	Conclusion	17

Résumé

Cette note synthétise les enseignements issus des observations réalisées entre 2021 et 2025 sur les pratiques d'échantillonnage des eaux - eaux superficielles, eaux de baignades et eaux de rejets – par divers organismes d'échantillonnage tels que les bureaux d'études et les laboratoires. Ces observations ont été conduites dans le cadre de comparaisons interlaboratoires et de circuits d'aptitude dédiés à l'échantillonnage, avec plusieurs objectifs : évaluer le niveau d'application opérationnelle des guides techniques Aquaref, identifier les bonnes pratiques mises en œuvre sur le terrain, de mettre en évidence les axes d'amélioration, et mesurer globalement l'évolution et l'amélioration des pratiques au fil des années.

Afin d'obtenir une vision plus large et plus représentative des pratiques d'échantillonnage en France, le périmètre d'observation a été élargi par rapport aux exercices précédents. Ainsi, les observations n'ont pas été limitées aux seuls organismes intervenant dans la surveillance DCE pour le compte des agences de l'eau. Elles ont été étendues à l'ensemble des acteurs réalisant des prélèvements d'eau sur la période étudiée. Au total, 114 préleveurs, représentant 69 organismes, ont été observés par des représentants Aquaref.

Les observations révèlent globalement une amélioration des pratiques sur les plans d'eau et les eaux de rejets, et une stabilisation des pratiques à un niveau satisfaisant sur les cours d'eau et les eaux de baignade. Ce constat est d'autant plus notable que le périmètre des préleveurs observés est désormais plus large et diversifié que les années précédentes, confirmant une bonne appropriation des normes et des guides Aquaref par les organismes.

Les axes d'amélioration concernent principalement :

- Le port systématique des gants nitrile à usage unique ;
- La réduction des risques de contamination (usure du matériel, manipulation des flacons) ;
- Une amélioration de l'entretien du matériel (notamment pour l'échantillonnage des eaux de rejets) ;
- Une meilleure maîtrise de certains paramètres in situ (notamment, le potentiel redox et la turbidité) ;
- Le choix de zones de prélèvements plus représentatives de la masse d'eau (notamment sur les cours d'eau et les eaux de baignades).

Les textes normatifs et les guides techniques Aquaref consacrés à l'échantillonnage couvrent déjà ces aspects. La priorité est donc d'inciter les organismes et les préleveurs, à prendre pleinement connaissance des recommandations qu'ils contiennent et à les mettre en œuvre.

Les progrès observés sont attribués à :

- La généralisation de l'accréditation concernant les activités d'échantillonnage basée sur des référentiels normatifs très complets (intégrant la quasi-totalité des recommandations des guides Aquaref) ;
- La mise en place de comparaison interlaboratoires et de circuits d'aptitude au niveau national, permettant aux organismes de prélèvement d'évaluer leur performance et d'échanger sur les pratiques ;
- L'animation faite par Aquaref concernant l'échantillonnage, à travers la diffusion des guides et les journées techniques.

Mots clés (thématique et géographique) : observation des pratiques, échantillonnage, cours d'eau, plan d'eau, eau de rejet,

Abstract

This note summarises the lessons learned from observations made between 2021 and 2025 on the water sampling practices of various organisations, such as consulting firms and laboratories, in relation to surface water, bathing water and wastewater. These observations were conducted as part of interlaboratory comparison and proficiency testing schemes dedicated to sampling. The schemes had several objectives: assessing the level of operational application of Aquaref technical guidelines; identifying good practices implemented in the field; highlighting areas for improvement; and measuring overall changes and improvements in practices over the years.

To obtain a broader and more representative view of sampling practices in France, the scope of the observations was expanded compared to previous exercises. Thus, observations were not limited to organisations involved in WFD monitoring on behalf of water agencies. They were extended to include all individuals taking water samples during the study period. A total of 114 samplers representing 69 organisations were observed by Aquaref representatives.

The observations revealed an overall improvement in practices on water bodies and discharge waters, as well as stabilisation of practices at a satisfactory level on watercourses and bathing waters. This observation is more noteworthy given that the range of samplers observed is broader and more diverse than in previous years. This confirms that organisations have successfully adopted the Aquaref guidelines and standards.

The main areas for improvement concern:

- the systematic wearing of single-use nitrile gloves;
- the reduction of contamination risks (e.g. wear and tear of equipment, handling of bottles);
- improved equipment maintenance, particularly for wastewater sampling;
- better control of certain in situ parameters (particularly redox potential and turbidity);
- the selection of sampling points that are more representative of the water body (particularly in rivers and bathing waters).

These aspects are already covered in the Aquaref technical guides on sampling. Therefore, the priority is to encourage organisations and samplers to familiarise themselves fully with the recommendations they contain and implement them.

Progress is attributed to:

- the widespread adoption of accreditation for sampling activities based on comprehensive standards that incorporate almost all the recommendations from the Aquaref guidelines.;
- the establishment of interlaboratory comparisons and proficiency testing schemes at a national level, which enable sampling organisations to evaluate their performance and share best practice;
- Aquaref's promotion of sampling through the dissemination of guides and technical events.

