



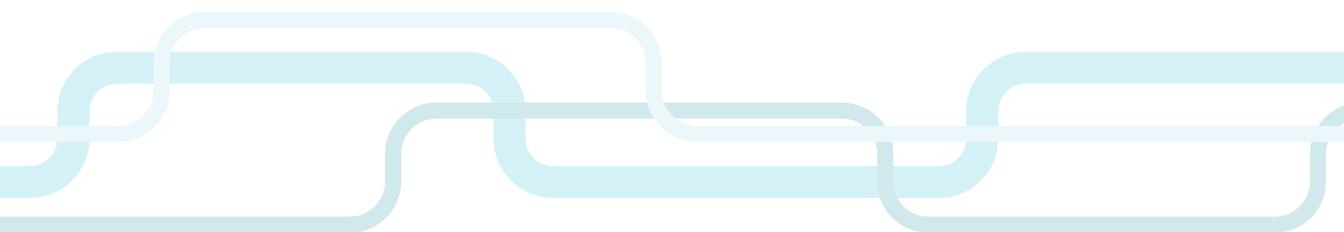
Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture



ÉTUDES ODD 6.4 SUIVI DE L'UTILISATION
DURABLE DES RESSOURCES EN EAU

Comment inclure les besoins environnementaux en eaux dans l'indicateur 6.4.2 du «stress hydrique»

Directives pour une méthode standard
minimale pour le rapport mondial



Comment inclure les besoins environnementaux en eaux dans l'indicateur 6.4.2 du «stress hydrique»

Directives pour une méthode standard
minimale pour le rapport mondial



Chris Dickens, Vladimir Smakhtin,
Riccardo Biancalani, Karen G. Villholth,
Nishadi Eriyagama et Michela Marinelli

Citer comme suit:

Dickens, C., Smakhtin, V., Biancalani, R., Villholth, K.G, Eriyagama, N. et Marinelli, M. 2020. *Comment inclure les besoins environnementaux en eaux dans l'indicateur 6.4.2 du «stress hydrique» – Directives pour une méthode standard minimale pour le rapport mondial*. Rome, FAO.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-133485-0

© FAO, 2020



Certains droits réservés. Cette œuvre est mise à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Intergouvernementales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO); <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode.fr>.

Selon les termes de cette licence, cette œuvre peut être copiée, diffusée et adaptée à des fins non commerciales, sous réserve que la source soit mentionnée. Lorsque l'œuvre est utilisée, rien ne doit laisser entendre que la FAO cautionne tels ou tels organisation, produit ou service. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'œuvre est adaptée, le produit de cette adaptation doit être diffusé sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si l'œuvre est traduite, la traduction doit obligatoirement être accompagnée de la mention de la source ainsi que de la clause de non-responsabilité suivante: «La traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ni de l'exactitude de la traduction. L'édition originale [langue] est celle qui fait foi.»

Tout litige relatif à la présente licence ne pouvant être résolu à l'amiable sera réglé par voie de médiation et d'arbitrage tel que décrit à l'Article 8 de la licence, sauf indication contraire contenue dans le présent document. Les règles de médiation applicables seront celles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules>) et tout arbitrage sera mené conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI).

Matériel attribué à des tiers. Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette œuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'œuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être obtenus sur demande adressée par courriel à: publications-sales@fao.org. Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contact-us/licence-request. Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

Remerciements

Ce document est le fruit d'une collaboration entre l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Institut international de gestion de l'eau (IWMI), l'Université des Nations Unies - Institut pour l'eau, l'environnement et la santé (UNU-INWEH), et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, dans le cadre de l'Initiative de suivi intégré de l'ODD 6 (IMI-SDG6) coordonnée par l'ONU-Eau. Le soutien fourni par le Programme de recherche du CGIAR sur l'eau, la terre et les écosystèmes (WLE), dirigé par l'IWMI, est également reconnu.

Ce document a été préparé par Chris Dickens, chercheur principal, IWMI, Pretoria, Afrique du Sud, Vladimir Smakhtin, directeur, UNU-INWEH, Ontario, Canada, Riccardo Biancalani, coordinateur de projet, FAO, Rome, Italie, Karen G. Villhøth, groupe de recherche Leader - Eaux souterraines résilientes et durables, IWMI, Pretoria, Afrique du Sud, Nishadi Eriyagama, ingénieur des ressources en eau, IWMI, Colombo, Sri Lanka et Michela Marinelli, consultante en productivité de l'eau et évaluation de l'utilisation des terres, FAO, Rome, Italie.

Les auteurs tiennent à saluer la supervision, les conseils et les contributions précieux à ce rapport fournis par d'autres membres du personnel de la FAO, en particulier Olcay Ünver, Juan Calles Lopez, Jippe Hoogeveen, Lucie Chocholata et Soledad Bastidas.

Ils souhaitent également reconnaître la contribution d'Alexandre Lima de F. Teixeira de l'Autorité nationale de l'eau du Brésil, de Zhao Zhongnan du ministère des Ressources en eau de Chine et de Jonas Jägermeyr de la NASA.

Des remerciements particuliers vont à tous les experts qui ont fourni de précieux commentaires et suggestions pour améliorer le texte final au cours de l'exercice d'examen par les experts.

Un soutien financier a été fourni par la Direction du développement et de la coopération (DDC) et le ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ) dans le cadre du programme IMI-SDG6.

La traduction de la version française a été assurée par Ghaith Ben Hammouda et Virginie Gillet.



1. Introduction

Cette directive vise à aider les pays à participer à l'évaluation de l'ODD 6.4.2 sur le stress hydrique en fournissant des données et des informations sur les besoins environnementaux en eaux (EF). Ces données sont nécessaires pour le calcul de l'indicateur ODD 6.4.2 sur le stress hydrique, pour lequel les pays sont tenus de soumettre des informations à la FAO qui est le responsable de cet indicateur. Cette directive fournit une méthode standard minimale, basée principalement sur le Système Mondial d'Information sur les Besoins Environnementaux en Eaux (GEFIS), accessible via <http://eflows.iwmi.org>, et qui représente l'approche qui sera utilisée pour générer les données nationales d'EF qui constitueront le rapport mondial sur le 6.4.2. Les pays qui disposent de données EF plus complètes et plus précises pourront utiliser ces données lors de la vérification du jeu de données mondiales produit par la FAO et également ajouter des détails supplémentaires à leur Rapport National Volontaire sur l'ODD 6.4.2.

Les types de rapports sont décrits ci-dessous:

Rapport mondial sur les EFs pour l'ODD 6.4.2

La FAO est tenue de collecter périodiquement des données mondiales sur le stress hydrique (ODD 6.4.2) et d'en faire rapport au GNUE (Groupe Inter-Agences et d'Experts sur les ODD). Pour ce faire, la FAO utilise des jeux de données mondiaux sur les ressources en eau renouvelables, les prélèvements d'eau de l'environnement et les EFs. Ces données sont résumées par pays et pour les principaux bassins hydrographiques et envoyées par la FAO à chaque pays.

Les pays contribuent à ce rapport mondial en approuvant les données mondiales pour ce pays. Chaque pays reçoit les données EF de la FAO et a la possibilité de formuler des commentaires sur leur précision en utilisant le modèle fourni par la FAO. Lorsqu'un pays propose des corrections au jeu de données, celles-ci doivent être basées sur des données dont le niveau de confiance est supérieur à celui utilisé pour le jeu de données mondiales (voir la méthodologie de l'indicateur 6.4.2 qui détaille «l'échelle de suivi» pour atteindre des niveaux de confiance plus élevés). Par exemple, les données générées à l'aide de méthodes EF exhaustives telles que celles mentionnées à la section 4 peuvent être utilisées. Il ne sera toutefois pas possible aux pays de modifier le jeu de données mondiales, ce qui sera fait par la FAO.

Ce commentaire est renvoyé par chaque pays à la FAO et représente la contribution des pays au rapport mondial.

