

Lacs et réservoirs transfrontières

État et tendances

RÉSUMÉ À L'INTENTION DES DÉCIDEURS

VOLUME 2 : LACS ET RÉSERVOIRS TRANSFRONTALIÈRES

Publié en janvier 2016 par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)

Copyright © PNUE 2016

La présente publication peut être reproduite en totalité ou en partie, sous quelque forme que ce soit, à des fins éducatives ou non lucratives, sans autorisation spéciale du détenteur des droits d'auteur, à condition de la citer comme source. Le PNUE apprécierait en pareil cas qu'un exemplaire de l'ouvrage contenant le passage reproduit lui soit communiqué. La présente publication ne peut faire l'objet d'une revente ni être utilisée à toute autre fin commerciale quelle qu'elle soit sans autorisation préalable par écrit du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Veuillez adresser les demandes de telles autorisations, en précisant l'objet et l'étendue de la reproduction, au Directeur de la Division de la communication et de l'information du PNUE (P.O. Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya).

Déni de responsabilité

La mention, dans le présent document, d'une entreprise ou d'un produit commercial ne vaut nullement approbation de la part du PNUE ou des auteurs. L'exploitation à des fins publicitaires des informations figurant dans le texte est interdite. Les noms et symboles de marques déposées utilisés le sont à titre illustratif, sans intention d'enfreindre les lois sur les marques déposées ou les droits d'auteur. Les opinions exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Nous regrettons toute erreur ou omission qui aurait pu être involontairement commise. © Images et illustrations comme indiqué.

Limites administratives

Les définitions de frontières administratives retenues dans l'ensemble de l'évaluation proviennent du fichier Global Administrative Unit Layers (GAUL) utilisé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le cadre des projets CountrySTAT et du Système d'information sur les marchés agricoles (AMIS).

Sauf indication contraire, toutes les photos et figures reproduites dans le présent ouvrage proviennent de document, projets et études de cas établis antérieurement par les auteurs.

Citation

Le présent document peut être cité comme suit :

ILEC et PNUE (2016). Lacs et réservoirs transfrontières : état et tendances, résumé à l'intention des décideurs. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.

Crédits photos de la couverture : Walter Rast, Masahisa Nakamura

Le PNUE encourage les bonnes pratiques environnementales dans le monde comme dans ses propres activités. Cette publication est imprimée sur du papier issu de forêts gérées de manière durable, comprenant des fibres recyclées. Le papier est blanchi sans chlore et les encres sont végétales. Notre politique d'impression vise à limiter l'empreinte écologique du PNUE.

Résumé à l'intention des décideurs

Messages et recommandations essentiels

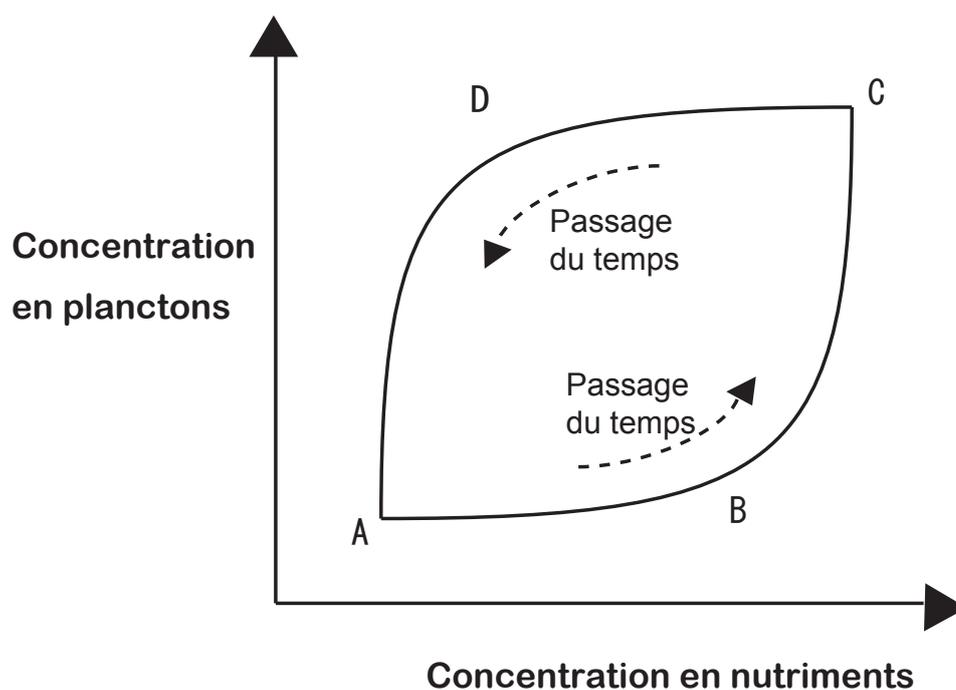
1. **Les lacs et autres systèmes hydrologiques lenticques contiennent plus de 90 % de l'eau douce disponible à la surface de la terre et fournissent le plus large éventail de biens et services écosystémiques fondés sur l'eau.** C'est pourquoi la dégradation d'un lac équivaut à la dégradation d'une très importante ressource en eau douce;
2. **Les lacs réagissent aux agressions environnementales de manière lente, progressive et non linéaire, ce qui entrave leur évaluation exacte.** Leur capacité tampon caractéristique peut masquer les signes visibles tant de leur dégradation que de leur remise en état;
3. **Il existe globalement un grave manque d'informations et de données concernant les lacs en particulier.** Les données scientifiques précises sur l'état des lacs et de leurs alentours sont très rares; or elles sont nécessaires à la conduite d'analyses comparatives des lacs soumis à des contraintes. Cet état de fait rend extrêmement problématique l'évaluation à l'échelle mondiale de la situation individuelle de ces lacs.
4. **Si l'on se fonde sur les caractéristiques de leurs bassins versants, les lacs d'Afrique en tant que groupe affichent les plus grands risques relatifs, exprimés en tant que menaces ajustées pesant sur la sécurité hydrique de la population humaine (SHP) plutôt qu'en tant que menaces pour la sécurité hydrique liées à un incident; ils sont suivis des lacs d'Asie et d'Amérique du Sud; parallèlement à cela, ils affichent des risques réduits s'agissant des menaces pour la biodiversité (BD) liées à un incident.**
5. **La classification des menaces relatives pesant sur les lacs transfrontières peut varier sensiblement selon l'angle sous lequel on l'approche.** L'interprétation de la classification des menaces peut aisément être influencée par les coefficients de pondération attribués aux facteurs de classification paramétrique, ainsi que par des critères spécifiques ou conditions préalables jugés importants par l'utilisateur du classement. C'est ainsi que le classement des lacs peut varier de façon marquée, y compris pour un même groupe de lacs, si les sous-catégories sont rattachées à des paramètres différents.
6. **La gestion des lacs est souvent incorporée aux questions relatives aux bassins hydrographiques, c'est-à-dire que la capacité des lacs à amortir les pressions environnementales à l'intérieur de leur bassin n'est pas examinée de manière effective.** Bien que la réduction des agressions d'origine terrestre dans un bassin fluvial ou lacustre devrait, à terme, entraîner une amélioration de l'état écologique du lac et de ses alentours, le fait de se concentrer exclusivement sur les menaces relatives aux bassins hydrographiques ne permet pas nécessairement de contrer les menaces qui pèsent sur les lacs et les autres systèmes lenticques en leur sein;
7. **Classer avec précision les menaces qui pèsent sur les lacs transfrontières exige une évaluation détaillée, au cas par cas, qui tienne compte de toute une série de facteurs interdépendants et exige des niveaux de financement qui dépassent de loin la portée de l'évaluation du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières.** Faire progresser l'évaluation des lacs transfrontières au-delà du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières exigera un effort concerté pour accroître la quantité d'informations et de données relatives aux lacs, ainsi que davantage de coopération entre les organisations et les pays.
8. **Pour définir, dans la gestion des lacs transfrontières, les mesures d'intervention individuelles prioritaires, le FEM devrait également envisager la possibilité de porter son attention sur les besoins multiples des lacs et autres facteurs connexes.** Les lacs ne sont pas des plans d'eau isolés – au contraire, certains sont reliés à d'autres lacs ou se situent relativement près d'eux, par exemple, alors que d'autres doivent être appréhendés dans le contexte des plus grands bassins desquels ils relèvent. Pour d'autres encore, il est nécessaire que leur situation politique ou scientifique soit examinée en détail avant que des mesures de gestion puissent être envisagées.

9. **La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) ne porte pas forcément sur les lacs et autres systèmes lenticques.** Étant donné qu'elle ne tient pas compte, au fond, des menaces qui pèsent sur les lacs et autres systèmes lenticques à l'échelle planétaire, il est nécessaire de favoriser l'émergence en son sein d'un cadre intégré de gestion des lacs comme la gestion intégrée des bassins lacustres (ILBM) si l'on entend parvenir à une utilisation durable de leurs biens et services écosystémiques. La gestion intégrée des bassins lenticques-lotiques (ILLBM), dans le prolongement du cadre ILBM, fournit un cadre virtuel pour l'évaluation et le renforcement de la gouvernance des bassins fluviaux-lacustres-côtiers, en mettant l'accent sur son amélioration progressive, continue et holistique. L'approche de gestion du FEM (Analyse diagnostique transfrontalière/programme d'action stratégique – TDA/SAP) peut aussi être considérablement renforcée par l'incorporation des caractéristiques conceptuelles de la gestion ILLBM dans l'optique d'un cadre global de gestion des bassins, qu'elles soient ou non appliquées dans le contexte de la gestion intégrée des ressources en eau.

