



A Snapshot of the World's Water Quality:  
Towards a global assessment

## Executive Summaries

Copyright © 2016, United Nations Environment Programme (UNEP)

ISBN Number: 978-92-807-3555-0

Job Number: DEW/1975/NA

## Disclaimers

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of UNEP concerning the legal status of any country, territory or city or its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. For general guidance on matters relating to the use of maps in publications please go to: <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>

Mention of a commercial company or product in this publication does not imply endorsement by the United Nations Environment Programme.

## Reproduction

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit services without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. UNEP would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

No use of this publication may be made for resale or any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the United Nations Environment Programme. Applications for such permission, with a statement of the purpose and extent of the reproduction, should be addressed to the Director, DCPI, UNEP, P.O. Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya.

The use of information from this publication concerning proprietary products for publicity or advertising is not permitted.

## Suggested Citation

UNEP 2016. A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. 162pp

## Cover Design

**Audrey Ringler** UNEP

## Design & Layout

**Audrey Ringler** UNEP & **Ogarit Uhlmann** F&U confirm, Leipzig

## Credits

© Maps, photos, and illustrations as specified.

Cover image front: iStock photo ID:23936695 **Bartosz Hadyniak**

Cover image back: iStock photo ID:49215240 **Ilona Budzbon**

This report in the form of PDF can be viewed and downloaded at <http://www.unep.org/publications/>

UNEP promotes environmentally sound practices globally and in its own activities. This report is printed on paper from sustainable forests including recycled fibre. The paper is chlorine free and the inks vegetable-based. Our distribution policy aims to reduce UNEP's carbon footprint.

# Acknowledgements

## UNEP Coordination

**Hartwig Kremer, Norberto Fernandez** (until 2013), **Patrick Mmayi, Keith Alverson & Thomas Chiramba** (until 2015)

## Project Coordination

**Dietrich Borchardt & Ilona Bärlund** Department of Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

## Chief Editor

**Joseph Alcamo** Center for Environmental Systems Research (CESR), University of Kassel

## Scientific Editors

**Joseph Alcamo** Center for Environmental Systems Research (CESR), University of Kassel & **Dietrich Borchardt** Department of Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

## Technical Editor

**Ilona Bärlund** Department of Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

## Contributing Authors

### Chapter 1

**Deborah V. Chapman** UNEP GEMS/Water Capacity Development Centre, Environmental Research Institute, University College Cork

**Joseph Alcamo** Center for Environmental Systems Research (CESR), University of Kassel

### Chapter 2

**Jeanette Völker, Désirée Dietrich & Dietrich Borchardt** Department Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

**Philipp Saile** UNEP GEMS/Water Data Centre, International Centre for Water Resources and Global Change, German Federal Institute of Hydrology

**Angela Lausch** Department Computational Landscape Ecology, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

**Thomas Heege** EOMAP GmbH & Co.KG

### Chapter 3

**Martina Flörke, Joseph Alcamo, Marcus Malsy, Klara Reder, Gabriel Fink & Julia Fink** Center for Environmental Systems Research (CESR), University of Kassel

**Jeanette Völker & Dietrich Borchardt** Department of Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

**Karsten Rinke** Department of Lake Research, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

### Chapter 4

**Ilona Bärlund** Department Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

**Marcelo Pires da Costa** National Water Agency of Brazil [Upper Tietê](#)

**Prasad Modak** Environmental Management Centre LLP, Mumbai [Godavari](#)

**Adelina M. Mensah & Chris Gordon** Institute for Environment and Sanitation Studies (IESS), University of Ghana [Volta](#)

**Mukand S. Babel** Water Engineering and Management, Asian Institute of Technology & **Pinida Leelapanang Kamphaengthong** Water Quality Management Bureau, Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand [Chao Phraya](#)

**Chris Dickens** International Water Management Institute (IWMI), South Africa [Vaal](#)

**Seifeddine Jomaa** Department of Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ **Sihem Benabdallah** Centre de Recherches et des Technologies des Eaux, Tunisia & **Khalifa Riahi** Laboratory of Chemistry and Water Quality, Department of Management and Environment, High Institute of Rural Engineering and Equipment, University of Jendouba [Medjerda](#)