Key words (thematic and geographical area): observation of practices, sampling, surface water, waste water

1 Contexte et objectif de l'action

Depuis sa création, Aquaref a identifié l'échantillonnage comme une étape clé de la fiabilité des données de surveillance des milieux aquatiques. De nombreuses actions destinées à améliorer les opérations d'échantillonnage ont donc été menées dans ce cadre (études d'impact de matériel, essais collaboratifs, mise en place de formations, normalisation, ...). Ces différentes actions ont abouti à la rédaction par Aquaref de guides techniques pour les opérations d'échantillonnage dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Ces guides, accessibles publiquement sur le site Aquaref (<https://www.aquaref.fr/fr/espace-documentaire/guides-techniques>), sont à destination des opérateurs d'échantillonnage et des pouvoirs publics pour les aider à la rédaction des cahiers des charges techniques de leurs marchés. Sous l'impulsion d'Aquaref, depuis quelques années, les recommandations de ces guides ont été introduites dans des normes ou textes normatifs qui font référence notamment dans le cadre des prestations accréditées.

À la suite de la parution de ces guides et à leur prise en compte progressive par les Agences de l'Eau, Aquaref a proposé, en 2013, d'évaluer au niveau national l'applicabilité opérationnelle de ces guides.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, Aquaref a conduit depuis 2013, en collaboration avec les agences de l'eau, des visites sur site auprès des prestataires chargés de l'échantillonnage dans le cadre des réseaux de surveillance de la DCE. Ces visites n'étaient en aucun cas des « audits », au sens par exemple « d'audits clients », effectués par certaines agences, ou bien « d'audits » COFRAC pour l'accréditation. Il s'agissait, dans un cadre de « routine », et de logique d'amélioration continue, d'observer les pratiques d'échantillonnage et de mesures sur site, et de vérifier si les recommandations techniques proposées par Aquaref à travers ses guides étaient appliquées ou applicables, si certaines devaient être renforcées, d'autres allégées.

Les objectifs étaient d'évaluer le niveau d'application opérationnelle des guides techniques Aquaref, d'identifier les bonnes pratiques mises en œuvre sur le terrain, de mettre en évidence les axes d'amélioration, et in fine, de contribuer à l'amélioration des opérations d'échantillonnage.

Ces visites ont concerné dans un premier temps l'échantillonnage des cours d'eau (hors eaux de transition) et des eaux souterraines.

Une première synthèse¹, couvrant la période 2013 à 2015, a été réalisée. Elle dressait les principales anomalies identifiées lors des visites avec un classement par thème et par type de milieu. Les observations ont conduit à renforcer certains points techniques dans les guides Aquaref (par exemple le prélèvement indirect) mais la priorité était surtout d'insister sur la connaissance par les organismes et les préleveurs, des cahiers des charges et des recommandations des guides Aquaref et sur leur application.

Sur la période 2016-2018, les visites sur site se sont poursuivies. L'année 2016 s'est focalisée sur l'échantillonnage des eaux superficielles (cours d'eau). En 2017, les visites de site ont concerné les eaux souterraines et pour la première fois les eaux superficielles des plans d'eau. En 2018, ce sont à nouveau les cours d'eau et les eaux souterraines qui ont été observés. Ces visites de site ont conduit à l'élaboration de 3 documents^{2,3,4}. Ces visites terrain ont permis à Aquaref d'identifier des faiblesses dans quelques cas, liées plutôt à un manque de sensibilisation qu'à des lacunes dans les guides Aquaref.

¹ GHESTEM JP, LEPOT B, Synthèse des visites sur site AQUAREF destinées à évaluer l'application des guides techniques relatifs à l'échantillonnage – Années 2013-2015, Rapport AQUAREF 2015

² Lepot Bénédicte - Visites sur site destinées à évaluer l'application des guides techniques AQUAREF sur l'échantillonnage - Rapport AQUAREF 2016 – p17

³ Bénédicte Lepot, Jean-Philippe Ghestem – Visites sur site destinées à évaluer l'application des guides techniques AQUAREF sur l'échantillonnage - Rapport AQUAREF 2017 – 22 p.

⁴ Bénédicte Lepot, Jean-Philippe Ghestem – Visites sur site destinées à évaluer l'application des guides techniques Aquaref sur l'échantillonnage – Rapport Aquaref 2018 – 20 p.

Les guides Aquaref et les normes ou textes normatifs, qui font référence notamment dans le cadre des prestations accréditées, ont été actualisés au fil de l'eau pour intégrer et renforcer les points faibles observés et pour les compléter sur des thèmes initialement non abordés (par exemple : l'échantillonnage avec une entrée d'eau marine, l'échantillonnage composite dans le guide « échantillonnage en cours d'eau »).

Afin d'avoir une vision plus large des pratiques d'échantillonnage au niveau français (et pas uniquement des organismes de prélèvement travaillant dans le cadre de la surveillance DCE pour le compte des agences de l'eau), les observations des pratiques ont été élargies à l'ensemble des préleveurs réalisant des opérations d'échantillonnage de la matrice eau (eaux superficielles, eaux de baignade, eaux de rejets) sur la période 2021 à 2025.

L'organisation des observations et les constats faits sur le terrain durant cette période sont présentés dans cette note.