Examen National Volontaire (ENV) des EFs pour l'ODD 6.4.2

Chaque pays est invité par l'Agenda 2030 à soumettre des Examens Nationaux Volontaires avant la date cible de 2030. Il est prévu que ces rapports ENV contiendront une combinaison à la fois de données utilisées pour le rapport mondial ainsi que des données de confiance plus détaillées et plus élevées, avec des données sur le stress hydrique et des EF désagrégées à l'échelle du bassin ou du sous-bassin. Dans ces rapports, les pays dont les données sur les EFs sont déterminées à un niveau de confiance plus élevé (voir la section 4) peuvent fournir une évaluation plus détaillée de la situation du pays en ce qui concerne les EF et leur relation au stress hydrique calculé à l'aide de l'ODD 6.4.2. L'ONU a fourni une directive aux pays pour produire leur ENV.



2. Définition des besoins environnementaux en eau et la portée de ces directives

Il existe plusieurs définitions du ou des besoins environnementaux en eau (EF/s). Cependant, dans le cadre du présent document, et dans le contexte de l'indicateur ODD 6.4.2 qui se concentre entièrement sur la quantité d'eau, les EFs sont définis selon la Déclaration de Brisbane 2017 comme «*..la quantité et la périodicité des débits et des niveaux d'eau douce nécessaires pour préserver les écosystèmes aquatiques qui , à leur tour, soutiennent les cultures humaines, les économies, les moyens de subsistance durables et le bien-être »(Arthington et al. 2018)*».

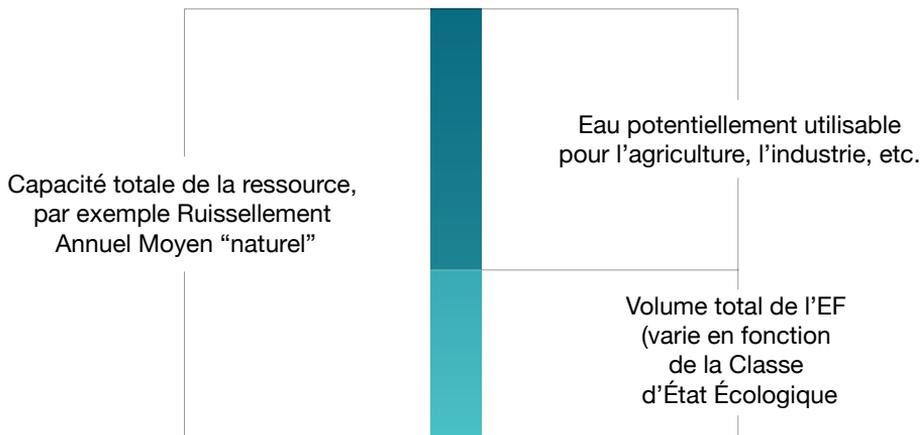
Cette définition recouvre la double responsabilité de la gestion, qui est de trouver l'équilibre entre **l'utilisation** et **la protection** de la ressource en eau, c'est-à-dire qu'elle cherche à fournir les débits qui protégeront les écosystèmes et l'utilisation humaine de ces écosystèmes. L'approche utilisée ici, en fournissant des données EF pour le calcul de l'indicateur 6.4.2 qui est essentiellement un indicateur de quantité d'eau, ne mentionne pas explicitement la qualité de l'eau ou les problèmes sociaux et n'est également appliquée qu'aux rivières et non à d'autres écosystèmes (lacs, etc.), qui peuvent ou non être inclus dans la définition de l'indicateur 6.4.2. Cela n'implique pas que la qualité des débits

d'eau, qui dépendent des EFs, n'est pas importante et ne devrait pas être prise en considération. Elle est en effet prise en compte par d'autres cibles et indicateurs, tels que le 6.3.2, 6.5.1 et 6.6.1. Les aspects plus larges de l'EF devraient être inclus dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau dans n'importe quel pays, mais aux fins de l'indicateur 6.4.2, ils ne sont pas inclus ici.

Il est important de souligner dès le départ que les EFs peuvent et doivent être définis pour n'importe quelle rivière - que ce soit dans un état naturel ou dans un état significativement altéré. Fixer des EFs pour une rivière à l'état naturel impliquerait d'établir des limites de développement des ressources en eau scientifiquement déterminées et socialement acceptables pour cette rivière - avant que les aménagements aient lieu.

Le diagramme ci-dessous (figure 1) offre une vue simpliste de ce que sont les EFs. Les EFs forment la base de la gestion des ressources en eau, et dans de nombreux pays ils sont garantis par la loi (parfois en même temps que les besoins humains fondamentaux). Toute eau au-delà de l'EF est une eau utilisable ou «attribuable» que les gestionnaires des ressources en eau peuvent allouer et fournir à l'agriculture, à l'industrie et à l'utilisation domestique. Cependant, il faut préciser qu'à l'échelle du bassin hydrographique, la distribution des débits dans le temps doit également être prise en compte afin d'évaluer les besoins environnementaux en eau appropriés à des niveaux de précision plus élevés.

Figure 1 | Vue schématique des ressources en eau disponibles, EF et eau utilisable





©FAO/John Isaac

3. Vue d'ensemble de l'indicateur 6.4.2 («stress hydrique»)

L'indicateur ODD 6.4.2 avec sa méthodologie étape par étape associée¹ est l'indicateur officiel tel qu'approuvé par le GNUE-ODD de l'ONU, avec la FAO comme organisme responsable. Cet indicateur de «stress hydrique» fournit une estimation de la pression exercée par tous les secteurs sur les ressources en eau douce renouvelables du pays. Il définit comme le total d'eau douce prélevé (TFWW) par tous les secteurs économiques divisé par la différence entre les ressources en eau renouvelables totales (TRWR) et les besoins environnementaux en eau (EFs), multiplié par 100. Il décrit ainsi la quantité d'eau restante et disponible dans l'environnement.

$$\text{Stress hydrique (\%)} = \frac{\text{TFWW}}{\text{TRWR} - \text{EFR}} * 100$$

¹ IMI – Initiative de suivi intégré de l'objectif de développement durable (ODD) 6 Méthodologie étape par étape pour le suivi de l'indicateur 6.4.2. Dernière mise à jour: 26 avril 2017, disponible sur <http://www.sdg6monitoring.org/indicators/target-64/indicators642/>.

Le TRWR comprend les ressources en eau douce renouvelables internes (générées à l'intérieur d'un pays) et externes (générées à l'extérieur mais mises à disposition dans un pays). Le TRWR est le débit annuel moyen à long terme des rivières et la recharge des eaux souterraines mesurés en unité volumétrique (km^3/an) et en tenant compte de toute part commune entre eux ².

Le TFWW est le volume d'eau douce extrait de sa source (rivières, lacs, aquifères). Il est estimé au niveau national pour les trois principaux secteurs: agriculture, municipalités et industries (y compris le refroidissement des centrales thermoélectriques). Il n'inclut pas l'utilisation directe d'eau non conventionnelle, telle que les eaux usées traitées, l'eau de drainage agricole et l'eau dessalée. Le TFWW peut naturellement changer avec le temps et est estimé pour une année donnée.

L'EFR est synonyme de besoins environnementaux en eau (EF) - établis pour protéger les services environnementaux de base des écosystèmes d'eau douce. Dans la formule de l'indicateur (équation 1), l'EFR est également mesuré en unités volumétriques ou débits, pour être compatible avec le TRWR. Les EF sont souvent exprimés en pourcentage du TRWR moyen à long terme (ou débit annuel moyen), qui peut être converti en unité volumétrique (km^3/an).

