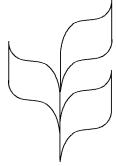




**CBD**



## 生物多样性公约

Distr.  
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/8/8/Add.1  
29 November 2002  
CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构  
第八次会议  
2003年3月10日至14日于蒙特利尔  
临时议程\*项目 5.1

### 内陆水域生态系统：工作方案的审 查、进一步制订和完善

*内陆水域生物多样性的现状、趋势和所受威胁*

*执行秘书的说明*

#### 执行摘要

内陆水域生态系统工作方案（第 IV/4 号决定，附件一）在第 8(a)段请科学、技术和工艺咨询附属机构（科咨机构）作为其工作计划的一部分，根据现有的资料，并借助于有关的组织和专家，更好地说明世界各地内陆水域生物多样性、其使用情况和所受威胁，并着重指明在哪些方面由于缺乏信息而使评估质量受到严重限制。

为了协助科咨机构执行这项任务，执行秘书聘请世界资源学会（WRI）编写了一份关于内陆水域生物多样性现状和趋势的评估报告。世界资源学会编写的报告将作为《公约》的系列技术出版物出版。此外，执行秘书编写了世界资源学会报告的缩写本，其主要目的，是着重指明那些使内陆水域生物多样性的现状评估质量受到限制的信息方面的欠缺。在这方面，本说明讨论了内陆水域生态系统的分布情况和范围，简短地介绍了内陆水域物种及其所受主要压力，并就信息方面的欠缺提出了某些结论。

本说明指出，总的来讲，关于内陆水域生态系统的范围和分布情况，在全球或区域范

\* UNEP/CBD/SBSTTA/8/1

为节省经费起见，本文件印数有限。请各代表携带文件到会，不索取更多副本。

围内都没有进行妥当的记录，甚至在国家一级也没有任何全面的记载。已经发表了若干盘点清单，其中开列了主要的河流水系及其流域、长度和平均径流量。世界湖泊环境委员会（ILEC）和环境规划署的世界养护监测中心（WCMC）的全球湿地图除其他外，保持了有关湖泊地理的说明和/或提供了地文、生物以及社会—经济方面的信息。这些地图并没有提供关于全球范围内湖泊的分布和范围的全面信息。世界各地有大约 10,000 个面积超过 1 平方公里的湖泊。除北美和西欧之外，对于严格意义上的湿地，即经常是过渡性，并可能季节性或间歇地为水淹没的地区，以及其他类型的内陆水域，包括像地下水和人造水系这样的类别，都没有很好地记载其位置和分布情况。此外，也通常缺乏关于水供应情况和水质的现状和趋势的资料。

内陆水域中主要的微生物群类包括病毒、细菌、真菌、原生动物和藻类。水生植物包括被子植物（开花植物）、蕨类（蕨类植物、真蕨类）、苔藓植物（藓类、金鱼藻和苔类植物）以及一些能够在渍水土壤中生长的树种。关于无脊椎物种多样性的资料很不完整。在脊椎动物方面，在关于内陆水域生物多样性的绝大多数全球和区域概述报告中，列入的关于鱼类的资料超过关于任何其他内陆水域群类的资料，这些群类除其他外包括：两栖动物、爬行动物、水禽和小哺乳动物。

为了根据《公约》附件一保护生物多样性，关于物种和遗传资源的资料非常重要，但总的来说，这些资料支离破碎，若干国家和区域则缺乏关于内陆水域生物多样性的某些分类的资料，特别是关于具有社会—经济、科学和文化价值的物种和基因/基因组的资料。应该改善这方面的资料，以使其对于政策制定者和决策者更为有用。生物多样性状况评估工作很少把微生物包括在内，但是，微生物在营养循环、水质净化以及食物网中发挥的作用是众所周知的。关于植物和动物受保护情况的资料是综合编制而成的，其来源包括互联网上关于具体动物和植物科的分类目录和现有的数据库，这些信息来源主要涉及那些受威胁的物种，除其他外包括：2002 年自然保护联盟受威胁物种危急清单以及以前的自然保护联盟危急清单、世界养护监测中心的受威胁植物数据库和国际鸟类组织的世界受威胁鸟类清单。所审议的生物体群类包括水生植物以及无脊椎动物和脊椎动物物种，在每一个群类中都列举了已灭绝、处于危急状态、面临危险和易于灭绝的生物分类的实例，并开列了这些生物分类面临的某些主要威胁。

本说明着重指出的内陆水域生态系统所受主要威胁包括：对江河水系的改变、控洪抽水或农业抽水、引入外来侵入物种、污染、过度捕鱼、气候变化的影响以及其他因素。这些压力出现在世界各地。所报告的这些压力产生的影响因流域而异，据信经常被低估。

本文最后指出：

(a) 需要进行更多的努力和作出更多的财务承诺，以便改善关于内陆水域生态系统各组成部分、其供应情况、功能和对压力所作反应的国家、区域和全球数据，并改进相关的社会—经济资料；

(b) 大多数关于水供应情况和使用情况的数据，包括关于地下水的这些数据，以及关

于像江河流域、抽水情况和蓄水层补充速度这样的变项的数据都只是国家一级的数据，因此使得江河流域的管理工作，特别是跨国界流域的管理工作面临困难；

(c) 新的举措将帮助弥补内陆水域物种信息中的重大欠缺，特别是弥补在较低层次的分类单位方面的欠缺。这些举措除其他外包括：对欧洲航天机构赞助的项目进行监测；自然保护联盟的淡水生物多样性评估方案和物种勘测方案；世界鸟类组织正在就鸟类的栖息地、分布情况和种群状况进行的工作；经合组织的全球生物多样性信息机构（GBIF）；联合国粮食及农业组织（粮农组织）编写的《世界粮食及农业植物和动物遗传资源现状报告》；《生物多样性公约》的全球生物分类倡议。这些举措还可以帮助勘测难以勘测的季节性湿地和森林湿地；

(d) 大多数物种盘点清单都是按生物群类开列。也有必要按生态系统类别进行盘点，以便能够对内陆水域生态系统的状况进行评估；

(e) 为了获得关于趋势的信息，需要收集基准资料。如果不了解物种的种群趋势，便难以评估压力所产生的影响或物种的灭绝风险。如果就成果目标达成协议，例如商定像《公约》战略计划和全球植物保护战略所规定的那种目标，将有助于建立监测机制，来提供关于内陆水域生物多样性的趋势的信息；

