

Recommandations techniques

*Opérations d'échantillonnage de sédiments
en milieu continental (cours d'eau et plan d'eau)
dans le cadre des programmes de surveillance DCE*

Contexte de programmation et de réalisation

Ce guide a été réalisé dans le cadre du programme scientifique et technique AQUAREF pour l'année 2017, thème C « Amélioration des opérations d'échantillonnage » / action C2a « Guides techniques pour l'échantillonnage en milieu continental ».

Auteurs

Marina COQUERY (Irstea)
Eva LIONARD (Irstea)
Anice YARI (Irstea)

Guide rédigé avec la contribution de

Jean-Philippe GHESTEM (BRGM)
Bénédicte LEPOT (INERIS)
Nathalie MARESCAUX (INERIS)
Séverine SCHIAVONE (Irstea)

Contact principal

Marina COQUERY (marina.coquery@irstea.fr)

Référence du document

AQUAREF - Opérations d'échantillonnage de sédiments en milieu continental (cours d'eau et plan d'eau) dans le cadre des programmes de surveillance DCE - Recommandations techniques – Edition 2017

Droits d'usage

Accès public

Avec le soutien de :
**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Evolution 2016 → 2017

Le 30 mars 2018

Editoriales :

- Modification du préambule
- Ajout de 2 nouveaux guides : Guide conditionnement et transport des échantillons biote (poisson) en milieu continental (cours d'eau - plan d'eau) et Guide des opérations d'analyse physico-chimique du biote en milieu continental

Techniques :

- Précisions sur l'habilitation du personnel §2
- Intégration de l'accréditation échantillonnage ponctuel de sédiments et analyses sur site, référentiel LAB INF 40 du COFRAC §3
- Précisions sur la qualité des blocs eutectiques §4.2.1
- Arguments techniques à fournir par les laboratoires si le rinçage ne devait pas être réalisé 3 fois §4.2.1
- Précisions sur les gants nitriles §5.1.1 ; §6
- Retranscription des résultats de mesures des paramètres environnementaux sur la fiche terrain §5.1.2
- Actions correctives à mettre en place quand la température de transport recommandée est dépassée §7

TABLE DES MATIÈRES

Préambule	5
1 Généralités.....	7
2 Qualification, habilitation du personnel.....	7
3 Démarche qualité	7
4 Préparation de la campagne.....	8
4.1 Station de mesure	8
4.1.1 Cas d'impossibilité d'échantillonner.....	9
4.1.2 Cas de la modification d'un point d'échantillonnage	9
4.2 Organisation des campagnes	9
4.2.1 Du ressort du laboratoire	9
4.2.2 Du ressort de l'opérateur d'échantillonnage	10
4.3 Matériel d'échantillonnage	10
4.3.1 Choix des matériaux pour l'échantillonnage.....	11
4.3.1.1 Matériel de l'outil d'échantillonnage	11
4.3.1.2 Autres matériaux utilisés lors de l'échantillonnage	11
4.3.2 Conditionnement du matériel d'échantillonnage	11
5 Opérations d'échantillonnage du sédiment	12
5.1 Recommandations générales.....	12
5.1.1 Conditions d'échantillonnage.....	12
5.1.2 Mesures de paramètres environnementaux.....	13
5.2 Définition du protocole d'échantillonnage	13
5.2.1 Épaisseur prélevée.....	13
5.2.2 Outil opérateur d'échantillonnage	13
5.2.3 Protocole d'échantillonnage sur site.....	14
6 Conditionnement des échantillons.....	15
6.1 Constitution de l'échantillon composite	15
6.2 Tamisage	16
7 Conservation et transport de l'échantillon.....	16
8 Expression des résultats et métadonnées.....	17
9 Références.....	18
10 Liste des annexes.....	19

Préambule

Les guides AQUAREF regroupent les recommandations techniques d'AQUAREF pour la réalisation des opérations d'échantillonnage et d'analyse dans les programmes de surveillance chimique liés à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et la Directive Cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM). Ils portent sur les eaux superficielles (eau, sédiment, biote) continentales et marines, les eaux souterraines et les eaux résiduaires urbaines et industrielles. Ils intègrent les dispositions de l'arrêté « surveillance » du 7 août 2015, de l'arrêté « agrément des laboratoires » du 27 octobre 2011, de l'avis « limites de quantification » du 11 février 2017, et les textes relatifs à la surveillance des eaux résiduaires. Ils peuvent également être utilisés dans d'autres contextes de surveillance ou de diagnostic des milieux.

Les guides AQUAREF s'adressent aux opérateurs d'échantillonnage et d'analyse ainsi qu'aux maîtres d'ouvrages de prestations qui pourront utiliser les recommandations techniques pour élaborer leurs cahiers des charges.

Les recommandations techniques formulées sont basées sur l'état de l'art disponible à la date de rédaction, dont les retours d'expériences et les résultats des études AQUAREF. Elles visent à concilier l'objectif de fiabilité des données et la faisabilité opérationnelle de mise en œuvre.

Les termes « recommande », « doit » ou « recommandation » utilisés dans les guides AQUAREF indiquent que les pratiques décrites sont indispensables pour la qualité des données *in fine*. Des pratiques alternatives peuvent être mises en œuvre s'il est démontré que celles-ci conduisent à des résultats équivalents à la pratique recommandée. Les termes « propose » ou « proposition » sont utilisés pour des préconisations complémentaires, non indispensables, visant à répondre à des exigences qualitatives accrues/renforcées.

Pour les dispositions techniques non indiquées dans ses guides, AQUAREF recommande de s'appuyer sur les normes et documents techniques de référence en vigueur.

Certaines données techniques concernant les substances intégrées récemment dans les programmes de surveillance (arrêté du 7 août 2015), ne sont pas disponibles ou consolidées. Pour ces substances, les recommandations d'AQUAREF sont basées sur les bonnes pratiques génériques et sont susceptibles d'évoluer.

Les guides AQUAREF n'ont pas de valeur réglementaire. Leur utilisation, intégrale ou partielle, est faite sous la seule et entière responsabilité de l'utilisateur.

Les concepts et les définitions nécessaires à la lecture des guides sont regroupés dans un document unique « Opérations d'échantillonnages et d'analyses physico-chimiques pour la surveillance des milieux aquatiques – Définitions ».

http://www.aquaref.fr/system/files/Definitions_echantillonnage_analyse_VF.pdf

Les codes SANDRE indiqués sont applicables à la date de publication, mais susceptibles d'évolution ultérieure. Il appartient à l'utilisateur de vérifier leur actualisation :

<http://www.sandre.eaufrance.fr/Rechercher-une-donnee-d-un-jeu>.