Le stress hydrique (en pourcentage) ne doit pas dépasser un certain seuil souhaité, qui doit être défini comme un choix de société. Un faible niveau de stress hydrique (par exemple < 25 pour cent) indique une situation où le prélèvement combiné d'eau par tous les secteurs est marginal par rapport aux ressources et a, par conséquent, peu d'impact potentiel sur les ressources en eau ou sur la concurrence potentielle entre les utilisateurs. Un niveau élevé de stress hydrique (par exemple > 75 pour cent) indique une situation où le prélèvement combiné de tous les secteurs représente une part substantielle du total des ressources en eau douce renouvelables, avec des impacts potentiellement plus importants sur les ressources en eau et l'environnement et des situations potentielles de conflits et de concurrence entre les utilisateurs. Des niveaux de stress supérieurs à 100 pour cent signifient que les prélèvements totaux d'eau dépassent déjà les quantités d'eau

² Le part commune entre le débit fluvial et la recharge des eaux souterraines est le plus important lorsque les eaux souterraines contribuent de manière significative au débit fluvial (c'est-à-dire qu'une fraction importante de la recharge des eaux souterraines est convertie en débit fluvial via le débit de base), ce qui se produit dans les zones humides. L'autre extrême se trouve dans les zones arides, où le débit fluvial peut contribuer à la recharge des eaux souterraines. Ne pas tenir compte de cette part commune, peut surestimer le TRWR.

«attribuables» qui sont disponibles et qu'ils sont en train d'exploiter le EF établi/souhaité ou les ressources non renouvelables (comme les eaux souterraines fossiles), indiquant une situation indésirable et non durable.

L'indicateur 6.4.2 nécessite l'inclusion de seulement trois nombres, selon l'équation 1. Deux de ces nombres (TRWR et EFR), sont basés sur des moyennes à long terme, et donc ils peuvent être considérés comme des constantes pour un pays (ou un bassin) pour la durée de la période des ODD jusqu'en 2030. Les hypothèses générales ici sont que i) les impacts du changement climatique et les impacts en amont (externes) sur les TRWR peuvent être ignorés pour la période jusqu'en 2030, et ii) l'EF établi reste inchangé pour la même période. Cependant, si un pays considère que ses valeurs à long terme sont en train de changer rapidement en raison de l'évolution des conditions climatiques, il pourra signaler ces changements dans les questionnaires collectant les données fournies chaque année par la FAO.

BOX 1

Résumé des approches existantes pour estimer l'EF

Le concept EF a été introduit dans les discussions sur la gestion de l'eau du milieu à la fin du XXe siècle après que la construction extensive de barrages a entraîné une obstruction à grande échelle des rivières à écoulement libre et une perte notable des services écosystémiques, des habitats naturels et de la biodiversité. Les préoccupations initiales étaient liées à l'impact des barrages sur les espèces de poisson gibier comme le saumon, ce qui a conduit au concept de débits minimaux dans les rivières (ou débits réservés minimaux). Au cours des décennies suivantes, le concept d'EF a évolué pour inclure la variabilité du débit fluvial, la connectivité fluviale (longitudinale et latérale), les services écosystémiques et le bien-être humain et de nombreuses méthodes ont été développées pour quantifier l'EF.

Il y a eu de nombreuses revues de ces méthodes, mais peut-être la plus pragmatique et la plus accessible est celle d'Acreman et Dunbar (2004) qui a classé les méthodes EF en quatre groupes principaux de complexité croissante: 1) Tableaux de référence - méthodes qui définissent EF de façon empirique en se basant sur des indices simples; 2) Analyse documentaire - méthodes basées sur une analyse statistique des séries chronologiques des données disponibles (soit uniquement des données hydrologiques ou des données hydrologiques et écologiques); 3) Analyse fonctionnelle - méthodes qui relient des aspects de l'hydrologie à l'écologie (c'est-à-dire réponse directe des espèces); et 4) analyse et modélisation de l'habitat hydraulique - méthodes qui relient les caractéristiques hydrauliques à l'écologie. Un examen exhaustif et récent des méthodes EF est réalisé par Horne *et al.* (2017).

Il est difficile de fournir des preuves définitives à l'appui de la performance des différentes méthodes EF car il existe de nombreux facteurs qui contribuent la sélection d'une méthodologie particulière. Ces facteurs comprennent l'échelle et l'objectif de l'étude; le niveau et la qualité des données disponibles; et les ressources disponibles pour réaliser l'étude, y compris l'expertise disponible pour réaliser l'étude. Alors que les tableaux de référence et les méthodes d'analyse documentaires de données ont tendance à être plus adaptées aux évaluations rapides ou aux études à grande échelle avec une faible implication des différentes parties prenantes, les deux autres groupes de méthodes sont plus adaptés aux études locales et régionales, où plus de données sont disponibles et où il y a plus d'interaction entre les experts locaux et les parties prenantes. En général, les deux derniers peuvent être considérés comme produisant des résultats plus fiables, mais normalement nécessitent des enquêtes de terrain spécifiques. Ces méthodes sont mieux «défendables devant les tribunaux» mais prennent plus de temps à mettre en œuvre (plusieurs mois à plus d'un an) pour les bassins hydrographiques simples, ce qui rend difficile l'obtention d'une estimation nationale pour toutes les rivières.

Dans le cadre du compte rendu sur les ODD, à une échelle mondiale, les méthodes d'analyse de données utilisant des jeux de données mondiales sont les plus appropriées, bien que l'option demeure pour les pays d'entreprendre individuellement des évaluations à un niveau de confiance plus élevé et d'en rendre compte (voir la section 1). Cette directive décrit un modèle global (GEFIS disponible sur <http://eflows.iwmi.org>) qui est utilisé pour les rapports mondiaux mais peut également être utilisé par les pays pour obtenir des informations générales sur l'EF du pays et des principaux bassins.



4. Classes d'État Écologique (CÉÉs)

Il est nécessaire de prendre en compte l'état de l'écosystème dans l'estimation de l'EF pour l'indicateur du stress hydrique. Cela se fait en utilisant le système de Classes d'État Écologique (CÉÉs) tel que décrit ci-dessous.

Afin d'évaluer l'état d'un écosystème, Kleynhans et Louw (2008) ont suggéré l'utilisation d'une «*catégorie écologique*» peut être utilisée «... pour définir l'état écologique d'une rivière en termes de déviation des composants biophysiques par rapport à la condition de référence naturelle». Ce concept, développé à l'origine en Afrique du Sud, a été adapté à d'autres régions et conditions mondiales (Smakhtin et Anputhas 2006; Smakhtin et Eriyagama, 2008) et est maintenant adopté par l'Assemblée des Nations Unies pour l'Environnement (UNEA) en tant que système de «*classe d'état écologique*» (ONU Environnement, 2017). La Classe d'État Écologique (CÉÉ), telle qu'utilisée dans ce document, incorpore la définition ci-dessus de catégorie écologique mais ajoute explicitement une perspective de gestion. La CÉÉ peut ainsi être définie comme «l'état écologique d'une rivière en termes de déviation des composants biophysiques par rapport à la condition de référence naturelle qui résultera de la mise en place d'un objectif de gestion particulier».

Les classes A et B (voir tableau 1) représentent des conditions naturelles (non modifiées) ou largement naturelles, où aucune modification ou une modification limitée n'est survenue ou devrait être autorisée du point de vue de la gestion. La classe C est définie comme modérément modifiée, où les modifications sont telles qu'elles ont généralement un impact limité sur l'intégrité de l'écosystème, bien que les espèces sensibles soient touchées. Les écosystèmes largement modifiés (classe D) montrent une modification considérable par rapport à l'état naturel où le biote sensible en particulier est réduit en nombre et en étendue et où la structure de la communauté est substantiellement mais acceptablement modifiée. Les écosystèmes considérablement modifiés (classe E) sont en mauvais état où la plupart des fonctions et des services de l'écosystème sont perdus. Cette classe est considérée comme inacceptable du point de vue de la gestion car elle représente des écosystèmes qui sont utilisés de manière non durable³.