Cadre conceptuel pour l'évaluation et la gestion des bassins des lacs transfrontières

Les lacs, zones humides, marais, tourbières et autres plans d'eau fermés, collectivement appelés « plans d'eau lenticques » contiennent plus de 90 % de l'eau douce à l'état liquide aisément accessible à la surface de la terre. Les Grands Lacs des Laurentides et le lac Baïkal, par exemple, contiennent collectivement près de 40 % de l'eau douce à l'état liquide sur la surface terrestre. Les lacs, qui existent par millions, sont difficiles à évaluer et à gérer parce qu'ils représentent un grand volume d'eau, parce qu'ils retiennent l'eau longtemps et parce que la nature de leur intégration est complexe. Tout cela rend leur dynamique comportementale imprévisible et incontrôlable. Ce sont ces éléments qui se trouvent à l'origine d'un phénomène typique de décalage, caractérisé par une réaction lente, progressive et non linéaire des lacs aux agressions environnementales, et susceptible de masquer la dégradation jusqu'à ce qu'elle en vienne à constituer un problème grave à l'échelle du lac. L'effet d'hystérésis illustré dans la Figure 1 concernant la réaction d'un lac à l'augmentation de sa concentration en nutriments, associée à une eutrophisation croissante, constitue un exemple. Les lacs offrent une réponse lente, progressive, face à ces agressions (points A à B),

Figure 1. Capacité tampon des lacs face à une concentration croissante en nutriments, et illustration de la nature non linéaire (hystérésis) des réactions à la dégradation et aux mesures correctives



avant de subir un changement trophique fondamental et de passer à un état dégradé (point C). Pour cette même raison, un lac qui souffre de dégradation ne présentera pas nécessairement de signes d'amélioration en réponse aux programmes de réduction des nutriments jusqu'à ce que ces derniers aient diminué au point que le lac traverse un autre changement trophique fondamental et revienne à un état moins dégradé (points C et D). Même dans ce cas, les lacs ne retournent pas nécessairement à leur état initial de non-dégradation, de sorte qu'il est difficile de déterminer avec exactitude l'état écologique d'un lac à un moment donné.

Les lacs et autres systèmes lenticques fournissent également la plus vaste gamme de services écosystémiques de tous les systèmes d'eau douce, y compris des **services d'apport de ressources** (approvisionnement en eau potable, irrigation agricole, pêche, loisirs, transports, production d'hydroélectricité), des **services de régulation** (atténuation des inondations et lutte contre la sécheresse, auto-épuration, atténuation des effets des changements climatiques, tamponnage de l'écotone du littoral, chaînes alimentaires diverses) et des **services culturels** (valeur esthétique, spirituelle, anthropique et historique) qui peuvent transcender les barrières administratives et politiques fixées par l'être humain, y compris les systèmes nationaux et transfrontières (MEA 2010).

Les objectifs de développement durable (ODD) récemment définis qui figurent dans le Programme de développement durable à l'horizon 2030 comprennent des éléments précis relatifs au développement durable des ressources en eau pour la santé humaine et l'intégrité des écosystèmes (Groupe de travail ouvert, 2015). La cible 6.6 de l'objectif 6 des ODD (« *Garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable* ») dit qu'il faut, d'ici à 2020, protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les rivières, les aquifères et les lacs, ce qui étend l'objectif du Millénaire pour le développement concernant l'eau, qui en est le point de départ, à l'ensemble du cycle hydrologique mondial. Les lacs sont définis comme une composante spécifique dans un programme axé sur la durabilité et mené à l'échelle mondiale. ONU-Eau (2015) a également placé l'eau au cœur du développement durable, indiquant qu'elle était étroitement liée à tous les ODD. Ainsi, la réalisation de ces objectifs permettra d'améliorer sensiblement notre capacité à atteindre la plupart des autres objectifs du Programme 2030, et les lacs et autres systèmes lenticques revêtent un rôle important par rapport à cet objectif global en raison des grandes quantités d'eau douce aisément accessibles qu'ils contiennent.

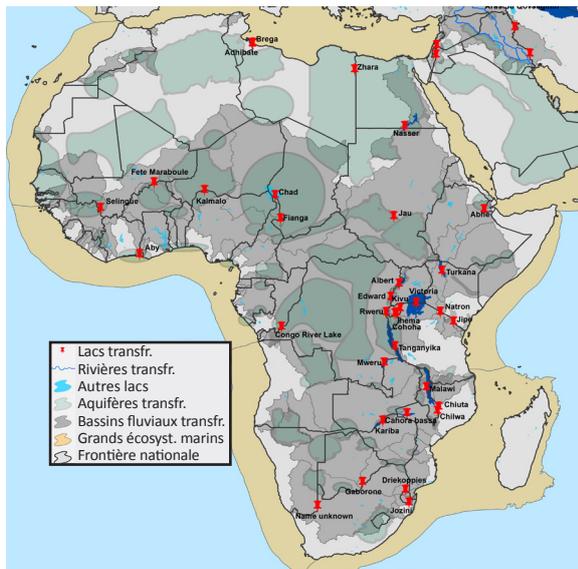
La composante du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières relative aux lacs a été établie pour permettre une comparaison des menaces relatives pesant sur les lacs transfrontières (et, implicitement, sur tous les « plans d'eau lenticques »). Dû à la complexité accrue des bassins lacustres transfrontières et leurs services écosystémiques par comparaison avec d'autres systèmes d'eau douce, les approches de gestion sélectionnées doivent pour répondre à ces défis déboucher sur un processus mondial bien coordonné si on entend assurer leur viabilité. La méthode d'évaluation ne doit pas seulement recenser les menaces qui pèsent sur les bassins lacustres transfrontières, mais aussi aider toutes les parties prenantes à pleinement comprendre la nécessité d'efforts concertés visant l'amélioration graduelle, progressive et à long terme de la gouvernance des bassins lacustres.

Recensement des lacs et bassins transfrontières

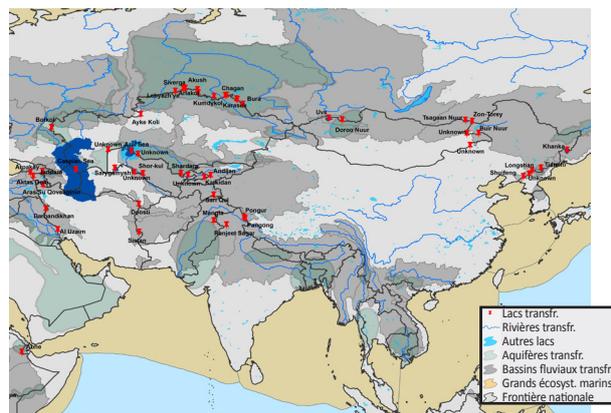
La composante du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières relative aux lacs comprenait initialement plus de 1 600 lacs transfrontières dans le monde. Une analyse spatiale fondée sur le SIG, inspirée principalement des bases de données mondiales de la NASA et de l'USGS, a ramené cette première liste à quelque 160 lacs transfrontières; 50 lacs situés dans des pays développés ont aussi été inclus. La liste d'étude finale comptait au total 204 lacs et réservoirs transfrontières, dont 33 en Afrique, 51 en Asie, 30 en Amérique du Sud, 70 en Europe et 20 en Amérique du Nord (Figure 2).

Un grave manque de données uniformes de portée mondiale a été constaté pour la grande majorité des lacs transfrontières du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières, s'agissant de : 1) l'état des lacs mêmes ou 2) la superficie de leur bassin hydrographique. La superficie des bassins lacustres transfrontières du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières a été déterminée au moyen de techniques d'analyse spatiale fondées sur le SIG, en combinaison avec un modèle numérique d'altitude (MNA).

Figure 2. Répartition mondiale des lacs et réservoirs transfrontières du Programme d'évaluation des eaux frontalières