Chaque guide est référencé par son année de mise à jour. La dernière version annule et remplace les versions précédentes.

Guides AQUAREF disponibles :

<http://www.aquaref.fr/guide-recommandations-techniques-aquaref>

Guides échantillonnage « milieu »

- Guide des opérations d'échantillonnage d'eau en eau souterraine
- Guide des opérations d'échantillonnage d'eau en cours d'eau
- Guide des opérations d'échantillonnage d'eau en plan d'eau
- Guide des opérations d'échantillonnage de sédiments en milieu continental
- Guide des opérations d'échantillonnage en milieu marin (eau, sédiment, biote)

Guide conditionnement transport « biote »

- Guide conditionnement et transport des échantillons biote (poisson) en milieu continental (cours d'eau - plan d'eau)

Guides analyse « milieu »

- Guide des opérations d'analyse physico-chimique des eaux et des sédiments en milieu continental
- Guide des opérations d'analyse physico-chimique du biote en milieu continental

Spécificité DROM

- Opérations d'échantillonnage d'eau pour la surveillance des milieux aquatiques - Module spécifique DROM

Eaux résiduaires

- Guide technique opérationnel des pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants prioritaires et émergents en assainissement collectif et industriel

1 Généralités

La bonne pratique de l'échantillonnage conditionne en très grande partie la fiabilité, la comparabilité des données de mesure et donc l'interprétation que l'on pourra en faire. Il est donc indispensable de prendre toutes les dispositions pour assurer la représentativité et l'intégrité des échantillons depuis l'échantillonnage du milieu jusqu'au(x) laboratoire(s) d'analyses ; ainsi que pour éviter la contamination du milieu lors de l'échantillonnage (bottes souillées, espèces invasives, etc.) en s'équipant de protections individuelles propres et en utilisant du matériel nettoyé (§ 4.3 : Matériel d'échantillonnage).

Une bonne coordination entre le préleveur et le laboratoire est indispensable pour la fiabilité des données notamment pour les étapes suivantes : respect des délais échantillonnage-analyse, respect des consignes relatives au flaconnage, conditionnement, conservation, transport, ...

Le présent guide formule différentes recommandations en matière d'opérations d'échantillonnage. En raison de la diversité de celles-ci, ce guide ne peut prétendre à un caractère exhaustif. AQUAREF recommande que pour les dispositions non indiquées dans ce guide, les opérateurs d'échantillonnage prennent comme référence les normes et guides en vigueur, notamment :

- la norme NF EN ISO 5667-15 « Qualité de l'eau – Échantillonnage - Partie 15 : Lignes directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments » **[1]** ;
- la norme ISO 5667-12 « Qualité de l'eau. Échantillonnage. Partie 12 : Guide général pour l'échantillonnage des sédiments » **[2]** ;
- le guide FD T 90-524 « Contrôle Qualité - Contrôle qualité pour l'échantillonnage et conservation des eaux » **[3]**.

2 Qualification, habilitation du personnel

L'opérateur d'échantillonnage devra avoir été qualifié et habilité par compagnonnage par son organisme d'appartenance, si besoin complété par une formation externe, tant en ce qui concerne l'échantillonnage lui-même que les mesures des paramètres physico-chimiques sur site.

Dans le cas d'une utilisation liée à une relation contractuelle entre un maître d'ouvrage et un prestataire, AQUAREF recommande que le prestataire apporte la preuve de la lecture de ce document et de tout autre document technique de référence attaché au programme de surveillance concerné (attestation de lecture par exemple).

3 Démarche qualité

AQUAREF recommande que les opérations d'échantillonnage soient réalisées sous accréditation (échantillonnage ponctuel de sédiments et analyses sur site, référentiel LAB INF 40 du COFRAC **[4]**).

Si toutefois, l'organisme n'est pas accrédité pour les opérations d'échantillonnage des sédiments, celui-ci doit satisfaire aux exigences ci-dessous. Celles-ci sont considérées comme respectées pour un organisme accrédité.

- L'organisme d'échantillonnage doit établir et disposer de procédures écrites détaillant l'organisation d'une campagne d'échantillonnage, les méthodes d'échantillonnage, les moyens mis en œuvre pour s'assurer de l'absence de contamination du matériel utilisé, le conditionnement et l'acheminement des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses. Toutes

les procédures relatives à l'échantillonnage doivent être accessibles au préleveur sur le terrain.

- L'organisme d'échantillonnage doit établir un plan d'assurance qualité (PAQ). Ce document précise notamment les moyens que l'organisme (ainsi que les sous-traitants et cotraitants) met à disposition pour assurer la réalisation des opérations d'échantillonnage dans les meilleures conditions. Il liste notamment les documents de référence à respecter et propose un synoptique des organismes habilités en précisant leur rôle et responsabilité dans le processus. Le PAQ détaille également les modalités de mise en œuvre des présentes recommandations techniques qui ne seraient pas prises en compte par le système d'assurance qualité du prestataire.
- La traçabilité documentaire des opérations d'échantillonnage doit être assurée à toutes les étapes de la préparation de la campagne jusqu'à la restitution des données. Les opérations d'échantillonnage proprement dites doivent être tracées au travers d'une fiche terrain. Cette fiche doit inclure a minima les éléments cités dans le présent document afin d'assurer la traçabilité documentaire. Un exemple de fiche est donné en annexe 1 : « Fiche terrain échantillonnage de sédiments dans un cours d'eau ou un plan d'eau ».

Dès que l'organisme d'échantillonnage sera accrédité, les résultats devront, sauf exception dûment justifiée, être remis sous couvert de ce système qualité.

4 Préparation de la campagne

Pour des raisons de sécurité et de qualité des opérations, chaque opération de terrain doit être assurée par une équipe composée *a minima* de 2 personnes.

La préparation de la campagne d'échantillonnage doit faire l'objet d'un dialogue étroit entre l'organisme d'échantillonnage et le laboratoire en charge des analyses.

L'opérateur d'échantillonnage doit disposer, suffisamment en amont de la campagne, de l'ensemble des informations relatives aux stations de mesure à échantillonner et aux périodes prévisionnelles d'échantillonnage, ainsi qu'aux fiches signalétiques des stations de mesure (localisation précise, propriétaire, conditions d'accès, contact éventuel, contraintes particulières, photos, cartes ...).