Il est généralement accepté qu'il ne sera pas possible de maintenir à 100 pour cent les conditions qui existaient dans un écosystème naturel avant le début de son développement, et il devient donc approprié d'accepter un certain degré de déclin de la qualité d'un écosystème. La société doit donc choisir laquelle des CÉÉs convient à chaque rivière. Cela reflète le compromis que la société doit faire, entre la santé de l'écosystème d'une part, et une mesure de déclin qui sera acceptable pour la société en fonction des bénéfices tirés du développement de la rivière. Différents niveaux d'EF sont nécessaires pour maintenir une rivière dans un état vierge, son état actuel ou un état amélioré/dégradé par rapport à son état actuel. Le tableau 1 donne une indication de la façon dont l'écosystème répondra aux différentes perspectives de gestion, divisant la gamme d'options en cinq classes CÉÉ distinctes (de A à E).

³ Remarque: certaines variations existent dans les représentations précédentes du système CÉÉ. Sood *et al* (2017) ainsi que Kleynhans et Louw (2008) et d'autres ont utilisé une classification A-F, tandis que ONU Environnement (2017) n'a que A-E. Cependant, le concept reste le même, avec ce dernier rapport combinant simplement les classes E et F, car elles sont toutes deux considérées comme non durables et ne sont pas des objectifs de gestion non légitimes. Cette directive utilise une classification A-E

Tableau 1

Description des Classes d'État Écologique (CÉE) *adaptée de Sood et al, 2017 en fusionnant les classes E et F car elles sont toutes deux non durables.*

CÉE	État écologique le plus probable	Perspective de gestion
A (naturel)	Rivières naturelles avec modification mineure de l'habitat aquatique et riverain	Rivières et bassins protégés. Réserves et parcs nationaux. Aucun nouveau projet d'eau (barrages, dérivations) autorisé
B (largement naturel)	Rivières légèrement modifiées et/ou des rivières écologiquement importantes avec une biodiversité et des habitats en grande partie intacts malgré le développement des ressources en eau et/ou les modifications du bassin	Plans d'approvisionnement en eau ou petits aménagements d'irrigation présents et/ou autorisés
C (modérément modifié ou condition "acceptable")	Les habitats et la dynamique du biote ont été perturbés, mais les fonctions de base de l'écosystème sont toujours intactes. Certaines espèces sensibles sont perdues et/ou réduites. Présence d'espèces exotiques	Perturbations multiples associées au besoin de développement socio-économique, par exemple barrages, dérivations, prélèvements, modification de l'habitat et baisse de la qualité de l'eau
D (largement modifié)	Des changements importants se sont produits dans l'habitat naturel, le biote et les fonctions écosystémiques de base. Faible richesse en espèces et présence accrue d'espèces intolérantes. Les espèces exotiques prédominent	Perturbations importantes et clairement visibles associées au développement des bassins et des ressources en eau, y compris des barrages, des dérivations, des transferts, des prélèvements majeurs, la modification de l'habitat et la dégradation de la qualité de l'eau
E (sérieusement modifié)	La diversité et la disponibilité de l'habitat ont diminué. Les écosystèmes ont été complètement modifiés et les fonctions de base des écosystèmes sont défailtantes. Une richesse en espèces remarquablement réduite. Il ne reste que des espèces tolérantes. Des espèces exotiques ont envahi l'écosystème.	Une forte densité de population humaine et une exploitation extensive des ressources en eau se produisent avec la présence d'une eau inadéquate et/ou polluée dans l'écosystème. Ce statut n'est pas acceptable du point de vue de la gestion. Des interventions sont nécessaires pour restaurer les faciès d'écoulement et pour «déplacer» la rivière vers une classe d'état supérieure

EFs pour maintenir la CÉÉ actuelle

Il est possible d'estimer les EFs qui, s'ils sont fournis à une rivière, maintiendront cette rivière dans sa CÉÉ actuelle. Les CÉÉs actuels, allant de A à E (tableau 1), varieront entre et le long des rivières en fonction de leur état écologique existant, en raison de la présence locale de facteurs de stress qui ont un impact négatif sur l'écosystème de la rivière, ainsi que sur la biodiversité qui se trouve dans cette rivière. Il est donc nécessaire de connaître à l'avance la CÉÉ actuelle et d'utiliser cette CÉÉ comme cadre pour définir les EFs. Veuillez noter que l'EF requis pour prendre en charge la CÉÉ actuelle est utilisé pour calculer l'indice de stress hydrique dans l'ODD 6.4.2.

Idéalement, la CÉÉ actuelle serait déterminée sur place pour chaque rivière ou même chaque partie de rivière en évaluant les changements qui ont eu lieu dans l'écosystème à la suite des développements survenus. De telles évaluations nécessitent de fournir des données détaillées sur l'écosystème, y compris des estimations de la quantité et de la qualité de l'eau, de l'habitat et des changements biologiques en cours, en reconnaissant les moteurs du changement (développements, etc.). De nombreux pays entreprennent déjà de telles évaluations (récemment décrites par ONU Environnement (2017)), cependant, afin de fournir un jeu de données mondiales comme première estimation de l'état actuel de l'écosystème fluvial ou CÉÉ, le modèle de cette directive (GEFIS) emploie un jeu de données mondiales produit par Vörösmarty *et al.* (2010).

Vörösmarty *et al.* (2010) ont considéré 23 facteurs (regroupés sous 4 thèmes) pour calculer un «Indice d'Atteinte à la Biodiversité» pour les rivières. Les quatre thèmes étaient la perturbation du bassin versant, la pollution, le développement des ressources en eau et les facteurs biotiques. L'indice prend en compte l'impact agrégé dû aux facteurs anthropiques directement (comme la pollution, la construction de barrages, etc.) et indirectement (comme le changement d'affectation des terres, les poissons non indigènes, etc.), chacun étant cartographié à l'échelle mondiale. Les données résultants de l'atteinte à la biodiversité sont représentées sur une carte mondiale à une résolution spatiale de 0,5 degré, qui est disponible sur le site Web <http://www.riverthreat.net/data.html> (dernière consultation: juin 2020).

L'approche utilisée dans cette directive ne prend pas en compte la pollution de l'eau ni les facteurs de perturbation du bassin versant, et ne prend donc en compte qu'une partie de l'indice de Vörösmarty, c'est-à-dire uniquement le Développement des Ressources en Eau et les Facteurs Biotiques pour estimer

la CÉÉ (voir tableau 2). Les détails de cette approche sont fournis dans Sood *et al.*, (2017). Un indice combiné d'«atteinte» pour les écosystèmes fluviaux d'eau douce varie de 0 à 1 (0 étant aucune atteinte et 1 étant l'atteinte la plus grave). L'indice a été regroupé en 5 classes 0-0,25, 0,25-0,5, 0,5-0,65, 0,65-0,75, > 0,75 pour représenter les CÉÉ de A, B, C, D et E, respectivement. La classification de l'indice était similaire à Vörösmarty *et al.* (2010). Selon Sood *et al.* (2017), un niveau d'atteinte modéré est atteint lorsque l'indice est supérieur à 0,5. Cela correspond essentiellement aux CÉÉ C et D du Tableau 1.

Les CÉÉs actuels (figure 2) qui sont utilisés pour déterminer les EFs globaux, sont donc basés sur l'état écologique actuel tel que déterminé par Vörösmarty *et al.* (2010). L'EF qui sera alors déterminé sera la quantité d'eau nécessaire pour maintenir la rivière dans le même état qu'elle l'est actuellement.

