

PRISE EN COMPTE
DU CHANGEMENT
CLIMATIQUE DANS LES
ACCORDS SUR LES

EAUX TRANSFRONTALIÈRES EN AFRIQUE



AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP
GRUPE DE LA BANQUE AFRICAINE
DE DÉVELOPPEMENT

Septembre 2022





TABLER DES MATIÈRES

Avant-propos	viii
Remerciements	ix
Résumé analytique	x
1 Introduction	1
1.1 Objectifs	7
2 Effets du changement climatique sur les ressources en eau	11
2.1 Effets du changement climatique sur les ressources en eau	12
2.1.1 Réchauffement des températures de l'air et de l'eau	12
2.1.2 Variations spatiales et temporelles des précipitations	13
2.2 Le changement climatique en Afrique	14
2.2.1 La situation actuelle	16
2.2.2 Climat futur	21
2.3 Gestion des ressources en eau et adaptation au changement climatique	22
3 Ressources en eaux transfrontalières en Afrique - une évaluation des risques	23
3.1 Évaluation des BVT	24
3.1.1 Évaluation de la population, de l'approvisionnement en eau et de la demande en eau	26
3.1.2 Évaluation des groupes et des indicateurs du TWAP	29
3.1.3 Sélection des BVT à risque	37
3.2 Évaluation des aquifères transfrontaliers	40
3.2.1 Évaluation des risques liés aux aquifères transfrontaliers en Afrique	39
3.2.2 Points chauds de stress des eaux souterraines des aquifères transfrontaliers (ATF)	46
3.3 Évaluation des accords sur les eaux transfrontalières	47
3.3.1 Accords sur les bassins versants transfrontaliers en Afrique	49
3.3.2 Accords sur les ATF en Afrique	53
4 Accords sur les eaux transfrontalières qui prennent en compte le changement climatique	59
4.1 Études de cas	60
4.1.1 Stratégies de réponses à la sécheresse – Traité relatif à l'utilisation des eaux des fleuves Colorado, Tijuana et Rio Grande	60
4.1.2 Stratégies d'intervention pour la gestion des inondations – Traité du fleuve Columbia	62
4.1.3 Mécanismes de modification et de révision – Traité sur l'utilisation des eaux des fleuves Colorado, Tijuana et Rio Grande	63
4.1.4 Institutions de gestion conjointe – Commission internationale pour la protection du Rhin	64
4.1.5 Autres études de cas dignes d'intérêt	65
4.2 Mécanismes de prise en compte du climat dans les accords sur les eaux transfrontalières	66
4.2.1 Gestion de l'incertitude	66
4.2.2 Réduction de l'incertitude	68
4.2.3 Conditions favorables	69
4.3 Prise en compte du changement climatique dans les accords sur les eaux frontalières en Afrique	69
4.3.1 Bassin du Nil	70
4.3.2 Bassin de la Volta	71
4.3.3 Bassin de l'Orange-Senqu	72
4.4 Recommandations pour la prise en compte du changement climatique dans les accords sur les eaux transfrontalières	73
5 Conclusions	75
Annexe 1: Description des indicateurs pour l'analyse des Bassins versants transfrontaliers	79
Annexe 2: Caractéristiques des accords sur les ETF en Afrique	82

FIGURES

Figure 1.1: Le rôle déterminant de l'eau dans la réalisation des ODD (Source : Stockholm Resilience Center 2017)	2	Figure 3.3: Projections de la demande en eau relative. Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu	26
Figure 1.2: Bassins fluviaux internationaux en Afrique	4	Figure 3.4: Projections par bassin pour le risque de stress environnemental et humain	30
Figure 1.3: Les aquifères transfrontaliers en Afrique.	5	Figure 3.5: TBR en Afrique avec un risque élevé de pollution par les nutriments. Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu	31
Figure 1.4: Les 4 piliers de la Stratégie de l'eau de la Banque	6	Figure 3.6: Risque actuel et prévu de tensions hydro-politiques en Afrique. Les bassins fluviaux classés comme à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu	34
Figure 1.5: Les Top 5 priorités de la Banque Africaine de Développement	7	Figure 3.7: Les ATF en Afrique	40
Figure 2.1: Effets du changement climatique sur l'approvisionnement en eau, la demande en eau et les écosystèmes aquatiques	13	Figure 3.8: Répartition des ATF par catégorie pour tous les indicateurs de base TWAP-Eaux souterraines	42
Figure 2.2: Nombre de phénomènes climatologiques (sécheresse, chaleur extrême), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes), à l'échelle mondiale (1980-2019).	14	Figure 3.9: Recharge a) et épuisement b) des eaux souterraines.	42
Figure 2.3: Pourcentage de phénomènes climatologiques (sécheresses, températures extrêmes), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) enregistrés en Afrique par périodes de 5 ans, de 1980 à 2019	16	Figure 3.10: Évolution de la densité de population au fil du temps	43
Figure 2.4: Pourcentage de phénomènes climatologiques (sécheresses, températures extrêmes), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) par périodes de 5 ans, de 1980 à 2019 dans les 5 régions d'Afrique.	18	Figure 3.11: Ressources en eaux souterraines renouvelables par habitant	44
Figure 2.5: Pourcentage de la population totale affectée par des phénomènes climatologiques	19	Figure 3.12: Stress lié au développement des eaux souterraines	45
Figure 2.6: Projection des phénomènes climatologiques (sécheresse, chaleur extrême), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) en Afrique	21	Figure 3.13: Zones sensibles de stress lié aux eaux souterraines	48
Figure 3.1: Changements dans la densité de population. Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu	26	Figure 3.14: Pourcentage du nombre total d'accords sur les BVT en Afrique	51
Figure 3.2: Projections de l'approvisionnement en eau renouvelable. Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu	26	Figure 4.1: Bassin versant du Colorado	60
		Figure 4.2: Bassin versant du Rio Grande	60
		Figure 4.3: Bassin du fleuve Columbia	62
		Figure 4.4: Bassin du Rhin	64
		Figure 4.5: Mécanismes de prise en compte du climat dans les accords sur les BVT à l'échelle du bassin Afrique	70

TABLEAUX

Table 2.1: Phénomènes climatologiques, hydrologiques et météorologiques de janvier à décembre 2020.	17
Table 3.1: Aperçu des groupes thématiques et des indicateurs de l'évaluation des bassins versants du TWAP	24
Table 3.2: Résultats de l'évaluation des BVT de base (2010) pour les indicateurs et les groupes thématiques. Le risque élevé est indiqué en rouge	27
Table 3.3: Résultats projetés de l'évaluation des BVT (pour 2030-2050). Le risque élevé est indiqué en rouge	28
Table 3.4: Analyse de l'exposition des UPB aux inondations ou aux sécheresses pour les BVT classés à haut risque d'exposition	37
Table 3.5: Classement des niveaux de risque d'exposition/vulnérabilité des BVT africains aux effets du changement climatique.	38
Table 3.6: Les ATF en Afrique	41
Table 3.7: ATF disposant d'un cadre juridique ou institutionnel	46
Table 3.8: Zones sensibles de stress lié aux eaux souterraines (2030 et/ou 2050)	49
Table 3.9: Description des caractéristiques des accords sur les BVT, telles que définies dans la Base de données des traités sur les eaux douces internationales	52
Table 3.10: Nombre d'accords sur les BVT à l'échelle du bassin	54

ENCADRÉS

Encadré 2.1: Effets du changement climatique mondial - faits et chiffres	12
Encadré 2.2: Phénomènes climatiques extrêmes importants en Afrique (2019, 2020)	15
Encadré 3.1: Le système aquifère des grès de Nubie (AF63) - une histoire de coopération	47
Encadré 3.2: L'ATF Ramotswa (AF7) - initiatives conjointes récentes	48
Encadré 3.3: Caractéristiques des conventions mondiales sur l'eau	50
Encadré 3.4: Bassin du Nil – Cadre juridique	55
Encadré 3.5: Bassin versant de la Volta – Cadre juridique	56
Encadré 3.6 : Bassin versant de l'Orange-Senqu - Cadre juridique	57



SIGLES ET ABRÉVIATIONS

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

MMC	Milliards de mètres cubes
UPB	Unité de pays de bassin
CFA	Accord-cadre de coopération
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
GERD	Grand barrage de la renaissance d'Éthiopie
HBA	Haut Barrage d'Assouan
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
IBWC	Commission des frontières et des eaux internationales
CIPR	Commission internationale pour la protection du Rhin
IGRAC	Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
JPTC	Commission technique permanente mixte
LHWP	Projet d'approvisionnement en eau des hauts plateaux du Lesotho
NBI	Initiative du bassin du Nil
NSAS	Système aquifère des grès de Nubie
SNEWS	Système aquifère du Nord-Ouest du Sahara
ORASECOM	Commission du fleuve Orange-Senqu
OBV	Organisme de bassin versant
SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe
ODD	Objectifs de développement durable
ATF	Aquifère transfrontalier
BVT	Bassin versant transfrontalier
ETF	Eaux transfrontalières
TWAP	Programme d'évaluation des eaux transfrontalières
ONU	Organisation des Nations Unies
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
CEE-ONU	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNESCO-PHI	UNESCO- Programme hydrologique international
UNESCO-COI	UNESCO - Commission océanographique intergouvernementale
UNILC	Commission du droit international des Nations Unies
UNWC	Convention des Nations Unies sur les cours d'eau
ABV	Autorité du bassin de la Volta
VNJIS	Projet commun d'irrigation de Violsdrift et Noordoewer
ZAMCOM	Zambezi Watercourse Commission





AVANT-PROPOS

Face aux préoccupations mondiales croissantes concernant les effets du changement climatique sur la disponibilité de l'eau, la prise en compte du changement climatique dans les accords sur l'eau transfrontalière est une solution unique pour l'adaptation au changement climatique. C'est particulièrement vrai en Afrique, où 90 % des eaux de surface se trouvent dans des bassins fluviaux partagés, où 40 % du continent est situé sur des aquifères alimentant plus d'un pays et où le continent continue d'être touché par des phénomènes climatiques extrêmes qui exercent une pression supplémentaire sur des infrastructures et des filets de sécurité déjà fragiles. Les pays africains dépensent aujourd'hui entre 2 % et 9 % de leur PIB pour faire face aux phénomènes liés au climat, comme les inondations et les sécheresses. Pour ces pays, tirer parti des solutions d'adaptation au changement climatique pour soutenir les objectifs de développement durable, pour les intégrer dans les Contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN) et dans les stratégies des Programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA), et améliorer la sécurité de l'eau représente une opportunité considérable.

La prise en compte du changement climatique permet une certaine souplesse dans l'application des règles et réglementations définies dans les accords sur les eaux transfrontalières, ce qui permet de s'adapter plus facilement aux conséquences du changement climatique et peut se traduire par un approvisionnement en eau plus prévisible, des incitations plus fortes à développer, et à gérer et exploiter plus efficacement les infrastructures de stockage d'eau nécessaires, ainsi que des institutions de l'eau plus transparentes et plus responsables. Elle permet également d'accroître la sécurité hydrique et alimentaire ainsi que la protection des écosystèmes, et favorise la coopération globale entre les pays riverains.

Ce rapport évalue l'état actuel des eaux transfrontalières en Afrique, en ce qui concerne leur susceptibilité aux effets du changement climatique, et examine comment les accords guidant leur gestion, leur utilisation et leur développement soutiennent l'adaptation au climat. Les enseignements tirés au plan mondial sur les mécanismes des accords qui peuvent appuyer la gestion de la variabilité des ressources en eau causée par le changement climatique sont mises en évidence et une analyse de la façon dont ces mécanismes peuvent être appliqués aux accords sur les eaux transfrontalières africaines est ensuite présentée.

Les résultats de cette recherche mettent en évidence les possibilités de rendre les accords sur les eaux transfrontalières plus souples, en se basant sur un examen des stratégies de gestion ou de réduction de l'incertitude concernant l'approvisionnement en eau. Il s'agit notamment de stratégies d'allocation souple de l'eau, comme l'allocation en fonction d'un pourcentage et d'un moment du débit et la spécification d'une livraison minimale en aval ; de la souplesse permettant de modifier l'allocation de l'eau par le biais de clauses d'exemption et de mécanismes de modification ou d'examen ; de stratégies de réduction de l'incertitude concernant l'approvisionnement en eau, comme la modélisation prédictive et les institutions de gestion conjointe ; et de la mise en place de conditions favorables à la bonne application des règles et des exigences définies dans les accords, y compris le renforcement des capacités, l'application et la résolution des conflits.

