

# Fiche indicateurs

## 5. Qualité des eaux côtières et marines

Indicateurs :

**5.1 Concentrations de nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines**

**5.2 Qualité des eaux de baignade**

**Spécification des indicateurs**

**Version : 3.0**  
**Date : 11.05.2018**



*This project is funded by the European Union*



United Nations  
Environment Programme



Mediterranean Action Plan  
Barcelona Convention

European Environment Agency



*Implementation of the Shared Environmental Information System (SEIS) principles and practices in the ENP South region – SEIS Support Mechanism (ENI SEIS II South)*

Historique des versions

Version	Date	Auteur	Etat et description	Diffusion
1.0	13.02.2017	MED POL Deltares	Mise à jour de la fiche de spécifications de l'ind. 5 SEIS I et pour y inclure aussi le nouvel indicateur 5.2. Les indicateurs 5.1 et 5.2 sont conformes aux fiches d'information de l'IMAP	Equipe SEIS
2.0	12.04.2018	MED POL, EEA/ETC (Deltares), UNEP-MAP	Includes comments from UNEP-MAP	ENI South Countries (Athens Workshop)
3.0	11.05.2018	MED POL, EEA/ETC (Deltares), UNEP-MAP	Adjustment after revision of UNEP/MAP ("Policy Questions" removed)	



*This project is funded by the European Union*



Mediterranean Action Plan  
Barcelona Convention

European Environment Agency



## Spécification des indicateurs

<b>Indicateurs H2020</b>	
<b>Domaine thématique</b> <b>EAU</b>	<b>Date</b> 11.05.2018 <b>Auteur (s) :</b> <b>MED POL, AEE/ETC</b>
<b>Thème politique</b> <b>5. Qualité des eaux côtières et marines</b>	
<b>Indicateurs:</b> <b>5.1 Concentrations en nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines</b> <b>5.2 Qualité des eaux de baignade</b>  Les spécifications de l'indicateur 5.1 sont basées sur la fiche technique de l'IEVP-SEIS I (MED POL, 2015) et les indicateurs 5.1 et 5.2 sont conformes aux fiches techniques de l'IMAP pour les Indicateurs communs 13 et 21, respectivement.	

<b>Principe de base</b>
<i>Pourquoi la qualité des eaux côtières et marines est-elle importante en Méditerranée ?</i>  La qualité de l'eau dans les régions côtières et en transition peut être affectée par les activités anthropiques, telles que le rejet d'eaux usées urbaines et industrielles non traitées, le ruissellement des déchets agricoles et animaux, le dépôt atmosphérique des émissions atmosphériques provenant du transport maritime et des processus de combustion. Ces activités peuvent mener à des concentrations élevées de nutriments et à des phénomènes d'eutrophisation, susceptibles d'avoir des effets négatifs comme la prolifération d'algues potentiellement nuisibles et l'appauvrissement en oxygène, qui affectent les communautés benthiques et les poissons. Par ailleurs, la contamination par des eaux usées non traitées dégradera la qualité des eaux de baignade et posera des risques pour la santé en raison de l'augmentation des concentrations d'agents pathogènes. La qualité de l'eau est donc importante non seulement d'un point de vue environnemental, mais aussi d'un point de vue socio-économique, le tourisme côtier étant une activité économique clé dans la région méditerranéenne. Les indicateurs 5.1 et 5.2 saisissent ces deux aspects de la qualité de l'eau.
<b>Justification du choix des indicateurs</b>
<i>5.1 Concentrations de nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines</i>



La Méditerranée est l'un des systèmes océaniques les plus oligotrophes (pauvres en nutriments). Cependant, certains points chauds côtiers reçoivent des charges excessives de nutriments provenant des effluents d'eaux usées, de flux fluviaux, de fermes aquacoles, d'engrais et d'installations industrielles, entraînant des phénomènes eutrophes intenses avec des effets néfastes pour l'écosystème marin et les humains. Comme l'enrichissement en nutriments est le premier facteur d'eutrophisation, les zones d'eutrophisation en Méditerranée se limitent principalement aux zones côtières, aux baies fermées, aux estuaires, aux lagunes ou aux baies côtières avec des échanges d'eau restreints avec la haute mer.

L'eutrophisation peut entraîner une chaîne d'effets indésirables, notamment des changements dans la composition et le fonctionnement des espèces, une transparence réduite de l'eau en raison d'une augmentation des algues en suspension, un appauvrissement en oxygène et une odeur nauséabonde causée par la décomposition des matières organiques.