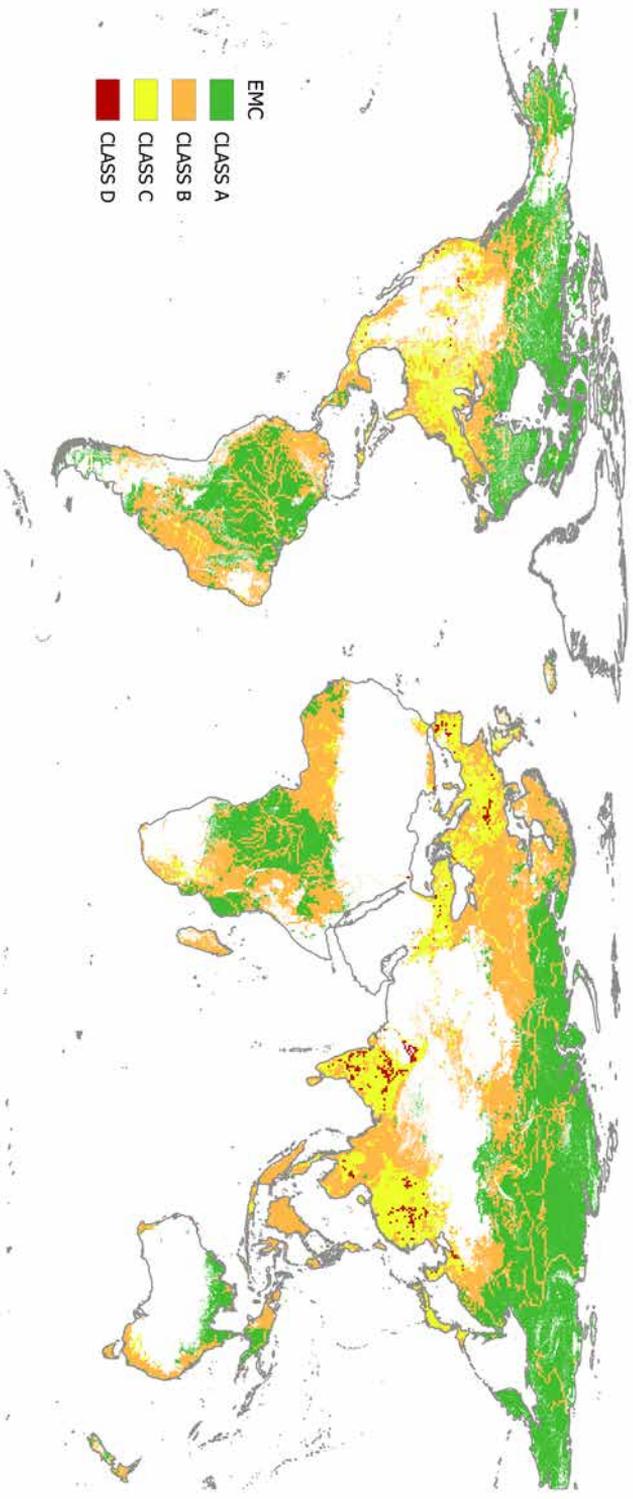
Les pays ont cependant la possibilité de gérer ces systèmes fluviaux, et peuvent soit améliorer la CÉÉ de la rivière afin d'assurer une plus grande résilience, soit permettre à la CÉÉ de se dégrader si le pays choisit de maximiser l'utilisation de certains services écosystémiques au détriment d'autres. Un pays ne doit cependant pas prévoir qu'une rivière soit dans une CÉÉ de classe E, car cela est considéré comme non durable et en contradiction avec les objectifs de l'Agenda 2030.

Tableau 2

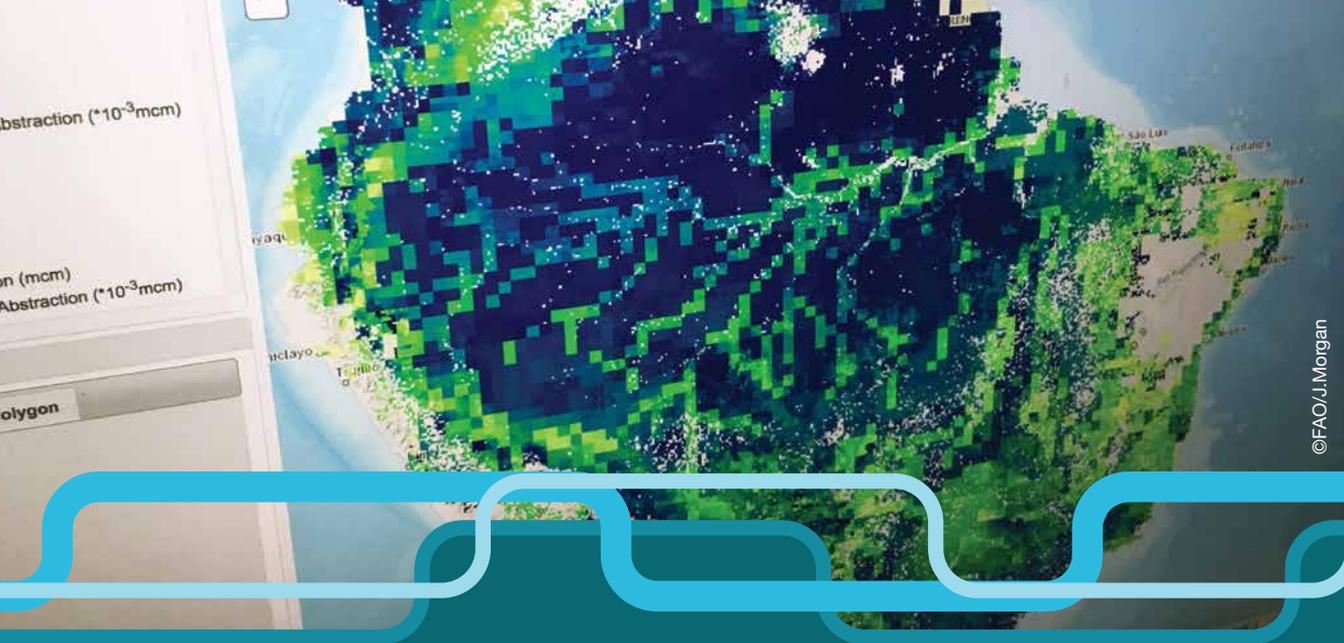
Les thèmes et facteurs utilisés par Vörösmarty *et al.* (2010) pour calculer leur «Indice d'Atteinte à la Biodiversité» pour les rivières, tel que raffiné par Sood *et al.* (2017).

Thèmes et facteurs	
Développement des ressources en eau	Facteurs biotiques
Densité des barrages	Poissons non indigènes (%)
Fragmentation des rivières	Poissons non indigènes (#)
Perte d'eau consommatrice	Pression de pêche
Stress hydrique humain	Pression aquacole
Stress hydrique agricole	
Perturbation du débit	

Figure 2 | Estimation des CÉEs actuels sur la base de l'Atteinte à la Biodiversité de Vörösmarty *et al* 2010.



(Sood *et al.*, 2017)



5. Approche recommandée pour l'estimation de l'EF – le Système Mondial d'Information sur les Besoins Environnementaux en Eaux (GEFIS)

Comme indiqué dans la Section 1, cette directive est destinée à aider les pays à travailler avec des jeux de données mondiales d'EF qui sont utilisés pour estimer l'indicateur de stress hydrique mondial (ODD 6.4.2). Elle fournit également aux pays une initiation à la compréhension de l'EF de leurs rivières qui peut être utilisé pour la gestion des ressources en eau, en particulier la compréhension de la quantité d'eau qui peut être prélevée d'une rivière de manière durable d'une rivière.

L'approche décrite dans cette directive utilise le Système Mondial d'Information sur les Besoins Environnementaux en Eaux (GEFIS, disponible à l'adresse <http://eflows.iwmi.org>) pour fournir des estimations rapides d'EF (en pourcentage du débit moyen annuel non régulé à long terme ou en unités volumétriques (Mm³/an)) pour n'importe quelle partie du monde - avec une résolution spatiale de 0,1 degré. Le modèle utilise des séries chronologiques de débit non régulé simulées par le modèle hydrologique mondial PCR-GLOBWB (version 2.0; Wada *et al.* (2016)). Ces séries chronologiques sont utilisées pour construire

une courbe des débits classés (CDC) - un graphique qui montre le pourcentage de temps pendant lequel le débit dans une rivière est susceptible d'égaliser ou de dépasser une valeur de débit donnée. Une CDC est une simple illustration de la variabilité historique des débits qui est l'élément clé de tout concept et méthode EF, car il indique la variabilité saisonnière et interannuelle.