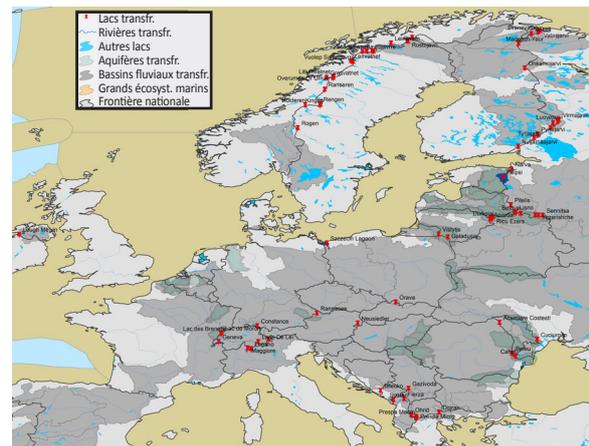
a) Lacs transfrontières africains



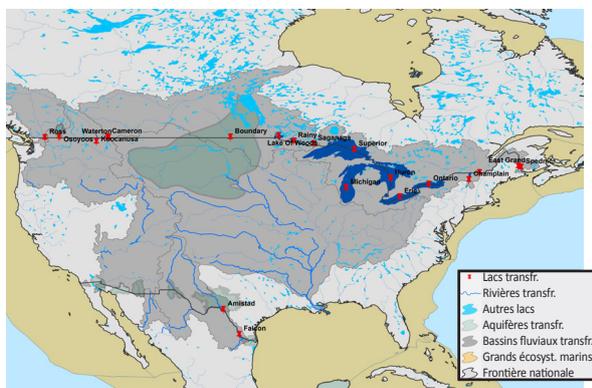
b) Lacs transfrontières asiatiques



c) Lacs transfrontières sud-américains



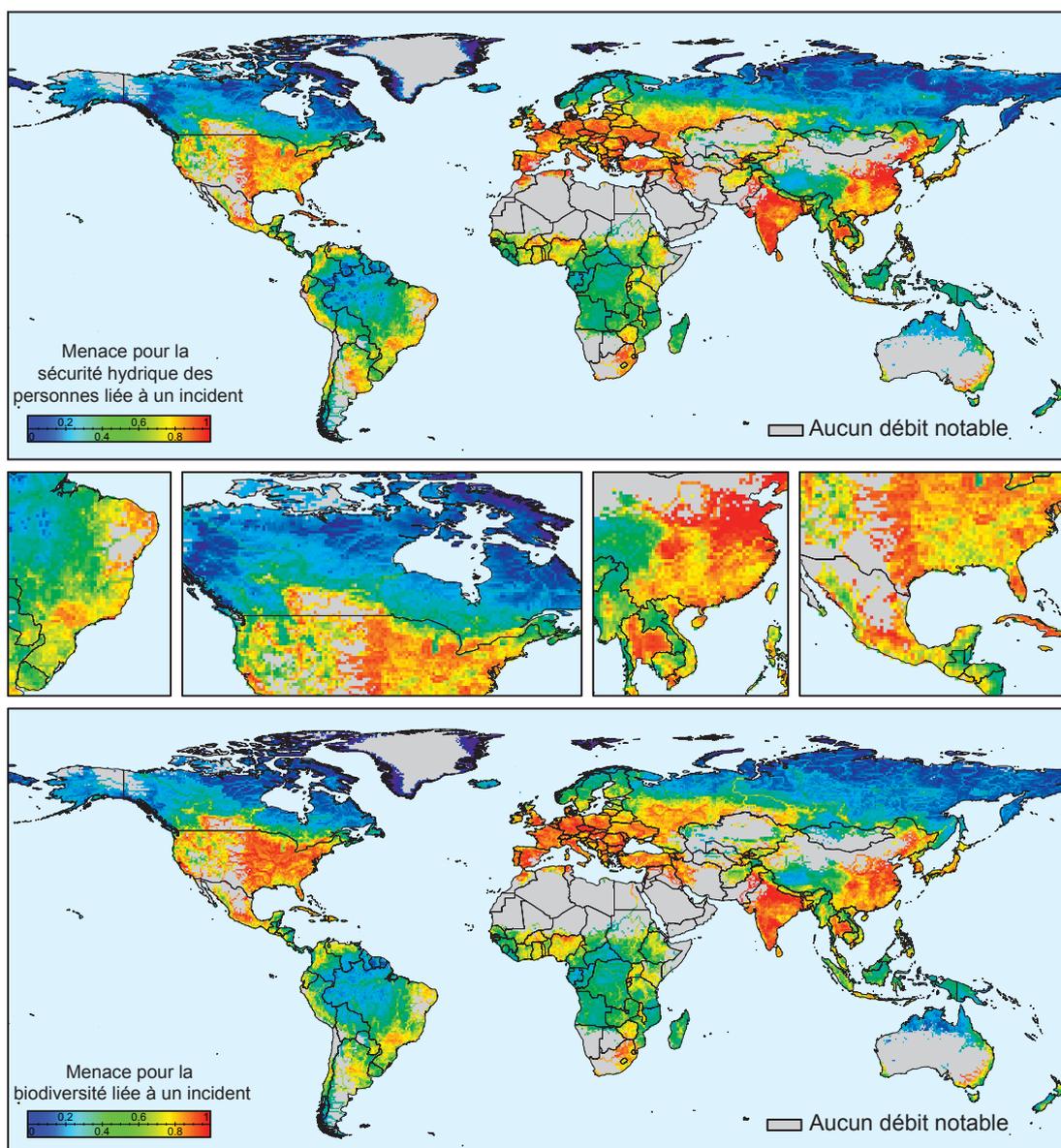
d) Lacs transfrontières européens



e) Lacs transfrontières nord-américains

La rareté des données, à l'échelle mondiale, relatives à l'état des lacs inclus dans l'étude sur les lacs transfrontières entraînerait une image biaisée des menaces qui pèsent sur eux. Recourir à un ensemble de données planétaires concernant les menaces relatives aux bassins fluviaux qui pèsent sur la sécurité hydrique des personnes et la biodiversité constituait donc une solution idoine pour procéder par déduction au classement des menaces pesant sur les lacs transfrontières. Il convient de souligner que cet ensemble de données étant axé sur les caractéristiques des bassins versants plutôt que sur l'état des lacs, il fait donc office de solution de substitution pour classer les menaces relatives pesant sur les lacs. Cette base de données, appliquée uniformément à tous les bassins lacustres transfrontières, comptait 23 éléments moteurs à l'échelle des bassins, regroupés par domaines thématiques, à savoir : perturbations, pollution, mise en valeur des ressources en eau et facteurs biotiques (Figure 3). La première liste comptait 204 lacs transfrontières; par l'application de critères précis visant à éliminer les petits lacs dont les bassins versants étaient clairsemés, ou qui étaient gelés pendant une grande partie de l'année, cette liste a été réduite et sa version finale comprend 53 lacs transfrontières, dont 23 en Afrique, 8 en Asie, 9 en Europe, 6 en Amérique du Sud et 7 en Amérique du Nord, qui feront l'objet d'une analyse de scénario plus détaillée (Annexe 1);

Figure 3. Vue d'ensemble à l'échelle planétaire des menaces SHP et BD liées à un incident.
(Vörösmarty *et al.*, 2010, reproduite avec la permission de Springer Nature)



Classement des menaces pesant sur les lacs transfrontières fondé sur le contexte et sur des critères de classement spécifiques

Limites du processus de classement des lacs

Il n'est pas possible de définir en toute légitimité et de manière catégorique les menaces qui pèsent sur les lacs transfrontières en se fondant exclusivement sur les caractéristiques de leurs bassins, de sorte qu'il est très difficile de créer une liste unilatérale et inconditionnelle des lacs transfrontières nécessitant des mesures de gestion prioritaires dans le cadre du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières. Les menaces relatives qui pèsent sur les lacs transfrontières ont été déterminées au moyen d'un ensemble convenu d'indicateurs qui peuvent prendre la forme de scores déterminés par le contexte et tiennent compte des facteurs et conditions préalables les plus importants pour l'utilisateur du classement.

Les menaces calculées pesant sur les lacs transfrontières se concentrent sur l'estimation des risques courus par la population du bassin lacustre s'agissant des menaces (« liées à un incident » et « ajustées ») qui pèsent sur la sécurité hydrique. Les données relatives à la biodiversité ne sont disponibles que pour les menaces « liées à un incident » et non pour les menaces « ajustées ». Le classement calculé des menaces qui pèsent sur les lacs transfrontières est donc fortement centré sur l'être humain, et sans doute disproportionnellement favorable aux mesures structurelles qui permettent de répondre aux besoins en eau des personnes à court terme mais omettent de traiter les besoins liés à la conservation et restauration à long terme des services écosystémiques des bassins lacustres, et notamment la question des « services de régulation ».

Le classement des menaces calculées ne tient pas non plus compte de l'état des lacs, dû à un grave manque de données en la matière à l'échelle mondiale. En outre, il ne prend pas en considération la capacité des lacs et autres systèmes lentiques à absorber les éléments de stress provenant du bassin ou à faire tampon. C'est ainsi que



certains lacs transfrontières classés comme modérément menacés en raison des caractéristiques de leur bassin, par exemple, peuvent en réalité être victimes d'une forte dégradation; et certains lacs transfrontières qui font face à des menaces graves peuvent ne pas être perçus comme tels pour cause de données insuffisantes – c'est la situation dans laquelle se trouvent la majorité des lacs transfrontières du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières. Du fait des différentes perspectives régionales d'ordre physique et socioéconomique, il peut arriver qu'un lac classé comme menacé dans une région ne soit pas considéré comme tel ailleurs. N'importe lequel de ces facteurs, pris individuellement ou collectivement, peut facilement mener à des conclusions erronées concernant les menaces comparatives qui pèsent sur les lacs transfrontières. Ainsi, les menaces calculées relatives aux lacs qui sont présentées au Tableau 1 ne sont qu'une estimation des risques réels (même si un classement reflétant une menace élevée peut être synonyme de dégradation à venir si la politique reste inchangée). En réalité, seule une compilation et analyse plus intensive de données concernant les lacs à l'échelle mondiale peut conduire à des conclusions plus définitives.

Classement des lacs fondé exclusivement sur des niveaux de menace calculés

Si l'on considère les menaces liées à un incident qui pèsent sur la biodiversité (BD) et la sécurité hydrique des personnes (SHP), **sur les 12 lacs transfrontières soumis aux plus fortes menaces en la matière, 5 se trouvaient en Europe, 4 en Asie, 2 en Amérique du Nord et 1 en Afrique** (Tableau 1a). Les lacs africains en tant que groupe figuraient en général dans la moitié inférieure des 53 lacs transfrontières à l'étude. Une menace « ajustée relative à la sécurité hydrique des personnes » a également été élaborée pour intégrer les retombées positives attendues des investissements technologiques destinés à la stabilisation de l'approvisionnement en eau, l'amélioration des services liés à l'utilisation de l'eau, l'amélioration de l'accès aux sources d'eau, etc. Des comparaisons ultérieures portant sur les résultats en matière de SHP ajustée ou liée à un incident ont mis en exergue les fortes répercussions positives liées à ces investissements, soit un important recul des menaces relatives pesant sur les lacs transfrontières dans les pays développés (par exemple, en Europe et aux États-Unis), par opposition à une augmentation marquée dans de nombreux pays en développement. **Sur les 12 lacs soumis aux plus fortes menaces SHP ajustées, 10 se trouvaient en Afrique, 1 en Asie et 1 en Amérique du Sud** (Tableau 1b), soulignant le besoin accru de financements catalytiques destinés à l'application de mesures de gestion des lacs transfrontières dans de nombreux pays en développement.

Concernant la biodiversité, **sur les 12 lacs soumis aux plus fortes menaces BD liées à un incident, 5 étaient situés en Europe, 4 en Amérique du Nord et 3 en Asie** (Tableau 1c). À nouveau, les lacs transfrontières africains en tant que groupe affichaient un niveau de menace BD liée à un incident plus faible que celui des pays développés; cela signifie que si les pays en développement se situent souvent derrière les pays développés en matière de développement économique, leur biodiversité est peut-être plus robuste, ce qui voudrait dire qu'une grande partie de la biodiversité des pays développés a déjà été fortement dégradée dû à des activités de développement économique accrues et un nombre important de parties prenantes. L'expérience à l'échelle planétaire était insuffisante pour élaborer une menace BD « ajustée » similaire à la menace SHP « ajustée ».