La prévention de l'eutrophisation d'origine humaine et de ses effets négatifs est l'un des objectifs écologiques (OE) de l'approche écosystémique mise en œuvre par la Convention de Barcelone. La concentration de nutriments clés dans la colonne d'eau est l'un des indicateurs communs du Programme intégré de surveillance et d'évaluation (IMAP), lié à l'OE5 sur l'eutrophisation.

Différents paramètres ont été identifiés comme source de la plupart des informations relatives à l'eutrophisation, par exemple la chlorophylle, l'oxygène dissous, les nutriments inorganiques, la matière organique, la transparence de l'eau. La concentration de nutriments clés dans la colonne d'eau, en particulier là où une surveillance in situ est préconisée (voir IMAP, 2016), est un indicateur "d'état" et peut se rapporter plus directement aux sources terrestres, avec un lien vers les indicateurs H2020 sur la gestion des eaux usées et les rejets de nutriments des secteurs industriels (indicateurs de "pression").

Les résultats de l'évaluation par le PNUE/PAM des nutriments clés de la colonne d'eau en Méditerranée indiquent que la situation en Méditerranée est plutôt limitée pour des raisons de disponibilité et de qualité des données, mais confirment la validité de cet indicateur dans l'évaluation de l'eutrophisation.



## **5.2 Qualité des eaux de baignade**

Le tourisme est une composante importante du développement socio-économique de la région méditerranéenne. Les plages de la Méditerranée sont connues pour leur attrait et sont des destinations touristiques populaires. Le rejet d'eaux usées non traitées ou partiellement traitées dans le milieu côtier et marin peut entraîner une contamination fécale, une pollution microbiologique et la présence d'agents pathogènes potentiels dans l'environnement, posant un risque pour la santé publique dans les eaux de baignade. Malgré l'amélioration générale des systèmes d'assainissement dans la région méditerranéenne, en particulier dans la partie nord, la dégradation des eaux de baignade reste un problème dans de nombreuses régions. Il est donc crucial de surveiller l'état de la qualité des eaux méditerranéennes en vue de mettre en œuvre et de suivre les mesures nécessaires et d'informer le public et les visiteurs sur la sécurité des sites de baignade côtiers.

La mise en œuvre de l'approche écosystémique par la Convention de Barcelone a pour objectif que les contaminants n'aient pas d'impact significatif sur les écosystèmes côtiers et marins et sur la santé humaine, comme l'objectif écologique 9. L'indicateur 5.2 correspond à l'indicateur commun 21 de l'IMAP : Pourcentage de mesures de concentration d'entérocoques intestinales dans les limites des normes établies, utilisées pour évaluer la qualité de l'eau dans les sites de baignade côtiers.

La présence d'Enterococci sp. s'est avérée être un indicateur approprié pour les bactéries fécales dans les eaux saumâtres et marines et est connue comme étant un bon indicateur pour les agents pathogènes humains dans les rejets d'eaux usées.

### **Références**

- Arhonditsis, G., Tsirtsis, G., Angelidis, M. O. and Karydis, M., 2000. Quantification of the effects of nonpoint nutrient sources to coastal marine eutrophication: applications to a semi-enclosed gulf in the Mediterranean Sea, Ecological Modelling, Volume 129, Issues 2-3, Pages 209-227.
- EEA, 2017. Qualité des eaux de baignade européennes en 2016. Rapport de l'AEE, No 5/2017
- Kamizoulis, G., and Saliba, L., 2003. Development of coastal recreational water quality standards in the Mediterranean. Environment International. 30, pp 841-854.
- Karydis, M. and Kitsiou, D., 2011. Eutrophication and Environmental Policy in the Mediterranean Sea: a review
- Kocak, M. et al, 2010. Long-term atmospheric nutrient inputs to the Eastern Mediterranean: sources, solubility and comparison with riverine inputs
- MAP, 2001. Atmospheric transport and deposition of pollutants into the Mediterranean Sea, MAP Technical Report Series, No 133, Athens.
- MED POL, 2015. Fiche indicateur 5. Concentrations en nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines de la mer Méditerranée.
- PNUE/PAM 2016. Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) de la mer et des côtes méditerranéennes et critères d'évaluation connexes.
- PNUE/PAM, 2017. Fiches descriptives d'orientation des indicateurs communs IMAP (pollution et déchets marins).
- PNUE/PAM, 2017. Rapport sur l'état de la qualité



*Implementation of the Shared Environmental Information System (SEIS) principles and practices in  
the ENP South region – SEIS Support Mechanism (ENI SEIS II South)*

---

---



*This project is funded by the European Union*



United Nations  
Environment Programme



Mediterranean Action Plan  
Barcelona Convention

European Environment Agency



## Définition des indicateurs

### 5.1 Concentrations en nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines

#### Définition des principaux indicateurs : Azote total et Phosphore total

Les indicateurs se réfèrent aux niveaux et aux tendances des concentrations totales d'azote et de phosphore dans les eaux de transition, côtières et marines de la mer Méditerranée.