Les opérations d'échantillonnage seront regroupées en campagnes de mesure.

Au cours de l'élaboration du planning prévisionnel, une cohérence d'ensemble dans les campagnes sera conservée en :

- programmant autant que possible l'échantillonnage d'une rivière et de ses affluents au cours d'une même campagne de mesure ;
- organisant autant que possible le sens des campagnes des stations de mesure les moins contaminées vers les plus contaminées.

Pour des échantillonnages effectués en aval d'un ouvrage hydroélectrique, le préleveur doit informer le gestionnaire de l'ouvrage de sa présence sur le milieu, afin de garantir la sécurité de son personnel.

4.1 Station de mesure

L'opérateur d'échantillonnage doit donc prendre toutes les dispositions pour s'assurer :

- au préalable, de la cohérence des coordonnées et de la faisabilité des opérations demandées ;

- que l'échantillonnage est réalisé au bon endroit (utilisation d'un GPS, exploitation des photos mises à disposition, lecture rigoureuse des observations inscrites sur les fiches signalétiques...).

L'opérateur doit relever les coordonnées géographiques de son (ou ses) point(s) d'échantillonnage (par exemple projection Lambert 93, GPS WGS84) et reporter ces coordonnées dans la fiche terrain (Cf. annexe 1).

En cas d'impossibilité, ou si l'emplacement de la station de mesure doit être modifié afin d'assurer la qualité du prélèvement, l'opérateur d'échantillonnage doit le préciser.

La localisation des stations de mesure de sédiments est basée sur celle des stations de mesure d'échantillonnage d'eau. La présence de sédiments fins n'est pas assurée au niveau des points d'échantillonnage d'eau. Il est du ressort de l'opérateur, de choisir de déplacer un ou plusieurs point(s) d'échantillonnage afin d'assurer l'échantillonnage de sédiments fins.

4.1.1 Cas d'impossibilité d'échantillonner

Dans le cas d'un cours d'eau complètement à sec « pas d'eau » ou d'un écoulement nul « présence d'eau sans continuité hydraulique », l'opérateur d'échantillonnage note la date et l'heure de son passage, la valeur de zéro pour le débit et les raisons de l'impossibilité de prélever. Les mentions « pas d'eau » ou « trous d'eau, flaques » sont renseignées.

4.1.2 Cas de la modification d'un point d'échantillonnage

Face à une situation d'impossibilité d'échantillonner aux coordonnées géographiques indiquées (absence de sédiments fins, crue, gel...) ou d'éventuelles perturbations (rejet intermittent), le lieu de l'échantillonnage pourra être modifié de façon à obtenir des résultats fiables dans les conditions représentatives de la situation de la station de mesure.

Toute modification, même mineure, du point d'échantillonnage doit être mentionnée et documentée dans la fiche terrain. L'emplacement du nouveau point d'échantillonnage (coordonnées géographiques) et la méthode d'échantillonnage seront décrits et justifiés dans la fiche terrain échantillonnage de sédiments.

Dans tous les cas, les choix (de ne pas prélever ou de déplacer temporairement le point d'échantillonnage) doivent être expliqués et justifiés dans la fiche terrain.

AQUAREF recommande d'insister sur le rôle d'alerte des opérateurs d'échantillonnage quant à la qualité de la station et notamment sur tout élément susceptible d'impacter les résultats d'analyse (travaux sur les berges, activités nautiques, rejets en amont, présence d'animaux ...).

4.2 Organisation des campagnes

4.2.1 Du ressort du laboratoire

AQUAREF recommande que la fourniture des éléments cités ci-dessous soit de la responsabilité du laboratoire en charge des analyses. Un dialogue étroit entre l'opérateur d'échantillonnage et le laboratoire doit être mis en place préalablement à la campagne d'échantillonnage.

Les éléments qui doivent être fournis par le laboratoire à l'opérateur d'échantillonnage sont :

- flaconnage : nature, volume ;
- étiquette stable et ineffaçable (identification claire des flacons) ;

- réactifs de conditionnement si besoin ;
- matériel de contrôle qualité (flaconnage supplémentaire, eau de blanc, ...) si besoin ;
- matériel de réfrigération (enceintes et blocs eutectiques, propres et de qualité professionnelle) ayant la capacité de maintenir une température de transport de $(5 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Ces éléments doivent être envoyés suffisamment à l'avance afin que l'opérateur d'échantillonnage puisse respecter les durées de mise au froid des blocs eutectiques.

À ces éléments, le laboratoire d'analyses doit fournir des consignes spécifiques sur le maniement, le rinçage, le remplissage (à ras-bord ou non ...), le conditionnement (ajout de conservateur et quantité le cas échéant, filtration...), l'utilisation des réactifs, les délais préconisés entre l'échantillonnage et la réception au laboratoire ainsi que sur l'identification des flacons et des enceintes.

AQUAREF recommande que le laboratoire soit responsable des consignes de conditionnement des échantillons sur site et notamment des éventuelles consignes de rinçage des flacons.

En l'absence de consignes par le laboratoire concernant le rinçage, l'opérateur doit rincer un nombre minimum de 3 fois les flacons (et les bouchons) avec l'eau de la station de mesure avant la constitution de l'échantillon destiné au laboratoire. AQUAREF recommande que le laboratoire d'analyse apporte des arguments techniques si le rinçage ne devait pas être réalisé 3 fois. Ce rinçage doit être effectué en veillant à ce que la totalité de la surface interne du flacon soit rincée.

En l'absence de consignes par le laboratoire concernant le remplissage du flacon, l'opérateur doit le remplir à ras-bord.

4.2.2 Du ressort de l'opérateur d'échantillonnage

À réception de l'ensemble de ces éléments, l'opérateur d'échantillonnage doit s'assurer qu'il dispose de tous les éléments pour mettre en œuvre la campagne d'échantillonnage. En cas de défaut, l'opérateur d'échantillonnage doit avertir rapidement le laboratoire en charge des analyses afin que celui-ci lui envoie le complément dans les meilleurs délais.

Sur le terrain, l'opérateur doit assurer la traçabilité précise de l'échantillon en mentionnant ou en complétant les informations ci-après sur l'étiquette des flacons. L'utilisation de feutres ou de marqueurs contenant des solvants est à proscrire afin d'éviter toute contamination de l'échantillon.