Classement des lacs fondé sur le contexte des menaces

Il a également été noté que le poids des menaces calculées dans un contexte tant d'évaluation que de gestion peut être trompeur, sauf si les objectifs et conditions préalables de l'utilisateur du classement sont aussi pris en considération. Les facteurs utiles peuvent aller des considérations simples, comme la taille du bassin ou du lac, ou la population ou densité du bassin, aux considérations plus complexes comme les services écosystémiques touchés, le degré de préparation face aux menaces, ainsi que d'autres questions non-transfrontières et extra-frontières, qui toutes peuvent influencer sur la lecture des résultats du classement. Selon qu'ils sont pris individuellement ou regroupés, ces critères de sélection pourraient facilement donner lieu à des classements de menaces très différents, comme constaté dans le cas du classement relatif calculé pour les menaces SHP liées à un incident, par opposition aux menaces SHP ajustées qui pèsent sur les lacs transfrontières (voir Tableau 1). La responsabilité de déterminer le contexte ou les critères de sélection appropriés pour l'interprétation des résultats incombe à ceux qui utilisent les résultats du classement, y compris les responsables de la gestion des lacs et les décideurs.

Tableau 1. Classement des lacs transfrontières du Programme d'évaluation des eaux frontalières fondé sur a) Menaces SHP liées à un incident, b) Menaces SHP ajustées et c) Menaces BD liées à un incident (Cont., continent ; Eur., Europe; Am. N., Amérique du Nord; Afr., Afrique; Am. S., Amérique du Sud; Risques estimés : Rouge – maximum; Orange – moyennement élevé; Jaune – moyen; Vert – moyennement faible; Bleu – faible)

A) Classement des lacs fondé sur menaces SHP liées à un incident				B) Classement des lacs fondé sur menaces SHP ajustées				C) Classement des lacs fondé sur menaces BD						
Classement	Lac	Cont.	Superficie (km ²)	Menace SHP	Classement	Lac	Cont.	Superficie (km ²)	Menace SHP ajustée	Classement	Lac	Cont.	Superficie (km ²)	Menace BD
1	Cahul	Eur	89,0	0,61	1	Sistan	Asie	488,2	0,98	1	Falcon	N. Am.	120,6	0,62
2	Falcon	N. Am.	120,6	0,61	2	Ihema	Afr.	93,2	0,97	2	Mangla	Asie	85,4	0,62
3	Mangla	Asie	85,4	0,59	3	Azuel	Am. S.	117,3	0,96	3	Cahul	Eur	89,0	0,61
4	Galilee	Eur	162,0	0,59	4	Rweru/Moero	Afr.	125,6	0,96	3	Neusiedler/Ferto	Eur	141,9	0,61
5	Aras Su Qovsagmin Su Anbari	Asie	52,1	0,57	5	Cohoha	Afr.	64,8	0,96	5	Erie	N. Am.	26560,8	0,57
6	Mer Morte	Eur	642,7	0,57	6	Edward	Afr.	2232,0	0,94	6	Michigan	N. Am.	58535,5	0,56
7	Darbandikhan	Asie	114,3	0,56	7	Natron/Magad	Afr.	560,4	0,93	7	Galilee	Eur	162,0	0,55
8	Neusiedler/Ferto	Eur	141,9	0,54	8	Abbe/Abhe	Afr.	310,6	0,93	8	Darbandikhan	Asie	114,3	0,54
9	Szczecin Lagoon	Eur	822,4	0,54	9	Victoria	Afr.	6684,15	0,91	9	Aras Su Qovsagmin Su Anbari	Asie	52,1	0,53
10	Josini/Pongola-poort Dam	Afr.	128,6	0,52	10	Albert	Afr.	5502,3	0,91	10	Ontario	N. Am.	19062,2	0,53
11	Shardara/Kara-Kul	Asie	746,1	0,52	11	Kivu	Afr.	2371,1	0,91	11	Szczecin Lagoon	Eur	822,4	0,51
12	Erie	N. Am.	26560,8	0,51	12	Malawi/Nyasa	Afr.	29429,2	0,91	12	Lac Majeur	Eur	211,4	0,51
13	Macro Prespa (Large Prespa)	Eur	263,0	0,50	13	Mer Morte	Eur	642,7	0,90	13	Mer Morte	Eur	642,7	0,49
14	Azuel	Am. S.	117,3	0,50	14	Turkana	Afr.	7439,2	0,90	14	Macro Prespa (Large Prespa)	Eur	263,0	0,49
15	Ohrid	Eur	354,3	0,49	15	Aras Su Qovsagmin Su Anbari	Asie	52,1	0,89	15	Ohrid	Eur	354,3	0,49
16	Michigan	N. Am.	58535,5	0,48	16	Mangla	Asie	85,4	0,87	16	ChAMPLAIN	N. Am.	1098,9	0,49
17	Ontario	N. Am.	19062,2	0,46	17	Galilee	Eur	162,0	0,87	17	Josini/Pongola-poort Dam	Afr.	128,6	0,48
18	Mer Caspienne	Asie	377543,2	0,45	18	Darbandikhan	Asie	114,3	0,87	18	Huron	N. Am.	60565,2	0,47
19	Amistad	N. Am.	131,3	0,42	19	Sellingue	Afr.	334,4	0,87	19	Shardara/Kara-Kul	Asie	746,1	0,46
20	Victoria	Afr.	6684,15	0,42	20	Shardara/Kara-Kul	Asie	746,1	0,86	20	Scutari/Skadar	Eur	381,5	0,45
21	Ihema	Afr.	93,2	0,41	21	Nasser/Aswan	Afr.	5362,7	0,86	21	Victoria	Afr.	6684,15	0,44
22	Sistan	Asie	488,2	0,41	22	Chiwa	Afr.	1084,2	0,86	22	Ihema	Afr.	93,2	0,44
23	Scutari/Skadar	Eur	381,5	0,40	23	Josini/Pongola-poort Dam	Afr.	128,6	0,85	23	Azuel	Am. S.	117,3	0,43
24	Lac Majeur	Eur	211,4	0,40	24	Chiuta	Afr.	143,3	0,85	24	Rweru/Moero	Afr.	125,6	0,42
25	Huron	N. Am.	60565,2	0,40	25	Chad	Afr.	1294,6	0,84	25	Itaipu	Am. S.	1154,1	0,42
26	Rweru/Moero	Afr.	125,6	0,40	26	Mer d'Aral	Asie	23919,3	0,84	26	Cohoha	Am. S.	1154,1	0,42
27	ChAMPLAIN	N. Am.	1098,9	0,39	27	Tanganyika	Afr.	32685,5	0,84	27	Mer Caspienne	Asie	377543,2	0,40
28	Cohoha	Afr.	64,8	0,39	28	Aby	Afr.	438,8	0,83	28	Amistad	N. Am.	131,3	0,39
29	Chad	Afr.	1294,6	0,38	29	Cahul	Eur	89,0	0,82	29	Sistan	Asie	488,2	0,38
30	Itaipu	Am. S.	1154,1	0,36	30	Chungarkkota	Am. S.	52,6	0,82	30	Albert	Afr.	5502,3	0,37
31	Chungarkkota	Am. S.	52,6	0,36	31	Titicaca	Am. S.	7480,0	0,82	31	Chad	Afr.	1294,6	0,36
32	Natron/Magad	Afr.	560,4	0,36	32	Sarygamysch	Asie	3777,7	0,82	32	Aby	Afr.	438,8	0,35
33	Albert	Afr.	5502,3	0,35	33	Mweru	Afr.	5021,5	0,81	33	Edward	Afr.	2232,0	0,35
34	Aby	Afr.	438,8	0,34	34	Cahora Bassa	Afr.	4347,4	0,78	34	Kariba	Afr.	5258,6	0,34
35	Edward	Afr.	2232,0	0,34	35	Itaipu	Am. S.	1154,1	0,75	35	Lago de Yacyreta	Am. S.	1109,4	0,34
36	Kariba	Afr.	5258,6	0,33	36	Kariba	Afr.	5258,6	0,75	36	Natron/Magad	Afr.	560,4	0,33
37	Turkana	Afr.	7439,2	0,33	37	Lago de Yacyreta	Am. S.	1109,4	0,75	37	Kivu	Afr.	2371,1	0,33
38	Titicaca	Am. S.	7480,0	0,33	38	Lacs du fleuve Congo	Afr.	306,0	0,75	38	Sellingue	Afr.	334,4	0,32
39	Kivu	Afr.	2371,1	0,31	39	Mer Caspienne	Asie	377543,2	0,73	39	Nasser/Aswan	Afr.	5362,7	0,32
40	Lago de Yacyreta	Am. S.	1109,4	0,31	40	Salto Grande	Am. S.	532,9	0,67	40	Malawi/Nyasa	Afr.	29429,2	0,32
41	Abbe/Abhe	Afr.	310,6	0,31	41	Scutari/Skadar	Eur	381,5	0,62	41	Chungarkkota	Am. S.	52,6	0,31
42	Sellingue	Afr.	334,4	0,30	42	Neusiedler/Ferto	Eur	141,9	0,58	42	Cahora Bassa	Afr.	4347,4	0,31
43	Mer d'Aral	Asie	23919,3	0,30	43	Szczecin Lagoon	Eur	822,4	0,53	43	Turkana	Afr.	7439,2	0,30
44	Salto Grande	Am. S.	532,9	0,29	44	Erie	N. Am.	26560,8	0,51	44	Salto Grande	Am. S.	532,9	0,30
45	Nasser/Aswan	Afr.	5362,7	0,29	45	Macro Prespa (Large Prespa)	Eur	263,0	0,51	45	Chiwa	Afr.	1084,2	0,30
46	Malawi/Nyasa	Afr.	29429,2	0,29	46	Falcon	N. Am.	120,6	0,50	46	Titicaca	Am. S.	7480,0	0,29
47	Cahora Bassa	Afr.	4347,4	0,29	47	Amistad	N. Am.	131,3	0,49	47	Abbe/Abhe	Afr.	310,6	0,29
48	Chiwa	Afr.	1084,2	0,28	48	Ontario	N. Am.	19062,2	0,48	48	Tanganyika	Afr.	32685,5	0,29
49	Sarygamysch	Asie	3777,7	0,26	49	Ohrid	Eur	354,3	0,47	49	Mer d'Aral	Asie	23919,3	0,28
50	Chiuta	Afr.	143,3	0,25	50	Michigan	N. Am.	58535,5	0,44	50	Mweru	Afr.	5021,5	0,28
51	Tanganyika	Afr.	32685,5	0,25	51	Huron	N. Am.	60565,2	0,42	51	Chiuta	Afr.	143,3	0,26
52	Mweru	Afr.	5021,5	0,24	52	Lac Majeur	Eur	211,4	0,33	52	Sarygamysch	Asie	3777,7	0,25
53	Lacs du fleuve Congo	Afr.	306,0	0,20	53	ChAMPLAIN	N. Am.	1098,9	0,29	53	Lacs du fleuve Congo	Afr.	306,0	0,20