**L'azote total (TN)** n'est pas une entité chimique, mais l'addition méthodologique de l'équivalent en azote d'un certain nombre de substances contenant de l'azote. L'azote total comprend les ions nitrate, le nitrite et l'ammonium en phase dissoute (DIN) et les formes organiques de l'azote (principalement des protéines et autres substances contenant de l'azote) présentes dans le biote et d'autres matières particulaires (PON) et dans la matière organique dissoute (DON).

**Le phosphore total (TP)** comprend le phosphate d'ions dissous et les formes organiques du phosphore existant dans le biote et d'autres matières particulaires (POP) et dans la matière organique dissoute (DOP).

#### Sous-indicateurs : NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, o-PO<sub>4</sub>

Ces sous-indicateurs se réfèrent aux niveaux et aux tendances des concentrations en nitrates, nitrites, ammoniac et orthophosphates dans les eaux de transition, côtières et marines de la mer Méditerranée.

**NO<sub>3</sub> : Le nitrate** est une entité chimique existant naturellement dans l'environnement. Le nitrate est la forme la plus stable de l'azote dans les environnements marins oxydés. L'azote élémentaire (gaz), présent dans l'atmosphère et dissous dans l'eau de mer, peut être converti en d'autres formes par des micro-organismes dans le processus de fixation de l'azote. L'inverse est également vrai, les nitrates et autres formes d'azote peuvent être convertis en azote élémentaire par la dénitrification..

**NO<sub>2</sub> : Le nitrite** est une entité chimique naturellement présente dans l'environnement qui contribue, comme source d'azote, au maintien de l'écosystème. Bien que le nitrite libre soit toxique pour toutes sortes d'organismes supérieurs, les plantes marines peuvent l'absorber et certains micro-organismes peuvent le transformer en nitrate, en ammonium ou même en azote gazeux. Le nitrite contribuera, à terme, à la production de matières organiques particulaires (POM) et/ou de matières organiques dissoutes (DOM).

**NH<sub>4</sub> : L'ammonium** est une entité chimique naturellement présente dans l'environnement qui contribue, en tant que source d'azote, au maintien de l'écosystème. L'ammonium est excrété par de nombreux organismes, en particulier ceux qui constituent le zooplancton, et les plantes marines peuvent l'absorber encore plus facilement que le nitrate ou le nitrite. Certains micro-organismes peuvent le transformer en nitrite, nitrate ou même en azote gazeux. L'ammonium contribuera, à terme, à la production de matières organiques particulaires (POM) et/ou de matières organiques dissoutes (DOM).

**o-PO<sub>4</sub> : L'orthophosphate** est une entité chimique existant naturellement dans l'environnement et revêt une grande importance pour le maintien de l'écosystème dans la mesure où il est requis par les plantes marines et autres microorganismes pour la production de matières organiques particulaires (POM) et, éventuellement, de matières organiques dissoutes (DOM).

#### Unités

Concentrations en micromol par litre (µmol/L)



**Couverture géographique**

Méditerranée

**Définition de l'indicateur**

**5.2 Qualité des eaux de baignade**

**Définition des principaux indicateurs : Pourcentage de mesures de la concentration d'entérocoques intestinaux dans les eaux de baignade selon les normes établies.**

L'indicateur se réfère à un paramètre microbiologique de la qualité de l'eau en termes de normes et de critères adoptés en Méditerranée (décision IG.20/9) et qui sont également conformes à la nouvelle directive de l'UE sur les eaux de baignade (2006/7/CE). Il est basé sur la concentration d'entérocoques intestinaux, un indicateur fécal qui inclut toutes les espèces du genre *Enterococcus*.

Les espèces d'entérocoques environnementales peuvent souvent être regroupées, puisqu'elles répondent aux critères suivants : croissance entre 10-45 °C, résistance à 60 °C pendant 30 minutes, croissance à pH 9,6 et 6,5 % NaCl, et capacité à réduire le bleu de méthylène de 0,1 %.

Les normes de qualité ont été établies en fonction de la concentration intestinale d'entérocoques (cfu/100mL), avec des valeurs limites par état de la qualité de l'eau : excellente (<100), bonne (101-200), moyenne (185) et médiocre/action immédiate (>185).

**Unités**

cfu/100 mL (basé sur les entérocoques intestinaux)

Normes de qualité : Excellente, bonne, moyenne, médiocre/intervention immédiate

**Couverture géographique**

Sites de baignade côtiers de la Méditerranée.



