

# DOCUMENT D'ORIENTATION TECHNIQUE N° 1 RELATIF A L'INDICATEUR 6.3.2 DES ODD : CONCEPTION DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE



Ce document fournit des orientations sur la conception du programme de surveillance des rivières et des lacs en fonction des cinq groupes de paramètres fondamentaux du niveau 1 dans le cadre de l'indicateur 6.3.2 des ODD. Un document technique séparé porte sur les défis rencontrés lors de l'envoi de données sur la qualité des eaux souterraines.

Ce document accompagne la méthodologie étape par étape et fait partie d'une série de documents qui fournissent des conseils techniques détaillés sur des aspects spécifiques de la méthodologie des indicateurs. Ces documents techniques ont été créés en réponse aux commentaires reçus à la suite de la collecte de données de base de 2017. Ces ressources et d'autres sont disponibles sur la plateforme de connaissances de l'indicateur 6.3.2 (<https://communities.unep.org/display/sdg632/SDG+6.3.2+Home>).

Ce document est destiné aux professionnels qui souhaitent obtenir des informations complémentaires sur la manière de mettre en œuvre la méthodologie dans leur propre pays :

1. Il développe les orientations fournies dans la méthodologie étape par étape pour la conception du programme de surveillance.
2. Il décrit les phases clés du cycle de conception du programme de surveillance.

## INTRODUCTION

Les efforts de collecte des données de surveillance pour l'indicateur 6.3.2 devraient fournir suffisamment d'informations sur l'état actuel de la qualité des eaux en milieu ambiant à l'échelle nationale et permettre de dégager des tendances à long terme. Afin d'identifier les tendances, les données relatives aux cinq groupes de paramètres fondamentaux doivent provenir de sites répartis dans tout le pays, et les mesures doivent être prises de manière standardisée et cohérente. La façon dont la première campagne mondiale de collecte de données en 2017 s'est déroulée a montré clairement que de nombreux pays n'étaient pas en mesure de présenter des rapports à l'échelle spatiale nationale et que les enregistrements à long terme étaient incomplets pour nombre d'entre eux. Ce document fournit des conseils aux pays qui n'ont pas pu satisfaire aux exigences en matière de rapports ; il se concentre sur la manière de concevoir un programme de surveillance qui utilise au mieux les ressources disponibles.

---

*Ce document a été préparé par Stuart Warner et Katelyn Grant du Centre de développement des capacités du Programme des Nations unies pour l'environnement GEMS/Eau, Université de Cork, Irlande. Mars 2020.*

Selon Meybeck *et al.* (1996), les programmes de surveillance (par opposition aux enquêtes) sont généralement à long terme et utilisent des mesures et des observations standardisées pour déterminer les tendances. C'est ce type de programme qui est nécessaire pour l'établissement des rapports de l'indicateur 6.3.2.

La conception d'un bon programme de surveillance ne se limite pas à la simple définition de l'endroit où les échantillons doivent être prélevés. Il devrait également définir :

- le **lieu** de surveillance générale ;
- la **station** de surveillance spécifique ;
- la **fréquence** des prélèvements d'échantillons ;
- les **paramètres** qui seront mesurés *in situ*, et les échantillons qui seront collectés et transportés vers un laboratoire pour une analyse spécifique ;
- les procédures d'assurance de la qualité (**QA**) et de contrôle de la qualité (**QC**) à appliquer ;
- des orientations sur les opérations sur le **terrain** et sur la santé et la sécurité (**S&S**)
- les procédures de **gestion des données** et la manière dont les données seront stockées et communiquées.

## LA CONCEPTION DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DANS LE CONTEXTE DE LA METHODOLOGIE

La méthodologie des indicateurs comporte cinq étapes principales :

1. définir les districts hydrographiques déclarants (DHD) ;
2. définir les masses d'eau ;
3. définir les lieux de surveillance ;
4. recueillir des données sur la qualité de l'eau ; et
5. évaluer la qualité de l'eau.

La définition des DHD et des masses d'eau est un prérequis et doit être entreprise indépendamment de la conception du programme de surveillance. Les pays qui appliquent un programme de surveillance existant doivent de préférence choisir des sites de surveillance parmi ceux qui sont actuellement actifs et qui représentent le mieux les masses d'eau définies. L'autre approche consiste à définir les masses d'eau en fonction de la position des sites de surveillance existants. Ce principe est particulièrement pertinent pour les masses d'eau fluviales et, s'il est adopté, il peut conduire à des masses d'eau de taille inégale qui peuvent être de nature hétérogène.