Enfin, le rapport souligne le rôle crucial du financement pour soutenir la prise en compte du changement climatique nécessaire dans les accords sur les eaux transfrontalières en Afrique, afin de garantir la sécurité de l'eau aujourd'hui et à l'avenir.

Oswald M. Chanda

Directeur, Département du développement de l'eau et de l'assainissement

Banque africaine de développement

Dans les eaux transfrontalières, les solutions élaborées pour l'adaptation au changement climatique peuvent être mises à profit pour atteindre les objectifs de développement durable et résoudre les problèmes de sécurité de l'eau qui entravent le développement économique et social.



REMERCIEMENTS

Ce rapport évalue l'état actuel des eaux transfrontalières en Afrique, et les accords qui guident leur gestion, leur utilisation et leur développement, en ce qui concerne l'adaptation aux changements du climat futur. Il s'agit d'un résultat analytique sur lequel peuvent se baser les activités de développement et de gestion. L'équipe de la Banque africaine de développement a été dirigée par Ijeoma Emenanjo (chef de division intérimaire, Division de la coordination et des partenariats dans le domaine de l'eau), et comprenait Diane Arjoon (Consultante en gestion des ressources en eau), Oluyomi Talabi (Consultante en adaptation au changement climatique) et Julia Lacal Bereslawski (Spécialiste en gestion des ressources en eau). Les études économiques et sectorielles ont été réalisées sous la direction de Francis Bougaire (Ancien chef de la Division de la coordination et des partenariats dans le domaine de l'eau), Oswald M. Chanda (Directeur, Département du développement de l'eau et de l'assainissement) et Atsuko Toda (Directrice, Finances agricoles et développement rural).

Nous sommes reconnaissants de la participation de nos collègues de la Convention sur l'eau de la CEE-ONU, Sonja Koeppel (Secrétaire de la Convention sur l'eau), Diane Guerrier (Chargée des affaires environnementales) et Komlan Sangbana (Responsable juridique), de nos collègues du Département du changement climatique et de la croissance verte de la Banque, Gareth Phillips (Chef de division) et Timothy Afful-Koomson (Chargé en chef du financement climatique), ainsi que de, Maimuna Nalubega (Chargée en chef d'approvisionnement en eau et assainissement) et Cecil Nundwe (Chargée principale de la gestion des ressources en eau).

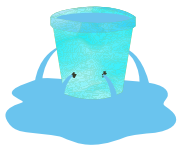
L'équipe tient à remercier les pairs examinateurs qui ont contribué à l'étude : Balgis Osman-Elasha (Chargé en chef du changement climatique et de la croissance verte), Camille Quenard (Spécialiste du genre), Adeniyi Constant (Spécialiste du climat et de l'économie du développement) et Xiawei Liao (Consultant en sciences et politiques environnementales).

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Les financements destinés à appuyer la prise en compte du changement climatique dans les accords sur les eaux transfrontalières en Afrique joueront un rôle essentiel pour garantir la sécurité de l'eau en Afrique, aujourd'hui et à l'avenir..

Le développement socio-économique durable repose sur la sécurité de l'eau, qui est vitale pour la production alimentaire et énergétique, la santé et les moyens de subsistance et qui permet le développement industriel, des villes vivables, la biodiversité mondiale et des écosystèmes durables.

Actuellement, 1 personne sur 33 en Afrique est confrontée à l'insécurité hydrique. Seuls 58 % des Africains ont accès à des services d'eau potable gérés en toute sécurité. Ce chiffre est encore plus bas en Afrique subsaharienne où, en 2017, seulement 27 % des personnes avaient accès à l'eau potable. Sur l'ensemble du continent, 72 % des personnes ne disposent pas de services d'assainissement de base. Il en résulte une forte incidence de maladies qui réduisent la vitalité humaine et la productivité économique globale en Afrique. Le potentiel de transformation de l'eau est considérable, si l'on tient compte du fait que moins de 5 % des terres cultivées sont irriguées aujourd'hui et que seulement 10 % du potentiel hydroélectrique de l'Afrique est utilisé.



1 personne sur 3

en Afrique fait face à l'insécurité de l'eau



Seulement 58 % des Africains

ont accès à des services d'eau potable gérés en toute sécurité



72% des populations

manquent de services d'assainissement de base

Les risques que le changement climatique fait peser sur les ressources en eau et, par extension, sur la sécurité alimentaire, la santé humaine et la santé et les services écosystémiques, auront des conséquences de plus en plus graves sur la vie des Africains et sur les perspectives d'un développement durable accru.

Le changement climatique amplifie encore les défis du développement liés à l'eau en Afrique, en modifiant les régimes hydriques et en augmentant le nombre de catastrophes naturelles liées à l'eau, comme les inondations et les sécheresses. Les risques que le changement climatique fait peser sur les ressources en eau et, par extension, sur la sécurité alimentaire, la santé humaine et la santé et les services écosystémiques, auront des conséquences de plus en plus graves sur la vie des Africains et sur les perspectives d'un développement accru durable. La gestion de ces risques nécessitera des interventions prudentes et des stratégies à plus long terme pour atténuer les effets du changement climatique et s'y adapter.

La réalisation du potentiel de développement considérable de l'Afrique dépend de la gestion et de l'utilisation durables des ressources en eau transfrontalières (ETF). Les bassins versants transfrontaliers (BVT) couvrent 62 % de la superficie totale du continent africain et 90 % des eaux de surface en Afrique se trouvent dans 63 BVT. En outre, les aquifères transfrontaliers (ATF) soutiennent 40 % des terres du continent, qui sont habitées par 33 % de la population (381 millions). L'exploitation des ressources en ETF de l'Afrique renforcera considérablement la sécurité hydrique, améliorera les moyens de subsistance et alimentera la croissance économique de la région. Une gestion et un développement

efficaces, durables et coopératifs de ces ressources sont essentiels pour débloquer des améliorations considérables pour les populations africaines.

Dans le monde entier, les accords sur l'eau conclus entre les pays partageant une ressource en ETF constituent souvent le principal mécanisme de gouvernance de l'utilisation, du développement et de la gestion des ressources en eau partagées et sont également utilisés pour promouvoir la coopération transfrontalière par la gestion conjointe de ces ressources. En Afrique, cependant, seuls 29 % des BVT et moins de 10 % des ATF font l'objet d'accords sur les eaux transfrontalières et, parmi ceux-ci, seuls 19 % ont des accords à l'échelle du bassin.

Les avantages d'une meilleure coopération en matière d'utilisation et de gestion des ETF comprennent une croissance économique accélérée, une amélioration

La plupart des accords ETF reposent sur l'hypothèse que l'approvisionnement et la qualité futurs de l'eau ne changeront pas et, par conséquent, n'ont souvent pas la capacité de s'adapter aux changements.

du bien-être humain, un renforcement de la durabilité environnementale et une stabilité politique accrue, et ces mêmes résultats pourraient être menacés, car la plupart des accords en vigueur sur les ETF ne tiennent même pas compte de la variabilité croissante de l'eau imputable au climat. La plupart de ces accords sont fondés sur l'hypothèse que l'approvisionnement en eau et la qualité de l'eau ne changeront pas à l'avenir et, par conséquent, ils n'ont souvent pas la capacité de s'adapter aux changements. Des éléments probants donnent déjà à penser que la probabilité de tensions politiques sur les ressources en eau partagées est liée à l'interaction entre la variabilité de ces ressources et le manque de capacité institutionnelle à absorber ou gérer le changement. Dans les situations où la disponibilité des ressources tombe en dessous des niveaux alloués dans un traité, la non-

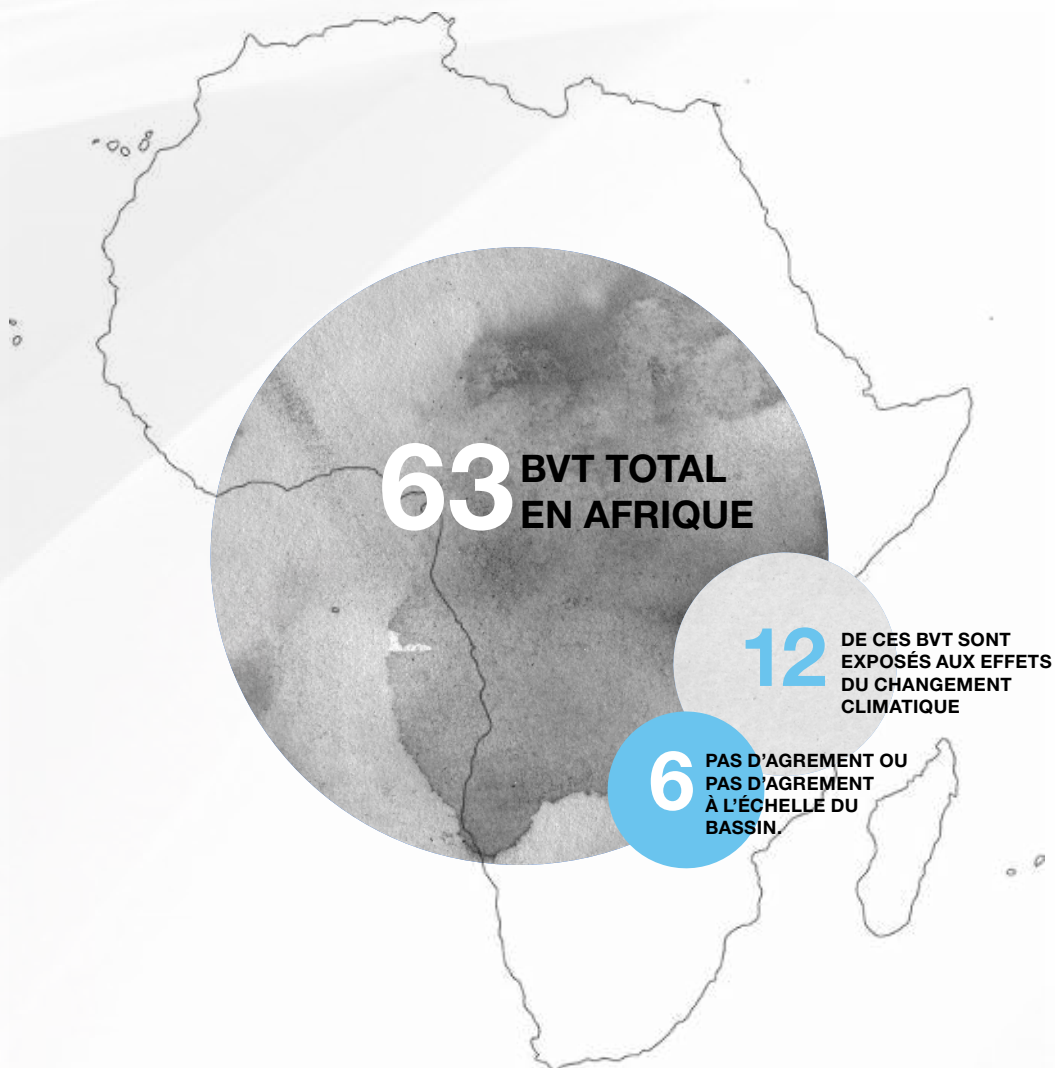
conformité peut s'ensuivre, ce qui peut donner lieu à des tensions géopolitiques et affecter la crédibilité et la confiance établies par les accords sur les ETF, conduisant à la dégradation des relations interétatiques.

La prise en compte du climat dans le cadre d'un accord sur les ETF fait référence à l'incorporation de clauses et de dispositions dans l'accord afin d'assurer la pérennité des règles, règlements, procédures et processus définis et de permettre une flexibilité intégrée pour s'adapter aux conséquences du changement climatique. Les accords flexibles peuvent se traduire par un approvisionnement en eau plus prévisible pour tous les États riverains, par de plus grandes incitations à développer les infrastructures de stockage de l'eau nécessaires et à gérer efficacement l'exploitation des infrastructures existantes, ainsi que par des institutions de l'eau plus transparentes et responsables. Parmi les autres principaux résultats, figurent l'amélioration

La protection climatique d'un accord ETF fait référence à l'incorporation de clauses et de dispositions dans un accord pour assurer la durabilité des règles, réglementations, procédures et processus définis et permet une flexibilité intégrée pour s'adapter aux conséquences du changement climatique.

de la sécurité hydrique et alimentaire, la protection de l'environnement et des écosystèmes, et la réduction de la nécessité d'activités juridiques, administratives et d'application complexes et fastidieuses.