(f) 由于引入的物种有可能对内陆水域生态系统产生巨大影响，迫切需要收集资料，来了解所引入物种的地点以及是否存在外来侵入物种。

### 提议的建议

就内陆水域生物多样性的现状、趋势和所受威胁提出的建议包括在根据项目 5.1 综合提出的建议之内，后者载于执行秘书就进一步制定和完善工作方案的基本内容所编写的说明（UNEP/CBD/SBSTTA/8/8/Add.2）。

## 目录

	页次
执行摘要.....	1
提议的建议.....	3
目录.....	4
一. 导言.....	5
二. 内陆水域生态系统的分布和范围.....	6
三. 湿地物种的现状.....	7
A. 微生物.....	7
B. 植物.....	7
C. 动物.....	7
1. 无脊椎动物.....	7
2. 脊椎动物.....	8
四. 内陆水域生态系统所受主要威胁.....	11
A. 改变江河水系.....	11
B. 抽水.....	12
C. 外来侵入物种.....	12
D. 渔业的过度捕捞.....	13
E. 气候变化对内陆水域的影响.....	13
五. 关于数据欠缺和所需资料的结论和建议.....	14
六. 参考文献.....	16

## 一. 引言

1. 第 IV/4 号决定附件一所载内陆水域生态系统工作方案在第 8(a)段请科学、技术和工艺咨询附属机构（科咨机构）作为其工作计划的一部分，根据现有的资料，并借助于有关的组织和专家，更好地说明世界各地内陆水域生物多样性、其使用情况和所受威胁。应在工作成果中指明在哪些方面由于缺乏信息，而使评估质量受到严重限制，从而可以在进一步制订和完善工作方案时把这些方面考虑在内。

2. 在同一项附件的第 9(e)(四)段中，缔约方大会建议各缔约方对那些根据《公约》附件一中的条件，可以被视为具有重要意义的内陆水域生态系统进行评估，并对受威胁物种进行评估。

3. 作为导致制定出内陆水域工作方案和第 IV/4 号决定的审议工作的背景文件，执行秘书编写了以下说明：

(a) 内陆水域生物多样性（UNEP/CBD/SBSTTA/3/2），该说明在第 6 至 11 段介绍了内陆水域生态系统的现状和趋势，包括说明其所提供货物和服务的价值，并介绍了人类干预所带来的压力；

(b) 查明和监测内陆水域生态系统生物多样性的组成部分：审议第 7 条并阐述《公约》附件一中规定的条件（UNEP/CBD/SBSTTA/3/7），该说明介绍了根据《公约》附件一所规定条件具有重要意义的内陆水域生物多样性的组成部分；

(c) 内陆水域生态系统生物多样性评估方式（UNEP/CBD/SBSTTA/3/8），该说明在第 6 至 19 段以及表 1 和表 2 介绍了淡水生物多样性的主要组成部分，并介绍了导致生物多样性丧失的直接原因和根本原因；

(d) 内陆水域生态系统生物多样性的现状和趋势以及可供选择的保护和可持续利用办法（UNEP/CBD/COP/4/4），该说明介绍了内陆水域生态系统的主要特点和功能、人类干预活动及其对生物多样性的威胁。该说明还强调了内陆水域生物多样性对于《公约》的三项目标的重要性。

4. 为了协助科咨机构执行工作方案的第 8(a)段，执行秘书聘请了世界资源学会来编写内陆水域生物多样性现状和趋势评估报告，该报告讨论了最近的文献，并补充了他从上文第 3 段所述各项文件中收集的资料。世界资源学会编写的报告将作为《公约》的系列技术出版物出版。此外，执行秘书编写了世界资源学会报告的缩写本，其主要目的是着重指出那些使评估工作，特别是关于受威胁物种的评估工作，在质量上受到限制的信息方面的欠缺。

5. 本说明首先简短地介绍了内陆水域生态系统的分布和范围（第二节），然后简短地讨论了内陆水域物种（第三节）和主要的威胁（第四节），并在最后就信息方面的欠缺提出了某些结论。

## 二. 内陆水域生态系统的分布和范围

6. 内陆水域生态系统涵盖具有各种不同物理和化学特点的栖息地，其中包括酸沼、草本沼泽和木本沼泽，传统上把这些栖息地划分为内陆湿地以及内陆海、湖泊、河流、水塘、溪流、地下水、泉水、洞穴水、泛滥平原、壅水、牛轭湖、猪笼草、甚至树洞。一般而言，内陆水域和淡水水域这两个术语可以作为同义词使用，然而，某些内陆水域生态系统，例如咸水湖，则完全不是淡水生态系统。内陆水域生态系统的范围和分布情况在全球或区域一级都没有得到妥善记录，在某些情况下，甚至在国家一级也没有得到很好的记载。

7. 关于河流的分布情况，已经出版了若干盘点目录，其中开列了主要的河流水系及其流域、长度和平均径流量。<sup>1</sup>在对河流进行分类方面，最经常使用的描述性变项是原始年平均流量（VMAD），即在对河流水系进行“任何重大的人为改变”之前的估计流量。<sup>2</sup>为了对流域面积进行计算，需要确定流域的边界。美国地质普查局的地球资源观察系统数据中心按 1:100 万的比例确定了流域的边界。这个数据库称为 HYDRO1k 的数据库是最详细的全球性江河流域数据库之一。

8. 关于湖泊分布情况和范围的全球一级信息存在缺陷。世界上大约有 10,000 个面积超过 1 平方公里的湖泊。<sup>3</sup>国际湖泊环境委员会（ILEC）的数据库收录了关于世界各地 500 多个湖泊的资料，并提供了某些地文、生物和社会—经济信息<sup>4</sup>。这个数据库的主要局限性在于它是以调查问卷为基础，从而提供的信息基本上是描述性的，常常不全面，而且没有定期增订。在地理位置和范围方面，一个例子是世界养护监测中心的全球湿地图，这份图列入了几千个被定为湖泊或盐沼的水域，其中很多开列了名称以及关于所涉湖泊的非常简短的描述。湖泊和水塘的边界在 1992 的 ESRI ArcWorld 数据库在地图中划出了湖泊和水塘的边界。