Les informations principales à mentionner sont :

- la station concernée ou un code permettant d'identifier la station ;
- la date et l'heure de l'échantillonnage ;
- le cas échéant, indication de la réalisation d'une filtration sur site ;
- le cas échéant, la présence et la nature de l'agent de conservation.

4.3 Matériel d'échantillonnage

L'opérateur doit disposer du matériel lui permettant de réaliser les opérations d'échantillonnage en toute circonstance (outils de prélèvement, ...).

Le choix de l'outil d'échantillonnage dépend de plusieurs facteurs (protocole d'échantillonnage prévu, accessibilité du site, familles de paramètres...) et doit être choisi comme décrit au §4.3.1.

Le matériel d'échantillonnage utilisé doit garantir l'absence d'interférence physico-chimique avec les paramètres à mesurer. La non-contamination des échantillons par ce matériel doit être vérifiée au préalable. Il est recommandé durant l'ensemble des opérations d'échantillonnage de limiter les matériels intermédiaires afin de diminuer les contaminations. En cas d'utilisation de matériel

intermédiaire,
il est impératif que ce matériel soit rincé avec l'eau du site avant tout échantillonnage.

4.3.1 Choix des matériaux pour l'échantillonnage

La nature des matériaux du matériel d'échantillonnage et de pré-traitement des sédiments sera notamment choisie en fonction de sa compatibilité avec les substances recherchées. Les matériaux utilisés doivent garantir l'absence d'interférence physico-chimique avec les paramètres à mesurer.

4.3.1.1 Matériel de l'outil d'échantillonnage

Quels que soient les outils utilisés, ils ne doivent pas avoir un revêtement altéré. Le choix du matériau de l'outil opérateur d'échantillonnage doit être fait de façon à limiter la contamination de l'échantillon c'est-à-dire :

- drague manuelle ou écope : en plastique ou en métal selon le type d'analyse,
- benne et carottier : préférer l'acier inoxydable.

Si le sédiment est destiné à l'analyse des métaux, celui-ci doit être sous-échantillonné en évitant soigneusement les parois de l'outil. Le sous-échantillonnage doit être réalisé à l'aide d'outils en plastique pour le sédiment destiné à l'analyse des métaux et à l'aide d'outils en acier inoxydable pour le sédiment destiné à l'analyse des composés organiques.

D'autres matériaux pourront être choisis sous réserve d'avoir démontré leur adéquation.

4.3.1.2 Autres matériaux utilisés lors de l'échantillonnage

L'opérateur d'échantillonnage doit sélectionner le matériel d'échantillonnage en respectant les préconisations résultant de différents essais et observations menées par AQUAREF [5], [6], [7]. Les consignes sont reprises ci-dessous :

- dans le cas où des contaminants organiques sont analysés, du verre ou de l'inox doit être utilisé ;
- pour le sédiment destiné à l'analyse des métaux, du polyéthylène, du polypropylène ou du polystyrène cristal (de préférence non teinté) doit être utilisé ;
- lorsque des analyses de métaux et de contaminants organiques sont à effectuer sur le même sédiment, les 2 échantillonnages sont faits en parallèle en utilisant pour chaque étape l'outil dans le matériau adéquat ;
- si l'utilisation de matériaux différents n'est pas possible, alors l'utilisation du matériel tout inox non altéré est possible pour l'échantillonnage des sédiments destinés à l'analyse des métaux et des contaminants organiques.

Le choix des flacons mis en œuvre est de la responsabilité du laboratoire en charge des analyses. Les recommandations en termes de flaconnage sont définies dans le guide AQUAREF « Opérations d'analyse physico-chimique des eaux et des sédiments en milieu continental dans le cadre des programmes de surveillance DCE – Recommandations techniques » [8].

4.3.2 Conditionnement du matériel d'échantillonnage

Avant chaque tournée, le matériel d'échantillonnage doit être préparé et conditionné selon un protocole de nettoyage défini. Le nettoyage concerne tous les outils descendus dans le cours d'eau

et tous les éléments ayant pu être en contact avec le sédiment prélevé (outils d'échantillonnage, flacons intermédiaires le cas échéant, corde...). À titre d'exemple, le protocole appliqué dans le cadre des opérations d'échantillonnage des eaux de rejet peut être utilisé pour les outils d'échantillonnage [9] (la compatibilité de ce protocole avec chaque matériel doit être vérifiée). Les résultats de l'essai collaboratif AQUAREF sur l'échantillonnage des sédiments de rivières conduisent à insister sur l'importance du rinçage après nettoyage avec un détergent afin de garantir l'absence d'interférence physico-chimique de ce dernier avec les paramètres à mesurer [5].

L'utilisation de matériel d'échantillonnage neuf n'est pas une garantie d'absence de contamination ; en conséquence AQUAREF recommande que tout nouveau matériel soit nettoyé avant la première utilisation selon le protocole défini ci-dessus.

Pendant la tournée, afin d'éviter la contamination d'un échantillon par les éventuels polluants d'un échantillonnage antérieur (contamination croisée), le matériel d'échantillonnage (drague, benne, etc...) et tous les éléments ayant pu être en contact avec le sédiment prélevé (spatule, contenants intermédiaires, tamis...) doivent *a minima* être rincés 3 fois avec l'eau du site.

5 Opérations d'échantillonnage du sédiment

5.1 Recommandations générales

5.1.1 Conditions d'échantillonnage

Pour les cours d'eau, la période et le site d'échantillonnage des sédiments dépendent de l'hydrologie. L'échantillonnage annuel doit être réalisé en fin d'étiage, à la fin de l'été (août-septembre) pour les cours d'eau à régime pluvial ou à la fin de l'hiver (février-mars) pour les cours d'eau à régime nival. Cela permet de maximiser les chances d'obtenir des sédiments fins.

Il est recommandé de :

- s'assurer qu'il y ait bien un écoulement normal :
 - sur certains cours d'eau, en cas de fort étiage, il peut ne persister que quelques flaques sans réel écoulement. Il sera alors demandé de remplir la fiche terrain échantillonnage de sédiment avec la mention « pas d'eau » ou « cours d'eau complètement à sec » ;
 - en cas de rivière en forte crue, si le cours d'eau sort de son lit, il sera demandé de ne pas procéder à l'échantillonnage, et de remplir la fiche terrain échantillonnage de sédiment avec la mention « Crue débordante » ou « débordement du lit mineur ». Ne jamais prélever après une augmentation du débit, à partir de vitesses de l'ordre de 50 cm/s ;
- pour des raisons de sécurité :
 - les opérateurs doivent être équipés d'équipement de protection individuelle (EPI) comme des gants « nitrile » non poudrés. Les risques de contamination des échantillons par le préleveur et du préleveur par le milieu sont ainsi réduits ;
 - chaque opération de terrain doit être assurée, entre le lever et le coucher du soleil. Cette disposition permet également d'assurer une bonne qualité des opérations et d'optimiser la répartition des tâches.