Les accords sur les ETF en Afrique devront prendre en compte le changement climatique pour assurer une gestion et un développement efficaces, équitables et durables de ces ressources et, en même temps, protéger les communautés du bassin des implications économiques et sociales des phénomènes extrêmes de plus en plus courants, comme les sécheresses et les inondations, et des changements dans la disponibilité de l'eau.



S'appuyant sur les études, les publications et les données existantes, ce rapport examine les accords sur les ETF en Afrique et découvre les mécanismes de prise en compte du changement climatique dans le cadre des accords existants et futurs pour leur permettre de s'y adapter. Le contexte des effets du changement climatique sur l'approvisionnement en eau est décrit. Il s'ensuit une évaluation des ressources d'ETF en Afrique, afin d'évaluer les risques liés à la variabilité de l'approvisionnement en eau, puis une évaluation des accords existants sur les ETF. Les mécanismes au sein des accords sont analysés, qui ont des degrés variables de réussite en permettant des adaptations pour gérer les impacts du changement climatique. Enfin, une évaluation des stratégies de prise en compte du climat est présentée, des recommandations sont faites sur la prise en compte du climat dans les accords existants sur les ETF, et des conseils à prendre en considération dans la préparation de nouveaux accords sont proposés.

Les analyses révèlent que 12 des 63 BVT d'Afrique sont considérés comme étant à risque pour les effets du changement climatique. La moitié d'entre eux n'ont pas d'accord ou pas d'accord à l'échelle du bassin, ce qui rend leur gestion difficile et le risque d'effets néfastes du changement climatique très élevé. La situation des ATF en Afrique est également sombre. Sur les six ATF considérés comme des « zones sensibles », deux seulement font actuellement l'objet d'un accord, dont un seul est un accord complet signé par toutes les parties.





1

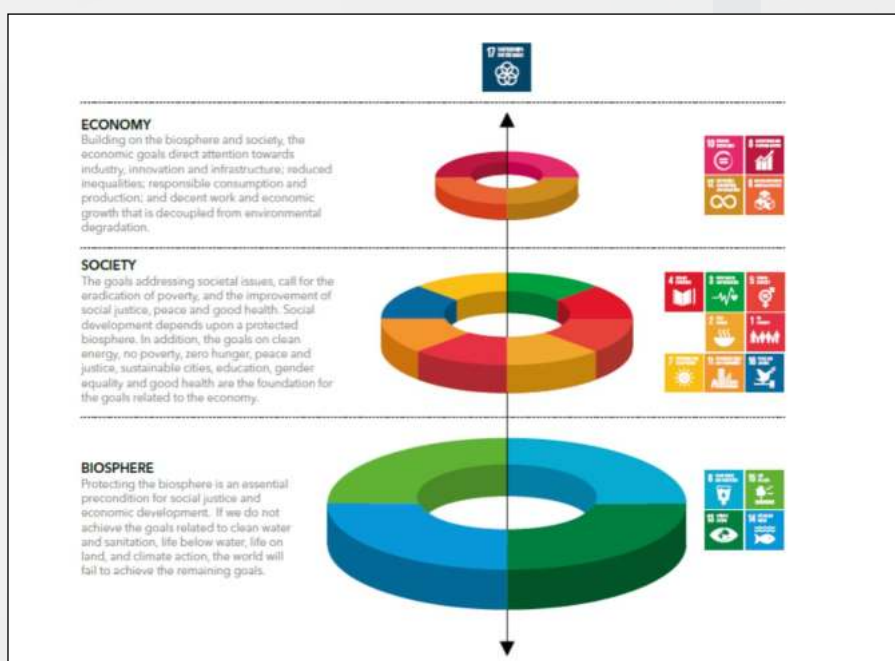
INTRODUCTION

La sécurité hydrique est une pierre angulaire du développement socio-économique durable et constitue un apport vital pour la production alimentaire et énergétique, la santé, les moyens de subsistance, et elle permet le développement industriel, des villes vivables, la biodiversité mondiale et des écosystèmes durables. L'ONU-Eau¹ définit la sécurité de l'eau comme « la capacité d'une population à garantir un accès durable à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour assurer les moyens de subsistance, le bien-être humain et le développement socio-économique, à assurer la protection contre la pollution d'origine hydrique et les catastrophes liées à l'eau, et à préserver les écosystèmes dans un climat de paix et de

pas à atteindre les autres objectifs²» (Figure 1.1). Cela met en évidence le rôle essentiel de la sécurité de l'eau non seulement pour la réalisation de l'ODD 6 (assurer l'accès à l'eau et à l'assainissement pour tous), mais aussi pour la réalisation de nombreux objectifs de développement durable.

Actuellement, 1 personne sur 33 en Afrique est confrontée à l'insécurité de l'eau³. Seuls 58 % des Africains ont accès à des services d'eau potable gérés en toute sécurité⁴ (ce chiffre tombe à 27 % en Afrique subsaharienne en 2017⁵) et 72 % ne disposent pas de services d'assainissement de base⁶. En conséquence, il y a une forte incidence de

Figure 1.1. Le rôle déterminant de l'eau dans la réalisation des ODD



SOURCE: Stockholm Resilience Center 2017

stabilité politique ». En fait, lorsqu'ils examinent l'importance de la sécurité de l'eau dans le programme 2030 des Nations Unies pour le développement durable, Pretlove et Blasiak affirment que « la protection de la biosphère est une condition préalable essentielle à la justice sociale et au développement économique. Si nous n'atteignons pas les objectifs liés à l'eau potable et à l'assainissement, à la vie sous l'eau, à la vie sur terre et à l'action climatique, le monde ne parviendra

maladies sur la vitalité humaine et la productivité économique globale de l'Afrique⁷. Moins de 5 % des terres cultivées sont irriguées alors que l'Afrique est le seul continent où le taux d'accroissement démographique a dépassé le taux de croissance de la production alimentaire⁸. Dans le même temps, les habitants de l'Afrique subsaharienne ont le plus faible taux d'électrification du continent, avec environ 600 millions de personnes sans accès à l'électricité⁹, tandis que

1 ONU-Eau. 2013. La sécurité de l'eau et l'agenda mondial de l'eau. Brève analytique.
 2 Pretlove, B et Blasiak, R. 2018. Cartographie de la gouvernance et de la réglementation des océans. Document de travail pour consultation pour la plate-forme d'action du Pacte mondial des Nations Unies pour le commerce durable des océans. Rapport technique.
 3 Mason, N., Nalamalapu, D. et Corfee-Morlot, J. (2019) Le changement climatique nuit au secteur de l'eau en Afrique, mais investir dans l'eau peut être payant. Institut des ressources mondiales.
 4 <https://www.worldbank.org/en/programs/cooperation-in-international-waters-in-africa>
 5 Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement et de l'hygiène
 6 Aperçu de l'assainissement (worldbank.org)
 7 La Vision africaine de l'eau 2025.
 8 Chayes, A. et Chayes, A. (1993) Sur la conformité. Organisation internationale, 47, 175–205
 9 Castellano et al. (2015) Alimenter l'Afrique. McKinsey & Company.

Les avantages de la coopération sur l'utilisation et la gestion des ETF comprennent une croissance économique accélérée, un bien-être humain amélioré, une durabilité environnementale améliorée et une stabilité politique accrue.

seulement 10 % du potentiel hydroélectrique de l'Afrique est actuellement utilisé.

Le changement climatique exacerbe les problèmes de développement liés à l'eau en Afrique, en modifiant les régimes hydriques et en augmentant le nombre de catastrophes liées à l'eau, comme les inondations et les sécheresses. L'Afrique est l'un des continents les plus vulnérables aux effets du changement climatique en raison de sa forte dépendance à l'égard des biens et services des écosystèmes pour ses moyens de subsistance et de sa faible capacité d'adaptation. Les risques du changement climatique pesant sur les ressources en eau et, par extension, sur la sécurité alimentaire, la santé humaine et la santé et les services écosystémiques, auront des conséquences de plus en plus graves sur les vies africaines et les perspectives de développement durable¹⁰. La gestion de ces risques nécessitera de nouvelles stratégies pour atténuer les effets du changement climatique et s'y adapter.

La réalisation du potentiel de développement de l'Afrique est tributaire de la gestion et de l'utilisation durables des ressources en ETF, comme les aquifères, les lacs et les bassins fluviaux. Les BVT couvrent 62 % de la superficie totale du continent africain (la superficie la plus élevée de tous les continents)¹¹. Les eaux de surface en Afrique se trouvent à 90 % dans 63 bassins versants de BVT¹² (Figure 1.2). En outre,

les ATF sous-tendent 40 % du continent (Figure 1.3), et 33 % de la population (381 millions) vit sur ces aquifères¹³. L'exploitation de considérables ressources en eau partagées de l'Afrique peut renforcer sensiblement la sécurité de l'eau, améliorer les moyens de subsistance et alimenter la croissance économique de la région, mais sa réussite dépendra d'une gestion et d'un développement efficaces, durables et coopératifs.

À l'échelle mondiale, les accords sur l'eau conclus entre des pays partageant une ressource d'eau transfrontalière constituent souvent le principal mécanisme de gouvernance de l'utilisation, du développement et de la gestion des ressources en eau partagées et sont utilisés pour promouvoir la coopération transfrontalière par la gestion conjointe des ressources en eau partagées¹⁴. Bien que la signature d'un traité ne garantisse pas un avenir de coopération stable, elle fournit néanmoins aux États riverains un moyen structuré d'organiser leurs affaires et de gérer les différends dans le but d'éviter les conflits¹⁵. Les traités créent un cadre pour les interactions entre les différentes parties prenantes et établissent des relations mutuellement acceptées et des attentes en matière de comportements¹⁶. Des études utilisant des données empiriques ont démontré que ce n'est pas seulement la présence de traités qui favorise la coopération dans les BVT et les ATF, mais

10 Niang, I., O.C. Ruppel, M.A. Abdrabo, A. Essel, C. Lennard, J. Padgham et P. Urquhart, 2014 : Afrique. Dans : *Climate Change 2014 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Partie B : Aspects régionaux. Contribution du Groupe de travail II à la cinquième évaluation.*

11 Cooley & Gleick, 2011. Accords sur les eaux transfrontalières à l'épreuve du climat

12 Source : <https://www.worldbank.org/en/programs/cooperation-in-international-waters-in-africa>. Il convient de noter que la mise à jour de 2018 du registre des BVT indique qu'il existe désormais 68 BVT en Afrique. Le nombre le plus souvent cité est 63, qui résulte d'une mise à jour de 2016 du registre. Ces chiffres ont évolué au fil du temps et représentent un instantané dans le temps des cours d'eau qui répondent aux critères pour être considérés comme « internationaux » ou « transfrontaliers ». Les changements de frontières politiques et le développement des technologies de télédétection sont les deux principales raisons de l'augmentation du nombre de bassins hydrographiques internationaux.

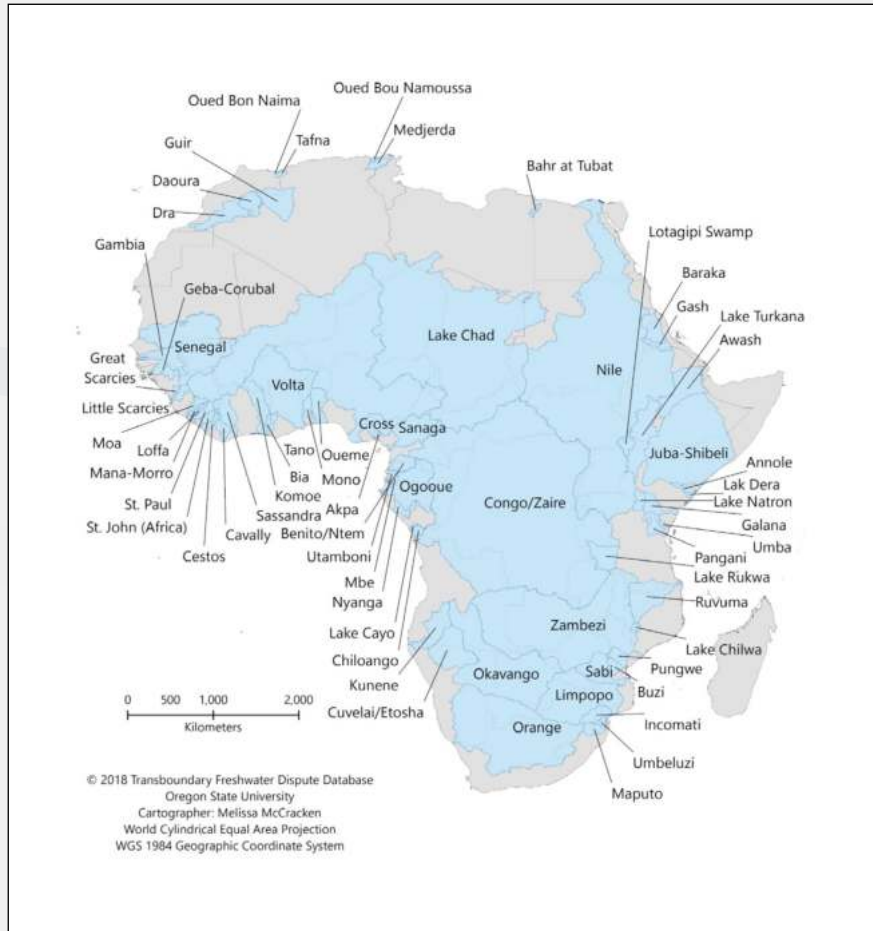
13 Nijsten GJ, Christelis G, Villholth KG, Braune E and Gaye CB. 2018. Transboundary aquifers of Africa: Review of the current state of knowledge and progress towards sustainable development and management. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 20: 21-34.