## **Contexte politique et objectifs**

### **Description générale du contexte**

L'un des principaux objectifs de la Convention de Barcelone est d'évaluer et de contrôler la pollution marine et l'eutrophisation en Méditerranée. Tant la Convention que l'Initiative H2020 reconnaissent la contamination d'origine terrestre, y compris les eaux usées urbaines, comme étant une source majeure de pollution en Méditerranée. Le Plan d'action pour la Méditerranée et les protocoles de la Convention de Barcelone, ainsi que les directives de l'Union européenne sur la qualité de l'eau et la gestion du littoral, fournissent un cadre politique solide pour évaluer et traiter les problèmes d'eutrophisation et de dégradation de la qualité des eaux de baignade dans la région méditerranéenne.

En 2016, le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées et les critères d'évaluation connexes (IMAP) ont été adoptés. L'IMAP fournit aux Parties contractantes méditerranéennes des lignes directrices pour l'application de l'approche écosystémique à la gestion des activités humaines qui affectent la région.



*This project is funded by the European Union*



European Environment Agency



### **5.1 Concentrations en nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines**

La question d'une stratégie cohérente de surveillance et d'évaluation de l'eutrophisation a été soulevée pour la première fois lors de la réunion des coordonnateurs nationaux du PNUE/PAM MED POL en 2001 (Venise, Italie) ; cette réunion a recommandé au Secrétariat d'élaborer un projet de programme de surveillance de l'eutrophisation dans les eaux côtières méditerranéennes (PNUE/PAM MED POL, 2003). En dépit d'une série d'évaluations du concept et de l'état d'eutrophisation, d'importantes lacunes apparaissent dans la capacité d'évaluer l'intensité de ce phénomène. Des efforts ont été consacrés à définir les concepts pour évaluer l'intensité et étendre l'expérience au-delà des sites initiaux de la mer Adriatique qui est, il est vrai, la zone la plus eutrophique de toute la Méditerranée. Dans le contexte de la mer Méditerranée, le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (PNUE/PAM, 2016) et la Directive-cadre européenne sur la stratégie pour le milieu marin (2000/56/CE) sont les deux principaux outils politiques pour le phénomène d'eutrophisation.

#### **Objectifs**

Les objectifs régionaux et nationaux les plus pertinents sur les concentrations de nutriments dans l'eau proviennent de la mise en œuvre de l'approche écosystémique (EcAp) du PNUE/PAM et de l'IMAP, réalisée en synergie avec la Directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin » de l'UE (DCSMM).

L'OE5 est « la prévention de l'eutrophisation d'origine humaine, en particulier de ses effets néfastes, comme la perte de biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues nuisibles et le manque d'oxygène dans les eaux profondes. »

Dans ce cadre, quelques objectifs associés à l'OE5 ont été proposés :

1. Concentrations de référence en nutriments en fonction des caractéristiques hydrologiques, chimiques et morphologiques locales de la région marine non affectée.
2. Tendances à la baisse des concentrations en nutriments dans la colonne d'eau des zones touchées par l'homme, statistiquement définies.
3. Réduction des émissions de DBO provenant de sources terrestres.
4. Réduction des émissions de nutriments provenant de sources terrestres

La décision IG. 21/3 sur l'approche écosystémique comprend également des objectifs en matière d'eutrophisation pour l'atteinte du GES.

Pour ce qui est de l'indicateur de l'IMAP, pour chaque échelle spatiale marine considérée (région, sous-région, masse d'eau locale, etc.), les niveaux de nutriments devraient être comparés sur la base des niveaux de référence de base et de la surveillance des tendances jusqu'à ce que des seuils convenus d'un commun accord aient été évalués scientifiquement et convenus en Méditerranée.

#### **Documents réglementaires associés**

- EU, 2000. Directive-cadre sur l'eau (DCE). Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.
- UE, 2008. Directive-cadre 2008/56/CE « Stratégie pour le milieu marin » du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin.
- Karydis M, Kitsiou D. (2012) Eutrophication and environmental policy in the Mediterranean Sea: A review. Environ Monit Assess. 184(8): 4931-84.



- PNUE/PAM, 1997. SAP MED, 1997
- PNUE/PAM, 2016. Décision IG.22/7 - Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) de la mer et des côtes méditerranéennes et critères d'évaluation connexes.
- PNUE/PAM, 2009. Décision IG.19/7. Plan d'action régional pour la réduction de la DBO5 concernant les eaux urbaines résiduaires dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 15 du Protocole LBS.