2 Organisation des observations

Les observations des pratiques d'échantillonnage ont été réalisées sur la période 2021-2025 lors des comparaisons inter-laboratoires, organisés par Aquaref et/ou l'Ineris, ainsi que lors des circuits d'essais d'aptitude du BIPEA⁵. Elles ont concerné les eaux superficielles, les eaux de rejets pour les mesures sur site, et pour les opérations d'échantillonnage.

L'objectif était de réaliser ces observations dans un contexte de routine, en impactant au minimum le travail des organismes de prélèvement lors de ces essais. Des trames d'observation type ont été élaborées, permettant de recueillir le même niveau d'information selon le représentant Aquaref présent sur le site, le jour des observations.

Les organismes de prélèvement impliqués lors de ces essais/circuits travaillent dans le cadre de la surveillance des eaux, mais pas nécessairement pour le compte des agences de l'eau. Il s'agit d'organismes de prélèvement privés ou publics, accrédités ou non selon le référentiel ISO /CEI 17025 pour l'échantillonnage des eaux.

Au total, 114 préleveurs ont pu être observés sur la période 2021-2025, représentant 69 organismes de prélèvement (**Tableau 1**).

Tableau 1. Liste des essais, des circuits sur lesquels des représentants d'Aquaref ont observé les pratiques des préleveurs

	Essais / Circuits	Mois et Année des visites	Nombre de sites	Nombre de préleveurs observés	Nombre d'organismes impliqués
Eaux superficielles	Essais Aquaref – matrice plan d'eau	Septembre 2023	1	14	7
	Circuit 92 « prélèvements in situ » BIPEA	Mai 2024	3	9 (dont 3 étrangers)	7
		Octobre 2024	3	12	8
		Octobre 2025	3	8	6
Eaux de rejets	Comparaison interlaboratoire Ineris	Octobre 2021	1	12	8
		Octobre 2022	1	13	7
		Octobre 2024	1	12	7
		Septembre 2025	1	14	9
TOTAL			16	114	69

⁵ CIL 92 « Prélèvements « in situ » descriptif accessible sous <https://www.bipea.org/fr/essais-interlaboratoires-eaux/>

Dans le cas des eaux superficielles, les observations par Aquaref ont été réalisées lors de l'essai de comparaison inter-laboratoires ⁶ « échantillonnage d'eau en plan d'eau et mesures des paramètres in situ » sur le lac de Saint Etienne de Cantales, en septembre 2023 et lors des observations des pratiques d'échantillonnages réalisées dans le cadre du circuit 92 « Prélèvements in situ » organisés par le Bipea.

Dans le cas des eaux de rejets, pour la première fois, des observations des pratiques d'échantillonnage et de mesures des paramètres in situ ont été réalisées par Aquaref lors des comparaisons inter-laboratoires échantillonnage organisées par l'Ineris sur une station d'épuration. Les observations ont porté sur des opérations d'échantillonnage et de mesures sur site sur une eau d'entrée et une eau de sortie de station d'épuration.

3 Constats

Les constats observés sur le terrain durant les observations réalisées auprès des organismes de prélèvement ayant participé aux circuits d'essais d'aptitude / comparaisons interlaboratoires ont été déclinés par thème. Les thèmes retenus sont :

- Personnel,
- Matériel utilisé durant l'échantillonnage,
- Manipulation du flaconnage et remplissage,
- Mesures in situ,
- Protocole d'échantillonnage.

La conservation, le transport et la chaîne du froid des échantillons ne sont pas traités dans cette synthèse, du fait que cette étape de la chaîne de mesure est assurée par les organisateurs de comparaisons inter-laboratoires.

Il est important de préciser que les points identifiés comme forts ou faibles n'ont pas été systématiquement observés pour tous les préleveurs. Il s'agit donc d'observations qui peuvent être ponctuelles pour un préleveur. Elles sont mises en avant afin d'illustrer les points qui paraissent positifs dans les pratiques et les points à améliorer y compris, pour certains, dans les guides techniques « Echantillonnages » Aquaref ou les normes.

De façon générale, ces constats ne s'appliquent bien évidemment qu'aux situations observées et ne doivent en aucun cas être généralisés aux différents préleveurs.

Les organismes de prélèvement étaient accrédités selon la norme NF EN ISO/IEC 17025 pour les opérations d'échantillonnage et au moins pour une mesure d'un paramètre sur le site. La répartition était la suivante :

- 100% des organismes, observés lors des opérations d'échantillonnage et de mesures sur site en cours d'eau, étaient accrédités sur le prélèvement ponctuel et la mesure d'un paramètre sur site pour la matrice : rivières et cours d'eau ;
- 57% (soit 4 organismes sur 7) des organismes, observés lors des opérations d'échantillonnage et de mesures sur site en plan d'eau, étaient accrédités sur le prélèvement ponctuel et la mesure d'un paramètre sur site pour la matrice : plan d'eau, eau de lac ;
- 90% des organismes, observés lors des opérations d'échantillonnage et de mesures sur site en eaux résiduaires, étaient accrédités sur le prélèvement automatique asservi débit/temps et la mesure d'un paramètre sur site pour la matrice : eau résiduaire.