**Gregor Ollesch** Elbe River Basin Community, Magdeburg [Elbe](#)

**Dennis Swaney** Department of Ecology & Evolutionary Biology, Cornell University **Karin Limburg** Department of Environmental and Forest Biology, State University of New York College of Environmental Science & Forestry & **Kevin Farrar** NY State Department of Environmental Conservation, Division of Environmental Remediation [Hudson](#)

**Joseph Alcamo** Center for Environmental Systems Research (CESR), University of Kassel

## Chapter 5

**Dietrich Borchardt** Department Aquatic Ecosystem Analysis, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

**Chris Gordon & Adelina M. Mensah** Institute for Environment and Sanitation Studies, University of Ghana

**Jesper Goodley Dannisøe** DHI

**Roland A. Müller** Department of Environmental Biotechnology, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

**Joseph Alcamo** Center for Environmental Systems Research (CESR), University of Kassel

## Advisory Committee, participants of two Advisory Committee meetings March 2014 & January 2015

### AC1 & AC2

**Mukand Babel** Asian Institute of Technology

**Peter Koefoed Bjørnsen** UNEP-DHI, Denmark

**Deborah V. Chapman** UNEP GEMS/Water Capacity Development Centre, Environmental Research Institute, University College Cork

**Johannes Cullmann** UNESCO-IHP and German Federal Institute of Hydrology

**Chris Dickens** International Water Management Institute (IWMI), South Africa

**Javier Mateo Sagasta Divina** International Water Management Institute (IWMI) Sri Lanka

**Sarantuyaa Zandaryaa** UNESCO Division of Water Science

### AC2 only

**Marcelo Pires da Costa** National Water Agency of Brazil

**Sara Marjani Zadeh** FAO

### AC1 only

**Fengting Li** Tongji University, People's Republic of China

**Monica Perreira Do Amaral Porto** University of São Paulo

**Julius Wellens-Mensah** WMO Department of Climate and Water

**Hua Xie** International Food Policy Research Institute USA

## Reviewers

**Salif Diop** Université CAD Dakar, Sénégal **Alan Jenkins** NERC-CEH, UK **Mick Wilson** UNEP Chief Scientist's Office **Hong Yang** Eawag, Switzerland

**Sara Marjani Zadeh** FAO **Javier Mateo Sagasta Divina** IWMI **Kate Medicott** WHO **Cecilia Scharp** UNICEF

## Funding

The Government of Norway and the Government Canada through its Environment Canada as well as UN Water are gratefully acknowledged for providing the necessary funding that made the production of this publication "A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment" possible.

For more information see: [www.wwqa-documentation.info](http://www.wwqa-documentation.info)

## 执行摘要

### 主要内容

- 良好的水质与充沛的水源，对于实现卫生、食品安全与水安全等可持续发展目标而言不可或缺。自上世纪九十年代以来，拉美、非洲和亚洲的大部分河流受污染的现象不断加剧，成为人们关注的问题。
- 保护与恢复水质的各种行动与为实现可持续发展目标以及 2015 年后发展议程而付出的各种努力紧密相关，了解这一点十分重要。
- 拉美、非洲和亚洲所有河流中约有三分之一已受到病原菌的严重污染。除面临受污染的饮用水带来的健康风险外，许多人还因沐浴、洗衣和其他家务接触受污染的地表水，而面临感染疾病的风险。在这三大洲中面临这种风险的农村人口数量可能达到数个亿。
- 拉美、非洲和亚洲所有河流中约有七分之一已出现严重的有机污染，引发人们对淡水渔业现状以及食品安全和民生的担忧。
- 拉美、非洲和亚洲所有河流中约有十分之一已出现中度至重度的盐度污染，污染使得将河水用于灌溉、工业和其他用途受到限制，令人担忧。
- 造成日益严重的水污染问题的直接原因，是排放到河流与湖泊中的废水不断增多。而人口增长、经济活动增加、农业密集化与扩大化、未经处理或处理程度极有限的污水量日益增多，是导致水污染的根本原因。
- 在发展中国家，易受到水质恶化问题影响的群体包括：妇女，因为她们需要经常使用地表水做家务；儿童，因为他们经常在当地地表水中玩耍，且还经常要完成为家里取水的任务；将鱼类作为重要的蛋白质来源的低收入农村人口；依靠淡水渔业维持生计的低收入渔民和渔业人员。
- 虽然水污染在拉美、非洲和亚洲变得日益严重，不过这三大洲大部分河流情况仍然良好，在防止河流进一步受到污染和恢复受污染的河流方面有较大的可能性。要完成这些任务，需要将管理、技术和良好治理相结合。
- 现在有很多种管理和技术方案可供发展中国家使用，来控制水污染。在这些方案中，有许多方案是数十年前发达国家在面临类似的水质恶化问题时尚未提出或未被利用的。
- 监督和评估水质是了解全球水质问题严重性和范围不可或缺的重要方面。但是在全球许多地方数据覆盖不足，未能满足这一要求。例如，在非洲，水质测量站的密集度仅是全球其他水质监测点的百分之一。因此，当前一项紧急任务是通过国际 GEMS/水计划和其他活动来扩大水质数据的收集、分发和分析。本报告中提及的水污染热点区域可用于设置数据收集优先顺序。