9. 关于其他类别的内陆水域生态系统，特别是地下水、人造水系和湿地（定义是包括各种为植被所覆盖的浅水水系在内的栖息地，例如酸沼、草本沼泽、木本沼泽、泛滥平原和沿海咸水湖，这些栖息地经常是过渡性的，并可能季节性或间歇地为水淹没）的位置和分布情况，在全球、区域或甚至国家一级都没有很好的记载。根据《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》（《拉姆萨尔公约》）的委托，于 1999 年对湿地资源进行了一次审查，该次审查得出结论指出，如果采用当前可以得到的数据，无法制定出可靠的关于湿地范围的全球估计数，而根据大洋洲、亚洲、非洲、东欧以及新热带区的区域数据，只能对湿地的范围和位置进行粗略的评估。只有北美和西欧发表了依据充实的关于湿地范围的估计数。<sup>5</sup>在测绘资料方面，当前关于湿地的最好的全球地理信息系统数据库之一，是

---

1 Baumgartner 和 Reichel 1975; Shiklomanov 1997, 以及 Gleick 1993, 其中对若干估计数进行了比较。

2 Dynesius 和 Nilsson 1994。

3 Groombridge 和 Jenkins 2000。

4 Kurata 1994; 国际湖泊委员会的网站, 2002。

5 Finlayson 和 Davidson 1999。

世界养护监测中心的全球湿地分布数据库。对湿地特点的描述和资料的详细程度因区域而异，其中对非洲的测绘最为全面，对北美所作测绘的准确性则低得多。

### 三. 湿地物种的现状<sup>6</sup>

#### A. 微生物

10. 内陆水域中的主要微生物群类包括病毒、细菌、真菌、原生动物和藻类。微生物的一般功能为人们所熟知，但微生物尽管在营养循环、水净化和食物网中发挥着重要作用，却很少被纳入生物多样性现状评估。<sup>7</sup>

#### B. 植物

11. 水生植物包括被子植物（开花植物）、蕨类（蕨类植物、真蕨类）、苔藓植物（藓类、金鱼藻和苔类植物）以及一些能够在渍水土壤中生长的树种。对水生被子植物的受保护情况没有进行过全面评估。1997 年的受威胁植物危急清单<sup>8</sup>开列了 315 个受威胁水生植物科。自然保护联盟的危急清单<sup>9</sup>把 10 种苔藓植物列为受威胁物种。这些物种包括热带低地河流水系中的处于危急状态的物种。水生植物的其他群类—例如真蕨类和真菌—的现状没有得到过全面评估。然而，正在编制以互联网为基础的全球地衣以及生长在地衣上的真菌分类目录<sup>10</sup>，其中包括为非洲、南美、澳大利亚以及很多亚洲、北美和中美洲国家编制的 120 多个分类目录。计划于 2002 年提供为非洲大陆和南美洲编制的分类目录，全球目录则计划于 2003 年完成。<sup>11</sup>

12. 水生植物包括若干具有社会经济和文化价值的物种。正在通过粮农组织的一项举措盘点为粮食和农业目的种植的植物。定于 2007 年发表下一次《全世界粮食和农业植物遗传资源状况报告》。

#### C. 动物

##### 1. 无脊椎动物

13. 关于无脊椎物种多样性的资料很不完整。自然保护联盟报告说，有 191 个淡水昆虫物种面临灭绝威胁。<sup>12</sup>除了某些区域的蜻蜓目昆虫（蜻蜓和豆娘蜓）之外，水生昆虫的受保

---

6 本节补充了 UNEP/CBD/SBSTTA/3/8 号文件在表 1 中开列的资料。

7 见 UNEP/CBD/SBSTTA/3/8 号文件表 1。

8 Walter 和 Gillette 1998。

9 Hilton-Taylor 2000。

10 [http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/world\\_l2.htm](http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/world_l2.htm)。

11 Feuerer 2002。

12 Hilton-Taylor 2000。

护情况没有得到过全面评估。人们广泛把蜻蜓目昆虫视为环境健全状况的一个生物指标。<sup>13</sup> 现已发表了若干全面的全球蜻蜓目录。至少有 14 种鞘翅目昆虫或是全部水生，或是部分水生。<sup>14</sup> 最近发表了关于这个目下面一些较知名的科（即：苔水龟虫科（moss beetles）、水龟虫科（water scavenger beetles）和龙虱科（predaceous diving beetles））的世界目录。<sup>15</sup> 然而，尚未对已知物种的现状进行全面评估。自然保护联盟危急清单中开列的 17 个受威胁水生甲虫几乎全部是欧洲的龙虱科物种。<sup>16</sup> 总的来说，尽管根据报告，水生昆虫没有面临任何重大的全球灭绝危机，但很多群类面临若干因素的威胁，某些则面临在本地灭绝的危险。蓄水对栖息地造成的破坏是对稀有水生昆虫的最大威胁，其次是水污染以及沿岸植被的丧失和森林砍伐所导致的淤积。

14. 虽然在国家和区域一级有很多内陆水域软体动物清单和数据库，但现有的关于全世界这类动物的清单不全面。已知有大约 6,000 种生活在内陆水域栖息地的腹足类和双壳类动物。在这个群类的分布格局方面，环境规划署的世界养护监测中心着重指明了 27 个已知对全世界范围内的内陆水域软体动物多样性具有特别重要意义的地区。<sup>17</sup> 自然保护联盟把 340 个淡水腹足类动物列为面临灭绝威胁，占有已知腹足类动物（包括陆生群类）的 40% 以上。<sup>18</sup> 已经把 96 种双壳类动物列为受威胁物种，其中大多是北美上报的物种。<sup>19</sup> 生活在泉水中的蜗牛所受威胁最为严重。

15. 有大约 40,000 个甲壳类活物种，估计有 10,000 个这样的物种生活在淡水沉积物中，迄今已对其中 8,000 个物种进行了描述。<sup>20</sup> 自然保护联盟在报告中把 428 个淡水甲壳类动物列为面临灭绝威胁，其中包括 73 个端足目、28 个无甲目、185 个十足目和 45 个等足目动物。有 9 个记录在案的物种已经灭绝。除了美国之外，没有任何国家或区域对已知内陆水域甲壳类物种的现状进行过全面评估。