Les **Districts hydrographiques déclarants** (DHD) dans la méthodologie de l'indicateur sont basés sur les bassins fluviaux. Ce sont les unités de déclaration infranationales qui s'appliquent aux rivières, aux lacs et aux eaux souterraines. Le DHD est la zone de terre, composée d'un ou de plusieurs bassins fluviaux voisins, ou la partie nationale des bassins fluviaux transfrontaliers, ainsi que les masses d'eau souterraines qui leur sont associées. En termes de gestion des ressources en eau, en particulier pour les eaux transfrontalières, le concept de DHD offre une unité plus pratique pour évaluer la qualité de l'eau et fournit une base sur laquelle appliquer des stratégies de gestion. De nombreux pays ont déjà défini des unités hydrologiques basées sur les bassins fluviaux. Ils sont souvent utilisés pour les rapports nationaux sur de nombreux aspects de la gestion de l'eau et de l'assainissement. Les pays sont encouragés à appliquer les mêmes unités que celles utilisées pour les rapports sur l'indicateur 6.3.2 afin de garantir la corrélation entre les activités qui affectent la bonne qualité de l'eau et celles qui en dépendent. Il s'agit par exemple de la production d'eaux usées, des taux de traitement des eaux usées et de l'approvisionnement en eau potable.

En l'absence de DHD définis, les pays peuvent choisir de demander au GEMS/Eau de fournir des limites pour les DHD. Ces unités hydrologiques, fournies au format des systèmes d'information géographique (SIG), seront dérivées de l'ensemble de données mondial HydroBASINS (Lehner et Grill, 2013) et des bassins fluviaux transfrontaliers du portail de données du programme d'évaluation des eaux transfrontalières (TWAP) du PNUE-FEM (PNUE-DHI et PNUE, 2016).

Chaque DHD est subdivisé en **masses d'eau** qui sont regroupées par type : rivière, lac ou eaux souterraines. Ce sont ces petites unités discrètes qui sont classées comme étant de « bonne » ou de « mauvaise » qualité dans l'indicateur 6.3.2 des ODD. Une masse d'eau peut être une section ou l'affluent d'une rivière, d'un lac ou d'un aquifère. Idéalement, les masses d'eau devraient être définies de manière à garantir leur homogénéité en termes de qualité de l'eau — plus une masse d'eau est petite, plus elle a de chances d'être homogène. Une masse d'eau homogène peut être classée de manière fiable en utilisant moins de stations de surveillance qu'une masse d'eau plus hétérogène. L'inconvénient de la définition de nombreuses petites masses d'eau, par rapport à un nombre réduit de grandes masses d'eau, est que l'effort de surveillance sera plus important, car il faut au moins une station de surveillance par masse d'eau.

La capacité de surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle nationale peut être supérieure à la capacité de nombreux pays et une approche pragmatique de la conception peut être nécessaire. Une option consiste à classer les stations de surveillance comme celles qui peuvent être surveillées en utilisant les ressources existantes (personnel, équipement et gestion des données), et à définir celles qui pourraient être incluses à l'avenir si les ressources devenaient disponibles. Par exemple, certains pays peuvent se concentrer sur la collecte de données provenant des principaux DHD qui sont d'importance nationale, mais pourront aller plus loin et concevoir le programme de surveillance au niveau national.

#### PROCESSUS DE CONCEPTION DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE

Le processus de conception du programme de surveillance peut être résumé par les étapes indiquées dans la Figure 1. Ce graphique montre les trois principales phases : la phase 1 — **conception** ; la phase 2 — **mise en œuvre** ; et la phase 3 — **évaluation, établissement de rapports et gestion**. Cette approche est utile pour concevoir tout type de programme de surveillance de la qualité de l'eau et peut être utilisée aussi bien lors du lancement d'un nouveau programme de surveillance que lors de la révision d'un programme existant (Meybeck *et al.*, 1996a ; Chapman *et al.*, 2005).