La partie centrale de la méthode GEFIS est la procédure qui permet à une CDC du milieu naturel d'être modifiée par une simple règle empirique pour générer un certain nombre de CDCs qui représentent des scénarios réalistes de débit réduit, y compris le débit actuel. Celles-ci sont ensuite liées aux conditions souhaitées prescrites/négociées d'un écosystème fluvial qu'elles représentent, à savoir la CÉÉ. La procédure d'ajustement de la CDC est décrite en détail dans Smakhtin et Anputhas (2006) et Smakhtin et Eriyagama (2008). Essentiellement, elle effectue un décalage pas à pas d'une CDC, de sorte que les EFs totaux sont réduits avec une CÉÉ décroissante, tandis que certaines caractéristiques de la variabilité du débit naturel sont conservées. Plus la CÉÉ est élevée, plus il faut d'eau pour l'entretien de l'écosystème et plus la variabilité du débit doit être préservée.

Figure 3 Décalage latéral d'une courbe des débits classés

Figure 3 | Décalage latéral d'une courbe des débits classés

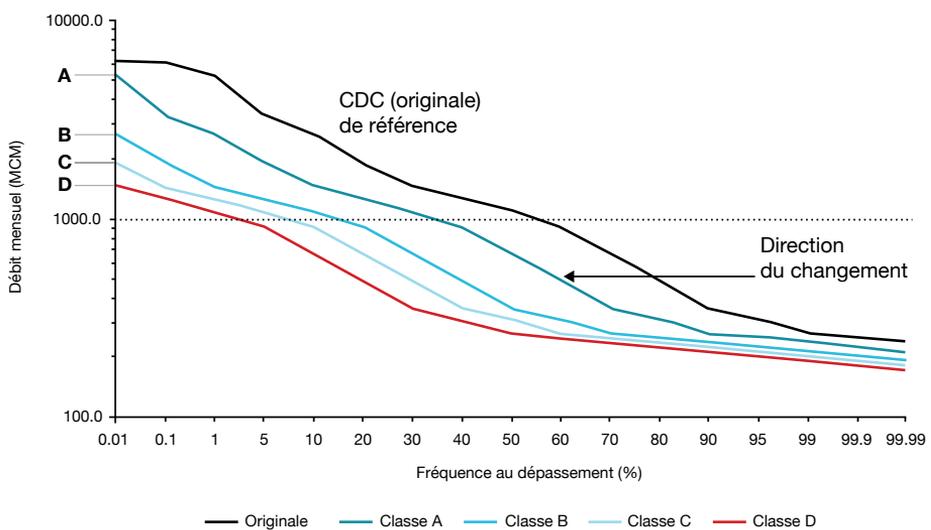
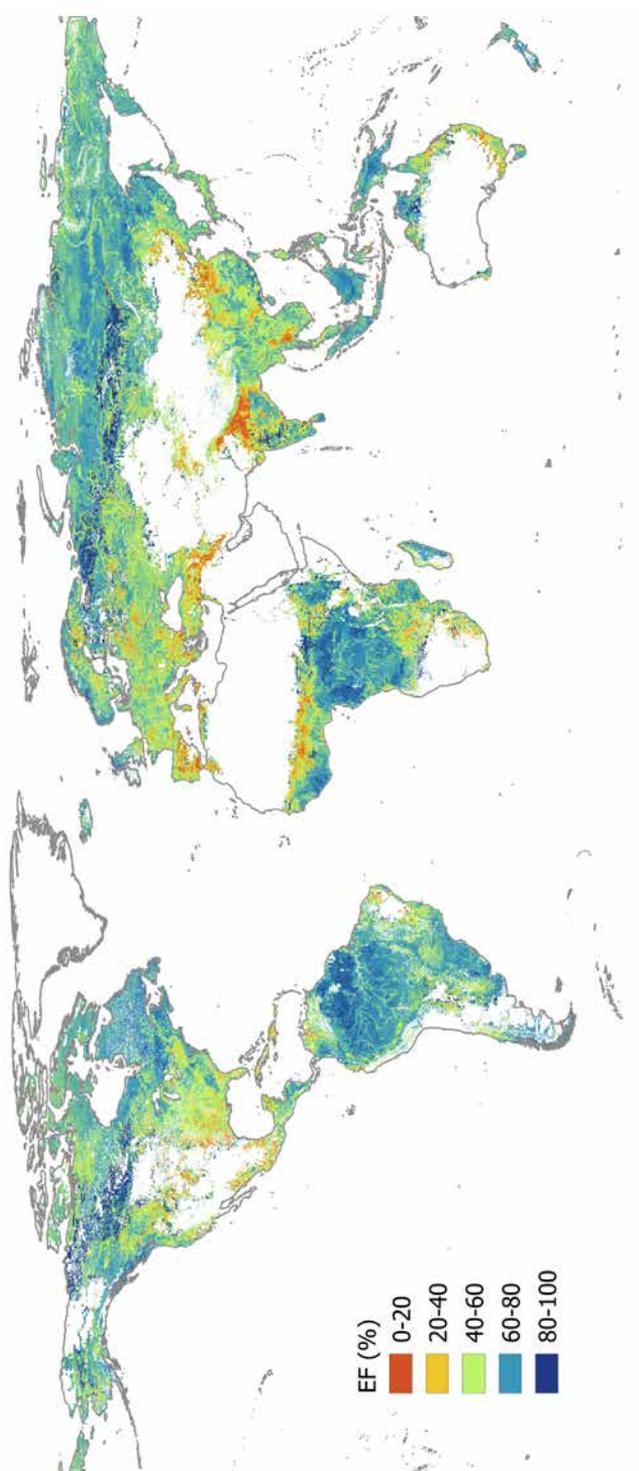


Figure 4 | EF en pourcentage du débit naturel annuel moyen pour la CÉÉ actuelle



Ainsi, le GEFIS fournit un certain nombre d'estimations EF différentes:

- L'EF nécessaire pour maintenir l'écosystème dans son état actuel (CÉE actuelle) (voir Figure 3)
- L'EF requis pour maintenir l'écosystème dans n'importe quelle condition ou classe différente (de A - vierge, à D - largement modifiée).

L'indicateur de stress hydrique 6.4.2 est conçu pour indiquer le stress hydrique actuel, et c'est donc la CÉE actuelle qui est appropriée à utiliser ici. Un pays peut indépendamment utiliser les autres estimations d'EF pour considérer différents scénarios, mais ceux-ci ne devraient pas faire partie du calcul du stress hydrique.

Procédure par étapes à suivre pour déclarer le EF

Les étapes que chaque pays doit suivre dans le processus d'évaluation et de déclaration de l'EF sont les suivantes:

1. La FAO fournit aux pays une feuille de calcul Excel contenant les données EF des pays dérivés de GEFIS pour la CÉE actuelle, comme indiquées sur le site Web de GEFIS (<http://eflows.iwmi.org>).
2. Chaque pays devrait approuver ce jeu de données EF en utilisant le modèle fourni par la FAO. Lorsqu'un pays choisit de rejeter une partie ou l'intégralité des données EF, il doit saisir des commentaires appropriés et fournir des raisons, de préférence soutenues par des données crédibles.
 - a. Un pays peut fournir ses propres estimations de EF dans le modèle fourni par la FAO, mais celles-ci ne changeront pas immédiatement le jeu de données mondiales. Ces données seront utilisées dans le cadre du compte rendu sur les ODD, et plus tard pour affiner les données GEFIS lors de la période de collecte de données suivante, le cas échéant
3. La valeur EF pour le pays ou pour un bassin peut ensuite être utilisée pour calculer l'indicateur de stress hydrique (ODD 6.4.2).
4. Comme indiqué dans la Section 1, les pays peuvent soumettre périodiquement des Examens Nationaux Volontaires, où le pays sera libre de fournir des données sur la base de ses propres évaluations. Dans ces examens, le jeu de données mondiales peut être contesté et la situation

alternative, basée sur les propres données du pays, peut être décrite. Il est attendu que les données fournies seraient à un niveau de confiance plus élevé que les données mondiales fournies par le modèle GEFIS.