**5.2 Qualité des eaux de baignade.**



*This project is funded by the European Union*



United Nations  
Environment Programme



Mediterranean Action Plan  
Barcelona Convention

European Environment Agency



La directive de l'UE sur la qualité des eaux de baignade (76/160/CEE) est l'une des plus anciennes lois environnementales de l'UE, adoptée en 1976. En 1985, les Parties contractantes à la Convention de Barcelone ont adopté des critères et des normes de qualité communs ad interim pour les eaux côtières et récréatives, en prévision de nouvelles preuves. En 2003, l'OMS a élaboré les « Lignes directrices sur la salubrité des eaux à usage récréatif », ce qui a conduit l'UE à lier sa nouvelle proposition aux lignes directrices de l'OMS. Une nouvelle directive européenne a été adoptée par l'UE en 2006.

Les normes et critères méditerranéens pour les eaux de baignade ont été proposés en 2007, sur la base des lignes directrices de l'OMS sur « la salubrité des eaux à usage récréatif » et de la directive européenne sur les « eaux de baignade ». La proposition a été faite dans le but de fournir des critères et des normes actualisés qui peuvent être utilisés dans les pays méditerranéens et d'harmoniser leur législation afin de fournir des données homogènes. Ces lignes directrices ont été accompagnées d'instructions pour la préparation de profils de qualité de l'eau en 2009. Tous les pays méditerranéens ont été aidés par l'OMS/MED POL pour réaliser des études pilotes sur la préparation des profils de qualité des eaux de baignade, qui ont été présentés à Athènes en 2010. En 2012, les critères et normes révisés ont été approuvés lors de la 17<sup>ème</sup> réunion des parties contractantes à la Convention de Barcelone (Décision IG.20/9 Critères et normes pour la qualité des eaux de baignade dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 7 du Protocole LBS). Les critères et normes révisés exigent la surveillance, l'évaluation et la classification de l'état de la qualité des eaux de baignade qualifiée d'« excellente », de « bonne », de « moyenne » et de « médiocre », chaque qualification étant liée à des normes de qualité numérique claires de qualité bactériologique.

### **Objectifs**

L'objectif principal est de réduire les gastro-entérites et autres risques pour la santé liés à l'eau et de fournir aux citoyens des informations meilleures et plus précoces sur la qualité des eaux de baignade. Bien qu'aucun objectif spécifique de réduction n'ait été fixé au niveau régional, l'objectif initial proposé dans le cadre de l'approche écosystémique est une *tendance à la hausse des mesures dans le cadre des normes établies (niveaux d'entérocoques intestinaux conformes aux normes nationales ou internationales établies, comme la directive 2006/7 de l'UE)*.

### **Documents réglementaires associés**

- Rapport AEE No 5/2017. Qualité des eaux de baignade européennes en 2017 ; 1977-8449.
- EU, 2006. Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.
- EU, 1975. Conseil - Directive du Conseil du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade (76/160/CEE).
- PNUE/PAM, Décision IG.20/9 - Critères et normes pour la qualité des eaux de baignade dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 7 du Protocole LBS.
- PNUE/PAM, 2013. Décision IG.21/3 - Approche écosystémique, y compris l'adoption de définitions du bon état écologique (GES) et de cibles.
- PNUE/PAM, 2016. Décision IG.22/7 - Programme d'évaluation et de surveillance intégrées (IMAP) de la mer et des côtes méditerranéennes et critères d'évaluation connexes.



*Implementation of the Shared Environmental Information System (SEIS) principles and practices in the ENP South region – SEIS Support Mechanism (ENI SEIS II South)*

- OMS, 2003. Lignes directrices sur la salubrité des eaux à usage récréatif. Volume 1 : Eaux douces et côtières. Genève, Suisse.



*This project is funded by the European Union*



United Nations  
Environment Programme



Mediterranean Action Plan  
Barcelona Convention

European Environment Agency



**Méthodologie**

**5.1 Concentrations en nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines**



*This project is funded by the European Union*



European Environment Agency



## **Méthodologie de calcul des indicateurs (y compris la description des données utilisées)**

Pour tous les indicateurs : Spectrophotométrie (méthodes et instruments manuels ou automatisés).

### **Principaux indicateurs**

#### Concentration totale d'azote (TN)

Le test permettant de déterminer l'azote total dans l'eau de mer (ainsi que dans l'eau douce) consiste en la digestion de l'échantillon non filtré, suivie de Kjeldahl (azote ammoniacal, organique et réduit) et, après oxydation, par la technique photométrique standard utilisée pour l'analyse des nitrates. Sinon, une autre solution est le filtrage à travers des filtres en fibre de verre pour concentrer l'azote particulaire qui sera soumis à la digestion, tandis que le filtrat sera oxydé et soumis à l'analyse des nitrates. La sensibilité de ces techniques est élevée. Toutefois, excepté dans les points chauds, les concentrations dans les eaux de surface peuvent être proches du niveau de détection.