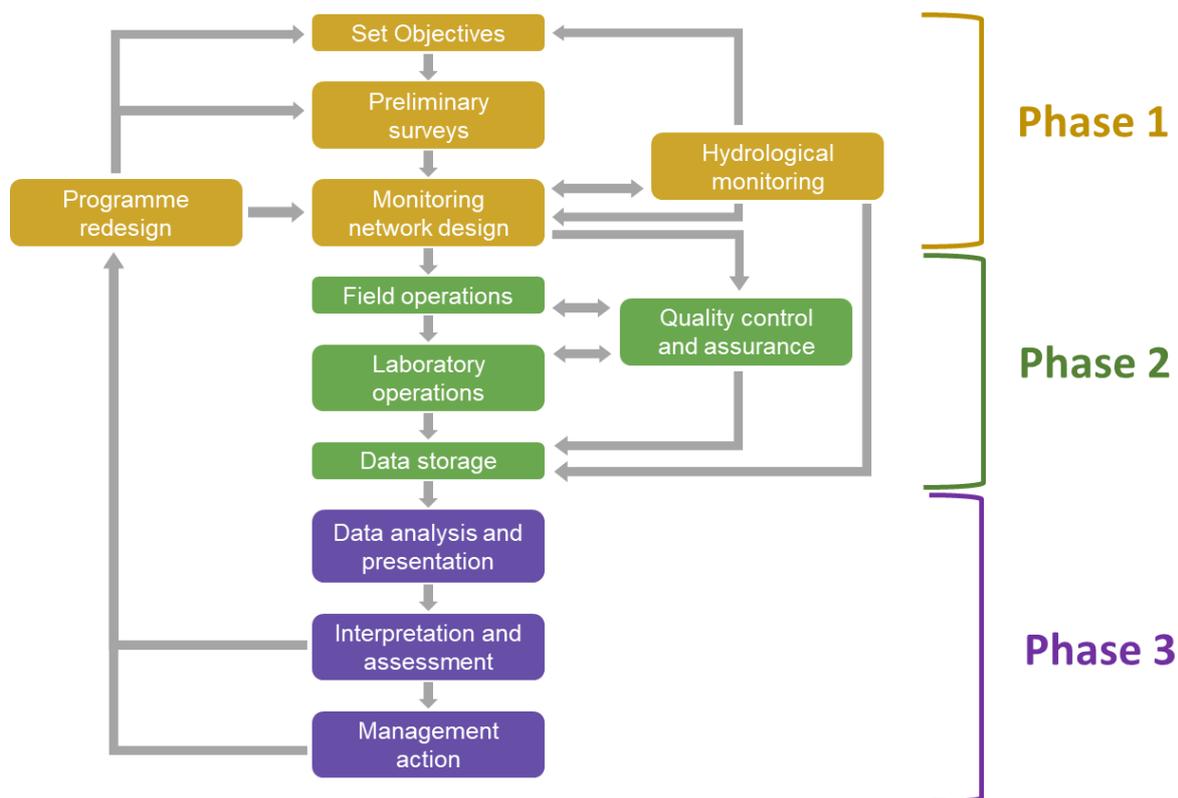


Figure1 : Organigramme de la conception du programme de surveillance de la qualité de l'eau. Modifié d'après Chapman et al. (2005)

Pour l'indicateur 6.3.2, les objectifs du programme de surveillance sont clairs, c'est-à-dire fournir les données les plus complètes et les plus fiables possible pour la classification de la qualité des eaux en milieu ambiant. Les objectifs sont de fournir des données de surveillance des tendances à long terme, pour les cinq groupes de paramètres fondamentaux, dans autant de masses d'eau que possible.

Les enquêtes préliminaires fournissent des informations de base qui peuvent grandement aider à concevoir le programme de surveillance. Toutes les informations disponibles provenant d'autres études et programmes de surveillance dans la même zone géographique ou dans des zones similaires, ou utilisant des techniques de surveillance similaires, peuvent être utiles. Il peut s'agir de mesures historiques de la qualité de l'eau, d'enregistrements hydrologiques, de données biologiques et d'informations sur la géologie et l'utilisation des terres. Une enquête préliminaire peut également comprendre des analyses sur le terrain, telles que l'échantillonnage, afin d'évaluer l'homogénéité des sites de surveillance potentiels ou de confirmer un accès facile et sûr aux masses d'eau et aux stations de surveillance suggérées. Ces informations, une fois recueillies, aideront à développer un réseau de surveillance qui utilise efficacement les ressources pour générer des données fiables et de haute qualité (Meybeck et al., 1996a).

Une bonne conception du réseau de surveillance permet une utilisation efficace des ressources tout en produisant des données de haute qualité qui permettent d'atteindre les objectifs du programme de surveillance. Trois activités principales sont impliquées dans la conception du réseau de surveillance :

- Choisir les milieux de surveillance appropriés (eau, biote, particules) et les méthodes d'échantillonnage et d'analyse à utiliser.
- Sélection des lieux de surveillance.
- Choix de la fréquence d'échantillonnage.

La surveillance du niveau 1 de l'indicateur 6.3.2 des ODD ne porte que sur les propriétés physiques et chimiques de l'eau. Les rapports de niveau 2 peuvent utiliser les deux autres milieux, c'est-à-dire le biote et les particules.

La méthodologie détermine les groupes de paramètres à prendre en compte pour l'établissement des rapports de niveau 1 : oxygène, salinité, azote, phosphore et acidité. Dans chacun de ces groupes de paramètres, le pays peut décider du paramètre spécifique à utiliser pour l'établissement de rapports. Les paramètres des différents types de masses d'eau sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Groupes de paramètres de niveau 1, paramètres suggérés pour les différents types de masses d'eau et raison de leur inclusion dans l'indicateur [adapté de UN Environment (2018)].

Groupe de paramètres	Paramètre	Rivière	Lac	Eaux souterraines	Raison inclusion/pression
Oxygène	Oxygène dissous	•	•		Mesure de l'appauvrissement en oxygène
	<i>Demande biologique en oxygène, Demande chimique en oxygène</i>	•			Mesure de la pollution organique
Salinité	<b>Conductivité électrique</b> <i>Salinité, Total des solides dissous</i>	•	•	•	Mesure de la salinisation et aide à caractériser la masse d'eau
Azote*	<b>Azote oxydé total</b> <i>Azote total, Nitrite, Azote ammoniacal</i>	•	•		Mesure de la pollution par les nutriments
	<b>Nitrate**</b>			•	Préoccupations en matière de santé pour la consommation humaine
Phosphore*	<b>Orthophosphate</b> <i>Phosphore total</i>	•	•		Mesure de la pollution par les nutriments
État du pH	<b>pH</b>	•	•	•	Mesure de l'acidification et aide à caractériser la masse d'eau
* Les pays doivent inclure les fractions de N et P qui sont les plus pertinentes dans le contexte national					
** Le nitrate est suggéré pour les eaux souterraines en raison des risques associés pour la santé humaine					