无论是人们，还是生态系统，都需要足量且质量达标的水。因此，对水质不达标或水处理不充分的地方进行评估并将对优质水的需求纳入水安全的理念，是迫在眉睫的要务。本报告重点阐述了水质及其与卫生、食品安全和水安全等发展目标的关系。为体现这一关联性，本报告回顾了关于地表水的重要水质问题，包括病原菌污染、有机污染、盐度污染和富营养化问题。重点关注三大洲：拉美、非洲和亚洲。

在过去几年，增强水安全一直是全球优先要务。通过千年发展目标和其他积极努力，国际社会优先考虑了水安全的数量方面，增加人们使用安全水源的机会。的确，为人们、工业和农业提供足量的水一直是国际社会优先考虑的要务。

不过，水安全的另一方面现在变得日益重要——确保淡水的水质足够优质。由于全球的河流湖泊的水质正出现重要变化，这个方面成为人们的关注焦点。现在水质日益成为人们优先考虑的方面，这在可持续发展目标的各种具体目标中都有体现。

许多发达国家的的水质都有了明显的提高，不过仍存在问题。而在发展中国家，由于城市人口增长，物质消耗增加，未经处理的废水量增加，出现了水污染日益严重的趋向。不过，全球大部分地区的淡水生态系统的实际状况由于缺乏基本信息，只能进行推测。因此，现在迫切需要进行相关评估以确定“全球水质问题”的范围与规模。这种预研究的目的在于为全球全面的水质评估提供某些基础，这种评估可升级为全面评估。而且这种预研究也针对全球淡水生态系统的的水质状况提供了初步评估，重点关注拉美、非洲和亚洲这三大洲的河流湖泊。

**自上世纪九十年代以来，拉美、非洲和亚洲的大部分河流受污染的现象不断加剧。<sup>1</sup>**

本报告对 1990 年至 2010 年河流重要参数的变化进行了评估，这些参数反映了病原菌污染（粪大肠菌）、有机污染（生化需氧量（BOD））和盐度污染（总溶解固体（TDS））情况。在这三大洲超过 50% 的河流出现病原菌污染和有机污染加剧的现象，而有近三分之一的河流出现盐度污染加剧的现象<sup>2</sup>。在这些河流的某些分支中，水污染已达到严重程度，或在 1990 年已处于严重程度，到 2010 年污染加剧，这种情况令人格外担忧。

**拉美、非洲和亚洲所有河流中约有三分之一已受到病原菌的严重污染<sup>3</sup>。在这三大洲中因接触受污染的地表水而面临健康风险的农村人口数量可能达到几亿。最易面临风险的人群为妇女与儿童。**

根据预估，约有 1/4 的拉美河流、约有 10-25% 的非洲河流以及约有 1/3-1/2 的亚洲河流存在严重的病原菌污染（每月河流中粪大肠菌浓度为  $> 1000 \text{ cfu}/100\text{ml}^4$ ）。由此可见，在这三大洲中，亚洲河流的病原菌污染情况最为严重。就可能与地表水接触的农村人口<sup>5</sup>数量而言，预计在拉美约有 800 万至 2500 万、在非洲约有 3200 万至 1.64 亿、在亚洲约有 3100 万至 1.34 亿人面临健康风险。这些预估值的宽泛范围说明关于实际风险仍有许多未知因素，处于风险的人口数量可能十分庞大。这些预估值并不包含与受污染的灌溉水接触的务农者，也不包含城市住民。