14 Brochmann, M. (2012). Signing river treaties: Does it improve cooperation? *International Interactions*, 38, 141-163.

15 Weiss, Edith Brown et Harold K. Jacobson. 1998. *Engager les pays : renforcer la conformité aux accords environnementaux internationaux* Cambridge, MA: La presse du MIT

16 Chayes, A. et Chayes, A. (1993) Sur la conformité. *Organisation internationale*, 47, 175-205

Figure 1.2 Bassins fluviaux internationaux en Afrique



aussi leur nombre¹⁷. En Afrique, cependant, seuls 29 % des BVT et moins de 10 % des ATF font l'objet d'accords sur les ETF et, parmi ceux-ci, seuls 19 % ont des accords à l'échelle du bassin.

Les avantages de la coopération en matière d'utilisation et de gestion des eaux transfrontalières comprennent l'accélération de la croissance économique, l'amélioration du bien-être humain, le renforcement de la viabilité environnementale et l'accroissement de la stabilité politique. Ces avantages peuvent être considérés comme menacés, étant donné que la plupart des accords sur les ETF en vigueur ne prennent pas en compte la variabilité potentiellement croissante de l'eau due au changement climatique. La plupart de ces accords supposent que l'approvisionnement en eau et la qualité

de l'eau à l'avenir sont immuables¹⁸ et ils manquent souvent de capacité d'adaptation à de tels changements potentiels. Des données empiriques donnent déjà à penser que la probabilité de tensions politiques sur les ressources en eau partagées est liée à l'interaction entre la variabilité des ressources et le manque de capacité institutionnelle à absorber le changement¹⁹.

Dans les situations où la disponibilité des ressources tombe en dessous des niveaux alloués dans un traité, il peut y avoir des cas de non-respect, ce qui peut non seulement donner lieu à des tensions géopolitiques, mais aussi affecter la crédibilité et la confiance précédemment établies par les accords ETF, et conduire à une détérioration des relations internationales. En l'absence d'une coopération efficace, les intérêts

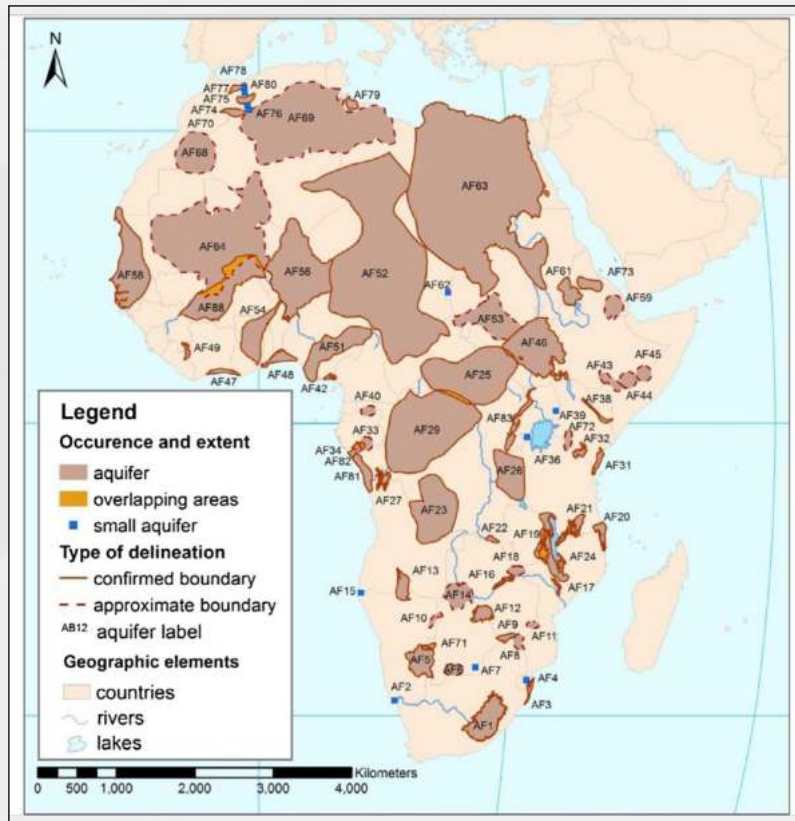
Les traités créent un cadre pour les interactions entre les différentes parties prenantes et établissent des relations et des attentes de comportement mutuellement acceptées.

17 Dinar, S., Katz, D., De Stefano, L. et Blankspoor, B. (2016) Changement climatique et variabilité de l'eau. Les traités sur l'eau contribuent-ils à la résilience des bassins fluviaux ? Banque mondiale.

18 Cooley & Gleick, 2011. Accords sur les eaux transfrontalières à l'épreuve du climat

19 Wolf, A., Stahl et Macomber (2003) Conflit et coopération au sein des bassins fluviaux internationaux : L'importance de la capacité institutionnelle. Mise à jour des ressources en eau 125, 31-40.

Figure 1.3 Les aquifères transfrontaliers en Afrique



SOURCE: IGRAC, UNESCO-PHI, 2015A. Les aquifères transfrontaliers du monde [carte]. 15 Échelle 1 : 50 000 000, édition 2015. IGRAC, Delft, Pays-Bas.)

concurrents des différents États riverains peuvent conduire à une tragédie des biens communs, entraînant la dégradation des ressources en eau en tant que ressource commune et, plus important encore, avoir un impact négatif sur les possibilités de développement dans le bassin.

Par rapport aux nations développées, le manque de financement et d'infrastructures appropriés dans les pays en développement se traduit par une capacité beaucoup plus faible à réagir aux effets du changement climatique, notamment aux catastrophes liées à l'eau, et à se rétablir par la suite. Sans une capacité de résistance suffisante, les défis liés à l'eau menacent de réduire à néant les gains de développement durement acquis.

Récemment, la Banque africaine de développement a accompagné les pays africains dans leur capacité à faire face aux défis liés à l'eau en mettant au point sa Stratégie de l'eau, qui définit la vision d'une « Afrique en situation de sécurité de l'eau, où les ressources en eau sont utilisées et gérées de façon équitable et durable pour une transformation socioéconomique de bonne qualité » et le but « d'améliorer la sécurité hydrique en Afrique et transformer ses actifs en eau en faveur d'une croissance et d'un développement

socioéconomiques durables, verts et inclusifs ». La Stratégie s'appuie sur 4 objectifs stratégiques (appelés piliers) qui soutiennent : la réalisation des cinq grandes priorités de développement de la Banque (Éclairer l'Afrique et l'alimenter en énergie, Nourrir l'Afrique, Industrialiser l'Afrique, Intégrer l'Afrique et Améliorer la qualité de vie des populations africaines) (Figure 1.5) ; l'opérationnalisation et la mise en œuvre de la Politique de l'eau ; et l'importance de l'eau dans de multiples secteurs. Le pilier stratégique 1 (PS1) de la Stratégie vise à évaluer, planifier et gérer en toute sécurité les ressources en eau pour tous les usages sociaux, économiques et environnementaux. Les trois autres piliers correspondent aux domaines d'intervention définis dans la Politique de l'eau de la Banque africaine de développement. Pour réaliser efficacement la PS1, la Banque se concentrera sur 3 priorités opérationnelles (PO), notamment : l'évaluation des ressources en eau et la planification intégrée des ressources en eaux de surface et en eaux souterraines (PO1) ; le renforcement des institutions régionales et nationales pour une gestion coopérative des eaux partagées (PO2) ; et le renforcement de la capacité de résistance aux catastrophes liées à l'eau, à la variabilité climatique et au changement climatique par la gestion des risques, la technologie et les infrastructures.

Figure 1.4 Les 4 piliers de la Stratégie de l'eau de la Banque

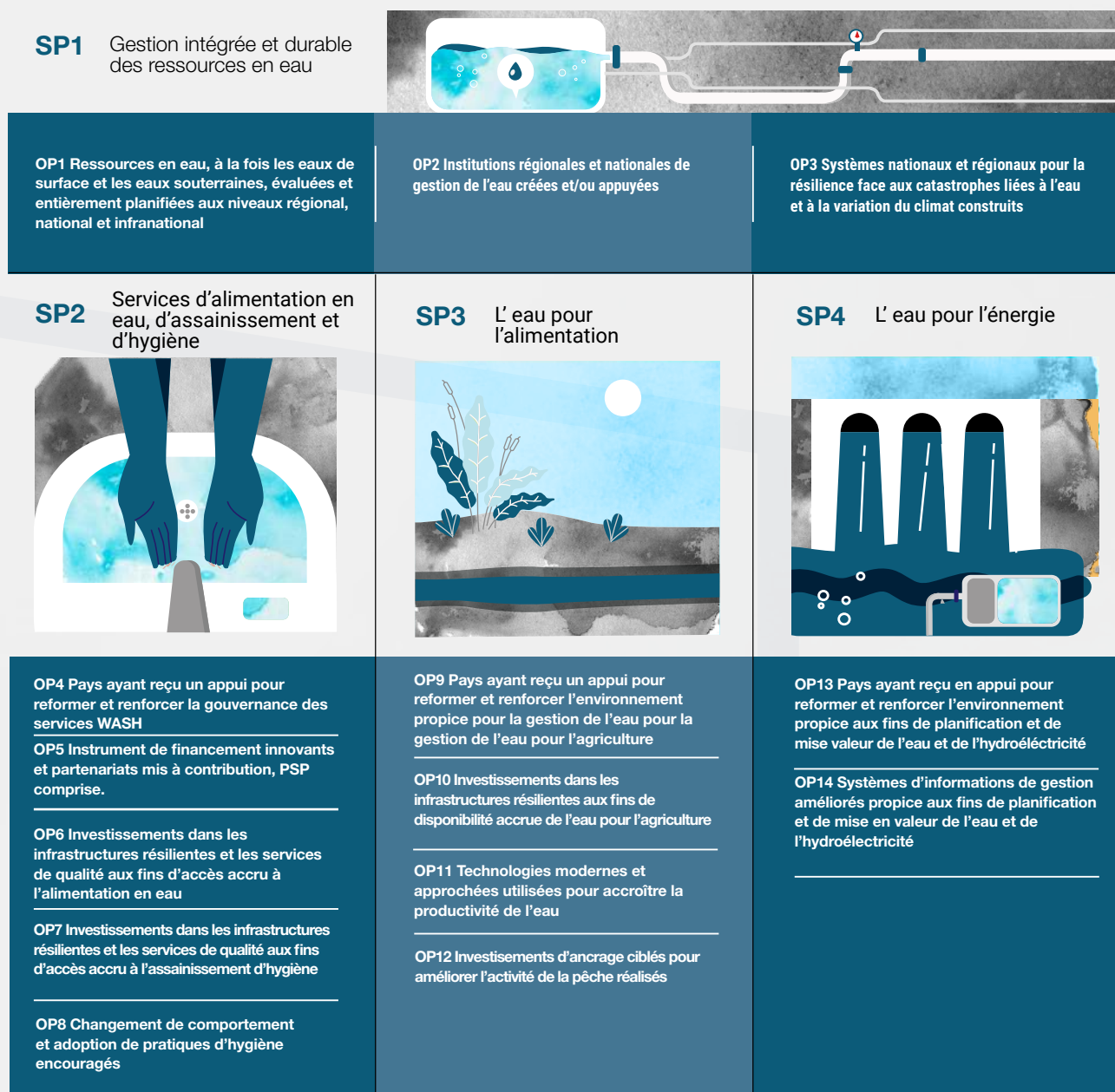


Figure 1.5. Les 5 priorités de la Banque Africaine de Développement



1.1 OBJECTIFS

L'objectif de ce rapport est i) d'examiner l'état des ETF en Afrique afin d'évaluer leur sensibilité aux effets du changement climatique ; ii) d'examiner l'état des accords actuels guidant la gestion, l'utilisation et le développement des ETF en Afrique ; et iii) de mettre en évidence les enseignements mondiaux sur les mécanismes des accords qui gèrent la variabilité des ressources en eau en raison du changement climatique et d'examiner comment ceux-ci peuvent être appliqués aux accords qui couvrent les bassins et aquifères à risque en Afrique.²⁰

Les impacts plus larges de ce rapport incluent :

- **Le renforcement de la capacité institutionnelle aux niveaux national, régional et des bassins, afin de s'adapter au changement climatique et à ses effets sur les ressources en eau, améliorant ainsi la sécurité de l'eau.**

- o La sécurité de l'eau étant à la base de la sécurité alimentaire et énergétique, des moyens de subsistance et de la santé humaine, cette activité permettra également d'améliorer les capacités d'adaptation dans ces domaines. En outre, les accords sur l'eau pour la protection contre les risques climatiques faciliteront les investissements dans des infrastructures résistantes au climat, grâce à l'amélioration des données et des informations.