La phase 2 de la conception du programme de surveillance, la phase de mise en œuvre, comprend toutes les activités sur le terrain, les opérations de laboratoire, l'enregistrement et le stockage des données ainsi qu'un programme efficace de contrôle et d'assurance de la qualité. Les activités de terrain se réfèrent à l'enregistrement des conditions au moment de l'échantillonnage, aux mesures *in situ*, à la collecte des échantillons et à la préparation des échantillons pour le transport au laboratoire. L'aspect enregistrement et stockage des données de l'organigramme de conception du programme de surveillance décrit comment l'intégrité des données est maintenue tout au long du programme. Cela devrait fournir au personnel du laboratoire et au personnel de direction des informations sur la manière de vérifier et de stocker les données provenant des opérations sur le terrain et en laboratoire.

La phase 3 comprend l'évaluation, l'établissement des rapports et les mesures de gestion. Cette phase utilise les données générées lors de la phase de mise en œuvre. L'évaluation de la qualité de l'eau implique une synthèse des données sur la qualité de l'eau avec d'autres informations pertinentes pour atteindre les objectifs du programme de surveillance. L'indicateur 6.3.2 dispose d'un processus d'établissement des rapports standardisé qui permet de calculer et de présenter le score de l'indicateur pour chaque masse d'eau, puis de les agréger pour obtenir un score global pour le pays. Ces informations peuvent ensuite être utilisées par le pays pour développer des activités de gestion visant à améliorer la qualité de l'eau en milieu ambiant.

Enfin, le programme de surveillance doit être revu périodiquement pour s'assurer que les objectifs sont atteints ou pour tenir compte des nouveaux développements ou exigences en matière de surveillance.

## LIEU DE SURVEILLANCE ET FREQUENCE DES ANALYSES

Cette section fournit des informations pour aider les pays à choisir les lieux d'échantillonnage et à déterminer la fréquence des prélèvements.

Les lieux de surveillance sont moins spécifiques que les stations de surveillance. Un **lieu de surveillance** désigne l'emplacement général du lieu où un échantillon est prélevé, par exemple une section de rivière, tandis qu'une **station de surveillance** comprend des détails spécifiques (par exemple la position géographique et la profondeur) sur l'endroit exact où les échantillons doivent être prélevés ou les analyses doivent être effectuées. Par exemple, le lieu de surveillance d'un lac peut être défini par des coordonnées géographiques, mais, à ce seul endroit, il peut y avoir plusieurs stations de surveillance à différentes profondeurs.

### RIVIERES

En règle générale, plus une masse d'eau est grande ou hétérogène, plus il faut de stations de surveillance pour une classification fiable. Si plus d'une station est nécessaire, elles doivent être situées à la fois dans des endroits touchés et non touchés. Si les données ne sont pas collectées dans des lieux représentatifs, la masse d'eau peut être présentée comme moins ou plus polluée qu'elle ne l'est en réalité. Lorsque les ressources limitent la surveillance à un seul lieu pour chaque masse d'eau, le lieu optimal est le point le plus en aval où la rivière se jette dans la prochaine masse d'eau désignée, qui peut être, par exemple, un autre tronçon de rivière ou un lac. Ce lieu intégrera toutes les influences sur la qualité de l'eau provenant du bassin versant en amont de ce lieu. La figure 2 montre un projet de réseau de surveillance des rivières pour le bassin de la rivière Rokel, en Sierra Leone. Dans cet exemple, l'agence responsable de la surveillance a décidé de concentrer ses efforts sur ce bassin fluvial en raison de son importance nationale. Au sein de ce bassin, les critères d'identification des lieux de surveillance comprenaient :

- au moins un lieu de surveillance par masse d'eau ;
- ils sont situés à une intersection entre une rivière et une route ;
- un accès sûr ;
- au même endroit que les stations hydrologiques existantes, si elles existent ;
- ne pas être à proximité d'une source ponctuelle de pollution connue ;
- représentatif des bassins versants touchés et non touchés.

Dans cet exemple, les masses d'eau ont été déterminées à l'aide de l'ensemble de données HydroBASINS de niveau 9 (Lehner et Grill, 2013). La taille et le nombre d'unités produites en sélectionnant ce niveau (taille) ont permis d'obtenir des masses d'eau suffisamment homogènes en termes d'utilisation des terres, de géologie, de climat et d'impact humain. Par conséquent, il a fallu définir moins de lieux de surveillance par masse d'eau. En outre, les ressources disponibles pour la surveillance ont été jugées suffisantes pour collecter, analyser et gérer les données produites pour ce nombre de lieux de surveillance dans un avenir prévisible.