On peut aussi analyser d'autres ions et fractions d'azote, selon que l'aliquote d'eau a été préalablement filtrée et/ou digérée : a) *azote organique (DON)* ; b) *azote total dissous (DN)* ; c) *azote organique particulaire (PON)*. D'un point de vue environnemental, l'état dans lequel le nutriment est présent dans l'effluent n'est pas vraiment pertinent, dans la mesure où le passage d'une forme à l'autre est facilement effectué par l'un ou l'autre type de micro-organismes omniprésents.

#### Concentration de phosphore total (TP)

Le test permettant de déterminer le phosphore total dans l'eau de mer (ainsi que dans l'eau douce) consiste en l'oxydation en phosphate, qui est ensuite déterminée par la technique photométrique standard.

*D'un point de vue purement technique, il convient de souligner que toutes les procédures et techniques d'analyse devraient être soumises à des protocoles d'inter-étalonnage et de contrôle de la qualité.*

### **Sous-indicateurs**

#### Concentration en nitrate (NO<sub>3</sub>)

Le test pour la détermination du nitrate dans l'eau de mer (ainsi que dans l'eau douce) consiste en une technique photométrique standard basée sur la réduction du nitrate en nitrite avec du cadmium cuivré et la formation d'un colorant avec du sulfanilamide et de la naphthyl-éthylène-diamine. La deuxième étape réagit également avec les nitrites. Habituellement, le nitrite est déterminé séparément par la même technique sans l'étape de réduction bien que, souvent, le paramètre Nitrate inclut également le Nitrite. La sensibilité de cette technique est très élevée. Cependant, excepté dans les points chauds, les concentrations dans les eaux de surface peuvent être proches du niveau de détection.

#### Concentration en nitrite (NO<sub>2</sub>)

Le test pour la détermination des nitrites dans l'eau de mer (ainsi que dans l'eau douce) consiste en une technique photométrique standard basée sur la formation d'un colorant à base de sulfanilamide et de naphthyl-éthylène-diamine. Si la procédure commence par la réduction du nitrate, les deux ions sont quantifiés ensemble. La précision de cette technique est très élevée ; cependant, les concentrations dans les eaux plus profondes peuvent être proches du niveau de détection.

#### Concentration en ammonium (NH<sub>4</sub>)



Le test pour la détermination de l'ammonium dans l'eau de mer (ainsi que dans l'eau douce) consiste en une technique photométrique standard basée sur la formation d'un colorant indophénol. La sensibilité de cette technique est relativement élevée ; cependant, les concentrations dans les eaux de haute mer peuvent être proches du niveau de détection. La technique est sujette à contamination en laboratoire si des conditions de travail appropriées ne sont pas respectées.

#### Concentration en orthophosphates (o-PO4)

Le test pour la détermination de l'orthophosphate dans l'eau de mer (ainsi que dans l'eau douce) consiste en une technique photométrique spécifique standard basée sur la réduction du molybdate en bleu de molybdène. La sensibilité de cette technique est très élevée. Toutefois, excepté dans les points chauds, les concentrations dans les eaux de surface peuvent être proches du niveau de détection.

#### **Couverture géographique**

Eaux de transition, côtières et marines méditerranéennes pertinentes.

L'échelle géographique de la surveillance dépend de plusieurs facteurs (par exemple, les conditions hydrologiques, l'apport des rivières) et le but de la surveillance (par exemple, la surveillance des « zones chaudes », l'évaluation du « bon état écologique », etc - voir les fiches d'orientation sur les indicateurs communs de l'IMAP).

*Eaux de transition* : Les eaux de transition sont les eaux situées entre la terre et la mer et comprennent les fjords, les estuaires, les lagunes, les deltas et les rias. Elles englobent souvent les embouchures de rivières et indiquent ainsi la transition des conditions d'eau douce aux conditions marines. En fonction de l'influence des marées des eaux côtières, mais aussi de l'influence de l'eau douce en amont, les eaux de transition sont souvent caractérisées par des changements fréquents de salinité.

*Eaux côtières* : La partie de l'océan adjacente à la côte d'un Etat qui est considérée comme faisant partie du territoire de cet Etat et soumise à sa souveraineté (voir <http://www.wiser.eu/background/coastal-waters/>).

*Eaux marines* : Partie de l'océan qui s'étend des eaux côtières jusqu'à la haute mer.

#### **Sources de données**

Les données proviennent du programme national de surveillance des eaux de transition, côtières et marines des pays.