Fonctionnalités supplémentaires utiles de GEFIS

Le site Web de GEFIS fournit des fonctionnalités supplémentaires qui ne sont pas utilisées pour estimer le Stress Hydrique, mais peuvent être utiles pour guider un pays vers une stratégie de gestion de l'eau améliorée intégrant l'EF. Ainsi, un pays peut envisager des options pour l'amélioration de la CÉÉ, et l'outil peut alors estimer les implications pour les EFs nécessaires pour atteindre une telle CÉÉ. En outre, le site Web fournit des informations supplémentaires telles que les unités volumétriques et les débits de base.

Surtout, comme les EFs sont souvent partiellement ou entièrement alimentés par le drainage des eaux souterraines (ce que l'on appelle le débit de base des cours d'eau), les conditions des EFs peuvent être sérieusement affectées par le prélèvement des eaux souterraines dans le bassin hydrographique en question. Les rivières, en particulier dans les zones tempérées, sont soutenues par le drainage des eaux souterraines pendant la saison sèche. De plus, les sources sont générées par l'écoulement des eaux souterraines et peuvent donner naissance à d'importantes rivières, qui sont très sensibles à l'exploitation des eaux souterraines. Le GEFIS offre une option pour calculer les eaux souterraines durables qui peuvent être prélevées dans un bassin sous une CÉÉ donnée (Sood *et al.*, 2017).

Pour la déclaration d'EF par les pays à la FAO, des données agrégées par pays sont nécessaires, mais le modèle GEFIS permet d'estimer les EFs à n'importe quelle échelle, des données maillées à une résolution spatiale de 0,1 degré aux échelles de bassin ou administratives. Idéalement, les EFs devraient être déterminés pour chaque section homogène d'une rivière, car l'EF pour un cours d'eau de montagne sera différente de l'EF pour une rivière de plaine, et un affluent pourrait avoir un EF différent de celui de la rivière principale. Cette échelle d'information serait utile à des fins de gestion des rivières dans le pays où l'allocation des ressources en eau est entreprise.

Il faut cependant considérer que le système GEFIS, en tant que modèle mondial, n'est pas toujours adapté à une application dans des bassins

hydrographiques plus petits, et que ses résultats doivent toujours être validés avant d'être utilisés à des fins de planification.

Expertise nécessaire

Les personnes concernées dans chaque pays recevront une feuille de calcul Excel reflétant l'EF pour l'ensemble du pays et pour les principaux bassins. Le pays destinataire est tenu de vérifier ces données et de les accepter ou de les rejeter en indiquant les raisons dans le formulaire fournie par la FAO. Lorsqu'un pays n'a pas d'antécédents dans l'estimation des EFs, il peut ne pas avoir l'expertise requise pour évaluer les données fournies, auquel cas il peut juger nécessaire d'accepter simplement ce qui a été fourni, du moins pour le moment. Lorsqu'un pays possède déjà l'expertise et procède déjà à ses propres évaluations internes de l'EF, il sera alors en mesure d'examiner de manière critique les données fournies.

En règle générale, l'évaluation la plus élémentaire des données EF nécessitera une ou des personnes ayant une compréhension de l'état des écosystèmes fluviaux et une autre personne qualifiée dans l'application des modèles d'analyse de données EF.

Lorsqu'un pays souhaite s'impliquer davantage dans la gestion des EFs en utilisant des méthodes plus exhaustives d'évaluation des EFs, alors l'expertise qui sera requise comprendra différents experts en biophysique. Cela comprendra 5 à 7 experts locaux et/ou internationaux connaissant les aspects écologiques des ressources en eau de ce pays (par exemple, un spécialiste des pêches continentales, un spécialiste en écologie aquatique, un hydrologue, un expert en géomorphologie fluviale, un ingénieur des ressources en eau), en collaboration avec des représentants du gouvernement capables d'articuler la vision de la ressource en eau en question, puis d'élaborer les exigences de l'EF afin de réaliser cette vision.

Limites et autres considérations pour l'évaluation et la déclaration des EFs

EFs et estuaires

Cette directive décrit uniquement l'évaluation de l'EF pour les rivières et ne comprend pas les estuaires. La détermination de l'EF pour les estuaires est

très différente de celle des rivières, et l'EF résultant pour un estuaire peut être très différent de celui de la rivière en amont. Parfois, l'EF qui est fixé pour un estuaire exigera que l'EF de la rivière en amont soit ajusté afin de pourvoir à l'estuaire en aval. Ce détail n'est cependant approprié que dans le cadre du compte rendu sur les ODD à l'échelle nationale, et non à l'échelle mondiale et n'est donc pas examiné plus en détail ici. Au niveau national, cependant, il est important que les pays tiennent compte de l'impact de l'approvisionnement en eau des estuaires en aval lors de la gestion de l'EF des rivières.

EF pour les fleuves internationaux

De nombreux fleuves traversent les frontières internationales. Le jeu de données GEFIS qui est soumis aux pays par la FAO est basé sur la CÉÉ actuelle indépendamment des frontières internationales. Pour la gestion des cours d'eau au niveau national, il est généralement nécessaire d'envisager des accords transfrontaliers pour aligner les estimations des EFs des deux côtés de la frontière et pour faciliter la gestion globale du bassin.

Limitation du jeu de données GEFIS

La méthode décrite ici est basée sur le modèle GEFIS qui est à son tour basé sur un certain nombre de jeux de données mondiaux et produit en conséquence des résultats qui sont seulement aussi bons que ces jeux de données mondiaux. Il faut reconnaître que la gestion locale peut nécessiter des données d'une plus grande précision, en particulier lorsque ces données sont utilisées pour le développement d'infrastructures coûteuses et la protection des écosystèmes et des habitats menacés. Dans ce cas, il serait approprié que le pays engage des experts pour effectuer une estimation plus sûre des EFs en utilisant des méthodes plus holistiques (voir Encadré 1).

Comme indiqué précédemment, ces données GEFIS ne tiennent pas compte du changement des ressources en eau douce renouvelables totales (TRWR) et EF qui devrait avoir lieu avant 2030, soit en raison du changement climatique, soit en raison d'un changement de la CÉÉ par rapport à aujourd'hui. Lorsque cela devient nécessaire et que les jeux de données sur les ressources mondiales en eau ont été mis à jour, la base de données mondiale GEFIS sera aussi mise à jour.

Définition d'un objectif EF supérieur ou inférieur à la CÉÉ actuelle

L'EF pour la CÉÉ actuelle (à condition qu'elle se situe entre A et D) est la seule valeur qui devrait être utilisée pour le calcul de l'indicateur ODD 6.4.2 de stress hydrique. Cependant, ces données et informations fournies par le GEFIS, offrent à un pays la possibilité de modifier sa stratégie de gestion pour atteindre une plus grande durabilité, tout en équilibrant la nécessité d'utiliser et de protéger l'écosystème aquatique.

Dans les situations où la CÉÉ actuelle est dans une classe E, qui est considérée comme non durable et ne devrait donc pas être incluse dans les stratégies de gestion, l'EF correspondant basé sur ces CÉÉs sera inférieur à ce qui est nécessaire pour maintenir la rivière et donc le stress hydrique relatif serait sous-estimé. Dans cette situation, un pays devrait ajuster son EF pour atteindre au moins une classe D.

Un pays peut décider d'adopter un objectif différent des conditions actuelles et peut viser une CÉÉ différente pour chaque bassin, soit en descendant à une classe «D» soit en s'élevant à un état plus naturel («A» ou «B»), sans oublier qu'une classe «E» est considérée comme non durable et ne doit pas faire partie d'un objectif de gestion. La manière la plus appropriée d'aborder de sélectionner les CÉÉs serait de décider d'une future CÉÉ qui servirait au mieux le pays et de la manière la plus durable possible. Pour ce faire, il faudrait réunir des experts des écosystèmes fluviaux et d'autres parties prenantes afin de choisir la CÉÉ souhaitée pour chaque bassin ou segment de rivière du pays. La définition d'une telle vision, d'un tel objectif et de telles cibles doit se faire selon un processus systématique; des recommandations peuvent être trouvés dans Horne *et al.* (2017), Dickens et coll. (2018) et Dollar *et al.* (2010).