<sup>1</sup> 本报告采用了以下联合国环境规划署的“全球环境展望”子区域来界定“拉美”、“非洲”和“亚洲”：

拉美 = 中美、南美、加勒比海区；

非洲 = 中非、东非、北非、南非、西非、西印度洋；

亚洲 = 中亚、东北亚、南亚、东南亚、西亚地区（阿拉伯半岛，马什里克）

<sup>2</sup> 在本摘要中，分析结果采用了取整的数字。鉴于基础评估数据的不确定性，因此采用取整的结果较为合适。正文提及了这些基础评估数据。

<sup>3</sup> 脚注 5 对病原菌污染的严重程度进行了定义。受到这种污染的水体可能含有一定程度的病原菌，高含量的粪大肠菌说明了这点，意味着与这些水体接触的人面临较高的健康风险。

<sup>4</sup> 粪大肠菌浓度的标准单位为每 100 毫升的水样中的“菌落形成单位”（cfu）。

<sup>5</sup> 这包括与存在病原菌严重污染的河流接触的人群（ $x > 1000 \text{ cfu}/100\text{ml}$ ）

特别遭受这种健康风险的人群为妇女与儿童，这是因为妇女们需要经常取用来自河流湖泊的水洗衣、做饭并将其作为家庭饮用水来源；儿童经常在当地地表水中玩耍且还经常要完成为家里取水的任务。

值得一提的是 1990 年至 2010 年在拉美、非洲和亚洲的所有河流中近三分之二的河流的粪大肠菌浓度增加。具有“令人特别担忧的粪大肠菌浓度增加趋势”<sup>6</sup>的河流相当于这三大洲河流总公里数四分之一左右，这些河流的粪大肠菌污染在 1990 年已上升到或处于严重程度，截止 2010 年情况更加恶化。这些河流可被视为污染重区。

粪大肠菌浓度增加的很大一部分原因是由于排污系统将未经处理的废水排入地表水。一方面，排污系统将废水从人口密集的地区排走，降低了陆地因不安全的卫生惯例造成的健康风险。而另一方面，排污系统将未经处理的污水排泄到地表水，从而将健康风险转移到地表水。有人预估，如未建立排污系统，在 2010 年非洲河流中的粪大肠菌数量可能减少 23%。不过，要解决这个问题，不是减少修建排污系统，而是要对排污系统收集的废水进行处理。

**拉美、非洲和亚洲所有河流中每七公里就有一公里受到严重的有机污染。有机污染的严重程度与其加剧的趋势给淡水渔业以及相关的食品安全和民生都带来了困扰。受有机污染影响的群体，包括依靠淡水鱼作为饮食中蛋白质主要来源的贫穷农村人口和依靠淡水渔业维持生计的低收入渔民和渔业人员。**

有机污染由大量的可分解有机复合物释放至地表水体造成。这些复合物的分解经常导致河流的溶解氧来源锐减，溶解氧是鱼类和其他水生动物生存所不可或缺的。

来自内陆水体的鱼类是发展中国家人群的饮食中蛋白质的重要来源之一。从全球角度而言，内陆渔业是动物蛋白质的第六大重要来源，不过在某些发展中国家，内陆鱼类的捕集数量占据这些国家的动物蛋白质供应数量的 50% 以上。

内陆捕集渔业也是发展中国家的一个重要生计来源。在发展中国家，内陆渔业为 2100 万渔民提供谋生机会并提供 3850 万个相关就业机会。这些谋生机会几乎都是在小规模渔业中，从事这些工作的大部分人都属于低收入人群，其中妇女占了总劳动力的一半以上。来自拉美、非洲和亚洲的所有测量数据中至少有 10% 显示对渔业健康发展特别重要的五个水质参数中至少有三个存在不同程度的问题，这种现象令人堪忧。