## 2. 脊椎动物

16. 在大多数关于内陆水域生物多样性的全球和区域概述报告中，列入的关于鱼类多样性的资料都超过任何其他内陆水域区群类。<sup>21</sup> 总的来说，非洲、拉丁美洲和亚洲热带地区的鱼类现状没有得到全面评估。然而，有一些研究得很详尽的个案，例如对超过 300 个

---

13 Nixon 与他人 2001; Sahlén 和 Ekestubbe 2001。

14 Mandaville 1999。

15 Hansen 1998 和 1999; Nilsson 2001 和 2002。

16 Hilton-Taylor 2000。

17 Groombridge 和 Jenkins 1998, CBD 2001。

18 Hilton-Taylor 2000。

19 Hilton-Taylor 2000。

20 Palmer 与他人 1997。

21 Cushing 与他人 1995; Gopal 和 Junk 2000; Groombridge 和 Jenkins 1998; Taub 1984。



**Haplochromine** 丽鱼科鱼类在维多利亚湖消失的事件进行的研究。<sup>22</sup> 亚洲热带地区的大部分鱼类仍然有待勘查和发现。由于区域和国家之间在鱼类学知识和术语方面存在很大差异，在亚洲获取和协调现有信息的工作面临困难。除日本之外，没有对亚洲的受威胁鱼类进行过全面评估。在拉丁美洲。《鱼类目录》<sup>23</sup>是一个有助于了解新热带地区鱼类的目录，博物馆收集南美鱼类的工作要比收集非洲和亚洲鱼类的工作先进很多。在全世界总共 25,000 种得到描述的现有鱼类中，绝大多数属于辐鳍鱼组，俗称 ray finned fish，其中 41%，即大约 10,000 个物种主要是淡水物种，另有 160 个物种定期在淡水和咸水水域之间移栖。就物种的数目和全面分布而言，鱼鳔总目下的鱼类在淡水鱼类多样性中占据首要地位。自然保护联盟最近发表的受威胁动物危急清单开列了 665 个淡水鱼类，将其分别定为处于危急状态、面临危险或易于灭绝。这些鱼类中包括 645 种辐鳍鱼、3 种头甲形纲下的鱼类以及 17 种板鳃亚纲鱼类。<sup>24</sup> 总的来说，在包括海洋物种在内的全部受威胁鱼类中，80% 以上是淡水鱼类。<sup>25</sup> 有迹象显示，在过去 50 至 100 年中，可能灭绝的鱼类数目稳步增加。<sup>26</sup>

17. 两栖动物是严格的淡水动物，分为三个目：无尾目（蛙和蟾蜍）、有尾目（蝾螈）和蚓螈目（cecilians）。最近进行的一次估计<sup>27</sup>开列了全世界大约 5,379 个两栖物种。自然保护联盟的受威胁动物危急清单<sup>28</sup>把 135 个“依赖于淡水的”两栖物种分别列为处于危急状态、面临危险或易于灭绝，其中 106 种是蛙类或蟾蜍，27 种是蝾螈。AmphibiaWeb 网站<sup>29</sup>最近编制了关于全世界两栖动物减少及其可能原因的资料。资料中指出：

(a) 在全球范围内，有 200 多种两栖物种的种群在最近缩小，有 32 个物种据报告已经灭绝。导致种群缩小的可能因素包括栖息地破坏、气候变化、污染物、引入的物种以及致病因素（病毒、细菌和真菌）；

(b) 很多种群缩小的现象发生在没有明显人类影响的保护区，其原因是可能是空气中的污染物、引入的物种以及新出现的疾病。自然保护联盟物种生存委员会下面的两栖种群缩小问题特别工作组正在对世界各地的这些事件进行评估。

18. 科学家们查明 8,051 种爬行动物，<sup>30</sup> 其中包括 160 种蚓螈类（蚓螈亚目）；4,636 种蜥

22 Stiasny 1996。

23 Eschmeyer 1998。

24 Hilton-Taylor 2000。

25 Hilton-Taylor 2000。

26 Harrison 和 Stiasny 1999。

27 根据 AmphibiaWeb 网站 (2002 年 3 月 25 日)的资料，网址是 <http://elib.cs.berkeley.edu/aw/>。

28 Hilton-Taylor 2000。

29 <http://elib.cs.berkeley.edu/aw/declines/declines.html>。

30 截至 6 月的数据，依据来自 EMBL 爬行动物数据库，网址是：<http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/db-info/SpeciesStat.html>。

蜴类（蜥蜴目）；2,930 中蛇类（蛇亚目）；300 种龟类（龟鳖目）；23 种鳄科动物（鳄鱼）；2 种楔齿蜥（喙头目）。在这些群类中：

(a) 龟类在其整个活动范围内为人类所捕猎，以用作食物（肉和卵）或用作像纪念品、传统医药、壮阳药和国际宠物贸易产品。由于这些压力，再加上栖息地的丧失，致使龟类种群在全世界范围内缩小，处于危急状态的淡水龟类的数目在过去 4 年增加了一倍以上。<sup>31</sup> 2000 年的自然保护联盟危急清单把 100 多种淡水龟类列为面临灭绝威胁；

(b) 鳄鱼、短吻鳄、宽吻鳄和长吻鳄广泛分布于热带和亚热带水域栖息地。鳄鱼是淡水栖息地中最上层的捕食者。世界各地的鳄鱼面临两个主要的威胁：栖息地的丧失和退化，以及过度捕猎。在 23 个鳄鱼物种中，15 个物种的皮是商业贸易品；所有 23 个物种都列入了《濒危物种贸易公约》的附录；4 个物种处于危急状态，3 个面临危险，另有 3 个易于灭绝；

(c) 世界上有两个水生蛇类物种仅限于在淡水中生活。这两个物种属于瘰鳞蛇科，即爪哇瘰鳞蛇或 file snakes。<sup>32</sup> 关于这些蛇类的受保护状况的资料不多，然而，已知人们捕猎它们以使用蛇皮生产皮革制品，致使爪哇瘰鳞蛇日益稀少。此外，还有其他蛇类被视为半水生。这些蛇类除其他外包括：泥蛇、棉口蛇、游蛇、水蛇、森蚺、大束带蛇和彩虹蛇。自然保护联盟已经把在阿塞拜疆、格鲁吉亚、俄罗斯联邦和土耳其发现的巨头水蛇（*Natrix megalcephala*）列为易于灭绝。<sup>33</sup>