5.1.2 Mesures de paramètres environnementaux

Il est demandé de réaliser la caractérisation du lieu d'échantillonnage pour chaque point d'échantillonnage (conditions météorologiques, présence d'un seuil, type de prélèvement, situation hydrologique apparente, odeur, aspect des abords, irisation sur l'eau, présence de boues organiques flottantes, présence de produits ligneux ou herbacés frais, présence de tout corps ou produit ne faisant pas l'objet d'une observation spécifique, etc).

De plus, il est demandé à l'opérateur d'échantillonnage de donner une indication du débit. Cette information est importante afin de déterminer si les conditions d'échantillonnage sont acceptables (période d'étiage) et figurera dans la fiche terrain.

Le débit peut être évalué :

- en consultant des hydrogrammes des stations hydrométriques. Lorsqu'aucune station hydrométrique n'est disponible, les données d'une station hydrométrique proche sur un bassin-versant plus important pourront être utilisées avec prudence. Dans ce dernier cas, il est plutôt conseillé de s'appuyer sur le point suivant ;
- en consultant les stations pluviométriques. Cette méthode ne donne pas directement le débit mais permet d'estimer les perturbations de celui-ci en fonction des pluies. Ces données peuvent être obtenues sur certains sites internet (Météo-France par exemple) ;
- en consultant les sites internet : <http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr> donnant les hauteurs d'eau en temps réel ou la banque hydro : <http://www.hydro.eaufrance.fr/selection.php>

Les résultats des mesures de paramètres environnementaux doivent être retranscrits sur la fiche terrain.

5.2 Définition du protocole d'échantillonnage

5.2.1 Épaisseur prélevée

Dans le cas d'un échantillonnage annuel, il est défini que l'épaisseur prélevée doit être :

- les 2 à 3 premiers cm pour les cours d'eau ;
- les 2 à 3 premiers cm pour les plans d'eau.

Cependant, cette épaisseur dépend du taux de sédimentation dans le cours d'eau ou le plan d'eau considéré. Les résultats de l'essai collaboratif AQUAREF sur l'échantillonnage des sédiments de rivières conduisent à préciser que l'épaisseur de sédiment prélevée doit être identique entre différentes campagnes d'échantillonnage [5].

5.2.2 Outil opérateur d'échantillonnage

Le choix de l'outil de prélèvement dépend de plusieurs paramètres tels que le type de sédiment ou la profondeur au point d'échantillonnage. L'outil doit préserver l'intégrité de la surface du sédiment et permettre de sous-échantillonner une épaisseur choisie.

- pour les faibles profondeurs : drague manuelle type Cemagref ou écope. Il faut être vigilant à ne pas mélanger les différentes strates (épaisseurs) du sédiment lors du raclage ;



Figure 1: Drague manuelle (type Cemagref)

- pour les moyennes et grandes profondeurs : la benne type Eckman. Le sédiment est ensuite sous-échantillonné afin d'échantillonner exactement l'épaisseur souhaitée ;



Figure 2: Bennes de type Eckman (à gauche) et Van Veen (à droite)

- pour toutes les profondeurs : le carottier. On utilise un carottier manuel pour les faibles profondeurs ou mécanique pour les profondeurs plus importantes.

5.2.3 Protocole d'échantillonnage sur site

Dans tous les cas les outils sont déployés sur site en prenant les précautions suivantes :

- remonter l'outil lentement afin de minimiser au maximum le lessivage du sédiment ;
- dans le cas d'échantillonnage par benne ou carottier, il est nécessaire de procéder à un sous-échantillonnage afin de ne pas échantillonner le sédiment en contact de l'outil opérateur d'échantillonnage (risques de contamination et phénomène de friction qui perturbe la stratification).

Quel que soit le type d'outil de prélèvement sélectionné, il est nécessaire de suivre les recommandations suivantes :

Afin d'obtenir un échantillon représentatif de la station de mesure, on prélèvera plusieurs échantillons. AQUAREF recommande un minimum de 3 points, et plus si cela est nécessaire afin d'obtenir un volume de sédiment suffisant pour l'analyse, ceci en particulier dans le cas de la présence d'une très faible couche de sédiment fin sur la station de mesure.

En cours d'eau, les points d'échantillonnage devront se situer sur un emplacement non perturbé par la présence de l'opérateur (en amont de celui-ci, et en un endroit non exploité par un échantillonnage précédent). Il est recommandé d'échantillonner si possible au moins un point rive en gauche, un point au centre du chenal et un point en rive droite et de s'assurer d'échantillonner des sédiments qui ont toujours été immergés (éviter les berges). Afin de recueillir le maximum de particules fines, choisir les points qui privilégient :

- les zones de dépôt visibles (sédiments fins, vaso-organiques de couleur sombre, éviter les échantillons sableux) ;
- les zones concaves ;
- les zones de végétation aquatique ;
- les zones où la vitesse du courant est faible (<10 cm/s environ).

En plan d'eau, les points d'échantillonnage doivent être réalisés au point de plus grande profondeur (afin de prélever à l'endroit le plus représentatif de la station de mesure là où les sédiments sont les moins perturbés). Une bathymétrie doit donc être réalisée au préalable. Il est recommandé d'échantillonner au moins 3 points différents, espacés d'un mètre ou deux environ, pour un même échantillon.

6 Conditionnement des échantillons

Le conditionnement des échantillons doit être réalisé loin de toute source de contamination (gaz d'échappement, cigarette, réseau routier, échappement d'un groupe électrogène, ou autre source de contamination potentielle...). AQUAREF recommande le port de gants « nitriles » non poudrés, propres, à usage unique, pour les opérations de constitution des échantillons. Le port des gants permet de limiter les risques de contamination par l'opérateur notamment dans le cas de l'utilisation de produits de soins corporels ou pharmaceutiques (ex : diclofénac présent dans des pommades anti-inflammatoires, musc et parabènes présents dans des crèmes à raser, gel douche,...). Des risques de contamination via l'opérateur sont également possibles par d'autres voies comme le café ou le tabac (ex : caféine, nicotine, HAP...).