Classement des menaces pesant sur les lacs transfrontières selon des critères multiples

Outre les critères de classement uniques, les menaces qui pèsent sur les lacs transfrontières ont également été classés selon des critères de filtrage multiples, y compris la SHP ajustée, l'Indice de développement humain (IDH) et une formule de substitution pour la menace « ajustée » qui pèse sur la biodiversité (RvBD). Le classement général final des menaces (Tableau 2) prend en compte le classement cumulé des lacs transfrontières fondé sur la totalité des critères de filtrage.

Comme indiqué dans toute l'évaluation du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières, les lacs transfrontières d'Afrique sont collectivement les plus menacés – 21 d'entre eux figurent au classement des 25 lacs les plus menacés. Restent 3 lacs en Asie et 1 lac en Amérique du Sud (Tableau 2). Le classement des menaces relatives varie lorsque la SHP ajustée, la biodiversité ou l'Indice de développement humain sont considérés individuellement, mais les pays développés affichent en général un niveau de menace moindre.

Possibilités d'intervention du FEM

Il a également été possible de tirer des conclusions concernant d'éventuelles mesures de gestion encouragées par le FEM (Tableau 3). La comparaison du classement des menaces figurant au Tableau 2 avec des classements calculés ultérieurement en affectant des coefficients de pondération différents aux menaces SHP ajustées par opposition aux menaces RvBD (exemple A) a donné lieu à des classements de menaces très différents dans de nombreux cas (par exemple, le lac Victoria en Afrique et le lac Titicaca en Amérique du Sud). Cette conclusion prouve encore une fois à quel point il est important de choisir des critères de sélection et un contexte appropriés pour analyser les résultats d'un classement. Le Tableau 3 laisse également entendre que des mesures de gestion facilitées par le FEM pourraient être envisagées dans l'optique de répondre aux multiples besoins des lacs, tandis que d'autres exigent une évaluation plus poussée de leur situation politique ou scientifique ou des caractéristiques de leur bassin avant que des mesures de gestion puissent être envisagées. Les lacs situés relativement proches les uns des autres présentent souvent des caractéristiques et problèmes similaires et peuvent donc être traités en tant que groupe (les « lacs groupés », y compris les lacs non-transfrontières) à des fins d'évaluation et de gestion – en Afrique de l'Ouest et dans la vallée du Rift est-africain, ainsi que dans les chaînes de montagne de l'Himalaya et des Andes.

Implications des menaces pesant sur les lacs transfrontières en matière de gestion

Les lacs ne sont pas des systèmes hydrologiques isolés mais présentent au contraire en général des liens hydrologiques ou juridictionnels avec d'autres systèmes hydrologiques situés en amont et en aval dans de plus grands bassins et comprenant donc un ensemble de systèmes lotiques et lentiques emboîtés les uns dans les autres (Figure 4). Cette situation montre bien qu'il faut veiller à ce que, s'agissant des futures évaluations mondiales des ressources en eau douce, les experts travaillant sur ces systèmes reliés d'eau douce collaborent pour concevoir et mener ce genre d'évaluations, et optimisent les évidentes possibilités synergiques.

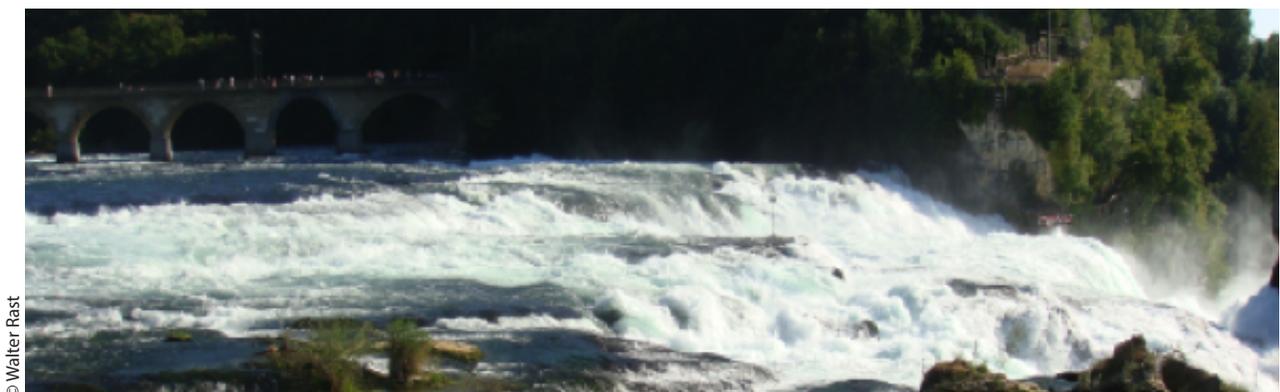


Tableau 2. Classement des menaces pour les lacs transfrontières selon plusieurs critères de classement

(Cont., continent; Eur, Europe; Am.N, Amérique du Nord; Afr, Afrique; Am.E, Amérique du Sud; SHP aj., Menace ajustée de sécurité humaine liée à l'eau; SHP, Menace de sécurité humaine liée à l'eau suite à un incident; BD, Menace pour la biodiversité liée à l'eau; HDI, Indice de développement humain, RvBD, Substitut de menace pour la biodiversité « ajustée »; Risques estimés : Rouge – très élevé; Orange – assez élevé; Jaune – moyen; Vert – assez faible; Bleu – faible)

Cont.	Nom du lac	SHP aj.	SHP	BD	HDI	Classement SHP aj.	Classement HDI	Classement RvBD	Sum Adj HWS + RvBD	Somme SHP aj. + RvBD	Sum Adj HWS + HDI	Classement général	Somme SHP aj. + RvBD + HDI	Classement général
Afr	Abbe/Abhe	0,93	0,31	0,29	0,40	7	7	7	14	1	14	3	21	1
Afr	Turkana	0,90	0,33	0,30	0,41	13	10	9	22	2	23	10	32	2
Afr	Selingue	0,87	0,30	0,32	0,36	16	2	15	31	11	18	5	33	3
Afr	Malawi/Nyasa	0,91	0,29	0,32	0,42	9	12	14	23	3	21	9	35	4
Afr	Chiuta	0,85	0,25	0,26	0,41	23	9	3	26	5	32	15	35	4
Afr	Cohoha	0,96	0,39	0,41	0,38	3	4	28	31	2	7	1	35	4
Afr	Kivu	0,91	0,31	0,33	0,38	12	6	18	30	8	18	4	36	7
Afr	Rweru/Moero	0,96	0,40	0,42	0,36	4	3	30	34	16	7	2	37	8
Afr	Lacs du fleuve Congo	0,75	0,20	0,22	0,34	35	1	1	36	18	36	19	37	8
Afr	Tanganyika	0,84	0,25	0,29	0,40	26	8	6	32	14	34	17	40	10
Afr	Edward	0,94	0,34	0,35	0,43	6	13	22	28	7	19	6	41	11
Afr	Chilwa	0,86	0,28	0,30	0,41	21	11	10	31	10	32	14	42	12
Afr	Mweru	0,81	0,24	0,28	0,38	33	5	4	37	21	38	20	42	12
Asie	Sistan	0,98	0,41	0,38	0,46	1	20	25	26	6	31	8	46	14
Afr	Natron/Magad	0,93	0,36	0,33	0,51	8	23	17	25	4	31	13	48	15
Afr	Nasser/Aswan	0,86	0,29	0,32	0,43	20	16	16	36	19	36	18	52	16
Afr	Albert	0,91	0,35	0,37	0,46	10	19	24	34	15	29	12	53	17
Afr	Ihema	0,97	0,41	0,44	0,44	2	18	33	35	17	20	7	53	17
Am S.,	Azei	0,96	0,50	0,43	0,46	5	21	31	36	20	26	11	57	19
Asie	Aral Sea	0,84	0,29	0,38	0,60	27	26	5	32	13	31	31	58	20
Asie	Sarygamysh	0,82	0,26	0,25	0,67	29	15	2	31	9	32	32	60	21
Afr	Cahora Bassa	0,78	0,29	0,31	0,43	34	15	13	47	25	25	25	62	22
Afr	Victoria	0,91	0,42	0,44	0,47	11	22	32	43	24	16	16	65	23
Afr	Tchad	0,84	0,38	0,36	0,43	25	17	23	48	26	23	21	65	23
Afr	Kariba	0,75	0,33	0,34	0,43	36	14	19	55	30	28	28	69	25
Am. S	Titicaca	0,82	0,33	0,29	0,71	32	32	8	40	22	25	35	72	26
Afr	Aby	0,83	0,35	0,35	0,52	28	24	21	49	27	30	30	73	27
S. Am	Chungarikkota	0,82	0,36	0,31	0,71	31	33	12	43	23	34	34	76	28
Asie	Shardara/Kara-kul	0,86	0,52	0,46	0,65	22	28	35	57	31	27	27	85	29
Eur	Mer morte	0,90	0,57	0,49	0,72	14	34	38	52	24	24	24	86	30
Afr	Josini/Barrage Pongola-poor	0,85	0,52	0,48	0,61	24	27	37	61	34	29	29	88	31
Am. S	Salto Grande	0,67	0,29	0,30	0,74	40	38	11	51	28	39	39	89	32
Asie	Darbandkhan	0,87	0,56	0,54	0,68	17	30	46	63	35	23	23	93	33
Am. S	Lago de Yacireta	0,75	0,31	0,34	0,73	38	36	20	58	32	38	38	94	34
Asie	Aras Su Qovsagh'in Su Anbari	0,89	0,57	0,53	0,73	15	35	44	59	33	26	26	94	34
Asie	Mangla	0,87	0,59	0,62	0,54	18	25	53	71	39	22	22	96	36
Am. S	Itaipu	0,75	0,36	0,42	0,73	37	37	29	66	37	37	37	103	37
Asie	Mer caspienne	0,73	0,45	0,40	0,77	39	41	27	66	36	40	40	107	38
Eur	Gallie	0,87	0,59	0,55	0,88	19	46	47	66	38	36	36	112	39
Eur	Cahul	0,82	0,61	0,61	0,69	30	31	51	81	42	33	33	112	39
Eur	Scutari/Skadar	0,62	0,40	0,45	0,78	41	42	34	75	41	41	41	117	41
Am.N	Amistad	0,49	0,42	0,39	0,86	47	45	26	84	40	47	40	118	42
Eur	Macro Prespa (Large Prespa)	0,51	0,50	0,49	0,75	44	40	40	88	43	42	42	124	43
Eur	Ohrid	0,47	0,49	0,49	0,74	49	39	39	88	46	44	44	127	44
Eur	Szczecin Lagoon	0,53	0,54	0,51	0,83	43	43	43	86	44	43	43	129	45
Am.N	Huron	0,42	0,40	0,47	0,93	51	50	36	87	45	51	51	137	46
Eur	Neusiedler/Ferto	0,58	0,54	0,61	0,88	42	47	47	92	47	45	45	139	47
Am.N	Ontario	0,48	0,46	0,53	0,92	48	49	45	93	48	49	49	142	48
Eur	Lake Maggiore	0,33	0,40	0,50	0,85	52	48	42	94	50	50	50	142	48
Am.N	Falcon	0,50	0,61	0,62	0,89	46	44	52	98	53	46	46	142	48
Am.N	Erie	0,51	0,51	0,57	0,93	45	51	49	94	51	48	48	145	51
Am.N	Champlain	0,29	0,39	0,49	0,94	53	52	41	94	49	53	53	146	52
Am.N	Michigan	0,44	0,48	0,56	0,94	50	53	48	98	52	52	52	151	53