19. 湿地国际组织通过其国际水禽调查计划（IWC）编制和定期增订关于水禽种群现状和趋势的全球资料，并将作为题为《水禽种群状况估计》的报告发表。定于 2002 年 11 月发表该报告的第三版。<sup>34</sup> 还可以得到关于某些区域和某些水禽分类单位的更为详细的资料。例如，国际鸟类组织已经编制了全欧洲各国包括水禽在内所有鸟类物种的种群趋势资料。<sup>35</sup> 水禽指的是在生态上依赖于湿地的鸟类物种，这些物种，尤其是移栖水禽，也许是地球上研究最为全面的动物群类。对于欧洲、北美和新热带区水禽种群趋势的了解超过对非洲、亚洲和大洋州的这些种群的了解。在趋势已经为人所知的 792 个水禽种群中，35 个已经灭绝，311 个正在缩小，168 个正在扩大，278 个保持稳定。虽然现在有按物种开列的移栖鸟类资料，但在生物地理层次上对不同迁飞路线进行分析的资料不易找到。南北美洲、欧洲和非洲的飞行路线得到的了解和监测多于亚洲的飞行路线。

20. 仅有很少的哺乳动物被视为水生或半水生哺乳动物。这些物种在淡水中逗留很长时间，一般生活在靠近河流、湖泊、咸水湖、水塘等等的岸边植被之中。很多这些物种面临

---

31 van Dijk 与他人 2000。

32 Uetz 和 Etzold 1996。

33 Hilton-Taylor 2000。

34 Wetlands International 2002。

35 BirdLife International 2000。

威胁或危险，其主要原因是栖息地的丧失和退化、污染、过度采伐、误入渔网或其他捕鱼工具，这样的动物除其他外包括：江豚、淡水海豚、淡水海豹、海牛、河马、亚洲水牛、水獭、欧洲水貂、捕鱼猫、扁头猫、小麝鼩（*Desmana moschata*，也称为俄罗斯小麝鼩或比利牛斯鼩鼯（*Galemys pyrenaicus*））以及为人们所熟知的半水生河狸。

21. 粮农组织正在编制第一份《世界动物遗传资源现状报告》，定于 2005 年发表，该报告预计将载有关于内陆水域食用动物物种的资料。

#### 四. 内陆水域生态系统所受主要威胁

22. 尽管其具有的价值，世界上很多地区的内陆水域生态系统正由于人类活动而剧烈改变和退化。主要的威胁除其他外包括：改变江河水系、为控洪或农业抽水、引入外来侵入物种、污染、过度捕鱼和气候变化的影响。这些压力发生在世界各地，但是其具体影响因流域而异。对淡水系统的各种压力结合在一起，已在最近几十年致使全世界 20% 的淡水鱼类灭绝、濒危或面临威胁。<sup>36</sup> 然而，人们认为这个数字大大低估了真实情况。<sup>37</sup> 在某些情况下考虑到有益和有害的相互关联的社会—经济、文化和人类健康影响，运用了环境影响评估来防止或纠正像建设水坝这样的开发项目所产生的环境影响。

##### A. 改变江河水系

23. 这些改变包括修建河堤来改善航运、为控洪和农业从湿地抽水、建设水坝和灌渠、修建流域之间的运河和调水。这些对水文循环的物理改变使江河与其泛滥平原和湿地脱节，减缓了河流水系中的水流速度，使河流变成一连串相互连接的水库。这种情况进而影响到鱼类的移栖格局和沿岸栖息地的组成，为外来物种的侵入打开了通道，改变了沿海生态系统，并助长了内陆水域生物多样性，特别是渔业资源的全面丧失。<sup>38</sup>

24. 人类在全世界各地修建了大量水坝，其中大多数是在过去 35 年中修建的。当今，世界上有 40,000 多个大型水坝（高度超过 15 米）。这些水坝影响季节性水流和下游河流的沉积物冲刷。关于水坝对鲑鱼这样的在海水和淡水之间洄游的鱼类所产生的直接影响，已经有很多记载。在非洲的若干人造水库也记录到流量改变对所有鱼群产生的间接影响。<sup>39</sup> 关于水坝、河堤和运河对沿岸植被和形态的有害影响也有广泛的报告。<sup>40</sup>

25. 对河流的分割指的是通过水坝、流域之间的调水或抽水来打断河流的自然水流，是人类对河流改变程度的指标之一。在所研究的 227 个主要江河流域中，37% 受到分割和水流

---

36 Moyle 和 Leidy 1992:140。

37 Bräutigam 1999:4。

38 Revenga 与他人，2000。

39 Lévêque 1997。

40 Nilsson 和 Berggeron 2000; Dudgeon 2000; Pringle 与他人，2000。

改变的重大影响，23%受到中度影响，40%未受影响（Revenga 与他人，2000）。

### B. 抽水

26. 当今，全世界人口的 40%以上居住在缺水的江河流域。随着人口的不断增长，预计缺水现象将在今后几十年大大增加，在 2025 年之前使全世界半数的人受到影响。<sup>41</sup> 专家预测，水的供应将是人类社会在 21 世纪面临的重大挑战之一。广泛的耗竭和污染也影响到地下水资源，这种资源在全球抽水量中占大约 20%。关于地下水蓄水层的状况和位置的资料很有限。

27. 灌溉农业即使仅占全球农田的 17%，但目前占全球粮食生产的 40%。<sup>42</sup> 农业是社会中的主要的用水行业，抽取了全部用水量的 70%。<sup>43</sup> 土地使用情况和土地保有权影响着所采用的农业体系的类型以及相关的灌溉需要。大多数灌溉系统效率较低。灌溉农业的分布情况对当前和今后的用水产生很大影响，但即使如此，无法得到全球一级关于灌溉地区的详细资料。<sup>44</sup>

### C. 外来侵入物种<sup>45</sup>

28. 引入外来侵入物种是在淡水系统中导致物种的灭绝第二个最重要原因，仅次于栖息地的退化。这些物种导致捕食、竞争、食物网的破坏和疾病的引入。外来侵入物种的蔓延是一个全球现象，正随着水产养殖、航运和全球商业的扩展而日趋严重。