- **L'amélioration de la bancabilité des propositions de projets en aidant à prendre en compte de manière appropriée les risques et les complexités du changement climatique dans les accords ETF.**

- o La prise en compte des risques et des complexités du changement climatique est essentielle pour préparer des propositions de projets bancables, prêtes à attirer des partenaires finan-

²⁰ Il s'agit d'une étude documentaire, utilisant les publications, les données et les informations disponibles, pour analyser les cours deau et les aquifères transfrontaliers en Afrique, ainsi que les accords juridiques qui régissent leur développement et leur gestion. Les données sur les cours deau et aquifères internationaux en Afrique, utilisées dans cette étude, se trouvent dans le Programme d'évaluation des eaux transfrontalières (TWAP) du Fonds pour l'environnement mondial (<http://gefwap.org/twap-project>) qui fournit une évaluation de base des cours deau transfrontaliers pour un certain nombre d'indicateurs et le système de l'ONU-IGRAC sur les aquifères transfrontaliers (<https://www.un-igrac.org/ggis/transboundary-aquifers-twap-project>). Les données relatives aux accords juridiques sur les cours deau transfrontaliers se trouvent dans la base de données des traités internationaux sur l'eau douce, hébergée par l'Université d'État de l'Oregon (<https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/international-freshwater-treaties-database>).

ciers publics et privés. La polyvalence et l'efficacité des accords ETF existants sont essentielles pour les investissements de la Banque dans les organisations et les programmes de gestion des ETF. Les approches transfrontalières apportent inévitablement des risques et une complexité supplémentaires à un projet, avec l'implication de plusieurs pays, de multiples responsabilités juridiques pour la mise en œuvre, et les défis du partage des avantages et des engagements en amont ou en aval. Pour être couronnés de succès, les projets d'investissement doivent être appuyés par des accords et des politiques en matière d'ETF, et ces accords doivent prendre en compte les problèmes futurs de changement climatique dans leurs bassins.

- **La contribution aux programmes d'investissement de la Banque en soutenant la mise en place d'un environnement coopératif pour les investissements. Cet environnement sera stimulé par l'enrichissement des investissements fondés sur des données et des éléments probants, ainsi que par le maintien et l'optimisation des impacts des investissements.**

- o Catalyser un environnement coopératif pour les investissements : On estime que l'Afrique devra investir 93 milliards de dollars par an dans le développement des infrastructures au cours de la prochaine décennie, pour rattraper le reste du monde en développement²¹ dans les domaines de l'accès à l'électricité, de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, des transports, des technologies de l'information et de la communication et de la production alimentaire irriguée. Ces demandes d'infrastructures proviendront en grande partie des zones situées dans les BVT et les ATF. Il est donc crucial de conclure des accords ETF à l'épreuve du climat pour favoriser un environnement géopolitique coopératif plus large pour les investissements.
- o Enrichir les investissements fondés sur des données et des éléments probants : Il existe actuellement un manque de compréhension des caractéristiques des ETF dans la région africaine, y compris les BVT et les ATF, et des impacts auxquels ils seront confrontés en raison du changement climatique futur. Une meilleure compréhension est nécessaire afin de mieux reconnaître les défis et les demandes en matière de développement, et de concevoir des solutions efficaces. Les accords ETF doivent inclure des dispositions visant à faciliter les études et les évaluations conjointes qui feront progresser notre compréhension d'une série de questions

importantes sur les ETF en Afrique, notamment l'hydrologie, les aspects socio-économiques, l'économie politique et les projections de changement climatique. Les accords devraient également inclure des protocoles d'échange de données et d'autres mécanismes qui faciliteront ces études. Il est urgent de renforcer les capacités, tant sur le plan humain que sur le plan de la surveillance, notamment en ce qui concerne les technologies de pointe ou perturbatrices.

- o Maintenir et optimiser les impacts des investissements : Le processus de prise de décision pour évaluer les investissements comprend des estimations de leur impact et, jusqu'à présent, il a été fondé sur la présomption de l'absence de changement climatique²². Cette présomption n'est pas tenable à l'avenir. Les ressources en eau sont nécessaires aux investissements d'infrastructure dans la production d'hydroélectricité, l'approvisionnement en eau et l'assainissement, l'irrigation et le transport par voie d'eau. Il est désormais essentiel d'intégrer les considérations d'adaptation au changement climatique dans le cycle complet d'investissement dans les infrastructures (planification, conception, préparation, construction et exploitation, maintenance). Les accords ETF à l'épreuve du climat offriront la flexibilité nécessaire pour atténuer les impacts des extrêmes climatiques potentiels et éviter les effets de verrouillage et, par conséquent, renforceront la résilience des investissements face aux impacts du changement climatique.

- **La contribution à la mise en œuvre de la Stratégie de l'eau et de la Politique de l'eau de la Banque, et à la réalisation des priorités des High 5 en aidant les institutions à renforcer leur capacité de résistance à la variabilité climatique actuelle et future dans le cadre du développement et de la gestion des ressources en eau.**

- o Le premier pilier stratégique de la Stratégie de l'eau de la Banque prévoit la gestion intégrée et durable des ressources en eau par l'évaluation et la planification intégrée des eaux de surface et des eaux souterraines (première priorité opérationnelle ou PO 1) ; le renforcement des institutions régionales et nationales pour gérer les eaux partagées de manière coopérative (PO 2) ; et le renforcement de la capacité de résistance aux catastrophes liées à l'eau, à la variabilité climatique et au changement climatique (PO 3). L'un des domaines transversaux définis dans la Stratégie de l'eau est le changement climatique, les cadres juridiques inadéquats étant identifiés

21 Cervigni R et Wishart M. 2013. Addressing the climate vulnerability of African Infrastructure.

22 World Bank. 2009. Africa's infrastructure: A Time for Transformation.

comme l'un des principaux obstacles à l'élaboration de mesures de réponse efficaces. Les initiatives institutionnelles, en particulier la protection des politiques et des accords contre les aléas climatiques, constituent une étape importante pour aider les institutions à renforcer leur capacité de résistance à la variabilité climatique actuelle et future dans le cadre du développement et de la gestion des ressources en eau.

- La gestion des ressources ETF, qui prend en compte les adaptations climatiques, renforcera l'intégration régionale en orientant les pays vers des projets de développement et des projets conjoints à l'échelle du bassin (ou des projets nationaux d'importance pour le bassin) qui renforceront la croissance durable et la coopération régionale au niveau sous-régional. Cette démarche est conforme au cadre stratégique de la Banque en matière de changement climatique et de croissance verte, qui aide les pays membres régionaux et les communautés économiques régionales à élaborer des stratégies d'adaptation et de résilience au changement climatique et à intégrer des mesures visant à lutter contre les effets du changement climatique sur les secteurs liés à l'eau.

Les sections suivantes de ce document présentent :

- **Les effets du changement climatique sur les ressources en eau (Section 2).**

Cette section présente un aperçu général de la façon dont le changement climatique affecte les ressources en eau ainsi que les effets à grande échelle du changement climatique en Afrique.

- **Les ressources en ETF en Afrique (Section 3).**

Cette section fournit une analyse situationnelle des ressources en ETF en Afrique. Les BVT et les ATF sont analysés en fonction de leurs niveaux de risque, sur la base d'un certain nombre d'indicateurs pertinents pour les effets du changement climatique. Les résultats d'une analyse des accords ETF, pour évaluer leur vulnérabilité au changement climatique, sont également présentés.

- **L'adaptation des accords transfrontaliers au changement climatique (Section 4).**

Dans cette section, nous examinons les mécanismes d'adaptabilité au changement climatique dans les accords ETF, sur la base d'études de cas et de meilleures pratiques résumées des mécanismes à prendre en compte pour rendre les accords ETF résistants au changement climatique est proposé. Les accords ETF qui régissent le développement et la gestion des BVT et des ATF les plus à risque en Afrique sont analysés en détail, en particulier ceux qui ont le plus fort potentiel pour permettre l'adaptation au changement climatique.

- **Recommandations (Section 5).**

Des recommandations spécifiques sont formulées pour les BVT et les ATF en Afrique qui sont d'une importance critique et qui font face à des risques liés au changement climatique, sur la base des analyses précédentes. Pour les BVT et les ATF qui n'ont pas d'accord ETF en vigueur, des recommandations sont faites pour leur développement en tenant compte des considérations liées au changement climatique. Pour ceux qui ont des accords en vigueur, des recommandations sur leur remodelage pour l'adaptation au changement climatique sont présentées.





2

EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU

L'eau est le multiplicateur de stress en Afrique. Elle est au cœur du bien-être humain et économique et les impacts croissants du changement climatique affectent les moyens de subsistance, les économies, les écosystèmes et l'ensemble des secteurs de la santé, de l'agriculture et de l'énergie. Les décisions relatives au changement climatique et à l'exploitation de l'eau se traduisent par des ressources en eau sous tension (Encadré 2.1). La mauvaise gouvernance et la gestion inadéquate de l'eau compromettent davantage la sécurité de l'eau, car elles conduisent invariablement à des conflits et à une surutilisation.

Comprendre les impacts du changement climatique sur les ETF est d'une importance capitale pour élaborer des

en eau et la qualité de l'eau dans les cours d'eau et les réservoirs. Le réchauffement de l'air augmente la demande d'électricité, à des fins de refroidissement, et la demande d'eau pour la consommation humaine et animale. L'augmentation de la température de l'air aura également une incidence sur les types de cultures qui peuvent être pratiquées dans une région, ainsi que sur le moment et la quantité d'eau nécessaires pour soutenir les cultures, car la transpiration augmente. Si la température de l'eau reçue dans les centrales thermoélectriques est trop élevée, elle peut provoquer des arrêts de production et l'efficacité de la production diminue à mesure que la température de l'eau reçue et la température de l'air ambiant augmentent²³, ce qui peut entraîner une

Encadré 2.1 . Effets du changement climatique mondial - faits et chiffres

À l'horizon 2050, le nombre de personnes exposées au risque d'inondation passera de 1,2 milliard actuellement à 1,6 milliard.

Entre le début et le milieu des années 2010, 1,9 milliard de personnes, soit 27 % de la population mondiale, vivaient dans des zones où la pénurie d'eau était potentiellement grave. En 2050, ce chiffre passera à 2,7 - 3,2 milliards.

Le changement climatique devrait augmenter le nombre de régions soumises au stress hydrique et exacerber les pénuries dans les régions déjà en proie à ce stress.

Plus de deux milliards de personnes vivent dans des pays soumis à un stress hydrique élevé. La situation va probablement s'aggraver avec l'accroissement de la population et de la demande en eau, ainsi qu'avec l'intensification des effets du changement climatique.

Selon le scénario actuel de changement climatique, à l'horizon 2030, la pénurie d'eau dans certaines zones arides et semi-arides entraînera le déplacement de 24 à 700 millions de personnes.