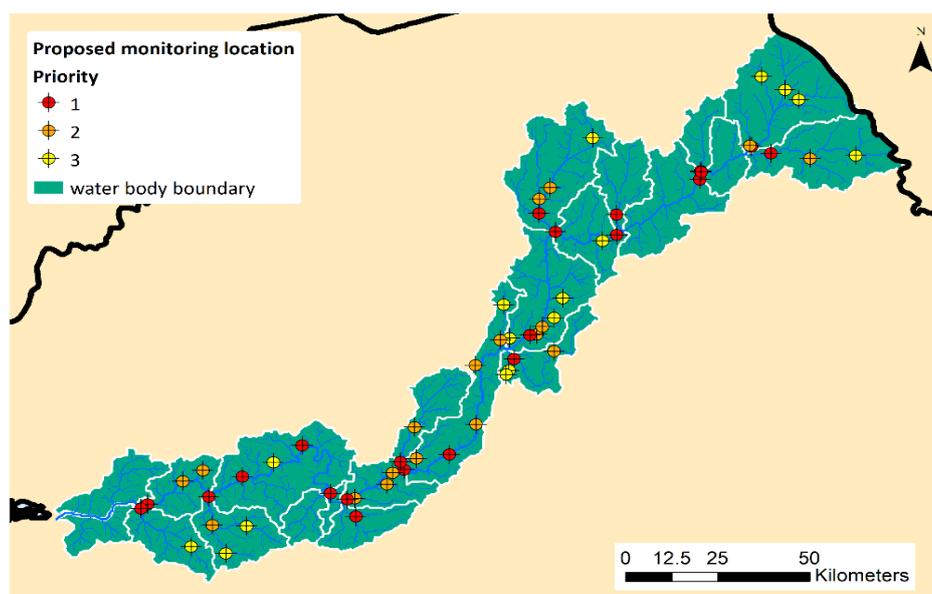


Figure 2 : Carte montrant le bassin de la rivière Rokel, Sierra Leone, et un projet de réseau de surveillance

Les lieux de surveillance doivent être choisis loin des sources d'effluents connus et en aval des zones de mélange. Les ponts sont souvent utilisés, car ils sont relativement faciles d'accès, ils sont facilement identifiables et permettent de prélever un échantillon à mi-parcours.

Idéalement, les stations de surveillance devraient être établies là où l'eau est suffisamment mélangée pour permettre le prélèvement d'un seul échantillon représentatif de cette section de la rivière. La qualité de l'eau peut varier sur un même lieu de surveillance dans une section transversale de rivière. Par exemple, lorsqu'il y a une source ponctuelle d'un contaminant entrant dans une rivière, ou lorsqu'un affluent de qualité différente entre dans le canal principal d'une rivière, un écoulement latéral régulier peut empêcher le mélange de l'eau sur une certaine distance en aval (Meybeck *et al.*, 1996b). Par conséquent, les stations d'échantillonnage doivent être situées à une distance minimale en aval (par exemple un kilomètre) des confluent des rivières et des sources ponctuelles connues de contaminants. Un coude dans une rivière peut induire un mélange et donc une station d'échantillonnage après un coude peut être relativement homogène en qualité. L'homogénéité doit être testée sur un lieu de surveillance avant d'établir la station de surveillance. Cela peut être réalisé en prélevant plusieurs échantillons sur la largeur et la profondeur d'une rivière. S'il n'y a pas de variation significative entre les échantillons, une station de surveillance peut être mise en place à mi-parcours ou à l'endroit le plus pratique de la section transversale de la rivière (Meybeck *et al.*, 1996b).

La surveillance des tendances nécessite un enregistrement à long terme de données relativement cohérentes pour les mêmes endroits, et aux mêmes fréquences, pendant un certain nombre d'années. Idéalement, les échantillons ne devraient pas être prélevés lors d'événements extrêmes, comme les inondations, lorsque le débit est très élevé, sauf s'il s'agit d'un événement saisonnier régulier. Les échantillons doivent être prélevés dans des conditions équivalentes, aux mêmes moments et aux mêmes endroits, pendant des années consécutives. Les mesures simultanées du débit des rivières peuvent aider à l'interprétation des données sur la qualité de l'eau lorsque les raisons de fluctuations des concentrations ne sont pas claires.

La fréquence de la collecte des données peut varier considérablement, allant de la mesure continue à l'aide d'un instrument automatisé situé sur le lieu de prélèvement, à des échantillons choisis annuels. La fréquence d'échantillonnage devrait être plus élevée dans les lieux où la qualité de l'eau varie fortement que dans les stations où la qualité de l'eau est relativement constante. Cela peut être déterminé lors des enquêtes préliminaires ou à partir d'une analyse des données historiques. La décision sur la fréquence d'échantillonnage doit également prendre en considération les variations saisonnières de la qualité de l'eau et l'influence de l'hydrologie de la rivière sur les variables surveillées. La fréquence recommandée est d'au moins un échantillon

par saison. Si les ressources le permettent, il est recommandé de procéder à un échantillonnage une fois par mois, mais de préférence pas moins de quatre fois par an. L'échantillonnage à ces intervalles chaque année fournira des informations pour le suivi des tendances à long terme applicables à l'indicateur 6.3.2 des ODD.