根据预估报告，在 2010 年，严重的有机污染（指每月河流中生化需氧量的浓度  $> 8 \text{ mg/l}$ ）对多达十分之一左右的拉美河流、七分之一左右的非洲河流以及六分之一左右的亚洲河流造成了影响。

1990 年至 2010 年，在拉美、非洲和亚洲的所有河流中近三分之二的河流出现有机污染（由河流生化需氧量浓度增加显示）加剧，这同样令人堪忧。具有“粪大肠菌浓度增加趋势引发特别担忧”的河流分支相当于这三大洲河流总公里数十分之一左右，这些河流的生化需氧量在 1990 年上升到或处于严重程度，截止 2010 年情况更加恶化。这些河流可被视为污染重区。

**拉美、非洲和亚洲所有河流中约有十分之一受到中度至重度的盐度污染，水中的高盐度使得将河流水用于灌溉、工业和其他用途受到限制，令人担忧。受盐度污染影响的群体包括贫穷的务农者，他们依靠地表水作为灌溉其小块农田的水源。**

当河流湖泊中溶解的盐分和其他物质达到足够高的浓度，阻碍人们对这些水体的利用时，即出现了“盐度污染”。由于河流流域中的土壤和岩石风化作用，几乎所有河流都含有某些盐分，而人们将含盐的灌溉回流水、生活废水和来自矿场的径流排泄至河流，也导致河流的含盐量大幅提高。

比起病原菌污染或有机污染，盐度污染在本报告中研究的三大洲的影响范围相对较小。但是，中度至严重的盐度污染（即，每月河流的总溶解固体浓度  $> 450 \text{ mg/l}$ ）对三大洲的河流都造成了不同程度的影响，在拉美每二十公里的河流就有一公里河流受到盐

---

<sup>6</sup> 本报告中的“令人特别担忧的粪大肠菌浓度增加趋势”表示污染在 2008-2010 年达到严重级别，或在 1990-1992 年已处于严重污染级别，之后在 2008-2010 年粪大肠菌浓度进一步增加。

度污染影响，而在非洲、亚洲受到影响的河流分别多达十分之一左右和七分之一左右。处于中度污染级别的河水在灌溉用途上受到部分限制，而且如未经进一步净化，就无法用于某些工业应用。受盐度污染严重影响的人群可能为贫穷的务农者，他们依靠地表水作为灌溉其小块农田的水源。

1990 年至 2010 年，在拉美、非洲和亚洲三大洲的所有河流中近三分之一的河流出现盐度污染加剧现象。这些河流的某些分支（所有河流河段的一小部分）具有“令人特别担忧的盐度污染增加趋势”，在这些河流中，总溶解固体等级在 1990 年上升到或处于严重级别，截止 2010 年情况更加恶化。

**人类活动产生的养分排放到大型湖泊中的现象十分严重，会造成或进一步恶化这些湖泊的富营养化现象。水体富营养化趋势在全球不同地方有所不同。**

富营养化指湖泊与其他水体养分过剩，导致其自然进程受到破坏。湖泊的富营养化通常由人为因素产生的大量磷导致，不过大量的氮也可能会促成这种现象。在全球 25 个大型湖泊中有 23 个其总磷量的一半以上源自人为因素<sup>7</sup>。此外，拉美和非洲的大部分大型湖泊存在养分负荷增加的情况。相比之下，由于采取了有效的减少磷的措施，在北美和欧洲湖泊承受的养分负荷正在减少。

**造成日益严重的水污染问题的直接原因是排泄到河流与湖泊中的废水不断增多。当前最重要的污染源因污染物而有所不同。而人口增长、经济活动增加、农业密集化与扩大化、未经处理或处理程度极有限的污水量日益增多，是导致水污染的根本原因。**

利用排污系统收集废水减少了人们与废水和病原菌的直接接触，这种方式对保护公众健康十分重要。但是，修建排污系统同时也导致将污染物集中排放到地表水，给人们健康带来风险。

在拉美病原菌污染（粪大肠菌污染）的最大来源是来自排污系统的生活用水，在非洲则是未经排污系统直接排放的生活用水，在亚洲则是来自排污系统的生活用水（紧接着便是未经排污系统直接排放的生活用水）。