⁶ Bénédicte Lepot, Céline Ferret, Julien Renoux, Nathalie Guigues – Essai d'intercomparaison « échantillonnage d'eau en plan d'eau et mesures des paramètres in situ » Lac de Saint Etienne de Cantales – Rapport AQUAREF 2024

A noter que les organismes de prélèvement accrédités participent régulièrement aux circuits 92 « prélèvements et mesures sur site » organisés par le BIPEA sur les eaux de rivières et cours d'eaux, ainsi qu'aux comparaisons inter-laboratoires organisés par Ineris sur les eaux de rejets, bien qu'aucune fréquence ne soit imposée par l'arrêté du 26 juin 2023⁷ ni par la norme NF EN ISO/IEC 17025⁸. En revanche, les CIL Aquaref portant sur les plans d'eau sont organisés de manière ponctuelle, ce qui explique l'absence de participation récurrente.

Ces essais sont destinés à améliorer la qualité de la mise en œuvre des méthodes d'échantillonnage, permettre aux préleveurs de situer la justesse de leurs résultats par rapport aux valeurs de référence ou aux valeurs assignées et d'évaluer leur répétabilité et obtenir ainsi une comparabilité satisfaisante des résultats issus des différents organismes réalisant une surveillance des eaux. Ces essais permettent également d'échanger sur les pratiques d'échantillonnage et le matériel à utiliser.

⁷ Arrêté du 26 juin 2023 portant modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques au titre du code de l'environnement

⁸ ISO/IEC 17025 - Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

3.1 Constats relatifs au personnel

Les différents constats sont regroupés par type d'eau dans les tableaux ci-dessous.

Plan d'eau	
Point fort	- Préleveurs expérimentés/habilités : bonne connaissance de leur métier, bonne application des nouveaux référentiels en vigueur. - Bonne organisation et répartition des tâches au sein d'un binôme d'un même organisme. - Manipulation soigneuse du matériel. - Bonne sensibilisation aux risques de contamination du matériel. Cela se traduit par l'utilisation de matériel dédié, par la protection de la zone de travail (isolement des bidons d'essence). - Organismes accrédités selon le référentiel ISO/IEC17025 pour échantillonnage des eaux de lacs (naturels ou artificiels), plans d'eau
Point faible	- Absence de gants pour plus de la moitié des opérateurs pendant les opérations d'échantillonnage et/ ou de conditionnement. - Manque de sensibilisation aux risques de contamination par l'opérateur (exemple : café, cigarettes et/ou application de crèmes).

Cours d'eau	
Point fort	- Préleveurs expérimentés/habilités : bonne connaissance de leur métier. - Intervention sur site à 2 techniciens ou plus. - Bonne sensibilisation aux risques de contamination qui se traduit par l'utilisation de matériel adapté (matière du matériel dédié). - Organismes accrédités selon le référentiel ISO/IEC17025 pour échantillonnage des eaux superficielles continentales (eaux de rivières et canaux)
Point faible	- Port des gants non systématique, pour le préleveur et/ou son assistant. - Sensibilisation à la sécurité, port du gilet ou de ligne d'attache manquant pendant les prélèvements sur les berges, un opérateur a glissé dans l'eau en s'appuyant sur une souche instable. - Port de gants (manchettes) de composition autre que nitrile et à usage non unique. La recommandation Aquaref reste une utilisation systématique de gants nitriles à usage unique lors des opérations d'échantillonnage et de conditionnement. La composition des manchettes n'est pas connue, ni le protocole de nettoyage d'où un risque potentiel de contamination.

Eaux de rejets	
Point fort	- Préleveurs expérimentés/habilités : bonne connaissance de leur métier et des référentiels (FD T 90-523-2). - Bonne organisation et répartition des tâches entre les 2 préleveurs. - Organismes accrédités selon le référentiel ISO/IEC17025 pour échantillonnage des eaux résiduaires (asservissement temps/débit).
Point faible	- Port de gants nitriles à usage unique non systématique. - Opérateur seul sur le terrain. La présence de deux préleveurs n'est pas obligatoire sur le terrain du fait de la présence de personnels sur le site industriel mais le fait d'être seul opérateur sur le terrain complique les opérations de manutention/d'installation/d'homogénéisation et de conditionnement des échantillons. - Manque de sensibilisation aux risques de contamination (matériel/opérateur) pour certains d'entre eux.

3.2 Constats relatifs au type de matériel utilisé pour l'échantillonnage

Les différents constats sont regroupés par type d'eau dans les tableaux ci-dessous.

Plan d'eau	
Point fort	- État de propreté correcte des embarcations pour l'ensemble des équipes. - Composition des matériaux utilisés adéquate pour l'échantillonnage en plan d'eau (en inox, en PTFE, en PEHD) : conforme à la FDT 90 523-4 et au guide Échantillonnage Aquaref. - Cuve équipée d'un robinet et d'un couvercle pour limiter les contaminations. - Mise en œuvre de matériel dédié et différent selon les polluants recherchés (macropolluants, micropolluants). - Augmentation de la capacité des bouteilles de prélèvements pouvant atteindre 5 L pour le prélèvement intégré et 8 litres pour le prélèvement de fond.
Point faible	- Manque de maîtrise et de connaissance des appareillages de mesure. (pHmètre, conductimètre, etc...) lorsqu'ils sont gérés par un service dédié au sein de leur organisme (service métrologie). - Vigilance à l'usure, la détérioration des intermédiaires (cuve en inox présentant des traces de rouilles) - Multiplication des intermédiaires pour certains préleveurs (seau + entonnoir).