## LACS

Le nombre et l'emplacement des stations de surveillance dans les lacs dépendent de la taille et de la morphologie du lac. Si un lac est petit et bien mélangé, un seul lieu d'échantillonnage près du centre ou dans la partie la plus profonde du lac peut être suffisant. Cependant, si un lac a plusieurs bassins, comme indiqué dans la Figure 3, un lieu de surveillance peut être nécessaire dans chaque bassin. La Figure 3 présente des lacs de taille et de morphologie différentes, ainsi que la position possible des lieux de surveillance dans ces types de lacs. Pour le grand lac à un seul bassin, quatre lieux de surveillance, un dans chaque secteur homogène, peuvent être adéquats. Le grand lac à plusieurs bassins a un lieu de surveillance dans chacun des bassins distincts et les petits lacs le long d'un cours d'eau ont un lieu de surveillance dans chaque lac (Thomas *et al.*, 1996).

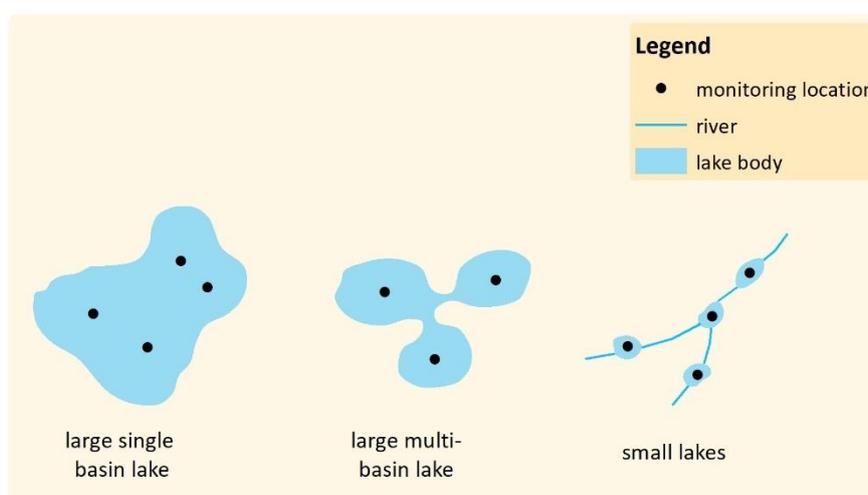


Figure 3 : Lacs de taille et de morphologie différentes et les exigences minimales associées pour les lieux de surveillance (Modifié d'après Thomas *et al.*, 1996).

Pour les besoins de l'indicateur 6.3.2 des ODD, les lieux de surveillance des lacs doivent être éloignés des sources directes de pollution. La profondeur à laquelle les échantillons sont prélevés doit être indiquée en précisant si le lac subit une stratification thermique. Ces informations doivent être recueillies lors de l'enquête préliminaire. La stratification thermique est due aux changements de densité de l'eau provoqués par le rayonnement solaire. La thermocline est la zone où la température de l'eau change le plus radicalement. Le type et l'étendue de la stratification thermique varient en fonction de la morphologie du lac, du climat, de la latitude et de l'altitude. Par exemple, les lacs peu profonds qui sont exposés à des vents constants, ou les lacs des régions tropicales où les températures sont constantes peuvent ne pas se stratifier, ou peuvent présenter une faible stratification pendant de courtes périodes (Thomas *et al.*, 1996).

Aux fins de la collecte de données pour l'indicateur 6.3.2 des ODD, les échantillons des lacs qui se stratifient de façon saisonnière doivent toujours être prélevés à une profondeur fixe sous la surface. Cette profondeur devrait être au-dessus de la thermocline. Il est également possible de prélever un échantillon global en profondeur. Ce type d'échantillon peut être obtenu en prélevant des échantillons de profondeur discrète et en les mélangeant ensemble ou en utilisant un échantillonneur à tuyau (tuyau ou tube en plastique souple) qui prélève un échantillon à différentes profondeurs de la colonne d'eau (Thomas *et al.*, 1996).

Les informations sur la variabilité de la qualité des lacs doivent être utilisées pour éclairer le choix de la fréquence d'échantillonnage. Les endroits où la qualité de l'eau varie doivent être échantillonnés plus fréquemment que les endroits où la qualité de l'eau est relativement constante. La fréquence d'échantillonnage doit également tenir compte des variations saisonnières, de la stratification du lac et du temps de séjour de l'eau dans le lac. Un

échantillonnage au moins annuel est nécessaire, mais un échantillon par saison est préférable si les ressources le permettent.

## MESURES DE TERRAIN ET MESURES HYDROLOGIQUES

Les opérations sur le terrain représentent une part importante du budget global du programme de surveillance de la qualité de l'eau et une planification minutieuse doit donc précéder chaque campagne d'échantillonnage sur le terrain. Le travail sur le terrain et la collecte de données doivent suivre une procédure opérationnelle standard (POS) pour garantir la cohérence et la fiabilité. Les techniciens de terrain doivent suivre les protocoles d'assurance de la qualité sur le terrain et éviter de perturber la station de surveillance pendant l'échantillonnage ainsi que de contaminer des échantillons, par exemple avec de la poussière, de la terre ou des résidus provenant d'un précédent lieu d'échantillonnage.