在拉美有机污染（生化需氧量污染）的最大来源是来自排污系统的生活用水，在非洲则是未经排污系统直接排放的生活用水，在亚洲则是来自工业领域的废水。

在拉美盐度污染（总溶解固体污染）的最大人为因素来源是工业，在非洲和亚洲则是灌溉型农业。

在拉美与人为因素相关、向大型湖泊排放磷的重要污染源为家畜粪便和无机化肥，在非洲则是家畜粪便，而在亚洲和欧洲则是生活废水、家畜粪便和无机化肥，在北美则是无机化肥。

**虽然水污染在拉美、非洲和亚洲变得日益严重，不过这三大洲大部分河流的情况仍然良好，在防止进一步污染和恢复具有恢复必要性的河流上有较大的可能性。**

在前面几点中，重点阐述了水质差且在进一步恶化的河流的广阔河段。不过，另一方面，不少河流的许多河段尚未遭到污染：

- 在（拉美、非洲和亚洲的）所有河流中，约有一半至三分之二的河段出现轻度病原菌污染，
- 超过四分之三的河段出现轻度有机污染，
- 约有十分之九的河段出现轻度盐度污染。

现在仍有可能防止这些干净的河段遭受严重污染。而且也有可能将已被污染的河流河段恢复原貌。我们可以采取各种行动来防止污染加剧，恢复被污染的淡水水体。

1. **监控** - 对全球水质问题的严重性和范围我们应该做更多的了解。为了了解这些情况，当务之急应扩大对水质的监控，

<sup>7</sup> 在本报告中，“全球大型湖泊”指联合国环境规划署“全球环境展望”中提及的五个地区（非洲、亚洲、欧洲、拉美和北美）中的每个地区以湖泊表面积衡量最大的五个湖泊。



特别是在发展中国家中，以及通过 GEMS/水计划加强国际社会对水质的监控。

2. **评估** - 现在需要从国家层面和国际层面对全球水质问题进行综合评估。在应对水污染问题上，要确定优先考虑的地理位置和行动必须进行此类评估。

3. **管理和技术上的新旧方案** - 发展中国家不仅可以采用传统的废水处理系统，也可以采用许多新的管理和技术方案（包括基于自然的解决方案）来控制水质。

4. **设立高效机构** - 控制水质的一个重要方面是建立可推动水污染控制行动与克服水污染控制障碍的高效机构。

以下方面对这些观点进行详细说明：

### **可采取的行动：I. 监控**

**由于在全球唯一的水质数据库 GEMStat 中地表水的水质数据缺乏，因此无法进行全球水质的综合评估。**

在美国和欧洲每 10,000 km<sup>2</sup> 河流域约有 1.5-4 个监控站，这是常见的最低监控站密度，相比之下，GEMStat 所具有的监控站密度很低。在 GEMStat 中，有数据可循的 110 个河流域中有 71 个流域的站点密度为每 10,000 km<sup>2</sup> 有 0.5 个站点或更少。

在 1990 年至 2010 年期间，拉美监控站点平均密度为每 10,000 km<sup>2</sup> 有 0.3 个站点，非洲则为<sup>8</sup>每 10,000 km<sup>2</sup> 有 0.02 个站点，亚洲则为每 10,000 km<sup>2</sup> 有 0.08 个站点。

现在，当务之急是要从时间和空间角度扩大监控站点的覆盖面，而不是增加现有站点收集到的参数数量。鉴于水质监控成本高昂，务必确定应首先监控哪些数据缺乏的河流，将此作为优先考虑事项。本报告中确定的重点区域在决定应在何处加强监控力度时作为参考资料。

**水质数据涵盖面小有政治、机构和技术方面的原因。不过要扩大水质数据涵盖面有多种可选方案。**

一种方案是利用远程感应数据。当前的数据集涵盖湖泊的重要水质变量，在不久的将来，也将可以提供河流相关数据。远程感应的一个优势在于可从时间和空间角度实现宽泛的数据涵盖面；弊端则包括可测量的变量数量有限，要对原始数据进行处理。

扩大水质数据的涵盖面的其他方案有：(i) 通过更积极的努力，将国家范围和区域范围的数据纳入现有数据库；(ii) 建立国家淡水监控工作组，与其他国家的同行人员共享和一起使用水质数据；(iii) 通过公民科学项目检索数据。公民科学具有动员公众消除水污染的额外优势。