6.1 Constitution de l'échantillon composite

Les points échantillonnés (qui constituent *in fine* l'échantillon composite) doivent présenter si possible des sédiments de même nature et en quantités équivalentes selon les méthodes d'échantillonnage présentées ci-dessus.

Les prises d'essais destinées à l'analyse étant souvent faibles (de l'ordre du gramme, voire moins dans le cas des métaux), il est essentiel que le sédiment soumis à l'analyse soit suffisamment homogène afin d'obtenir un résultat représentatif de l'échantillon prélevé.

Cette étape d'homogénéisation des prélèvements individuels, si elle est réalisée sur le terrain, doit être effectuée à l'abri des sources de contamination (fumée des moteurs, cigarette, ...).

Dans la suite, le suivi des substances organiques ou inorganiques sera défini comme le suivi de deux familles de composés.

Dans le cas où une seule famille de substances est suivie (un seul flacon à remplir), les échantillons prélevés aux différents points sont versés directement dans le flacon au fur et à mesure, à l'aide d'une spatule de composition inerte vis-à-vis des polluants recherchés.

Si le flacon est de taille suffisante pour contenir un échantillon considéré homogène, il n'y a pas d'homogénéisation à effectuer sur le terrain.

En revanche, si le flacon fourni par le laboratoire est jugé trop petit pour contenir un échantillon considéré homogène, le sédiment doit être prélevé en quantité suffisante, versé dans un contenant intermédiaire non contaminant vis à vis des polluants à rechercher et mélangé à l'aide d'une spatule de composition inerte également. Une fraction de ce sédiment mélangé est ensuite versée dans le flacon.

Dans le cas où les deux familles de substances sont suivies (plusieurs flacons de matériaux différents à remplir), il faut alors mélanger le sédiment prélevé en différents points dans un contenant intermédiaire non contaminant vis à vis des polluants à rechercher. Les flacons remplis doivent être en verre teinté pour recueillir le sédiment destiné à l'analyse des composés organiques traces et en polyéthylène ou polypropylène pour les métaux. Il faut veiller à ce que l'homogénéisation soit effectuée dans deux contenants différents à l'aide de deux spatules différentes, chacun dans un matériau non contaminant vis-à-vis du sédiment prélevé (Cf. § 4.3).

Après homogénéisation, le sédiment est transvasé, avec une spatule ou une cuillère de composition inerte, dans le flacon de destination. Les organismes vivants et les végétaux seront éliminés au maximum.

Lorsque l'analyse de composés volatils ou de l'eau interstitielle est demandée, le préleveur doit s'assurer que les flacons soient bien remplis à ras-bord, afin de limiter l'oxydation du sédiment.

6.2 Tamisage

Les recommandations suivantes sont basées sur les pratiques actuelles réalisées par les laboratoires en France, avant analyse des contaminants organiques et des métaux, c'est-à-dire tamisage < 2 mm. Dans ce cas, les résultats doivent être normalisés par la mesure du carbone organique total (COT) pour les composés organiques et par la granulométrie (ou la concentration en aluminium pour les métaux après minéralisation totale) (Cf. guide AQUAREF - Opérations d'analyse physico-chimique des eaux et des sédiments en milieu continental dans le cadre des programmes de surveillance DCE - Recommandations techniques – Edition 2015 [8]).

Le tamisage est obligatoire avant l'analyse. Il doit être réalisé de préférence sur site si le personnel a suivi une formation adéquate.

Pour des raisons pratiques (rinçage du système de tamisage, évaluation de la quantité et qualité prélevée,...), il est recommandé d'effectuer le tamisage < 2 mm sur le terrain pour tous les contaminants.

Dans tous les cas, l'opération de tamisage et de conditionnement doit être maîtrisée et ne pas apporter de contamination.

Si le tamisage n'est pas réalisé sur site, l'échantillon sera transporté en glacière à $5 \pm 3^\circ\text{C}$ et tamisé dès réception au laboratoire, au plus tard le lendemain de l'échantillonnage.

Cas des phtalates :

Les phtalates sont des composés particulièrement difficiles à analyser en raison des multiples sources de contamination liées à l'utilisation des matériaux en plastique de façon générale. L'opérateur doit limiter au maximum tout contact de l'échantillon avec des matériaux ou matériel pouvant contaminer l'échantillon.

7 Conservation et transport de l'échantillon

Les responsabilités concernant la conservation et le transport des échantillons entre la station de mesure et le laboratoire d'analyses doivent être clairement établies avant le début de la campagne. Dans tous les cas, une concertation étroite entre les différents intervenants doit être menée.

Les consignes liées au flaconnage (nature, volume, remplissage, maniement), à l'étiquetage, au conditionnement (consignes particulières de rinçage des flacons, ...), aux conditions de transport **sont de la responsabilité du laboratoire en charge des analyses et doivent être fournies aux préleveurs avant le début de la campagne d'échantillonnage.**

Le laboratoire est notamment responsable des consignes de rinçage (arguments techniques à fournir si le rinçage ne devait pas être réalisé 3 fois) et de conditionnement des échantillons. En l'absence de consigne du laboratoire, il est demandé aux opérateurs d'échantillonnage de rincer 3 fois les flacons (+ bouchons) avec l'eau du lieu d'échantillonnage et de remplir à ras-bord les flacons destinés à l'analyse. Ce rinçage doit être effectué en veillant à ce que la totalité de la surface interne du flacon soit rincée.

Dès le conditionnement et pendant toute la durée de l'acheminement jusqu'au laboratoire d'analyses, les échantillons doivent être placés à l'obscurité, dans une enceinte isotherme propre, et équipée d'un système permettant de caler les flacons afin d'éviter qu'ils ne se cassent.

L'enceinte doit être réfrigérée à $5 \pm 3^\circ\text{C}$ préalablement à l'introduction des échantillons et être équipée du matériel nécessaire pour maintenir la température de l'enceinte frigorifique à $5 \pm 3^\circ\text{C}$. La température interne de l'enceinte doit être contrôlée et enregistrée à chaque reconditionnement de l'enceinte. Plusieurs moyens peuvent être mis en œuvre : pastilles, thermomètre flacon, enregistreur [10]. Le laboratoire en charge de l'analyse doit mettre à disposition la méthodologie retenue pour satisfaire cette exigence. La température de l'enceinte doit également être contrôlée et enregistrée à l'arrivée au laboratoire.