Les scientifiques, les exploitants agricoles et les milieux d'affaires considèrent que la variabilité de l'eau, sous la forme de « phénomènes météorologiques extrêmes », constitue l'un des risques les plus importants pour la production alimentaire au cours des dix prochaines années.

stratégies d'adaptation appropriées. Le changement climatique a des répercussions considérables sur la terre, affectant le cycle hydrologique global. Des températures moyennes plus élevées, des températures extrêmes et des changements dans les modèles et les quantités de précipitations affectent la disponibilité temporelle et spatiale des ressources en eau et leur qualité et entraînent des modifications dans les ressources aquatiques (Figure 2.1). À l'échelle mondiale, la situation est compliquée par le fait que les différentes régions, les bassins fluviaux, les lacs et les écosystèmes sont touchés à des degrés différents, à des rythmes variables et de diverses manières, et cette tendance irrégulière et imprévisible des effets est susceptible de se poursuivre.

2.1 EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'OFFRE ET LA DEMANDE D'EAU

2.1.1 Réchauffement des températures de l'air et de l'eau

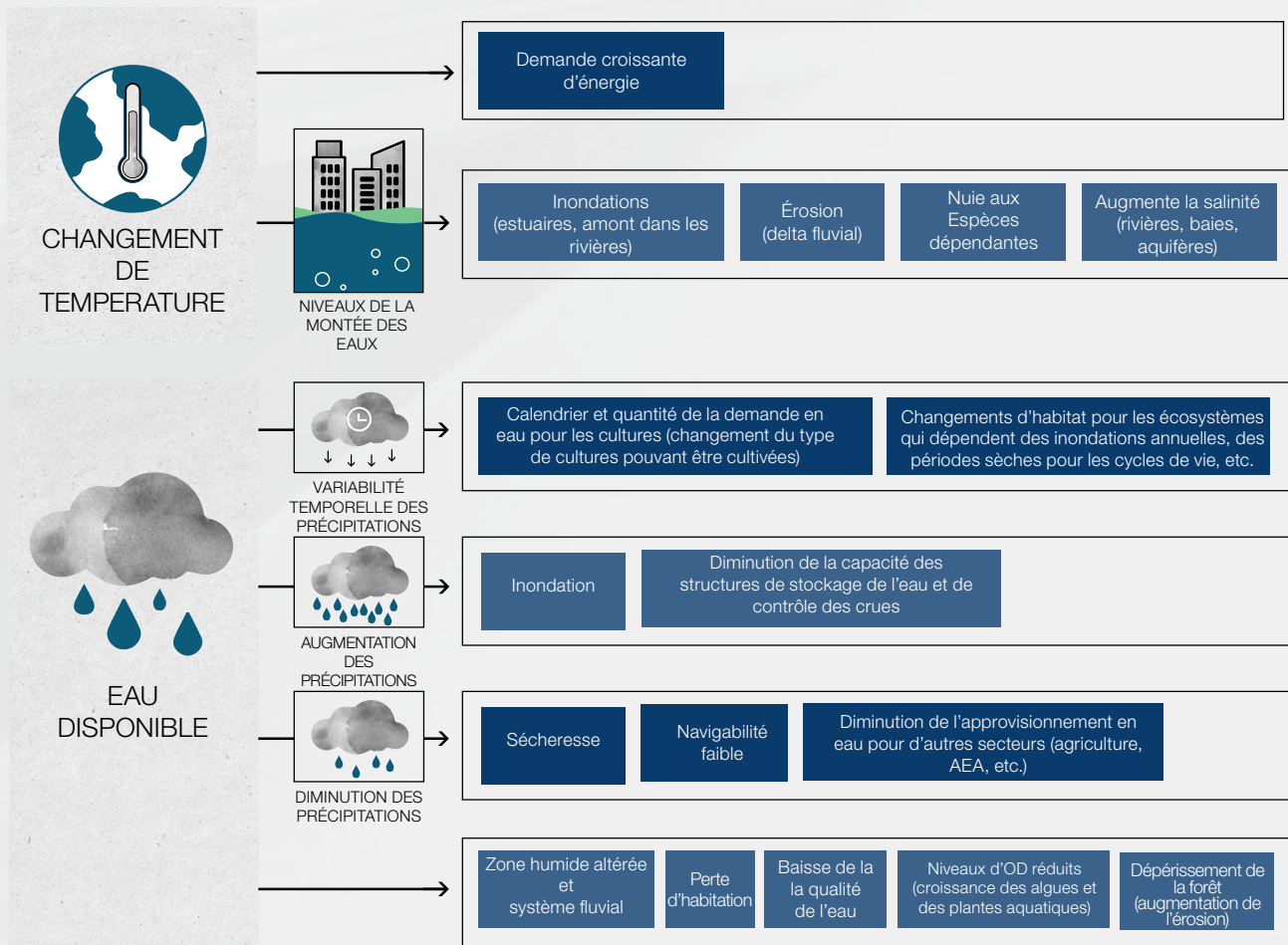
Le réchauffement des températures de l'air et de l'eau a un effet important sur l'approvisionnement en eau, la demande

demande d'énergie non satisfaite par des populations sans cesse croissantes. L'augmentation de la température des cours d'eau et des lacs peut également affecter la qualité de l'eau et favoriser la croissance des algues et autres plantes aquatiques, réduisant ainsi les niveaux d'oxygène dissous et nuisant à la vie aquatique.

Du côté de l'offre, les sources vitales des principaux cours d'eau et d'autres sources d'eau douce, comme les glaciers de montagne et le manteau neigeux, fondent à un rythme sans précédent en raison du réchauffement des températures de l'air. À l'avenir, une plus grande partie des précipitations en altitude tomberont sous forme de pluie plutôt que de neige, ce qui entraînera une réduction de la disponibilité de l'eau en raison d'un ruissellement plus rapide et plus important par rapport à la libération lente et régulière d'eau par les glaciers et le manteau neigeux. Le ruissellement plus rapide réduira les niveaux d'humidité du sol et la recharge des eaux souterraines. En outre, les réservoirs (qu'ils soient naturels ou artificiels) sont soumis à des taux d'évaporation accrus, avec des conséquences comme l'assèchement des lacs, la diminution de la production d'énergie hydroélectrique et la réduction de l'approvisionnement en eau des réservoirs à usages multiples.

²³ Liu L. 2015. Impacts du changement climatique sur la production d'énergie thermoélectrique aux États-Unis. Union géophysique américaine, automne Meeting 2015

Figure 2.1 Effets du changement climatique sur l'approvisionnement en eau, la demande en eau et les écosystèmes aquatiques.



Le niveau moyen mondial de la mer a augmenté d'environ 21 à 24 cm depuis 1880, dont environ un tiers au cours des 25 dernières années.

Le réchauffement des températures de l'air et de l'eau a également un effet important sur le niveau des mers, en raison de la fonte des glaciers et des calottes glaciaires, et de l'expansion thermique de l'eau de mer lorsqu'elle se réchauffe. Le niveau moyen mondial de la mer a augmenté d'environ 21 à 24 cm depuis 1880, dont environ un tiers au cours des 25 dernières années. En 2019, le niveau moyen mondial de la mer était supérieur de 8,7 cm à la moyenne de 1993, et de 2018 à 2019, le niveau de la mer s'est élevé de 0,6 cm. On prévoit qu'au minimum (en supposant une trajectoire à faible teneur en carbone) le niveau mondial des mers s'élèvera probablement d'au moins 30 cm au-dessus des niveaux de 2000 d'ici la fin du siècle²⁴.

Même une faible élévation du niveau de la mer inondera les zones humides estuariennes, accélérera l'érosion des deltas des rivières de faible altitude, augmentera la salinité des rivières, des baies et des aquifères et accroîtra les inondations dues aux ondes de tempête.

En conséquence, les écosystèmes seront probablement endommagés, y compris la faune qui est tributaire des zones humides, comme les mollusques et les oiseaux aquatiques. Les nations situées en aval des bassins versants internationaux seront particulièrement désavantagées par leur position sur le cours d'eau et par la pression exercée par l'élévation du niveau de la mer.

2.1.2 Variations spatiales et temporelles des précipitations

Le changement climatique affecte directement les tendances spatiales et temporelles des précipitations et, par conséquent, la quantité et la qualité des ressources en eau disponibles pour répondre aux besoins des sociétés et des écosystèmes. L'augmentation de l'intensité des précipitations entraîne une augmentation des débits de pointe, mais une diminution de la recharge des nappes phréatiques, tandis que de plus grandes quantités de précipitations peuvent entraîner des inondations dans

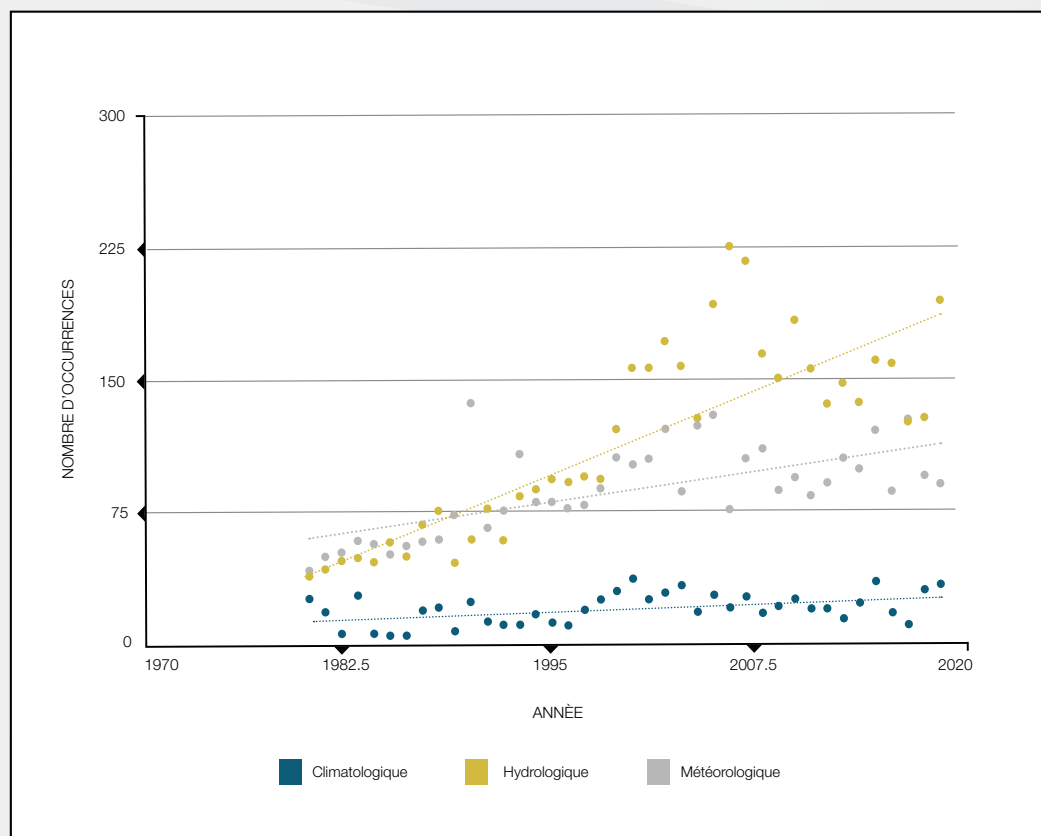
24 <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>

L'augmentation de l'intensité des précipitations entraîne des débits de pointe plus importants mais une recharge moindre des eaux souterraines, tandis que de plus grandes quantités de précipitations peuvent entraîner des inondations dans les bassins fluviaux et les lacs.

les bassins fluviaux et les lacs. Les réservoirs et les structures de maîtrise des inondations actuels peuvent ne pas avoir été conçus pour faire face à des quantités d'eau supplémentaires. La diminution des précipitations, quant à elle, peut affecter la navigabilité des cours d'eau et entraîner une baisse de la qualité de l'eau, les polluants étant plus concentrés. Dans un cas comme dans l'autre, les écosystèmes aquatiques seront altérés, ce qui entraînera des modifica-

tions de leur bon fonctionnement et une augmentation de la perte de biodiversité et des dommages aux services écosystémiques. Les forêts sont également vulnérables aux effets du changement climatique et un dépérissement pourrait se produire. La disparition des forêts entraîne invariablement une augmentation des niveaux de ruissellement vers les cours d'eau et une érosion accrue des sols.

Figure 2.2 Nombre de phénomènes climatologiques (sécheresse, chaleur extrême), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes), à l'échelle mondiale (1980-2019).