还应在收集数据方面做出积极努力，让这些数据得到广泛利用，并且通过“联合国环境规划署在线”数字平台实现数据检索。还应让与可持续发展目标的实施和监督相关的数据得到广泛利用。

### **可采取的行动：II. 评估**

需要进行全面的全球水质评估，以对有关水质所有重要方面的信息情况进行评估，将水质和其他 2015 年后发展问题（如卫生和食品安全）相关联，并确定在开展研究和采取行动方面优先考虑的区域。

这种评估应具有：

- 多层次——具有全球覆盖性，与国家评估和专题评估相关联。
- 透明性和参与性——参加人员包括各种利益相关者和科学家。

这种评估应包括/实现：

- 由政策制定团体和科学人员团体共同选定的对象和主题。

---

<sup>8</sup> 旱地区域未包括在这些陆地区域中。

- 对保护和恢复水质的政策方案的分析。
- 评估结果可被广泛利用（通过“联合国环境规划署在线”等新的数字平台实现）。

还应通过评估提高发展中国家的技术能力，增加他们接触最新科学成果的机会。

### **可采取的行动：3. 管理与技术方案**

发展中国家可利用许多方案来避免其河流湖泊水质恶化。在这些方案中有许多方案是数十年前发达国家在面临类似的水质恶化问题时尚未提出或未被利用的。

主要的技术方案有：

- (i) *污染防治型方案*，这种方案在水污染成为问题前遏制污染源。
- (ii) *污水处理型方案*，这种方案是在污染物排放至地表水之前减少污染物数量的传统方法。
- (iii) *废水安全利用型方案*，这种方案对废水进行回收，用于灌溉和其他用途。
- (iv) *“基于自然的解决方案”*，这种方案涉及生态系统的恢复和保护，例如在集水区重建林地以减少对河流的侵蚀和对其施加的沉积物负荷，或恢复湿地以消除来自城市或农业径流的污染物。

这些标题下的许多新理念是发达国家在三十年前或更多年前首次面对类似的水质恶化问题时未曾出现的。这些新理念有：*工业实现更清洁的生产、建设湿地、污水零排放、以及林区水源生态系统服务有偿使用。*

**需要采用不同的技术策略来控制各种不同的水污染和污染源。尝试这些不同的策略并将其整合和应用于各种不同的河流流域，这是有意义的行动。**

一方面，如上所述，不同类型的水污染主要的污染源不同。这意味着“通用型”方案不能解决全球水质问题。另一方面，即使地理位置和具体情况可能差别很大，但类似的水质问题在全球范围内均存在。因此，可以针对各种河流流域开发不同的技术方案包以解决类似问题。

### **可采取的行动：IV. 管理与机构**

不同的河流流域个案研究表明良好的治理与高效的机构对控制水质具有重要作用。

人们发现应对水污染问题的重要障碍包括：

- 在某一河流域管辖部门职权分散、
- 缺乏技术能力、
- 缺乏从公众利益出发了解水污染的原因的意识。

个案研究的经验表明，要克服这些障碍和其他障碍，需要首先发起公众教育活动以获得控制水污染的支持。另外一个经验是针对某一河流域，所有主要行动参与者一致同意实施的行动方案是恢复河流湖泊的关键一步。对于跨国河流的另一个重要的机构步骤则是设立*协作机构*，例如针对易北河流和沃尔特河流设立的国际委员会，在制定和实施行动方案方面发挥作用。易北河事例也说明了影响范围宽泛的国际机构（易北河流域社区）可对实现某一河流域的所有重要国家参与者之间的合作提供宝贵的平台。

**应对全球水质问题与社会的其他许多要务（例如食品安全和卫生）紧密相关。因此，保护水质的各项行动应融于更广泛的可持续性发展理念中，成为实现新的可持续性发展目标举措的内在组成部分。**

事例研究表明保护水质这一挑战与社会许多其他任务——提供粮食、发展经济、以安全方式确保卫生——紧密关联。因此，在今后多年内将水质目标与2015年后发展议程的其他目标以及新的可持续发展目标紧密联系变得十分重要。