Tableau 3. Résumé des menaces pour les lacs transfrontières en lien avec les possibilités d'intervention du FEM

Lac	Classement de la menace pour le lac			Principales observations concernant une éventuelle intervention du FEM
	Classement de la menace pour le lac (à partir du tableau 2)	Cas A (Classement moyen basé sur l'attribution de valeurs de pondération supérieures pour les menaces SHP aj. par rapport aux RvBD ; voir le texte pour la définition des termes)		
AFRIQUE				
Abbe/Abhe	1	11	Étudier, approfondir	Il serait utile d'étudier la possibilité d'une mise en œuvre conjointe avec d'autres lacs des régions montagneuses de l'Éthiopie et de Djibouti.
Aby	27	15	Étudier, approfondir	Envisager une éventuelle intervention conjointe avec le fleuve Volta et le lac Volta
Albert	17	6	Étudier, sonder	Une mise en œuvre conjointe avec Edward pourrait être envisagée.
Cahora Bassa	22	2	Examiner, Reporter	L'évaluation du lac au sein du système transfrontières du fleuve Zambezi doit être confirmée.
Tchad	24	12	Reporter	Examiner l'état actuel selon le FEM.
Chilwa	12	17	Étudier, approfondir	Il serait utile d'étudier la possibilité de mise en œuvre conjointe avec Chiuta. Étudier la possibilité de se référer au suivi de Malawi/Nyasa.
Chiuta	5	19	Étudier, approfondir	Il serait utile d'étudier la possibilité de mise en œuvre conjointe avec Chilwa. Étudier la possibilité de se référer au suivi de Malawi/Nyasa.
Cohoha	6	2	Étudier, approfondir	Il convient d'envisager une éventuelle mise en œuvre conjointe avec Ihema et Rweru/Moero.
Edward	11	4	Étudier, sonder	Une mise en œuvre conjointe avec Albert pourrait être envisagée.
Ihema	18	1	Étudier, approfondir	Envisager une éventuelle mise en œuvre avec Rweru/Moero et Cohoha.
Josini/Barrage Pongolapoort	31	7	Reporter	L'état actuel de la position bilatérale n'est pas clair.
Kariba	25	18	Étudier, approfondir	L'évaluation du lac au sein du système transfrontières du fleuve Zambezi doit être confirmée.
Kivu	7	9	Reporter	Des instabilités politiques et sociales doivent être résolues afin d'envisager toute action.
Lacs du fleuve Congo	9	23	Reporter	L'évaluation du lac au sein du système transfrontières du fleuve Congo doit être confirmée.
Malawi/Nyasa	4	10	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM et les relations avec Chiuta et Chilwa.
Mweru	13	22	Étudier, approfondir	Envisager une éventuelle mise en œuvre avec Rweru/Moero et Cohoha.
Nasser/Aswan	16	14	Examiner, Reporter	L'évaluation du lac au sein du système transfrontières du fleuve Nile doit être confirmée.
Natron/Magadi	15	8	Étudier, sonder	Étudier le cadre transfrontières/non transfrontières.
Rweru/Moero	8	3	Étudier, approfondir	Il convient d'envisager une éventuelle mise en œuvre conjointe avec Ihema et Cohoha.
Selingue	3	13	Reporter	Des évaluations préliminaires de la situation scientifique sont nécessaires.
Tanganyika	10	21	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM.
Victoria	23	5	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM.
ASIE				
Aral Sea	20	6	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM.
Aras Su Qovsaginin Su Anbari	35	1	Reporter	Une évaluation de la situation politique et scientifique actuelle est nécessaire.
Mer caspienne	38	7	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM.
Darbandikhan	33	2	Reporter	Une évaluation de la situation politique et scientifique actuelle est nécessaire.
Mangla	36	3	Reporter	L'état actuel de la position bilatérale n'est pas clair.
Sarygamysh	21	8	Étudier	Envisager si possible une éventuelle mise en œuvre conjointe avec le suivi de l'Aral Sea.

Lac	Classement de la menace pour le lac			Principales observations concernant une éventuelle intervention du FEM
	Classement de la menace pour le lac (à partir du tableau 2)	Cas A (Classement moyen basé sur l'attribution de valeurs de pondération supérieures pour les menaces SHP aj. par rapport aux RvBD; voir le texte pour la définition des termes)		
Shardara/Karakul	29	5	Étudier	Envisager si possible une éventuelle mise en œuvre conjointe avec le suivi de l'Aral Sea.
Sistan	14	4	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM.
AMÉRIQUE DU SUD				
Azuei	19	1	Recommandé	Étudier les possibilités et la faisabilité.
Titicaca	26	5	Examiner	Examiner l'état actuel selon le FEM.
Chungarkkota	28	2	Reporter	Examiner l'état actuel en lien avec Titicaca.
Itaipu	32	3	Reporter	Une évaluation de la situation scientifique actuelle est nécessaire.
Lago de Yacyreta	34	4	Reporter	Une évaluation de la situation scientifique actuelle est nécessaire.
Salto Grande	37	6	Reporter	Une évaluation de la situation scientifique actuelle est nécessaire.

Étudier : Étudier la faisabilité des interventions avec l'aide des experts locaux. Les informations disponibles sur l'état biophysique et limnologique prédominant de l'environnement du lac justifient le recours à des interventions extérieures, bien que le climat politique, la disposition des gouvernements et les contraintes de gouvernance ne soient pas élucidés, et une évaluation combinée est seulement possible par une implication directe des experts locaux;

Sonder : Des informations et des données scientifiques et de gestion sont disponibles, mais elles sont insuffisantes pour effectuer des évaluations complètes et efficaces. Un sondage de reconnaissance effectué avec l'aide des experts locaux pourrait apporter les conclusions nécessaires sur le bien-fondé et la faisabilité des interventions externes;

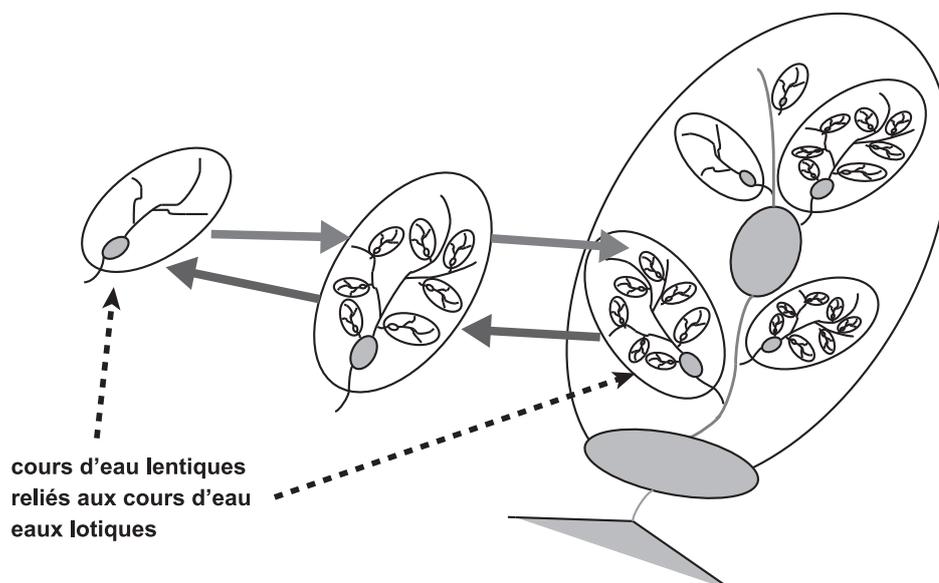
Approfondir : Les informations sur les défis scientifiques et de gestion sont insuffisantes pour élaborer des conclusions significatives. Un effort concerté est nécessaire pour améliorer les connaissances de base sur le lac;

Reporter : L'évaluation positive de la possibilité d'interventions extérieures est prématurée;

Examiner : Examiner l'état actuel selon le FEM;

Recommandé : Envisager une intervention du FEM.