Les observations de terrain effectuées au cours de chaque campagne d'échantillonnage peuvent s'avérer utiles pour aider à interpréter les données résultantes et ainsi augmenter la valeur des données. Les notes de terrain doivent comprendre la date et l'heure du prélèvement des échantillons, les conditions météorologiques, l'identifiant ou le code de l'échantillon, des notes sur les mesures prises sur le terrain, les méthodes utilisées et les résultats obtenus. Les observations supplémentaires peuvent inclure des notes sur la flore aquatique, des couleurs ou des odeurs inattendues de l'eau, ou la présence de sources potentielles de contamination telles qu'un tuyau cassé ou des preuves de passage de bétail dans la masse d'eau.

La santé et la sécurité devraient être de la plus haute importance pour tout travail sur le terrain. Les lieux de prélèvement doivent être sûrs d'accès et exempts de dangers. L'équipement de protection individuelle (EPI) approprié doit être apporté et porté pendant le prélèvement, par exemple des gants, des lunettes de protection, un gilet de sauvetage et des vêtements à haute visibilité. Une trousse de premiers secours doit également être apportée lors de toute campagne sur le terrain. Il faut s'efforcer d'éviter de travailler seul, mais lorsque cela est inévitable, des appels réguliers et des plans d'intervention stricts doivent être mis en place.

Des mesures hydrologiques doivent accompagner les activités de collecte de données sur la qualité de l'eau. Il peut s'agir de mesures du niveau, du débit et de la vitesse de l'eau. Les concentrations mesurées pour certains paramètres de la qualité de l'eau peuvent être influencées par les conditions hydrologiques d'une masse d'eau. Ces conditions changent avec le temps en fonction des événements météorologiques, des saisons et des modifications naturelles ou anthropiques de la masse d'eau. Par conséquent, les mesures hydrologiques effectuées au même moment et au même endroit où sont prélevés les échantillons de qualité de l'eau peuvent aider à interpréter les données sur la qualité de l'eau.

## ASSURANCE DE LA QUALITE ET CONTROLE DE LA QUALITE

L'assurance de la qualité (QA) est le système de gestion utilisé pour maintenir un niveau de qualité souhaité dans un service, notamment en prêtant attention à chaque étape du processus de fourniture du service. La Figure 1 ci-dessus montre que la QA alimente le processus de conception à plusieurs reprises, y compris les opérations sur le terrain, les opérations de laboratoire, ainsi que les étapes de stockage des données.

Un programme de surveillance de la qualité de l'eau avec une QA adéquate produit des données crédibles et défendables sur lesquelles on peut compter pour évaluer la qualité de l'eau et planifier des actions de gestion. L'obtention de données crédibles peut se faire en utilisant des méthodes reconnues ou standard telles que celles de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ([www.iso.org](http://www.iso.org)) et en suivant les bonnes pratiques de laboratoire prescrites par la norme ISO 17025 (ISO 2017). Dans le cadre d'un plan de QA pour un programme de surveillance, il devrait y avoir des POS pour tous les échantillonnages, les processus d'étalonnage, les processus analytiques et les audits.

Le contrôle de la qualité (QC) consiste en une série d'activités techniques qui visent à évaluer et à améliorer la qualité des données produites. Il contribue à réduire la possibilité d'introduire des erreurs dans les résultats. Ceci est pertinent pour tous les aspects de la phase de mise en œuvre d'un programme de surveillance, y compris

la collecte, la préservation, le transport, le stockage, l'analyse, le traitement des données et l'établissement de rapports.

## GESTION DES DONNEES

Investir du temps et des efforts dans la gestion appropriée des données, apporte une valeur ajoutée pour l'avenir et garantit que les données resteront valables au-delà de la durée de vie prévue d'un programme de surveillance. Les données sur la qualité de l'eau passent souvent par de nombreux processus et sont manipulées par de nombreuses personnes, ce qui entraîne plusieurs opportunités d'introduction d'erreurs. Les unités de mesure ou conversions incorrectes, les limites de détection, les chiffres significatifs ou autres anomalies doivent être détectés avant que les données ne soient stockées ou communiquées. Tous les enregistrements avant et pendant la saisie dans la base de données doivent utiliser des conventions de dénomination cohérentes pour regrouper les données (par exemple, les noms des paramètres, les lieux et les types de masses d'eau). Après la saisie des données, des contrôles doivent être effectués pour rechercher les valeurs qui sont impossibles et pour vérifier la validité des valeurs aberrantes.

Un système de stockage centralisé doit être sauvegardé régulièrement. Le dépôt central de données doit conserver toutes les métadonnées pertinentes associées aux mesures de la qualité de l'eau, y compris les coordonnées géographiques de chaque lieu de surveillance, le type de masse d'eau et d'autres notes enregistrées. Le système de stockage utilisé devrait permettre d'extraire facilement les données pertinentes pour l'analyse et la classification des masses d'eau en vue de l'établissement des rapports de l'indicateur 6.3.2. Par exemple, si les données sont stockées correctement, il devrait être facile d'en extraire les données pour une période donnée ou un DHD.