SOURCE DES DONNEES: EM-DAT, CRED/UCLouvain, Bruxelles, Belgique www.emdat.be (D. Guha-Sapir)

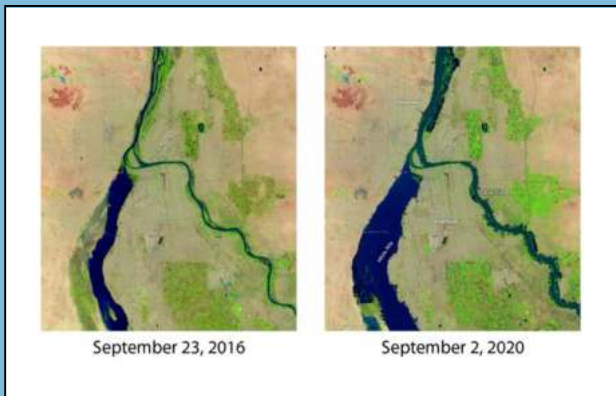
L'accroissement de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, dans le monde entier, a entraîné une augmentation substantielle des inondations, des sécheresses et des tempêtes. À l'échelle mondiale, les événements hydrologiques (inondations) ont presque quadruplé depuis 1980 (Figure 2.2). Les événements climatologiques, comme les températures extrêmes et les sécheresses, et les événements météorologiques (tempêtes) ont été multipliés par 1,4 et 0,3, respectivement, au cours de la même période. Dans le même temps, les mutations démographiques exposent davantage de personnes à ces risques.

2.2 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE

L'Afrique est l'un des continents les plus vulnérables aux variabilités du changement climatique. Les températures en

Afrique ont augmenté rapidement au cours des dernières décennies, 2019 faisant partie des 3 années les plus chaudes jamais enregistrées. Les précipitations annuelles ont considérablement varié sur le continent, avec des précipitations en Afrique australe et à l'ouest des montagnes du Haut Atlas bien inférieures aux moyennes à long terme, mais supérieures aux moyennes enregistrées en Afrique centrale et orientale. Le niveau de la mer a également connu une importante variabilité régionale en Afrique. Les niveaux dans le sud-ouest de l'océan Indien, de Madagascar vers l'est en direction de l'île Maurice, ont augmenté de plus de 5 mm/an, ce qui est supérieur à l'élévation du niveau de la mer au plan mondial de 3 à 4 mm/an. En 2019 et 2020, l'Afrique a été frappée par plusieurs phénomènes météorologiques extrêmes, notamment le cyclone Idai qui a été l'un des cyclones tropicaux les plus destructeurs jamais enregistrés dans l'hémisphère Sud. Avec le cyclone Kenneth, qui a

Inondations au Soudan (2020)



SOURCE: Observatoire de la Terre de la NASA - https://earth.org/data_visualization/sudan-floods-2020/floods-2020/

En septembre 2020, les pluies de mousson en Éthiopie ont provoqué une inondation dévastatrice à travers le Soudan, le Nil Bleu atteignant plus de 17 mètres, le niveau le plus élevé depuis près d'un siècle.

Les pluies et les inondations sont parmi les plus graves enregistrées dans la région, dépassant les records établis en 1949 et 1988.



17 des 18 États du Soudan ont subi des inondations ; l'État de Khartoum a été l'un des plus touchés



Plus de 100 morts
110 000 maisons détruites ou endommagées, 650 000 personnes touchées.

Cyclone Idai (2019)



SOURCE: Observatoire de la Terre de la NASA

Le cyclone Idai est le cyclone tropical le plus meurtrier enregistré dans le bassin sud-ouest de l'océan Indien. Cette tempête de longue durée a provoqué des dégâts catastrophiques et une crise humanitaire au Mozambique, au Zimbabwe et au Malawi. Le cyclone a :

- Causé des dégâts considérables à la ville de Beira, au Mozambique (90 % de la ville a été détruite) ;
- Provoqué des inondations catastrophiques, des glissements de terrain et un grand nombre de victimes au Mozambique, au Malawi et au Zimbabwe ;
- Détruit les lignes de transport d'électricité du Mozambique vers l'Afrique du Sud
- Inondé plus de 360 000 hectares de cultures, et endommagé au moins 17 000 maisons et des dizaines d'établissements de santé au Mozambique ;



90% de la ville de Beira au Mozambique, a été gravement endommagée

Sécheresse en Afrique australe (2019)



SOURCE: Observatoire de la Terre de la NASA

La diminution et le retard des précipitations, combinés à l'augmentation à long terme des températures, ont mis en péril la sécurité alimentaire et l'approvisionnement en énergie de millions de personnes, essentiellement en Zambie et au Zimbabwe.



11 millions de personnes ont été confrontées à des pénuries alimentaires



Les éleveurs d'Afrique australe ont subi des pertes imputables à la famine et à l'abattage précoce des troupeaux

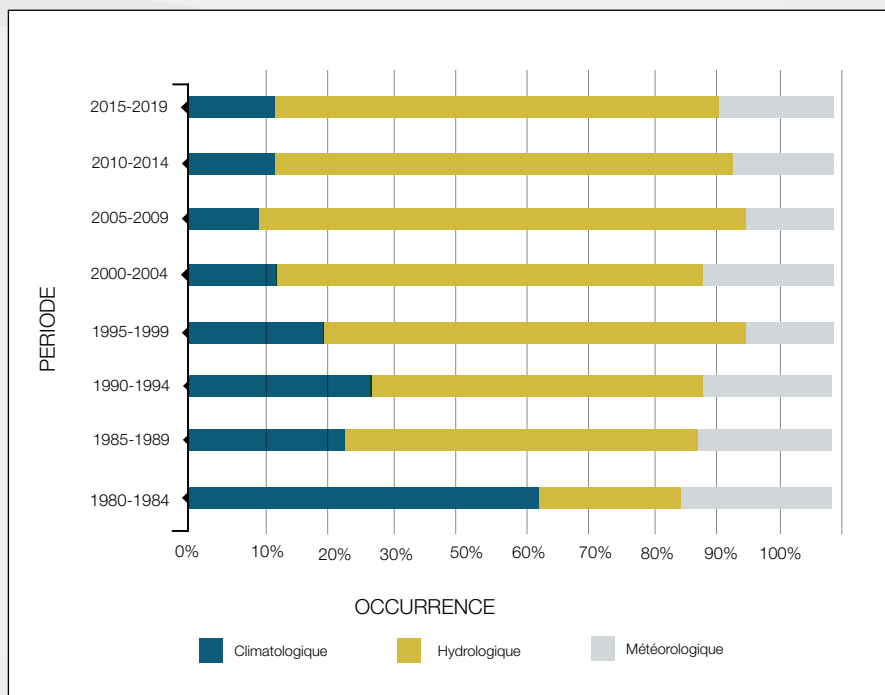


Diminution de 30% de la production céréalière dans toute la région ;

frappé la même région un mois plus tard, le cyclone Idai a fait un grand nombre de victimes, de personnes déplacées et de dégâts à grande échelle. La région d'Afrique australe a été la plus gravement touchée par la sécheresse en 2019. En revanche, la Grande Corne de l'Afrique a connu un changement spectaculaire, passant de conditions très sèches en 2018/2019 à de fortes pluies et des inondations à la fin de 2019. Des inondations ont également touché le Sahel et les régions environnantes à la mi-2019²⁵. Cette variabilité

La plupart des régions du continent ne disposent pas de suffisamment de données d'observation pour permettre de tirer des conclusions sur les tendances des précipitations annuelles au cours du siècle dernier²⁶ et, lorsqu'elles sont disponibles, des divergences existent entre les différents ensembles de données²⁷. Les résultats des changements de température et de précipitations, dus au changement climatique, se manifestent souvent par des phénomènes climatiques extrêmes. Par conséquent, dans cette étude, les

Figure 2.3 Pourcentage de phénomènes climatologiques (sécheresses, températures extrêmes), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) enregistrés en Afrique par périodes de 5 ans, de 1980 à 2019



SOURCE DES DONNES: EM-DAT, CRED/UCLouvain, Bruxelles, Belgique www.emdat.be (D. GUHA-SAPIR)

du climat est l'un des principaux facteurs de l'augmentation récente de l'insécurité alimentaire sur le continent, avec l'instabilité imputable aux conflits, à la pauvreté endémique et aux complexités de la gouvernance et des institutions.

2.2.1 La situation actuelle

La situation climatique actuelle en Afrique est évaluée en analysant les données sur les phénomènes climatologiques (sécheresse et températures extrêmes), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) extrêmes.

occurrences de ces phénomènes extrêmes sont utilisées pour mesurer l'évolution du climat au fil du temps.

Sur la base des données figurant dans la Base de données des événements d'urgence (EM-DAT)²⁸, le nombre de phénomènes climatologiques, hydrologiques et météorologiques, au cours des 40 dernières années, a été analysé. La base de données EM-DAT a été mise au point pour servir les objectifs de l'action humanitaire aux niveaux national et international. Elle a pour but de rationaliser la prise de décision en matière de préparation aux catastrophes,

25 Les informations figurant dans ce paragraphe sont tirées de l'Organisation météorologique mondiale. 2020. State of the Climate in Africa, 2019. OMM-no 1253.

26 GIEC, 2014 : Changement climatique 2014 : Impacts, adaptation et vulnérabilité. Partie B : Aspects régionaux. Contribution du groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Gênes, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, p. 688.

27 Nikulin, G., C. Jones, F. Giorgi, G. Asrar, M. Buchner, R. Cerezo-Mota, O.B. Christensen, M. Deque, J. Fernandez, A. Hansler, E. van Meijgaard, P. Samuelsson, M.B. Sylla et L. Sushama, 2012 : Climatologie des précipitations dans un ensemble de simulations climatiques régionales CORDEX-Afrique. Journal of Climate, 25(18), 6057-6078.

28 <https://public.emdat.be/>

Table 2.1 Phénomènes climatologiques, hydrologiques et météorologiques de janvier à décembre 2020

Region	Climatologique (SÉCHERESSE + TEMPÉRATURE EXTRÊME)	Hydrologique (INONDATIONS)	Météorologique (TEMPÊTES)
Nord	0	4	0
Ouest	4	17	0
Centre	0	12	0
Est	1	39	3
Sud	1	2	1
Total	6	74	4

SOURCE DES DONNEES : EM-DAT <https://public.emdat.be/>

ainsi que de fournir une base objective pour les évaluations de vulnérabilité et la définition des priorités. La base de données comprend des informations sur la date, le type et le lieu des phénomènes, ainsi que sur le nombre de personnes touchées (décès, blessures, sans-abri).

La Figure 2.3 présente l'occurrence de chaque type de phénomène en pourcentage, affiché par périodes de 5 ans. Les résultats montrent que le pourcentage de phénomènes climatologiques a chuté de 52 % entre 1980 et 1984, à environ 12 % pour la période la plus actuelle (2015-2019). Dans le même temps, les phénomènes hydrologiques ont augmenté, passant de 22 % en 1980-1984 à 69 % en 2015-2019. Les phénomènes météorologiques sont restés relativement stables, entre 13 % et 23 %. Trois phénomènes extrêmes récents importants pour l'Afrique sont présentés dans le tableau ci-dessous. Encadré 2.2. Le nombre d'événements de janvier à décembre 2020 est indiqué au Tableau 2.1. Les phénomènes hydrologiques ont dominé en

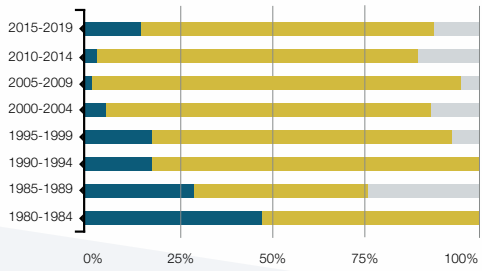
2020, comme c'est la tendance depuis la dernière moitié des années 80.

Un examen des phénomènes extrêmes sur une base régionale (Figure 2.4) montre que l'occurrence des phénomènes météorologiques (en pourcentage de tous les phénomènes extrêmes) est relativement constante dans les régions septentrionale, occidentale et centrale, les régions orientale et australe connaissant un pourcentage plus élevé de ces phénomènes. La région australe a également enregistré une augmentation notable des phénomènes climatologiques au cours de la dernière période de 5 ans (2015-2019). Toutes les autres régions ont connu une diminution au fil du temps. Dans l'ensemble, les phénomènes hydrologiques ont augmenté avec le temps dans toutes les régions, et ont constitué les phénomènes les plus importants, en pourcentage, dans toutes les régions à l'exception des régions orientale et australe, comme mentionné.



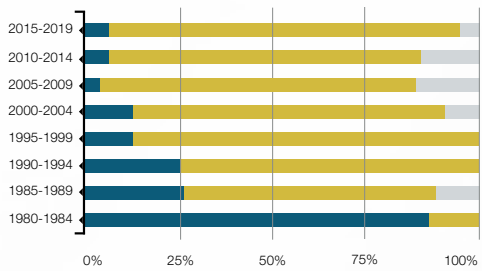
Figure 2.4 Pourcentage de phénomènes climatiques (sécheresses, températures extrêmes), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) enregistrés en Afrique par périodes de 5 ans, de 1980 à 2019.