Figure 4. Représentation des liens entre les systèmes de cours d'eau lentiques et lotiques dans les bassins de drainage des lacs (adapté de Nakamura and Rast, 2014)



L'attribution de valeurs de pondération différentes aux critères de classement peut évidemment conduire à des résultats de classement très différents (p. ex., Tableau 3). Une évaluation précise et utile des risques nécessite donc de prendre en compte de nombreux défis scientifiques, socio-économiques et de gouvernance dont les liens peuvent être très subtils et avoir des origines et des effets cumulatifs.

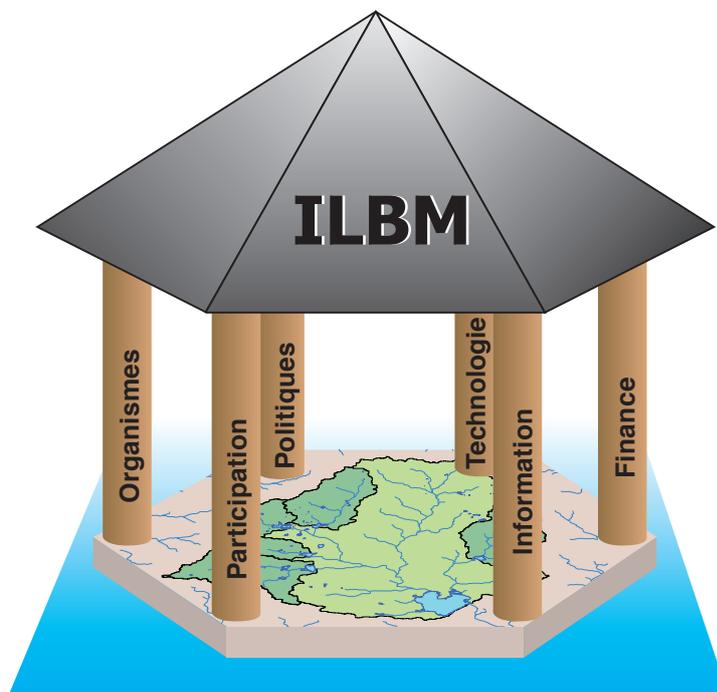
De plus, le manque de données homogènes disponibles sur les lacs au niveau international souligne qu'il est impératif que la communauté relative aux eaux internationales développe d'importantes connaissances sur les lacs et les autres systèmes de cours d'eau lenticques. La compréhension de l'importance et de la valeur des lacs transfrontières et des autres lacs ne changera pas sans efforts concertés visant à augmenter la collecte et l'analyse des données. Les rares allusions aux lacs dans les accords relatifs aux eaux internationales et à la flore reflètent le manque d'attention accordée à ces systèmes d'eaux douces, en dépit de la variété et de l'ampleur des biens et services fournis par leur écosystème.

Il convient de noter que les lacs non transfrontières et les autres facteurs hors frontières peuvent être des facteurs internes d'influence importants pour les menaces des lacs transfrontières. Les lacs non transfrontières situés au sein des bassins fluviaux ou lacustres transfrontières exercent une grande influence sur l'état de ces derniers, par exemple les lacs de la région de la vallée du Rift en Afrique. De plus, de nombreux lacs, transfrontières et non transfrontières, sont situés sur le parcours des voies migratoires continentales ou transcontinentales des oiseaux migrateurs. Des milliers d'entre eux se rassemblent dans les lacs pour s'alimenter et couvrir au cours de leur migration annuelle. Ainsi, des facteurs non transfrontières revêtent une importance particulière sur les lacs transfrontières pendant plusieurs périodes de l'année, et exercent une influence à la fois sur l'évaluation et sur la prise en charge des menaces respectives de ces lacs.

Gestion intégrée des lacs d'eau douce

Il convient également de prendre en compte la manière d'utiliser les données recueillies et les connaissances pour la gestion efficace des lacs. À part quelques exceptions, pratiquement toutes les menaces des lacs transfrontières sont dues à divers échecs de gouvernance, ce qui souligne le besoin d'une approche intégrée pour faciliter leur utilisation durable. La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) a été largement utilisée pour traiter les questions de ressources en eau douce et faciliter les réformes de politique de ressource en eau, particulièrement dans les pays en développement. Cependant, les expériences scientifiques et de gestion menées au sein des communautés des lacs ont constamment montré que la mise en œuvre des principes de la GIRE s'est avérée difficile, en partie car ces

Figure 5. Présentation du cadre de gouvernance de l'ILBM (Nakamura and Rast, 2014)



principes ne prennent pas en compte les caractéristiques uniques des lacs et des autres systèmes de cours d'eau lenticques qui définissent en profondeur les services fournis par leur écosystème et les contrôlent. Ces caractéristiques entraînent des difficultés pour les lacs qui nécessitent généralement des améliorations progressives et à long terme de la gouvernance des bassins lacustres en vue d'une utilisation et d'une conservation durables.

Une approche de gestion orientée sur le lac, la gestion intégrée du bassin lacustre (ILBM) peut combler cette lacune. Cette approche met l'accent sur la gestion approfondie des lacs et des autres systèmes de cours d'eau lenticques pour une utilisation durable grâce à une amélioration graduelle, continue et globale de la gouvernance du bassin, notamment par des efforts durables de coordination des responsabilités institutionnelles, des orientations politiques, de la participation des parties prenantes, de l'utilisation des connaissances à la fois scientifiques et traditionnelles sur le lac, des possibilités et limitations techniques et des perspectives et contraintes de financement durable (Figure 5). Le concept d'ILBM a été élaboré sous la forme de « plateformes » virtuelles ILBM permettant aux parties prenantes de prendre des mesures collectives pour améliorer la gouvernance du bassin lacustre et compléter l'approche GIRE existante (Nakamura and Rast, 2014).

Le processus de plateforme ILBM comprend les étapes progressives suivantes : 1) décrire l'état de la gestion du bassin lacustre; 2) identifier et analyser les défis concernant les six principaux éléments de gouvernance (Figure 5); 3) coordonner les options permettant de répondre à ces défis, et 4) mettre en œuvre les mesures convenues pour atteindre les objectifs. Un cadre de référence présenté sous forme d'un « dossier lac » joint a également été élaboré afin d'identifier le type de données nécessaires pour évaluer de façon précise un bassin lacustre et les systèmes de cours d'eau liés et faciliter la mise en œuvre des interventions de gestion et des mesures de gouvernance nécessaires.

L'ILBM fournit également un processus d'analyse standard pour améliorer la flexibilité du processus en deux étapes du FEM comprenant une analyse de diagnostic transfrontière (TDA) et un programme d'action stratégique (SAP) afin de simplifier les interventions de gestion des eaux transfrontières. Il peut faciliter les activités liées aux questions nationales pertinentes liées à l'eau hors du champ traditionnel des interventions soutenues par le FEM, et il fournit également une base solide aux actions bilatérales et multilatérales portant sur les eaux transfrontières.



Remarques finales

Les lacs et autres systèmes hydrologiques lenticques sont des systèmes de cours d'eau complexes, difficiles à évaluer et à gérer pour une utilisation durable des services fournis par leur écosystème. En tant qu'importants points de contrainte au sein d'un bassin de drainage, ils incorporent dans leur bassin l'eau et les apports de matière issus de nombreuses sources et répondent de manière non linéaire à la dégradation et la surexploitation. Leur capacité tampon entraîne un phénomène de « retard » qui masque la dégradation progressive des lacs et rend difficile l'observation des effets positifs des programmes correctifs. Ils constituent les principaux stocks d'eaux douces rapidement disponibles à la surface terrestre, pourtant il existe peu de données homogènes sur les lacs au niveau international, ce qui complique l'évaluation précise des lacs transfrontières et leur gestion pour une utilisation durable des services fournis par leur écosystème. L'attention insuffisante portée aux lacs et aux services fournis par leur écosystème dans les forums mondiaux de l'eau et dans les accords sur les eaux internationales démontrent qu'il est sérieusement nécessaire de porter une grande attention à la durabilité des services fournis par leur écosystème.

La conclusion la plus importante à tirer de l'évaluation des lacs transfrontières est que **le classement des lacs selon la nature et l'ampleur des menaces à leur égard ne se résume pas à un simple exercice de calcul**. Une évaluation détaillée au cas par cas est indispensable en tenant compte d'une série de facteurs interdépendants, notamment l'état du lac, sa situation géographique, ses liens avec d'autres systèmes de cours d'eau affluents ou stagnants, la mise en évidence des difficultés institutionnelles, politiques et socio-économiques, la pertinence du cadre de gouvernance dont il dépend, et l'ampleur des menaces pour une utilisation durable des services fournis par leur écosystème. L'identification du « pire » lac transfrontières dans une région donnée pose également problème car la définition de la dégradation dépend non seulement du lac lui-même, mais également des facteurs et du contexte considérés par les personnes utilisant ces classements de menaces comme les plus importants pour les parties prenantes du bassin du lac. Ainsi, le processus de plateforme ILBM et son extension, l'ILLBM, constituent un cadre virtuel permettant d'identifier et d'évaluer ces facteurs interactifs complexes qui influencent l'évaluation et la gestion efficaces du bassin lacustre, en complément de l'approche largement utilisée de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE).