En Europe : WaterBase de l'AEE - Eaux transitoires, côtières et marines

En Méditerranée : MED POL/OMS

#### **Unités temporelles**

Aux latitudes de la Méditerranée, en termes généraux, les pics d'intensité de production primaire d'eutrophisation naturelle en période pré-estivale et hivernale définiront la stratégie pour la fréquence d'échantillonnage, même si les mesures des nutriments tout au long de l'année peuvent être plus appropriées. Le choix de la fréquence optimale (saisonnière 2 à 4 fois par an ou mensuelle 12 fois par an) pour la surveillance des nutriments aux stations sélectionnées doit tenir compte à la fois de la nécessité de contrôler les déviations des cycles naturels connus de l'eutrophisation dans les zones côtières et le contrôle des tendances (décroissantes) surveillant les zones touchées, donc des mesures de basse fréquence (minimum) à des mesures de haute fréquence.

Par conséquent, pour les eaux côtières impactées ou non impactées, la fréquence optimale par an et les lieux d'échantillonnage doivent être choisis à une échelle locale, tandis que pour les eaux



libres, la fréquence d'échantillonnage doit être déterminée au niveau sous-régional sur la base d'une approche axée sur les risques.

**Couverture temporelle**

2003-2016

Pour certaines régions, il existe des séries de données depuis 1998.

**Méthodologie pour combler les données manquantes**

Les laboratoires nationaux devraient être encouragés à fournir les données pour les années qui ne sont pas disponibles dans la base de données MEDPOL en raison du non-respect du format de rapport convenu et du programme d'assurance qualité.

**Références méthodologiques**

- MED POL, 2014
- PNUE/PAM, 2017. Fiches descriptives d'orientation pour les indicateurs communs IMAP (pollution et déchets marins).

**Méthodologie**

*5.2 Qualité des eaux de baignade*



### Méthode de calcul des indicateurs

La méthode suivante est conforme aux fiches descriptives des indicateurs communs de l'IMAP.

La norme ISO 7899-2 (basée sur la technique de filtration sur membrane ou toute autre technique approuvée) a été proposée par la directive 2006/7/CE avec les spécifications ci-dessous.

Sur la base de l'évaluation au percentile de la fonction de densité de probabilité normale log<sub>10</sub> des données microbiologiques acquises dans les eaux de baignade particulières, la valeur du percentile est calculée comme suit :

- 1) Prendre la valeur log<sub>10</sub> de toutes les énumérations bactériennes dans la séquence de données à évaluer. (Si une valeur nulle est obtenue, plutôt prendre la valeur log<sub>10</sub> de la limite de détection minimale de la méthode d'analyse utilisée).
- 2) Calculer la moyenne arithmétique des valeurs log<sub>10</sub> ( $\mu$ ).
- 3) Calculer l'écart-type des valeurs log<sub>10</sub> ( $\sigma$ ).

Normes de qualité et valeurs limites par état de la qualité de l'eau (décision IG.20/9) :

Catégorie	A	B	C	D
Valeurs limites	<100*	101-200*	185**	>185**(1)
Qualité de l'eau	Excellente	Bonne	Moyenne	Médiocre Action immédiate

(\*) La valeur au 95e centile de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante : 95e centile = antilog ( $\mu + 1,65 \sigma$ ).

(\*\*) La valeur au 90e centile de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante : 90e centile = antilog ( $\mu + 1,282 \sigma$ ).

- (1) Pour un seul échantillon, il est recommandé de prendre des mesures appropriées dès que le nombre d'IE dépasse 500 cfu/100 mL

Fréquence minimale d'échantillonnage : au moins une par mois et pas moins de quatre au cours d'une période de baignade, y compris une initiale avant le début de la saison balnéaire. Aux fins de la classification, il faut au moins 12 résultats d'échantillonnage répartis sur 3-4 saisons balnéaires.

### Sources de données

Pour les pays de l'UE : Direction générale de l'environnement (DG ENV), Agence européenne pour l'environnement (AEE).

### Couverture géographique

Pour se conformer à l'indicateur commun énoncé dans le cadre de l'IMAP, il convient de tenir compte des échelles géographiques (approche imbriquée). Toutefois, l'équilibre entre les données, la localisation et la résolution spatiale doit être soigneusement pris en compte pour assurer la cohérence dans les zones (1) et (2), car cet indicateur commun est largement (si ce n'est entièrement) évalué dans les eaux côtières (3) :



- (1) Toute la région (c'est-à-dire la Méditerranée) ;
- (2) Les sous-régions méditerranéennes, telles que présentées dans l'évaluation initiale de la mer Méditerranée, UNEP(DEPI)/MED IG.20/Inf.8 ;
- (3) Les eaux côtières et autres eaux marines ;
- (4) Les subdivisions des eaux côtières communiquées par les Parties contractantes

#### **Unités temporelles**

Saisons (saison balnéaire, généralement de mai à septembre).