Durant la comparaison interlaboratoires « plan d'eau », les observations suivantes ont été réalisées :

- Un préleveur a utilisé d'une part du matériel d'échantillonnage dédié à la recherche des micropolluants organiques (Inox, Teflon ou plastique de qualité alimentaire) et d'autre part du matériel d'échantillonnage dédié à la recherche des macro-polluants (tuyau plastique). L'utilisation de matériels dédiés montre que les organismes de prélèvement sont sensibilisés aux risques de contamination liés au matériel de prélèvement. Cette pratique recommandée par Aquaref dans les dernières versions du guide technique d'échantillonnage en plan d'eau se met donc en place.
- Un préleveur a utilisé plusieurs intermédiaires pour constituer l'échantillon destiné au laboratoire d'analyse. Il est fortement recommandé durant l'ensemble des opérations d'échantillonnage de limiter le nombre de récipients ou de matériels intermédiaires entre le système d'échantillonnage et le flaconnage afin de diminuer les contaminations. En cas d'utilisation de matériels intermédiaires, il est impératif que ce matériel soit rincé trois fois avec l'eau du site avant tout échantillonnage (guide échantillonnage plan d'eau, FD T 90-523-4).

Cours d'eau	
Point fort	- Composition adéquate des matériaux utilisés pour l'échantillonnage indirect : - o Seau inox, seau plastique en polyéthylène haute densité (PEHD) avec bec verseur ; - o Canne polyéthylène haute densité (PEHD). - Matériaux conformes aux recommandations du guide Échantillonnage Aquaref
Point faible	- Corde et chaîne de prélèvement non protégées des contaminations extérieures lors des opérations de prélèvement et lors du stockage du matériel. - Nombre d'intermédiaires important (seau, puis entonnoir pour versement dans un bidon qui est ensuite agité avant la réalisation de la mesure ou de l'échantillonnage). - Absence d'équipements de prélèvement : prêt de matériels entre les organismes (non évalués dans des conditions de routine).

Eaux de rejets	
Point fort	- Matériels correctement référencés (échantillonneur, débitmètre, réglet, balance ou peson). - Composition adéquate des matériaux utilisés pour l'échantillonnage des macropolluants pour les eaux de sortie : - o ligne d'aspiration : PVC, vinyle, cristal ; - o flacon plastique ou verre. - Composition adéquate du système d'homogénéisation mécanique : - o Pale en inox ou en téflon conforme au FD T 90 523-2 - Balances ou peson permettant de valider l'opération d'échantillonnage (volume final conforme à ce qui est attendu)
Point faible	- Entretien insuffisant pour certains échantillonneurs automatiques (propreté, usure des lignes de prélèvement). - Composition inadéquate pour l'échantillonnage des métaux dans les eaux d'entrée. La quasi-totalité des équipes a utilisé des lignes d'aspiration en PVC, vinyle, cristal et des flacons collecteur en verre. Les recommandations pour les métaux (FD T 90-532-2) sont : flacon collecteur en polyéthylène et ligne d'aspiration en téflon.

3.3 Constats relatifs au flaconnage

Les différents constats sont regroupés par type d'eau dans les tableaux ci-dessous. Lors des observations, le flaconnage et l'étiquetage associé étaient fournis par l'organisateur de l'essai.

Plan d'eau	
Point fort	- Consignes du laboratoire connues en fonction du flaconnage fourni.
Point faible	- Non-respect des consignes pour les flacons ne contenant pas d'agents de conservation : remplissage partiel (présence d'air) au lieu d'un remplissage à ras bord

Cours d'eau	
Point fort	- Consignes du laboratoire connues en fonction du flaconnage fourni. - Remplissage des flacons par échantillonnage direct en utilisant une canne équipée du flacon destiné à l'analyse.
Point faible	- Multiplication des intermédiaires pour l'échantillonnage indirect augmentant le risque de contamination (1 préleveur). - Absence de rinçage des bouchons des flacons. - Non-respect des consignes pour les flacons ne contenant pas d'agents de conservation : remplissage partiel (présence d'air) au lieu d'un remplissage à ras bord

Eaux de rejets	
Point fort	- Consignes du laboratoire connues en fonction du flaconnage fourni.
Point faible	- Non-respect des consignes pour les flacons ne contenant pas d'agents de conservation : remplissage partiel (présence d'air) au lieu d'un remplissage à ras bord

3.4 Constats relatifs aux mesures des paramètres sur site

Les différents constats sont regroupés par type d'eau dans les tableaux ci-dessous.