29. 尽管无法在全球或区域一级得到关于非本地物种，特别是侵入物种及其对生物多样性和生态系统状况所产生影响的全面数据，带有很多关于广泛个案的观察证据，其中记载了通过引入某些外来物种所导致的破坏性影响。其中的某些例子包括在欧洲、北美、澳大利亚和新西兰引入非本地鱼类的事件。<sup>46</sup> 在过去 100 年，北美已有 27 个鱼类物种和 13 个鱼类亚种灭绝。人们发现，尽管在几乎每一个灭绝个案中，都有多重的压力导致灭绝，例如栖息地的改变、化学污染、杂交和过度采伐，但外来物种的引入在 68%的个案中助长了灭绝。<sup>47</sup>

30. 在非洲、亚洲和南美洲也记录到引入的物种对本地动物产生的有害影响。<sup>48</sup> 在维多利

---

41 Revenga 与他人，2000。

42 WMO 1997:9。

43 WMO 1997:8。

44 Wood 与他人，2000。

45 还见 UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/11 号文件。

46 Ross 1991:363。

47 Miller 与他人，1989:22

48 Kaufman 1992:846-847, 851, Witte 与他人，1992:1, 17, Lévêque 1997。

亚湖引入外来捕食鱼类是最为人所熟知的物种大量丧失的例子。在 1970 年代以前，维多利亚湖有 350 多种鱼类，其中 90% 是本地鱼类，使其成为世界上鱼类多样性最丰富和最独特的地区之一。<sup>49</sup> 当今，这些物种有半数以上已经或是灭绝，或是据发现仅有非常小的种群。<sup>50</sup> 尽管其他压力也起了作用，但维多利亚湖生物多样性的急剧丧失主要是引入尼罗河鲈 (*Lates niloticus*) 和尼罗河罗非鱼 (*Oreochromis niloticus*) 引起的，因为这两种鱼类捕食丽鱼科鱼类，并抢食其食物。

31. 水生植物，例如水葫芦 (*Eichornia crassipes*)，和无脊椎动物，例如斑马贝 (*Dreissena polymorpha*)，是广泛引入的外来物种的其他例子，这些物种正在世界各地的很多水系中导致严重的经济和生态损害。

#### D. 渔业的过度捕捞

32. 河流、湖泊和湿地的内陆渔业是世界上一大部分人口的主要动物蛋白质来源之一。1997 年，内陆渔业的捕捞量总共为 770 万长吨，占人类从所有内陆和海洋捕捞渔场中直接消费的鱼类的几乎 12%。<sup>51</sup> 内陆渔业的捕捞量据信被大大低报，低报程度为两或三个倍数。<sup>52</sup> 大多数依赖于自然生产的内陆捕捞渔场被采伐的程度均已达到或超过可持续的产量。<sup>53</sup>

33. 对内陆渔场所受压力以及内陆水域生态系统所受影响的评价困难，部分原因是缺少关于鱼类捕获量和流域状况的可靠和全面的数据，以及各国提出的报告不完整和不全面。

#### E. 气候变化对内陆水域的影响

34. 政府间气候变化问题小组所介绍的对内陆水域的重大影响包括河流变暖以及由此导致的化学和生物过程的变化、冰覆盖的减少、深水中所分解氧气的减少、混合规律的改变、海平面上升对沿岸湿地造成的影响、养分循环的变化、以及对生物体和物种的生长率、繁殖和分布产生的影响。<sup>54</sup> 关于气候变化对鱼类活动范围产生的影响，人们做出了若干预测，指出冷水鱼类活动范围将缩小，暖水鱼类的活动范围将扩大。埃尔尼诺现象的效应会使这些影响变得更加严重。迁徙较少的水生物种面临的风险更大，因为这些物种无法跟上淡水栖息地的变化速度。<sup>55</sup> 人们还预测，由于环境变暖，侵入物种的定居将成为一个更为严重的问题。鸟类和鱼类还会丧失重要的中途补给、进食和哺育场所。

---

49 Kaufman 1992:846–847, 851。

50 Witte 与他人，1992:1, 17。

51 FAO 1999b:7。

52 FAO 1999a:4。

53 FAO 1999a:23。

54 Gitay 与他人，2001 和 2002。

55 Gitay 与他人，2001。

35. 气候变化、埃尔尼诺现象以及人类对内陆水域系统的改变所产生的综合影响没有得到过详细研究。难以把气候变化的作用与其他现有压力的影响区分开来，但是，可以设想，这些栖息地的大规模变化将导致物种的变化，并会导致生物多样性的丧失。

## 五. 关于数据欠缺和所需资料的结论和建议

36. 各国政府、国际机构、非政府组织、江河流域管理部门以及民间社会需要得到数据和资料，以了解内陆水域资源的状况和功能，从而制定和执行可持续的备选政策。为了弥补欠缺，将需要进行很大的努力并作出很大的财政承诺，以便改进国家、区域和全球一级关于内陆水域生态系统所提供货物和服务及其使用情况的数据、基本水文资料、以及关于内陆水域生态系统所受威胁的资料。

37. 总的来说，需要在所有与内陆水域生态系统有关的方面得到更多的数据和资料，这些方面既包括水的供应和水质，也包括栖息在这些生态系统中的物种的现状和趋势。在关于陆地覆盖的不同数据组中，当前缺乏关于生物地理特点的信息和标准的分类系统，在涉及内陆水域生态系统的方面尤其如此。对季节性湿地和森林湿地进行测绘的工作一直很困难。欧洲空间机构已经发起了一个方案，以便评估地球观测产品在湿地管理方面的应用情况，特别是与《拉姆萨尔公约》有关的应用情况。这个方案所取得的成果可以证明有助于更为广泛的水资源界。正在进行一项类似的努力<sup>56</sup>，以便把《生物多样性公约》所涉所有专题领域都包括在内。

38. 在关于内陆水域生物多样性的物种和种群的资料方面，除了少数国家之外，大多数国家关于内陆水域物种的资料均存在很大的欠缺，特别是缺乏较细的生物分类资料。此外，现有的物种盘点清单是按生物群类组织，而不是按生态系统类型组织，给内陆水域生态系统状况的评估工作带来困难。内陆水域物种在传统上得到的研究较少，并由于分布在水域内，勘测起来比陆生物种困难。当前正在采取若干新的举措，可以有助于对世界各地的物种进行鉴定、编目和勘测。其中一些这样的活动包括：自然保护联盟的淡水生物多样性评估方案和物种勘测方案；国内国际鸟类组织正在就鸟类的栖息地、分布情况和种群状况进行的工作；经合组织的全球生物信息机构；《生物多样性公约》的全球生物分类倡议。这种知识和监测工作将使人们能够更加全面地评估内陆水域系统的状况。此外，通过利用当前的博物馆收藏和世界各地数据库，还有很大的潜力来改进现有的关于物种分布和丰富程度的资料。