#### **Couverture temporelle**

Aux termes de l'annexe IV de la directive 2006/7/CE de l'UE, le champ d'application temporel est le suivant :

1. Un échantillon doit être prélevé peu avant le début de chaque saison balnéaire. Compte tenu de cet échantillon supplémentaire et sous réserve du point 2 (ci-dessous), il ne peut y avoir moins de quatre échantillons être prélevés et analysés par saison balnéaire.
2. Toutefois, trois échantillons seulement doivent être prélevés et analysés par saison balnéaire dans le cas d'une eau de baignade :
  - a) pour laquelle la saison balnéaire ne dépasse pas huit semaines, ou
  - b) qui est située dans une région soumise à des contraintes géographiques particulières.
3. Les échantillons doivent être prélevés à intervalles réguliers tout au long de la saison balnéaire, sans qu'il s'écoule plus d'un mois entre deux prélèvements.
4. En cas de pollution à court terme, un échantillon supplémentaire doit être prélevé afin de confirmer la fin de l'incident. Cet échantillon ne doit pas faire partie de l'ensemble de données relatives à la qualité des eaux de baignade. S'il s'avère nécessaire de remplacer un échantillon écarté, un échantillon supplémentaire doit être prélevé sept jours après la fin de la pollution à court terme.

#### **Méthodologie pour combler les données manquantes**

Aucune lacune n'est comblée.

#### **Références méthodologiques**

- UNEP/MED, 2012. Décision IG.20/9 - Critères et normes pour la qualité des eaux de baignade dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 7 du Protocole LBS".
- PNUE/MAP, 2017. Fiches descriptives d'orientation des indicateurs communs IMAP (pollution et déchets marins).
- OMS, 2000. *Monitoring Bathing Waters - A Practical Guide to the Design and Implementation of Assessments and Monitoring Programmes* (Surveillance des eaux de baignade - Guide pratique pour la conception et la mise en œuvre des programmes d'évaluation et de surveillance).



<b>Incertitudes</b>
<b>5.1 Concentrations en nutriments dans les eaux de transition, côtières et marines</b>
<b>Incertitudes méthodologiques</b> Un certain nombre d'études scientifiques en Méditerranée orientale montrent clairement que les dépôts atmosphériques (humides et secs) jouent un rôle important en haute mer et probablement aussi dans la zone côtière.
<b>Incertitudes des jeux de données</b> Selon le PNUE/PAM, le programme de surveillance existant de MEDPOL cible les points chauds, y compris les sources et, par conséquent, les points de données ne sont pas répartis uniformément le long de la côte méditerranéenne. Des lacunes géographiques dans les informations disponibles peuvent en résulter.
<b>Incertitude du principe de base</b> En raison des variations des rejets d'eau douce et de la variabilité hydrologique de la zone côtière et des processus internes du cycle des nutriments, les tendances et les concentrations en nutriments en tant que telles ne peuvent pas être directement liées aux mesures politiques prises.
<b>5.2 Qualité des eaux de baignade</b>
<b>Incertitudes méthodologiques</b> La norme ISO 7899-2 décrit l'isolement des entérocoques intestinaux ( <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>E. durans</i> et <i>E. hirae</i> ). Par ailleurs, d'autres espèces d' <i>Enterococcus</i> et certaines espèces du genre <i>Streptococcus</i> (à savoir, <i>S. bovis</i> et <i>S. equinus</i> ) peuvent occasionnellement être détectées. Ces espèces de streptocoques ne survivent pas longtemps dans l'eau et ne sont probablement pas dénombrés quantitativement. Aux fins de l'examen de l'eau, les entérocoques sp. peuvent être considérés comme des indicateurs de pollution fécale, même s'il convient de mentionner que certains entérocoques trouvés dans l'eau peuvent occasionnellement provenir d'autres habitats.
<b>Incertitudes des jeux de données</b> Les différentes séries chronologiques peuvent ne pas être cohérentes en termes de couverture géographique, car les pays ont commencé à surveiller les sites de baignade à des moments différents. La variabilité peut également être importante pour ce qui est du nombre et du type de sites de baignade désignés.
<b>Incertitude du principe de base</b> Les virus entériques humains sont les pathogènes les plus susceptibles d'être responsables des maladies d'origine hydrique causées par l'utilisation récréative de l'eau, mais les méthodes de détection sont complexes et coûteuses pour la surveillance de routine. Étant donné que cet indicateur ne tient compte que des entérocoques intestinaux, le respect de normes élevées ne garantit pas nécessairement qu'il n'y a pas de risque pour la santé humaine.