Plan d'eau	
Point fort	- Mise en œuvre de sondes multi paramètres permettant de couvrir la profondeur du lac (sondes pouvant descendre à plus de 70 m). - Protection des sondes entre chaque mesure (lors des essais réalisés sur la berge). - Appareils et sondes correctement référencées. - État correct du matériel, bien entretenu pour la majorité. - Absence de lunettes polarisantes et de bathyscope lors de la mesure de la transparence : conforme à la FDT 90 523-4 et au guide Échantillonnage Aquaref. - Matériel de mesure de la transparence (disque de Secchi) homogène entre les opérateurs (même dimension, même couleur). - Vérification métrologique réalisée en amont et en fin de campagne pour valider les mesures.
Point faible	- Non protection du capteur pH (laissé à sec entre les mesures). - Perte de capteur pendant la mesure du profil et aucun capteur de remplacement sur l'embarcation. - Manque de maîtrise sur les critères de conformité lors des vérifications des paramètres. - Nombre de mesures pour la transparence insuffisante (2 mesures) et non conforme au FD T 90-523-4 (8 mesures). - Peu ou pas de contrôle métrologique sur les appareils de mesures de la profondeur.

Cours d'eau	
Point fort	- Mise en œuvre de sondes mono paramètre pouvant accueillir plusieurs capteurs. - Sondes et capteurs référencés. - Disposition de turbidimètre portable pour la majorité des équipes. - Rinçage à l'eau distillée, essuyage et protection des sondes entre les mesures et d'un site à l'autre. - Agitation des sondes et attente de la stabilisation des mesures. - Vérification métrologique réalisée en amont et en fin de campagne pour valider les mesures. - Mesures in situ réalisées dans la masse d'eau en priorité, ou utilisation d'un moyen déporté : conforme à la FD T 90-523-1 et au guide Échantillonnage Aquaref.
Point faible	- Panne du capteur d'oxygène pendant un essai d'aptitude sans possibilité de remplacement ou de réparation. - Volume de prélèvement insuffisant (quelques centaines de ml) pour réaliser les mesures des paramètres in situ en cas d'utilisation d'un intermédiaire (risques : prélèvement peu représentatif du milieu, réchauffement rapide du volume collecté, etc.). - Choix de la zone de prélèvements discutable (bras mort, près des berges) et non représentative de la veine principale. La zone appropriée (veine principale) est à proximité. - Mise en œuvre des mesures de la berge (sans entrer dans l'eau) du fait d'un manque d'équipement (waders), mesures dans une zone stagnante, non représentative du cours d'eau (1 équipe). - Immersion souvent partielle des capteurs dans la masse d'eau (représentativité de la mesure). Le corps du capteur est à immerger totalement dans la masse d'eau.

Eaux de rejets	
Point fort	- Mise en œuvre de sondes monoparamètre pouvant accueillir plusieurs capteurs. - Sondes et capteurs référencés et entretenus. - Vérification métrologique réalisée en amont et en fin de campagne pour valider les mesures. - Présence de quelques turbidimètres portables pour les eaux de sortie. - Présence de quelques appareils de potentiel redox pour les eaux d'entrée. - Rinçage à l'eau distillée, essuyage et protection des sondes entre les mesures et d'un site à l'autre. - Capteurs correctement immergés dans le volume collecteur. - Agitation des sondes et attente de la stabilisation des mesures.
Point faible	- Capteurs insuffisamment immergés dans la masse d'eau. - Positionnement des capteurs non représentatif de la masse d'eau (trop proche du bord (effets de bords), pas dans la veine principale). - Mesure de la turbidité pas toujours maîtrisée par les opérateurs (couvercle inapproprié et non hermétique) (1 organisme). - Absence de rinçage des capteurs et dans le cas de l'utilisation d'un intermédiaire pour réaliser les mesures sur le terrain, celui-ci n'est pas systématiquement rincé.

Lors des comparaisons inter-laboratoires « échantillonnage et mesures des paramètres in situ » sur les eaux de rejets », la mesure du potentiel redox est demandée sur les eaux d'entrée. Peu de préleveurs sont équipés de capteurs et l'observation des pratiques a mis en évidence un manque de sensibilisation à la mesure du potentiel redox, ce qui se traduit par une grande disparité entre les résultats. Concernant la turbidité, les pratiques évoluent et les préleveurs semblent plus sensibilisés à cette mesure. En revanche un manque d'avis critique demeure sur ce paramètre lorsque les mesures sont peu répétables. Les opérateurs doivent être vigilants sur le terrain à la formation de buée à la surface de la cuve de mesure, induisant des mesures erronées. Cette formation de buée est due à une différence de température entre l'eau de l'échantillon et la température de l'air.

3.5 Constats relatifs sur le protocole de prélèvement en vue d'analyse des paramètres physico-chimiques

Les différents constats sont regroupés par type d'eau dans les tableaux ci-dessous.