À l'avenir, l'intégration des lacs dans les discussions internationales sur l'eau est indispensable afin d'identifier et de résoudre les difficultés d'évaluation et de gestion des lacs transfrontières. Les conséquences scientifiques et de gestion des propriétés des eaux lenticques et les incidences de l'évaluation et de la gestion continueront à être ignorées si elles ne sont pas explicitement reconnues dans les futures évaluations des eaux transfrontières. Les organismes des Nations unies et d'autres organismes pourraient inclure des futures évaluations transfrontières au sein de leurs programmes de travail.

Il n'existe cependant pas de situation semblable pour traiter les lacs transfrontières et les autres systèmes hydrologiques lenticques. L'ILEC et les autres principales organisations du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières s'efforceront de soutenir les activités d'évaluation au niveau international, pourtant la disponibilité d'un appui financier et institutionnel reste une exigence fondamentale pour soutenir les futures évaluations des eaux transfrontières dans les cinq systèmes hydrologiques impliqués (lacs, fleuves, aquifères, grands écosystèmes marins, pleine mer). Notre capacité à effectuer des évaluations plus précises et des interventions de gestion basées sur des données scientifiques pour traiter la conservation et la durabilité de nombreux services fournis par les écosystèmes au niveau international sera largement facilitée par des efforts supplémentaires fournis par la communauté internationale. Ces efforts permettront de combler le manque crucial de données significatives et précises et d'informations sur les lacs et les autres systèmes de cours d'eau lenticques, et de fournir un cadre intégré de gestion du même type que celui de la gestion intégrée du bassin du lac (ILBM) et que celui de la plateforme plus complète de gestion intégrée de bassin lentique et lotique.

Annexe A

Distribution régionale de 53 lacs transfrontières prioritaires

Nom du plan d'eau	Désignation régionale du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières	Lac (L) ou Réservoir (R)	Bassin fluvial
RÉGION AFRIQUE			
Abbe/Abhe	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Awash
Aby	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	L	Bia+Tano
Albert	Afrique de l'Est et Afrique australe; Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	L	Nile
Cahora Bassa	Afrique de l'Est et Afrique australe	R	Zambezi
Tchad	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	L	Tchad (endoréique)
Chilwa	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Chilwa (endoréique)
Chiuta	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Chiuta (endoréique)
Cohoha	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Nile
Edward	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Nile
Ihema	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Nile
Josini/Barrage Pongolapoort	Afrique de l'Est et Afrique australe	R	Maputo
Kariba	Afrique de l'Est et Afrique australe	R	Zambezi
Kivu	Afrique de l'Est et Afrique australe; Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	R	Ruizizi
Lacs du fleuve Congo	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	L	Congo
Malawi/Nyasa	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Zambezi
Mweru	Afrique de l'Est et Afrique australe; Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	L	Congo
Nasser/Aswan	Afrique du Nord et Asie de l'Ouest	R	Nile
Natron/Magadi	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Southern Ewaso Ng'iro
Rweru/Moero	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Nile
Selingue	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	R	Nile
Tanganyika	Afrique de l'Est et Afrique australe; Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	L	Congo
Turkana	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Turkana (endoréique)
Victoria	Afrique de l'Est et Afrique australe	L	Nile
RÉGION ASIE			
Aral Sea	Asie de l'Est et Asie centrale	L	Aral (endoréique)
Aras Su Qovsaginin Su Anbari	Asie du Sud; Afrique du Nord et Asie de l'Ouest	R	Kura-Arkas
Mer caspienne	Afrique du Nord et Asie de l'Ouest, Asie de l'Est et Asie centrale, Asie du Sud; Europe de l'est	L	Caspian (endoréique)
Darbandikhan	Afrique du Nord et Asie de l'Ouest; Asie du Sud	R	Tigris-Euphrates
Mangla	Asie du Sud	R	Indus
Sarygamysh	Asie de l'Est et Asie centrale	L	Amu Darya
Shardara/Kara-Kul	Asie de l'Est et Asie centrale	R	Syr Darya
Sistan	Asie du Sud	L	Helmand
RÉGION EUROPE			
Cahul	Europe de l'Est	L	Danube
Mer morte	Afrique du Nord et Asie de l'Ouest; Asie du Sud	L	Jordanie
Galilee	Afrique du Nord et Asie de l'Ouest	L	Jordanie
Macro Prespa (Large Prespa)	Europe du Nord, Europe de l'Ouest et Europe du Sud	L	Macro Prespa (endoréique)
Lake Maggiore	Europe du Nord, Europe de l'Ouest et Europe du Sud	L	Po
Neusiedler/Ferto	Europe de l'Est; Europe du Nord, de l'Ouest et Europe du Sud	L	Danube

Nom du plan d'eau	Désignation régionale du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières	Lac (L) ou Réservoir (R)	Bassin fluvial
Ohrid	Europe du Nord, Europe de l'Ouest et Europe du Sud	L	Black Drin
Scutari/Skadar	Europe du Nord, Europe de l'Ouest et Europe du Sud	L	Drin
Szczecin Lagoon	Europe de l'Est; Europe du Nord, de l'Ouest et Europe du Sud	L	Oder
RÉGION AMÉRIQUE DU NORD			
Amistad	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	R	Rio Grande
Champlain	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	L	St. Lawrence
Erie	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	L	St. Lawrence
Falcon	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	R	Rio Grande
Huron	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	L	St. Lawrence
Michigan	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	L	St. Lawrence
Ontario	Amérique du Nord, Amérique de l'Ouest et Amérique du Sud	L	St. Lawrence
RÉGION AMÉRIQUE DU SUD ET CARAÏBES			
Azuei	Amérique centrale et Caraïbes	L	Azuei (endoréique)
Chungarkkota	Amérique du Sud	L	Titicaca-Poopo System
Itaipu	Amérique du Sud	R	La Plata
Lago de Yacyreta	Amérique du Sud	R	La Plata
Salto Grande	Amérique du Sud	R	La Plata
Titicaca	Amérique du Sud	L	Titicaca-Poopo System

Remerciements

Auteurs principaux : Walter Rast, Masahisa Nakamura et Khila Dihal

Auteurs contributeurs : Go Inoue, Alejandro Juarez, Kumar Retish, Keisuke Sato, Beverly Saunders, Kiyoko Takemonto, Jeffrey Thornton.

Réviseurs : Salif Diop, Chris Holdren, Patrick Mmayi, Satoru Matsumoto, Adeline Santos-Borja, Mick Wilson, Liana Talaue McManus.

Personnes ayant fourni des commentaires à différentes étapes de l'évaluation : Tom Ballatore, Luigi Naselli-Flores, Pamela Green, Rahat Jabeen, Hebin Lin, Ajit Pattnaik Shailendra Pokharel, Tsugihiro Watanabe.

Personnes impliquées dans les questionnaires ou ayant participé aux ateliers du Groupe d'expert : Meric Albay, Sandra Azevedo, Akashah Majizat, Zeeda Fatimah binti Mohamad, Obiero Ong'ang'a, Jackson Raini, Zati Sharip, Sergio Antonio Silva, Katsuya Tanaka.

Service de presse : Peter Saunders

Réviseurs : Michael Logan (PNUE/DCPI) et le secrétariat du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières (TWAP).

Secrétariat du PNUE : Liana Talaue McManus (Project Manager), Joana Akrofi, Kaisa Uusimaa (PNUE/DEWA), Isabelle Vanderbeck (gestionnaire de tâche)

Conception et présentation: Jennifer Odallo (ONUN) et Audrey Ringler (PNUE)



MINISTRY FOR FOREIGN
AFFAIRS OF FINLAND



SHIGA UNIVERSITY

Les systèmes hydrologiques du globe – aquifères, lacs, cours d'eau, grands écosystèmes marins, océans — soutiennent la biosphère et sous-tendent la santé et le bien-être socio-économique de la population mondiale. Bon nombre de ces systèmes sont partagés par deux nations ou plus. Ces eaux transfrontières, qui s'étendent sur plus de 71 % de la superficie de la planète, en sus des aquifères transfrontières souterrains, constituent le patrimoine aquatique de l'humanité.

Conscient de la valeur des systèmes hydrologiques transfrontières et du fait que bon nombre d'entre eux continuent d'être surexploités et de se dégrader, étant gérés sans vision d'ensemble, le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) a lancé le Programme d'évaluation des eaux transfrontalières. L'objet de ce programme est de fournir une évaluation de référence, sur laquelle on pourra ensuite s'appuyer pour repérer et évaluer les modifications des systèmes hydrologiques causées par l'activité humaine et les processus naturels, ainsi que leurs conséquences pour les populations humaines qui en sont tributaires. Les partenariats institutionnels établis aux fins de la présente évaluation ont aussi pour but de projeter de futures évaluations transfrontalières. Les résultats définitifs du Programme sont présentés dans les six volumes ci-après :

Volume 1 - *Aquifères transfrontières et systèmes d'eaux souterraines des petits États insulaires en développement : état et tendances*

Volume 2 – *Lacs et réservoirs transfrontières : état et tendances*

Volume 3 -- *Bassins hydrographiques transfrontières : état et tendances*

Volume 4 – *Grands écosystèmes marins : état et tendances*

Volume 5 – *La haute mer : état et tendances*

Volume 6 – *Systèmes hydrologiques transfrontières : état et tendances transversaux*

Chaque volume est accompagné d'un *résumé à l'intention des décideurs*.

Le présent document, qui est un résumé du Volume 2 à l'intention des décideurs – souligne les principaux résultats d'une évaluation mondiale de base de 204 lacs et réservoirs transfrontières, notamment la délimitation de leur bassin de drainage, et identifie 53 lacs et réservoirs qui posent les plus grandes menaces pour la sécurité humaine liée à l'eau et pour la biodiversité selon les caractéristiques de leur bassin.

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 - 00100 Nairobi, Kenya
Tel.: +254 20 762 1234
Fax: +254 20 762 3927
e-mail: publications@unep.org
www.unep.org