## RÉSUMÉ

Ce document technique fournit des informations pour la conception de programmes de surveillance de la qualité de l'eau en milieu ambiant, notamment dans le cadre de la mise en œuvre de l'indicateur 6.3.2 des ODD. Les Districts hydrographiques déclarants et les masses d'eau doivent être délimités et définis avant qu'un programme de surveillance puisse être conçu. L'organigramme de la conception du programme de surveillance résume les étapes essentielles en trois phases : **conception, mise en œuvre, évaluation, établissement de rapports et gestion**. Ces trois phases contribuent à produire et à maintenir un programme efficace de surveillance de la qualité de l'eau. Une assurance de la qualité cohérente et une réévaluation périodique du programme de surveillance contribuent à garantir que le programme est en mesure de fournir des données suffisantes et fiables pour l'établissement des rapports des indicateurs.

## AUTRES RESSOURCES

De plus amples informations concernant l'indicateur 6.3.2 sont disponibles sur notre plateforme de soutien et de connaissances de l'indicateur 6.3.2 (<https://communities.unep.org/display/sdg632>).

Des informations détaillées sur la surveillance et l'évaluation de la qualité de l'eau dépassant le cadre du présent document sont disponibles à l'adresse suivante :

[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/wqa/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/wqa/en/)

HydroBASINS et HydroATLAS sont disponibles ici : <https://www.hydrosheds.org/>

## RÉFÉRENCES

Chapman, D. [Ed.] 1996 *Water Quality Assessments – A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. Deuxième édition publiée par E&FN Spon pour le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et l'Organisation Mondiale de la Santé.

Chapman, D.V., Meybeck, M. and Peters, N.E. 2005 Water Quality Monitoring. Dans : Anderson, M.G. [Ed.] *Encyclopaedia of Hydrological Sciences*. John Wiley & Sons

International Organization for Standardization (ISO) 2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Third edition. ISO/IEC 17025:2017(E), ISO, Suisse. Disponible via : <https://www.iso.org/ISO-IEC-17025-testing-and-calibration-laboratories.html>

Lehner, B., Grill G. 2013. Global river hydrography and network routing: baseline data and new approaches to study the world's large river systems. *Hydrological Processes*, 27(15): 2171–2186. Données disponibles via [www.hydrosheds.org](http://www.hydrosheds.org)

Linke, S., Lehner, B., Ouellet Dallaire, C., Ariwi, J., Grill, G., Anand, M., Beames, P., Burchard-Levine, V., Maxwell, S., Moidu, H., Tan, F., Thieme, M. 2019. Global hydro-environmental sub-basin and river reach characteristics at high spatial resolution. *Scientific Data* 6 : 283. doi : 10.1038/s41597-019-0300-6 (accès libre)

Meybeck, M., Kimstach, V. and Helmer, R. 1996a. Strategies for water quality assessment. In Chapman, D. [Ed.] *Water Quality Assessments – A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. Deuxième édition publiée par E&FN Spon pour le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, l'Organisation Mondiale de la Santé et l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture. Disponible via : [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/resourcesquality/wqachapter2.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqachapter2.pdf?ua=1)

Meybeck, M., Friedrich, G., Thomas, R. and Chapman, D. 1996b. Rivers. In Chapman, D. [Ed.] *Water Quality Assessments – A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. Deuxième édition publiée par E&FN Spon pour le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, l'Organisation Mondiale de la Santé et l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture. Disponible via : [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/resourcesquality/wqachapter6.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqachapter6.pdf?ua=1)

Sanders, T.G., Ward, R.C., Loftis, J.C., Steele, T.D., Adrian, D.D., Yevjevich, V., 1983. *Design of Networks for monitoring Water Quality*. Water Resources Publications LLC, Highlands Ranch, Colorado.

Thomas, R., Meybeck, M. and Beim, A. 1996. Lakes. . In Chapman, D. [Ed.] *Water Quality Assessments – A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. Deuxième édition publiée par E&FN Spon pour le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, l'Organisation Mondiale de la Santé et l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture. Disponible via : [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/resourcesquality/wqachapter7.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqachapter7.pdf?ua=1)

UN Environment, 2018. *Progress on Ambient Water Quality, Piloting the monitoring methodology and initial findings for SDG indicator 6.3.2*. [online] Available at: <<http://www.unwater.org/publications/progress-on-ambient-water-quality-632>>.

PNUE-DHI et PNUE. 2016. *Transboundary River Basins : Status and Trends*. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.

Venter, O., Sanderson, E. W., Magrath, A., Allan, J. R., Beher, J., Jones, K. R., Possingham, H.P., Laurance, W. F., Wood, P., Fekete, B.M., Levy, M.A., Watson, J. E. 2016. Global terrestrial human footprint maps for 1993 and 2009. *Scientific Data*, 3,160067. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.67>.