Plan d'eau	
Point fort	- Respect du triple rinçage pour le matériel et les intermédiaires. - Protection de l'eau échantillonnée par la présence d'un couvercle sur l'intermédiaire. - Type d'eau pour le rinçage des matériels pour le prélèvement intégré et pour le prélèvement de fond conforme au FD T90-523-4 et le guide échantillonnage Aquaref. - Respect de l'ordre de remplissage des flacons (micropolluant en premier). - Mise au frais après remplissage.
Point faible	- Déversement des eaux de rinçage dans la zone d'échantillonnage pour plus de la moitié des équipes. - Rinçage insuffisant du matériel intermédiaire avec l'eau échantillonnée pour le prélèvement de fond. - Contact avec les mains gantées (ou non) à l'intérieur des bouchons pendant les manipulations du flaconnage.
Cours d'eau	
Mesure directe dans le cours d'eau	
Point fort	- Pénétration dans la masse d'eau en aval du point d'échantillonnage. - Prélèvements dans la veine principale. - Remplissage de l'ensemble des flacons sans sortir de l'eau (système de caisse avec sangle pour transporter les flacons sans avoir à sortir de l'eau). - Bonne gestion des eaux de rinçages (rejetées en aval).
Point faible	- Rinçage non systématique ou non triplé. - Contact avec les mains gantées ou non à l'intérieur des bouchons pendant les manipulations.
Mesure indirecte dans le cours d'eau (utilisation d'un intermédiaire)	
Point fort	- Utilisation majoritairement du seau et/ou de la canne de prélèvement avec intermédiaire.
Point faible	- Rinçage du matériel non systématiquement réalisé 3 fois. - Déversement des eaux de rinçage, pas toujours dans une zone éloignée du point de prélèvement (ce qui peut conduire à une contamination de la zone d'échantillonnage). - Nombre d'intermédiaires importants (seau, puis entonnoir pour versement dans un bidon qui est agité avant réalisation de la mesure/l'échantillonnage). - Mesure réalisée trop près du bord voire sur la berge (non représentative de la masse d'eau). - Remplissage direct flacon par flacon dans le cas d'un prélèvement indirect (non-utilisation de la technique de remplissage 1/3 par 1/3 de l'ensemble des flacons).

Eaux de rejets	
Point fort	- Mise en œuvre d'un système d'homogénéisation mécanique pour le volume collecté : - o Bidon équipé directement d'une pale d'agitation, - o Système d'homogénéisation indépendant inséré dans le flacon, - o Pale en inox est conforme au FD T 90 523-2. - Contrôles métrologiques (avant et après) réalisés systématiquement pour l'échantillonneur (vitesse d'aspiration, volume unitaire). - Estimation du volume collecté à l'issue de l'échantillonnage par l'utilisation de balances ou peson permettant de valider l'opération d'échantillonnage. - Pour les eaux d'entrée : majoritairement asservissement au temps (lié à la configuration du site, cependant quelques opérateurs mettent en œuvre un échantillonnage asservi au temps, avec reconstitution par rapport au débit). - Pour les eaux de sortie : la technique mise en œuvre est un échantillonnage avec asservissement au débit (amélioration depuis 2022). - Remplissage sous agitation continue avec remplissage fractionné
Point faible	- Installation du matériel échantillonneur automatique parfois inadaptée : ligne d'aspiration trop longue, conduisant à la formation de coudes et/ou de points bas ; - Stratégie d'échantillonnage (asservissement au débit) non systématiquement mis en œuvre lorsque la configuration du site le permet. - Homogénéisation manuelle du volume collecté pour plusieurs équipes pour des volumes supérieurs à 5 litres (non conforme au FD T 90-523-2). - Pour les eaux de sortie, lors de l'asservissement de l'échantillonneur au débit, la méthode utilisée est un débitmètre bulle à bulle, vigilance sur l'installation et le positionnement de la canne dans la veine principale afin d'éviter les perturbations liées au courant (vibration de la canne, distance du bord, distance par rapport au déversoir) pouvant conduire à une mesure de hauteur d'eau biaisée. - Ligne d'aspiration de l'échantillonneur trop proche des bords et trop proche du fond (eau non représentative de l'effluent). - Absence de système de fixation de l'agitateur pour certains, conduisant l'opérateur à tenir manuellement le moteur agitateur (répétabilité du protocole, hauteur, inclinaison de la pale ?). - En absence d'agitation continue, le remplissage fractionné n'est pas réalisé pour certaines équipes. - Contact avec les mains gantées ou non à l'intérieur des bouchons pendant les manipulations pour certaines équipes.

4 Conclusion

Les préleveurs ont bien accueilli les observateurs Aquaref lors des différentes comparaisons interlaboratoires ou des circuits d'essais d'aptitude sur l'échantillonnage. Ils ont apprécié de pouvoir échanger sur leur travail et sur leurs difficultés techniques. Ces échanges ont également été très fructueux pour Aquaref, permettant ainsi à Aquaref de vérifier que les recommandations émises via les guides Aquaref sur l'échantillonnage et/ou les normes sur l'échantillonnage et les mesures des paramètres physico-chimiques sur site étaient connues et suffisamment explicites.

Les observations réalisées lors des circuits d'essais d'aptitude et des comparaisons interlaboratoires ont permis d'identifier des tendances récurrentes propres à chaque type de matrice. Les points ci-dessous reprennent de façon synthétique les principaux éléments positifs et les points nécessitant une amélioration.

Plans d'eau

Les pratiques d'échantillonnage en plans d'eau montrent globalement une bonne maîtrise générale : les préleveurs rencontrés sont expérimentés et appliquent correctement les recommandations des guides techniques Aquaref et le FD T 90-523-4. Ils utilisent du matériel adapté et conforme aux recommandations (inox, PTFE, PEHD) et gèrent correctement les étapes clés comme le triple rinçage du matériel et des flacons, l'ordre de remplissage des flacons ou la mise au frais immédiate des échantillons. Les sondes multiparamètres déployées permettent une bonne couverture verticale du milieu (ce qui n'était pas le cas en 2010), ce qui garantit des mesures représentatives.