39. 为了获得关于趋势的信息，需要收集基准资料。已经建立了各种各样的机制，来定期评估内陆水域生物多样性各组成部分的现状。可以把这些机制作为政策制定者和决策者特别需要的趋势资料的来源。如果不了解物种的种群趋势，便难以评估压力所产生的影响或物种的灭绝风险。如果就成果目标达成协议，例如商定像《公约》战略计划和全球植物保

---

<sup>56</sup> 在欧洲空间机构地球观测方案全球环境和安全监测组成部分的主持下举办的欧洲空间机构方案，名为“地球生态多样性方案”。

护战略<sup>57</sup>所规定的那种目标，将有助于建立监测机制，来提供关于内陆水域生物多样性的趋势的信息。

40. 由于引入的物种有可能对内陆水域生态系统产生巨大影响，迫切需要收集资料，来了解所引入物种的地点以及是否存在外来侵入物种。已经有一些全球性举措来试图记录引入的外来侵入物种。粮农组织的引入水生物种数据库（DIAS）正收集和保持关于国际上每个国家引入鱼类的程度的资料，截至 1998 年，该数据库载有 3,150 条世界各地的记录。然而，应该指出，引入水生物种数据库仅考虑从一个国家引入另一个国家的物种，而不考虑从同一个国家内的一个地区引入另一个地区的物种。

41. 大多数关于水供应情况和使用情况的数据一般只是国家一级的数据，这使得江河流域，特别是跨国界流域的管理工作几乎变得不可能。无法得到流域一级的基本变项数据和资料，例如关于江河流量、抽水情况、蓄水层补充率等等变项的数据和资料。关于水质的资料数量非常有限，关于地下水资源、地下水水质以及全球、区域和国家各级蓄水能力的资料尤其如此。

42. 最后，流域一级的社会—经济变项会大大增加必要的知识，以便通过更为综合的方式进行水资源管理。需要得到的流域一级的某些社会—经济变项包括：人口密度和收入分布情况；对内陆水域资源的依赖程度；流域的粮食生产情况。

---

<sup>57</sup> 生物多样性公约缔约方大会第 VI/9 号决定。

## 六. 参考文献

- Baumgartner, A. and E. Reichel. 1975. *The World Water Balance: Mean Annual Global, Continental, and Maritime Precipitation, Evaporation, and Runoff*. Elsevier Amsterdam, The Netherlands.
- BirdLife International. 2000. *Threatened birds of the world*. Lynx Edicions/BirdLife International, Barcelona, Spain/Cambridge, UK.
- Bräutigam, A. 1999. "The freshwater crisis." *World Conservation* 30 (2): 4-5.
- CBD (Convention on Biological Diversity) Secretariat. 2001. *Global Biodiversity Outlook*. CBD Secretariat, Montreal, Canada.
- Cushing, C.E., K.W. Cummins, and G.W. Minshall. 1995. *Ecosystems of the World 22: Rivers and Stream Ecosystems*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands.
- Dudgeon, D. 2000. "Large-scale hydrological changes in tropical Asia: prospects for riverine biodiversity." *BioScience* 50(9): 793–806.
- Dynesius, M. and C. Nilsson. 1994. "Fragmentation and Flow Regulation of River Systems in the Northern Third of the World." *Science* 266: 753–762.
- Ellis, S. et al. 1993. "Baiji (*Lipotes vexillifer*) population and habitat viability assessment - preliminary report." *Species* 20:25.
- Eschmeyer, W.N. 1998. *The Catalog of Fishes*. San Francisco: California Academy of Sciences. Online at: <http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1999a. *Review of the State of World Fishery Resources: Inland Fisheries*. FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service, Fishery Resources Division, FAO Fisheries Circular No. 942. Rome, Italy: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1999b. *The State of World Fisheries and Aquaculture 1998*. Rome, Italy: FAO Fisheries Department.
- Feurerer, T., 2002: *Checklists of lichens and lichenicolous fungi*. Version 1, February 2002. Online at: <http://www.checklists.de>
- Finlayson, C.M. and N.C. Davidson. 1999. *Global review of wetland resources and priorities for wetland inventory: summary report*. In Finlayson, C.M. and A.G. Spiers eds. *Global review of wetland resources and priorities for wetland inventory*. 2nd edition. Wageningen, The Netherlands: Wetlands International and Jabiru, Australia: Environmental Research Institute of the Supervising Scientists. Online at: <http://www.wetlands.org/inventory&/GRoWI/welcome.html>
- Gitay, H., Brown, S., Easterling, W., Jallow, B. et al. 2001. Chapter 5. *Ecosystems and Their Goods and Services*. In: *Climate Change 2001: Impacts, Adaptations, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the International Panel on Climate Change. McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., White, K.S. (eds). pp. 235-342. IPCC/Cambridge University Publication Press