AQUAREF recommande que le client soit immédiatement informé dès lors que la température de consigne est dépassée. L'organisme en charge de la chaîne du froid devra mettre en place des actions correctives pour éviter ces dépassements. Ces actions correctives peuvent être :

- le remplacement des enceintes de réfrigération utilisées par des enceintes de réfrigération de meilleure qualité (si nécessaire conforme à la norme S99-700 [12]) ;
- le remplacement des blocs eutectiques par des blocs eutectiques plus performants ;
- l'optimisation du nombre de blocs eutectiques par rapport au volume d'échantillon.

La prise en charge des échantillons par le laboratoire d'analyses, incluant les étapes de pré-traitement analytique destinées à éviter l'évolution de l'échantillon pour le paramètre considéré (tamisage, lyophilisation, extraction,) doit intervenir au plus tard le lendemain de l'opération d'échantillonnage. Une tolérance d'un jour supplémentaire pourra toutefois être acceptée si l'analyse de paramètres particulièrement sensibles n'est pas demandée (voir guide AQUAREF sur l'analyse [8]). Cette exigence impliquant fortement à la fois les opérateurs d'échantillonnage et le laboratoire, une concertation forte entre les deux parties doit être mise en place afin de respecter ce délai.

Pour les DROM, des recommandations particulières concernant le transport et l'acheminement des échantillons sont présentées dans le document référencé « AQUAREF - Opérations d'échantillonnage d'eau pour la surveillance des milieux aquatiques - Module spécifique DROM - Recommandations techniques – Edition 2017 » [11].

8 Expression des résultats et métadonnées

L'ensemble des opérations de terrain doit être consigné sur la fiche terrain échantillonnage sédiment. Un exemple de fiche terrain est proposé en annexe 1. D'autres informations demandées dans le cadre de ce guide doivent être intégrées à la fiche terrain (conditions météorologiques, présence d'un seuil, type de prélèvement, situation hydrologique apparente, odeur, aspect des abords, irisation sur l'eau, présence de boues organiques flottantes, présence de produits ligneux ou herbacés frais, présence de tout corps ou produit ne faisant pas l'objet d'une observation spécifique etc.).

Les éléments suivants doivent au minimum être rapportés sur la fiche terrain :

- nom et code national identifiant de la station ;
- coordonnées géographiques ;
- code de l'échantillonnage (si disponible) ;
- nom de l'opérateur ;
- date et heure de début et de fin de l'échantillonnage ;
- échantillonnage sous accréditation (oui, non) ;
- support ;
- matériel d'échantillonnage ;
- protocole d'échantillonnage ;
- paramètres environnementaux (conditions météorologiques, état des berges, etc.) ;
- résultats des mesures de paramètres physico-chimiques spécifiques (si réalisés) ;
- toute observation et commentaire utile pour interpréter les futurs résultats d'analyse (source de contamination observée lors de l'échantillonnage, motif de changement de lieu, absence de sédiment fin, hétérogénéité des échantillons individuels,...).

Afin de garantir la pérennité du lieu d'échantillonnage et d'assurer la représentativité des résultats, l'opérateur doit également réaliser des photos du point d'échantillonnage dans son environnement ainsi que du lieu exact d'échantillonnage du sédiment, dans le cas où celles-ci seraient absentes des fiches fournies, ou encore seraient différentes de celles existantes.

Les fiches de terrain relatives aux opérations d'échantillonnage doivent être déposées dans chaque enceinte réfrigérée sous pochette plastique étanche afin d'éviter la détérioration de celles-ci par l'humidité, ou saisies sous forme électronique et transférées au laboratoire d'analyses.

9 Références

Les documents ci-dessous sont à prendre en considération.

Référence	Libellé	Accessible sous
[1]	NF EN ISO 5667-15 « Qualité de l'eau – Échantillonnage - Partie 15 : Lignes directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments »	AFNOR
[2]	ISO 5667-12 « Qualité de l'eau. Échantillonnage. Partie 12 : guide général pour l'échantillonnage des sédiments » (décembre 1995).	AFNOR
[3]	FD T90-524 « Contrôle Qualité - Contrôle qualité pour l'échantillonnage et la conservation des eaux »	AFNOR
[4]	LAB INF 40 « Nomenclature et expression des lignes de portée d'accréditation pour l'échantillonnage des sédiments »	https://www.cofrac.fr
[5]	Lionard E., Dabrin A., Coquery M., Ghestem J-P., Botta F., Larrose A., Masson M. – (2015) Essai collaboratif sur l'échantillonnage des sédiments de rivière – Rapport AQUAREF-Irstea – 144 p.	http://www.aquaref.fr

[6]	Schiavone S., Ghestem J.-P., Coquery M. (2011). Incertitudes liées à l'échantillonnage : exemple d'estimation pour la mesure des micropolluants dans les sédiments. Cemagref, 88 p	http://www.aquaref.fr
[7]	Lionard E., Schiavone S., Coquery M. (2012). Évaluation des risques de contamination liée au prélèvement et au pré-traitement des sédiments. Irstea, 26p.	http://www.aquaref.fr
[8]	AQUAREF - Opérations d'analyse physico-chimique des eaux et des sédiments en milieu continental dans le cadre des programmes de surveillance DCE - Recommandations techniques – Edition 2016	http://www.aquaref.fr
[9]	Guide Technique : Pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants émergents et prioritaires en assainissement collectif et industriel - 2011	http://www.aquaref.fr
[10]	État des lieux sur les outils existants pour contrôler la température des échantillons depuis le prélèvement jusqu'à la réception au laboratoire (B. Lepot, C. Ferret)	http://www.aquaref.fr
[11]	AQUAREF - Opérations d'échantillonnage d'eau pour la surveillance des milieux aquatiques - Module spécifique DROM - Recommandations techniques – Edition 2017	http://www.aquaref.fr
[12]	NFS 99-700 : Emballages isothermes et emballages réfrigérants pour produits de santé. Méthode de qualification des performances techniques	AFNOR

10 Liste des annexes

ANNEXE	Libellé
1	Fiche terrain échantillonnage de sédiments dans un cours d'eau ou un plan d'eau – Version 2016