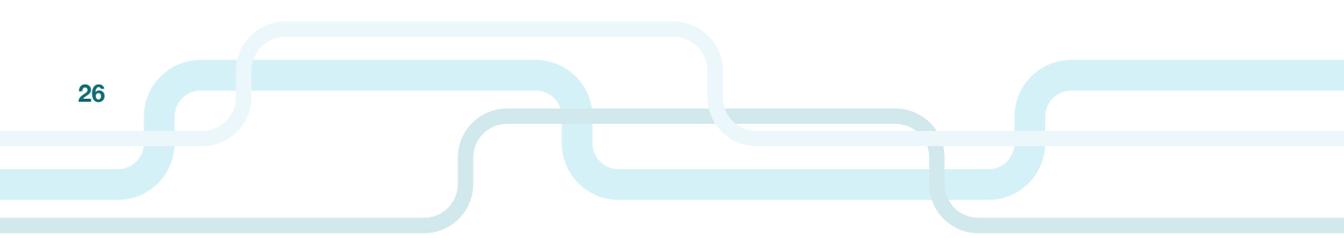
6. Conclusions

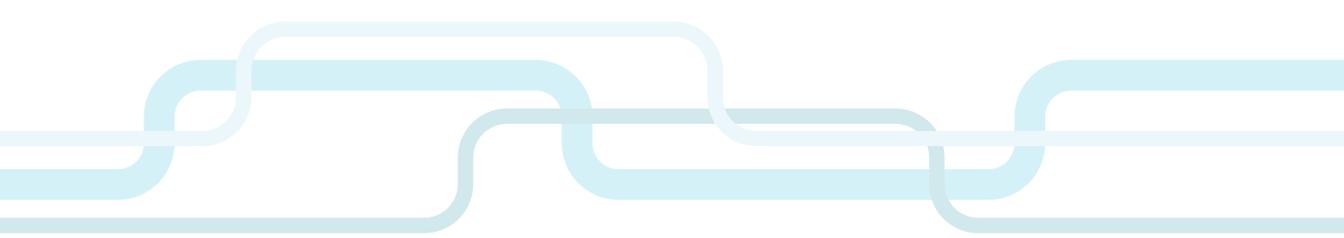
Cette directive permet de comprendre et d'évaluer les données EF nécessaires pour estimer l'indicateur ODD 6.4.2 de stress hydrique. Il introduit l'utilisation du Système Mondial d'Information sur les Besoins Environnementaux en Eaux (GEFIS) comme une première estimation de l'EF pour un pays. Pour les pays à faible expertise, ces données fournies par la FAO peuvent être acceptées et utilisées pour le calcul de l'ODD 6.4.2. Cependant, lorsque l'on sait que ces données ne sont pas suffisamment précises pour refléter la situation dans un bassin ou un pays, les pays sont libres d'utiliser des données plus précises et de l'indiquer dans un commentaire sur le formulaire de collecte des données, mais aussi de l'expliquer avec plus de détails lors de la présentation de leur Examen National Volontaire.

Bibliographie

- Acreman, M.C., Dunbar, M.J.** (2004). Defining environmental river flow requirements – a review, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 8: 861-876, doi: 10.5194/hess-8-861-2004.
- Arthington, A.H., Bhaduri, A., Bunn, S.E., Jackson, S., Tharme, R.E., Tickner, D., Young, W. Acreman, M., Natalie Baker, N., Capon, S., Horn, A., Kendy, E., Poff, N.L., Richter, B., Ward, S.** (2018). The Brisbane Declaration and Action Agenda on Environmental Flows. *Front. Environ. Sci.* 6:45. doi: 10.3389/fenvs.2018.00045
- Dickens, C., Smakhtin, V., McCartney, M., O'Brien, G., Dahir, L.** (2018). *Defining and Quantifying National-Level Targets, Indicators and Benchmarks for Management of Natural Resources to Achieve the Sustainable Development Goals (SDGs)*. Preprints (www.preprints.org) Posted: 28 November 2018. doi:10.20944/preprints201811.0611.v1.
- Dollar, E.S.J., Nicolson, C.R., Brown, C.A., Turpie, J.K., Joubert, A.R., Turton, A.R., Grobler, D.F., Manyaka, S.M.** (2010). The development of the South African Water Resource Classification System (WRCS): a tool towards the sustainable, equitable and efficient use of water resources in a developing country. *Water Policy* 12: 479–499.
- Horne, A.C., Webb, J.A., Stewardson, M.J., Richter, B., Acreman, M.** (2017). *Water for the Environment*. Elsevier, Academic Press. ISBN: 978-0-12-803907-6.
- Kleynhans, C.J., Louw, M.D.** (2008). *River EcoClassification: Manual for EcoStatus determination*. Report No. TT 329/08. Water Research Commission, South Africa.
- Sood, A., Smakhtin, V., Eriyagama, N., Villholth, K.G., Liyanage, N., Wada, Y., Ebrahim, G., Dickens, C.** (2017). Global environmental flow information for the sustainable development goals. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). *IWMI Research Report* 168. 37 pp.

- Smakhtin, V., Anputhas, M.** (2006). An Assessment of Environmental Flow Requirements of Indian River Basins. *IWMI Research Report 107*. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Smakhtin, V., Revenga, C., Döll, P.** (2004). A pilot global assessment of environmental water requirements and scarcity. *Water International*, 29(3):307-317.
- Smakhtin, V., Eriyagama, N.** (2008). Developing a software package for global desktop assessment of environmental flows. *Environmental Modelling & Software*, 23: 1396-1406.
- Smakhtin, V., Das, S., Arunachalam, M., Sivaramakrishnan, K.G., Unni, K.S., Joshi, G., Chatterjee, A., Behera, S., Gautam, P.** (2007) *An Assessment of Ecological Value and Condition of India River Basins for Estimation of Environmental Water Demand*. IWMI Research Report s Series, N114, Colombo, Sri Lanka, 34 pp
- UN Environment,** (2017). *A Framework for Freshwater Ecosystems Management Vol. 1 Overview and Country Guide for Implementation*. UN Environment.
- Vorosmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., Glidden, S., Bunn, S.E., Sullivan, C.A., Liermann, C.R., Davies, P.M.** (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467(7315):555-61.
- Wada, Y., de Graaf, I.E. M., van Beek, L.P.H.** (2016). High-resolution modeling of human and climate impacts on global water resources, *J. Adv. Model. Earth Syst.*, 8: 735–763







Cette directive vise à aider les pays à participer à l'évaluation de l'ODD 6.4.2 sur le stress hydrique en fournissant des données et des informations sur les besoins environnementaux en eaux (EF). Ces données sont nécessaires pour le calcul de l'indicateur ODD 6.4.2 sur le stress hydrique, pour lequel les pays sont tenus de soumettre des informations à la FAO qui est le responsable de cet indicateur. Cette directive fournit une méthode standard minimale, basée principalement sur le Système Mondial d'Information sur les Besoins Environnementaux en Eaux (GEFIS), accessible via <http://eflows.iwmi.org>, et qui représente l'approche qui sera utilisée pour générer les données nationales d'EF qui constitueront le rapport mondial sur le 6.4.2. Les pays qui disposent de données EF plus complètes et plus précises pourront utiliser ces données lors de la vérification du jeu de données mondiales produit par la FAO et également ajouter des détails supplémentaires à leur Rapport National Volontaire sur l'ODD 6.4.2.



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-INWEH

Institute for Water,
Environment and Health



RESEARCH
PROGRAM ON

Water, Land and
Ecosystems

ISBN 978-92-5-133485-0



9 789251 334850

CA3097FR/1/11.20