- Gitay, H., Suarez, A., Dokken, D.J. and R.T. Watson. 2002. Climate change and biodiversity. IPCC Technical Paper V. IPCC, CBD and WMO
- Gleick, P.H. 1993. Part II: freshwater data. In Gleick, P.H. ed. Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources. New York, NY: Oxford University Press.
- Gopal, B. and W.J. Junk. 2000. Biodiversity in wetlands: an introduction. Pages 1-10 in B. Gopal, W.J. Junk, and J.A. Davis eds. Biodiversity in wetlands: assessment, function, and conservation, volume 1. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers.
- Groombridge, B. and M. Jenkins. 1998. Freshwater Biodiversity: a preliminary global assessment. Cambridge, UK: WCMC-World Conservation Press.
- Groombridge, B. and M.D. Jenkins. 2000. Global biodiversity: Earth's living resources in the 21st century. Cambridge, UK: WCMC-World Conservation Press.
- Hansen, M. 1998. *World Catalogue of Insects: Volume 1 Hydraenidae (Coleoptera)*. Apollo Books Stenstrup, Denmark.
- Hansen, M. 1999. *World Catalogue of Insects: Volume 2 Hydrophiloidea (Coleoptera)*. Apollo Books, Stenstrup, Denmark.
- Harrison, I. J. and M. J. Stiassny. 1999. "The Quiet Crisis: A Preliminary Listing of the Freshwater Fishes of the World that Are Extinct or 'Missing in Action'." Pages 271–331 in R.D.E. MacPhee, ed. *Extinctions in Near Time*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, New York, U.S.
- Hilton-Taylor, C. 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. Downloaded on 05 May 2002.
- ILEC (International Lake Environment Committee) Web site available on-line at: <http://www.ilec.or.jp/database/database.html>.
- Kaufman, L. 1992. "Catastrophic Change in Species-Rich Freshwater Ecosystems: The Lessons from Lake Victoria." *Bioscience* 42 (11): 846–858.
- Kurata, Akira. 1994. Data book of world lake environments: a survey of the state of world lakes. 5 volumes. Kusatsu, Japan: International Lake Environment Committee, and Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP). Kingdon, J. 1997. *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. Academic Press, London, UK. pp. 465.
- Lévêque, C. 1997. Biodiversity dynamics and conservation: the freshwater fish of tropical Africa. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mandaville, S.M. 1999. Bioassessment of freshwaters using benthic macroinvertebrates- a primer. First ed. Feb. 1999. Halifax, Canada: Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax. Online at: <http://www.chebucto.ns.ca/Science/SWCS/ZOOBENTH/BENTHOS/benthos.html>.
- Miller, R. R., J. D. Williams, and J. E. Williams. 1989. "Extinctions of North American Fishes During the Past Century." *Fisheries* 14 (6): 22–38.
- Moyle, P.B. and R.A. Leidy. 1992. Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from

- fish faunas. Pages 127–169 in P.L. Fiedler and S.K. Jain, eds. Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, preservation, and management. New York, NY: Chapman and Hall.
- Nilsson, A. 2001. World catalogue of insects: volume 3 Dytiscidae (Coleoptera). Stenstrup, Denmark : Apollo Books.
- Nilsson, A. 2002. Catalogue of Palearctic Dytiscidae. Umeå, Sweden: University of Umeå. Online at: [http://www.bmg.umu.se/biginst/andersn/Dyt\\_inae.htm](http://www.bmg.umu.se/biginst/andersn/Dyt_inae.htm). Updated on 15 February, 2002.
- Nilsson, C. and K. Berggren. 2000. Alterations of riparian ecosystems caused by river regulation. *BioScience* 50(9): 783–792.
- Nixon, C.P., D.B. Stoeckel, and M.R. Jeffords. 2001. Stream quality indicators. Illinois Department of Natural Resources. Online at: <http://dnr.state.il.us/orep/inrin/ctap/bugs/>.
- Palmer, M. A., A.P. Covich, B.J. Finlay, J. Gilbert, K.D. Hyde, R.K. Johnson, T. Kairesalo, S. Lake, C.R. Lovell, R.J. Naiman, C. Ricci, F. Sabater, and D. Strayer. 1997. Biodiversity and ecosystem processes in freshwater sediments. *Ambio* 26 (8): 571-577.
- Pringle, C.M., M.C. Freeman, and B. J. Freeman. 2000. Regional effects of hydrologic alterations on riverine macrobiota in the New World: tropical-temperate comparisons. *BioScience* 50(9): 807–823.
- Revenge, C., J. Brunner, N. Henninger, K. Kassem, and R. Payne. 2000. Pilot analysis of global ecosystems: freshwater systems. Washington DC: World Resources Institute. Online at: [http://www.wri.org/wr2000/freshwater\\_page.html](http://www.wri.org/wr2000/freshwater_page.html)
- Ross, S. T. 1991. “Mechanisms Structuring Stream Fish Assemblages: Are There Lessons From Introduced Species?” *Environmental Biology of Fishes* 30: 359–368.
- Sahlén, G. and K. Ekestubbe. 2001. Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. *Biodiversity and Conservation* 10: 673-690.
- Shiklomanov, I.A. 1997. Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world: assessment of water resource and water availability in the world. Stockholm, Sweden: World Meteorological Organization and Stockholm Environment Institute.
- Stiassny, M.L.J. 1996. An overview of freshwater biodiversity: with some lessons from African fishes. *Fisheries* 21: 7-13.
- Taub, F.B. ed. 1984. Ecosystems of the World 23: Lakes and reservoirs. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers.
- Uetz, P. and T. Etzold. 1996. The EMBL/EBI Reptile Database, *Herpetological Review* 27 (4): 174-175. Available on-line at: <http://www.reptile-database.org>. Accessed May 2002.
- van Dijk, P.P., B. L. Stuart, and A. G.J. Rhodin. 2000. *Asian Turtle Trade: Proceedings of a Workshop on Conservation and Trade of Freshwater Turtles and Tortoises in Asia* Chelonian Research Monographs, No. 2, Chelonian Research Foundation in association

- with WCS, TRAFFIC, WWF, Kadoorie Farm and Botanic Gardens and the US Fish and Wildlife Service. Chelonian Research Foundation Lunenburg, Massachusetts, USA. 164pp.
- Walter, K.S. and H.J. Gillette, eds. 1998. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. Gland, Switzerland and Cambridge UK: IUCN.
- Wetlands International. 2002. WATERbird Population Estimates. 3<sup>rd</sup> Edition. Consultation Draft available on-line at: <http://www.wetlands.agro.nl>.
- Witte, F., T. Goldschmidt, J. Wanink, M. van Oijen, K. Goudswaard, E. Witte-Mass, and N. Bouton. 1992. "The Destruction of an Endemic Species Flock: Quantitative Data on the Decline of the Haplochromine Cichlids of Lake Victoria." *Environmental Biology of Fishes* 34:1-28.
- Wood, S., K. Sebastian, and S.J. Sherr. 2000. Pilot analysis of global ecosystems: agroecosystems. Washington DC: International Food Policy Research Institute and World Resources Institute. Online at: [http://www.wri.org/wr2000/agroecosystems\\_page.html](http://www.wri.org/wr2000/agroecosystems_page.html)
- World Meteorological Organization (WMO). 1997. Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. Stockholm, Sweden: WMO and Stockholm Environment Institute.

-----