ANNEXE 1

 FICHE TERRAIN ECHANTILLONNAGE DE SEDIMENTS DANS UN COURS D'EAU OU UN PLAN D'EAU (1/2)	
ORGANISME DES OPERATIONS D'ECHANTILLONNAGE	
Nom de l'organisme : _____	Nom du préleveur : _____
Téléphone : _____	Semaine : _____ Date : _____
LOCALISATION DE LA STATION	
Code Station : _____	Coordonnées (Lambert 93): X : _____ Y : _____
Commune : _____	Cours d'eau/Plan d'eau : _____
Lieu dit : _____	Usage : _____
Département : _____	
SCHEMA DU LIEU D'ECHANTILLONNAGE	
Si échantillon composite faire figurer les différents prélèvements	
ECHANTILLONNAGE	
Type : <input type="checkbox"/> Ponctuel	<input type="checkbox"/> Composite
<input type="checkbox"/> Direct (dans le flacon destiné à l'analyse)	<input type="checkbox"/> Autre, préciser : _____
<input type="checkbox"/> Dragage manuelle	<input type="checkbox"/> Par un intermédiaire (seau, flacon canne)
<input type="checkbox"/> Benne de type: _____	<input type="checkbox"/> Carottier
Heure de prélèvement : _____	Hauteur prélevée : _____
Composés analysés et matériau de prélèvement associé :	
<input type="checkbox"/> Composés organiques : _____	Matériau : _____
<input type="checkbox"/> Métaux : _____	Matériau : _____
PRE-TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS	
Port de gants nitriles à usage unique <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Les échantillons ont-ils été tamisés sur site ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non si oui, pour quel(s) paramètre(s) ? _____	
Matériaux utilisés pour le tamisage? _____	
Granulométrie du tamis? <input type="checkbox"/> < 2mm <input type="checkbox"/> < 0,63µm <input type="checkbox"/> Autre : _____	
TRANSPORT DES ECHANTILLONS	
Type de moyen de refroidissement : <input type="checkbox"/> glacières <input type="checkbox"/> véhicule réfrigéré <input type="checkbox"/> autre, à préciser	
Suivi température des enceintes ? <input type="checkbox"/> pastilles (min, max) <input type="checkbox"/> thermomètre flacon <input type="checkbox"/> enregistreur	
Date et Heure de remise des échantillons : ____/____/20__ et ____ h ____	
Nom de l'organisme prenant en charge les échantillons : _____	
Nombre d'échantillons par paramètre : _____	
IDENTIFICATION DU LABORATOIRE D'ANALYSES	
Organisme : _____ Téléphone : _____	
NOM ET VISA DU PRELEVEUR	

CARACTERISATION DU SITE D'ECHANTILLONNAGE

Pour chaque critère (Libellé court du Sandre), indiquer dans la case le numéro de classification Sandre observé lors du prélèvement en vous référant à la liste des valeurs possibles de la page lexique_sandre

METEO	<input type="checkbox"/>		
Présence d'un seuil	<input type="checkbox"/>	Type de prélèvement	<input type="checkbox"/> Situation hydrologique apparente <input type="checkbox"/>
Aspect des abords	<input type="checkbox"/>	Odeurs	<input type="checkbox"/>
Irisations sur l'eau	<input type="checkbox"/>	Présence de boues organiques flottantes	<input type="checkbox"/> Feuilles <input type="checkbox"/>
Autres Corps	<input type="checkbox"/>	si oui, préciser : _____	
Tendance de débit	<input type="checkbox"/>	Recouvrement en macrophytes : _____ %	Largeur : _____ m
Profondeur moyenne : _____ m			
Lecture de l'échelle (si présente) : _____ m ou mesure de débit de la banque HYDRO : _____			

OBSERVATIONS CONCERNANT LE PRELEVEMENT

Difficultés, explications en cas de prélèvement non réalisable, remarques concernant les valeurs obtenues in situ, explications en cas de mesures non réalisées in situ ou sur site...

Libellé court	Critères	Valeurs possibles
METEO	Conditions météorologiques pendant le prélèvement	1 = temps sec ensoleillé 2 = temps sec faiblement nuageux 3 = temps humide 4 = pluie fine 5 = orage - pluie forte 6 = neige 7 = gel 8 = Temps sec fortement nuageux 9 = Conditions crépusculaires
Seuil	Présence d'un seuil	0 = inconnu 1 = en amont d'un seuil 2 = en aval d'un seuil 3 = absence de seuil 4 = prélèvement situé entre 2 seuils 5 = prélèvement sur un seuil 6 = un seuil à l'intérieur du point de prélèvement 7 = plusieurs seuils à l'intérieur du point de prélèvement
TYPEPREL	Type de prélèvement	0 = inconnu 1 = prélèvement effectué de la rive 2 = prélèvement effectué à pied dans le lit du cours d'eau 3 = prélèvement effectué depuis un pont 4 = prélèvement effectué depuis une embarcation
S.hyd.app.	Situation hydrologique apparente	0 = inconnu 1 = pas d'eau : <i>cours d'eau complètement à sec</i> 2 = trous d'eau, flaques : <i>présence d'eau sans continuité hydraulique</i> 3 = Basses eaux : <i>chenal d'étiage bien dessiné ou émergence des bas de berges ou atterrissements importants</i> 4 = Moyennes eaux 5 = Hautes eaux : <i>lit plein ou presque</i> 6 = Crue débordante : <i>débordement du lit mineur</i>
Odeur	Odeur	1 = sans 2 = légère 3 = forte
ASPECT	Aspect des abords	1 = propre 2 = sale
Irisations	Irisations sur l'eau	0 = inconnue ou non réalisée 1 = oui 2 = non
BOUES	Présence de boues organiques flottantes	0 = inconnue ou non réalisée 1 = oui 2 = non
FEUILLES	Présence de produits ligneux ou herbacés frais	0 = inconnue ou non réalisée 1 = oui 2 = non
AUTR CORPS	Présence de tout corps ou produit ne faisant pas l'objet d'une observation spécifique	1 = oui 2 = non
TEND. DEBIT	Tendance de débit	0 = inconnu 1 = stable 2 = en augmentation 3 = en diminution 4 = irrégulier
RECOUV. VEG.	Pourcentage de recouvrement de la surface du site de prélèvement ou du tronçon considéré en macrophytes (bryophytes, hydrophytes, héliophytes et algues), sans double compte si couches multiples.	
Largeur	Distance, sur un profil en travers, entre les points les plus élevés de la partie immergée des berges.	
PROF. MOY.	Profondeur moyenne d'un cours d'eau sur sa section	

www.aquaref.fr