Cependant, certaines faiblesses persistent. Le port des gants nitrile à usage unique n'est pas systématique, ce qui augmente les risques de contamination par l'opérateur. Le recours à trop d'intermédiaires ou l'usure de certains matériels fragilisent également la fiabilité de la mesure. La métrologie des appareils de mesure n'est pas toujours pleinement maîtrisée (protection des capteurs, critères de conformité non appliqués) pour certains appareils (pHmètre, conductimètre, notamment). Enfin, des faiblesses persistent dans la gestion du rinçage des matériels, notamment lors des prélèvements de fond, ainsi que dans la protection des capteurs entre deux mesures.

En résumé, les opérations d'échantillonnage dans cette matrice sont globalement bien maîtrisées, mais une vigilance est à maintenir sur la contamination liée à l'opérateur, la qualité du matériel (usure des intermédiaires notamment) et les contrôles métrologiques des appareils de mesure.

Cours d'eau

En cours d'eau, les préleveurs démontrent une bonne maîtrise technique des opérations d'échantillonnage. La majorité des interventions est réalisée dans la veine principale, garantissant la représentativité des prélèvements. Les matériaux utilisés pour l'échantillonnage indirect (PEHD, inox) sont conformes aux guides techniques Aquaref, et les opérations de rinçage et de mesures des paramètres in situ sont globalement bien mises en œuvre, notamment en termes de protection et de stabilisation des sondes.

Des améliorations doivent toutefois être apportées. Le port des gants nitrile à usage unique demeure irrégulier et, dans certains cas, les moyens de protection utilisés ne sont pas adaptés. Quelques situations ont mis en évidence un déficit en matière de sécurité (absence de gilet de sauvetage ou de ligne d'attache). Dans certaines équipes, le choix de la zone de prélèvement n'était pas optimal, avec des interventions proches des berges ou dans des zones peu représentatives de la masse d'eau. Le rinçage du matériel n'est pas systématiquement triplé et le contact des mains avec l'intérieur des bouchons reste observé, augmentant le risque de contamination.

En résumé, les observations montrent de bonnes pratiques générales mais des améliorations sont nécessaires sur la sécurité, l'immersion des capteurs, la représentativité de la zone de prélèvement et la rigueur de manipulation.

Eaux de rejets

Les opérations d'échantillonnage en eaux de rejets montrent un niveau d'organisation et de compétence élevé. Les préleveurs rencontrés maîtrisent les référentiels en vigueur et le matériel mis en œuvre (échantillonneurs, débitmètres, systèmes d'homogénéisation) est approprié. Les contrôles métrologiques effectués avant et après les opérations renforcent la fiabilité des mesures. L'asservissement au débit pour les eaux de sortie est de mieux en mieux maîtrisé, traduisant une amélioration notable au fil des comparaisons interlaboratoires.

Plusieurs points faibles ont néanmoins été relevés. Le port des gants nitriles à usage unique, bien que fréquemment observé, demeure non systématique dans certaines équipes. L'utilisation de matériaux pour l'échantillonnage des métaux différents de ceux stipulés dans le FD T 90-523-2 tuyau autre que tuyau téflon constitue un point d'attention, en absence de démonstration de leur adéquation. L'entretien de certains échantillonneurs est insuffisant, en particulier concernant l'état des lignes d'aspiration. Des faiblesses persistent dans la maîtrise de certains paramètres (notamment, potentiel redox et turbidité). Enfin, la manipulation des flacons et la gestion de l'homogénéisation manuelle pour les grands volumes (volume supérieur à 5 litres) peuvent présenter un risque de contamination ou d'irrégularité du protocole.

En résumé, les opérations d'échantillonnage dans cette matrice sont techniquement bien maîtrisées, mais nécessitent un renforcement sur l'adéquation des matériaux, l'entretien des échantillonneurs, l'homogénéisation et la maîtrise de certains paramètres sur site sensibles notamment la turbidité et le potentiel redox.

De façon globale, la tendance sur plusieurs années, depuis le démarrage de ces observations, montre une amélioration des pratiques sur les plans d'eau et les eaux de rejets et une stabilisation des pratiques sur les cours d'eau même si quelques points restent encore à améliorer.

Les textes normatifs et les guides techniques Aquaref consacrés à l'échantillonnage couvrent déjà ces aspects. La priorité est donc d'inciter les organismes et les préleveurs, à prendre pleinement connaissance des recommandations qu'ils contiennent et à les mettre en œuvre.

Les raisons principales des améliorations constatées semblent être :

- La généralisation de l'accréditation concernant les activités d'échantillonnage ;
- Le renforcement des documents normatifs, plus complets et précis depuis quelques années,
- La mise en place de comparaison interlaboratoires et des circuits d'essais d'aptitude au niveau national, permettant aux organismes de prélèvement d'évaluer leur performance et d'échanger sur les pratiques ;
- L'animation faite par Aquaref concernant l'échantillonnage, à travers la diffusion des guides, les journées techniques et la forte contribution à la normalisation.