NORD

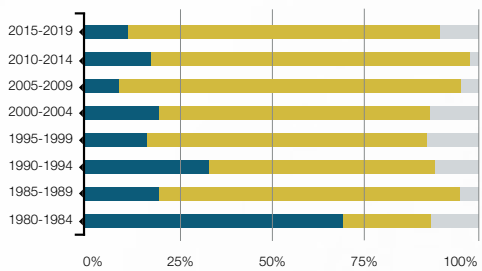


■ Climatologique ■ Hydrologique ■ Météorologique

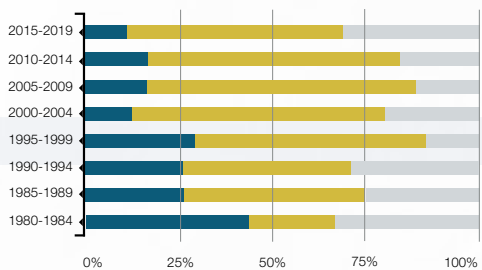
CENTRE



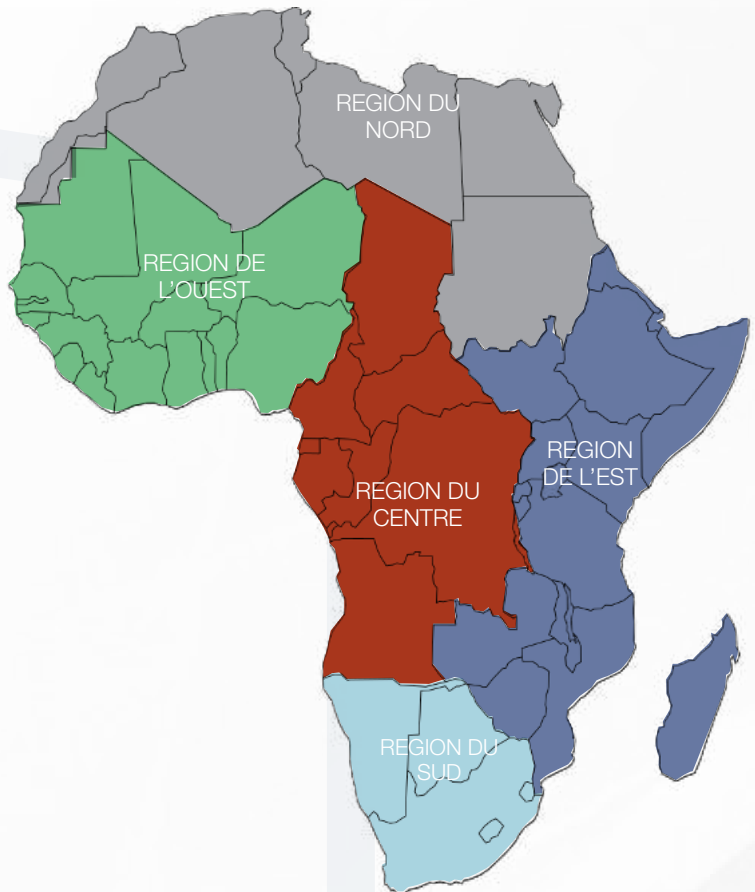
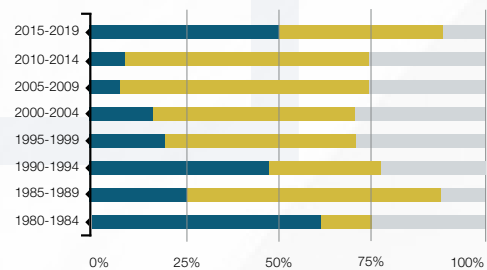
OUEST



EST



SUD



SOURCE DES DONNEES : EM-DAT <https://public.emdat.be/>

Figure 2.5 Pourcentage de la population totale affectée par des phénomènes climatologiques (sécheresses, températures extrêmes), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) par périodes de 5 ans, de 1980 à 2019 dans les 5 régions d’Afrique.



La population totale affectée est définie comme la somme des blessés, des personnes ayant des besoins de survie de base comme la nourriture, l’eau, les abris, l’assainissement et l’assistance immédiate, et des personnes sans abri en conséquence directe d’une catastrophe

SOURCE DES DONNEES : EM-DAT <https://public.emdat.be/>

Comme le montre la Figure 2.5, bien que les phénomènes hydrologiques dominent, l’impact humain est considérablement plus grave pour les phénomènes climatologiques (sécheresses et températures extrêmes). Les données montrent le pourcentage de la population totale affectée, par phénomène. La population touchée est définie comme la somme des blessés, des personnes ayant des besoins de survie de

base comme la nourriture, l’eau, les abris, l’assainissement et l’assistance immédiate, et des sans-abri résultant directement d’un phénomène²⁹. Il en va de même pour le nombre de décès dus à des phénomènes extrêmes : entre 1980 et 2019, 580 000 millions de personnes sont mortes en conséquence directe de la sécheresse et de températures extrêmes, 20 000 du fait des inondations et 10 000 à cause des tempêtes.

29 Bien que la base de données EMDAT ne le précise pas, on sait que les femmes et les filles souffrent à l’excès à la suite des catastrophes naturelles.



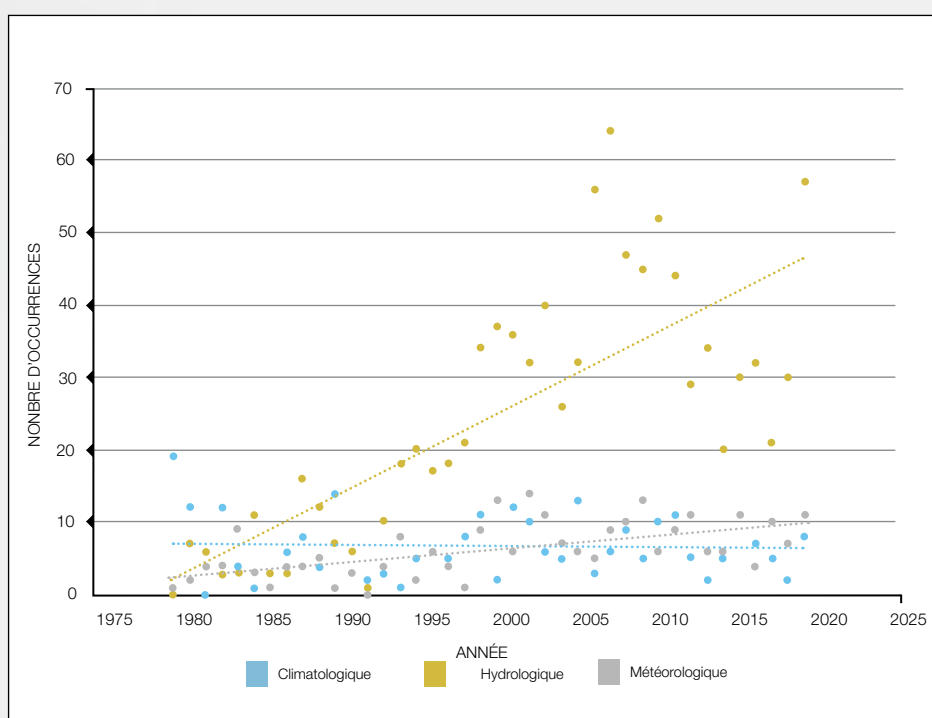
2.2.2 Climat futur

Le cinquième rapport d'évaluation du GIEC³⁰ contenait des projections futures pour la température et les précipitations, basées sur un certain nombre de scénarios de modélisation³¹. Leurs conclusions sont notamment les suivantes :

- Les prévisions, les températures en Afrique devraient augmenter plus rapidement que la moyenne mondiale au cours du 21e siècle ;
- Sur l'Afrique du Nord, les températures minimales et maximales annuelles devraient augmenter à l'avenir, plus particulièrement les températures minimales ;
- Les températures sur l'Afrique de l'Ouest pour la fin du 21e siècle devraient être comprises entre 3°C et 6°C au-dessus de la température de base de la fin du 20e siècle ;
- Le réchauffement moyen de la surface terrestre en Afrique australe devrait dépasser l'augmentation moyenne mondiale de la température à la surface terrestre en toutes saisons ;
- Une réduction des précipitations sur l'Afrique du Nord est très probable d'ici la fin du 21e siècle.
- Les modèles indiquent la possibilité d'une saison des pluies de base plus humide avec un léger retard de la saison d'ici la fin du 21e siècle en Afrique de l'Ouest ;
- Une évaluation des scénarios de modèles sur l'Afrique de l'Est donne à penser que d'ici la fin du 21e siècle le climat sera plus humide avec des saisons humides plus intenses et des sécheresses moins sévères en octobre, novembre et décembre et en mars, avril et mai ;
- Un signal d'assèchement est indiqué sur le sud-ouest de l'Afrique australe, climatologiquement sec, s'étendant vers le nord-est à partir des zones désertiques de la Namibie et du Botswana.

Une projection des phénomènes extrêmes peut être déduite des données présentées dans la Figure 2.6, en supposant la poursuite de la même tendance. Le nombre de phénomènes hydrologiques en Afrique augmente rapidement tandis que le nombre de phénomènes météorologiques augmente

Figure 2.6 Projection des phénomènes climatologiques (sécheresse, chaleur extrême), hydrologiques (inondations) et météorologiques (tempêtes) en Afrique.



Source : EM-DAT, CRED / UCLouvain, Bruxelles, Belgique www.emdat.be (D. Guha-Sapir)

30 Niang, I., O.C. Ruppel, M.A. Abdrabo, A. Essel, C. Lennard, J. Padgham et P. Urquhart, 2014 : Afrique. Dans : Climate Change 2014 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Partie B : Aspects régionaux. Contribution du groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Gênes, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, pp. 1199-1265.

31 Il est à noter qu'en raison d'un manque de données et/ou d'hypothèses différentes entre les modèles, les résultats rapportés pour une même région peuvent varier.

également, mais à un rythme plus lent. Le nombre de phénomènes climatologiques semble être constant ou même légèrement en baisse.

Les résultats du GIEC concernant les projections de températures et de précipitations extrêmes indiquent également une augmentation des phénomènes de précipitations extrêmes (inondations) à l'avenir ; toutefois, le niveau de confiance à l'égard de certaines de ces projections est modeste. Voici quelques conclusions:

- Sur l'Afrique de l'Ouest, la confiance envers les changements prévus en matière de fortes précipitations d'ici la fin du 21e siècle est faible à moyenne. Les études des modèles régionaux donnent à penser à une augmentation du nombre de jours de précipitations extrêmes sur l'Afrique de l'Ouest et le Sahel en mai et juillet et des occurrences plus intenses et plus fréquentes de précipitations extrêmes sur les hauts plateaux de Guinée et les montagnes du Cameroun ;
- Il a été démontré qu'un réchauffement continu du bassin chaud de l'Indo-Pacifique contribue à des sécheresses plus fréquentes en Afrique de l'Est au cours des 30

dernières années pendant les saisons de printemps et d'été, bien qu'il ne soit pas clair si ces changements sont dus à des influences anthropiques ou à une variabilité naturelle multi-décennale. On prévoit une augmentation des fortes précipitations dans la région, avec un degré de certitude élevé, ainsi qu'une augmentation du nombre de jours extrêmement humides d'ici le milieu du 21e siècle ;

- Les régions du sud-ouest de l'Afrique australe devraient être exposées à un risque élevé de sécheresses graves au cours du 21e siècle et au-delà. De grandes incertitudes existent sur les changements prévus dans les atterrissages de cyclones tropicaux depuis le sud-ouest de l'océan Indien. Les projections de précipitations futures montrent des changements dans l'échelle de la distribution de probabilité des précipitations, ce qui indique que les extrêmes de précipitations faibles et élevées pourraient devenir plus fréquents à l'avenir.

Dans l'ensemble, il existe suffisamment d'indications, issues d'observations ou d'études de modélisation, selon lesquelles le climat futur de l'Afrique se caractérisera par des températures plus élevées et des changements dans la quantité et le moment des précipitations.

2.3 GESTION DES RESSOURCES EN EAU ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La gestion de l'évolution des hydrologies associée à un climat changeant augmentera considérablement les exigences en matière de gestion de l'eau. Le stress hydrique est déjà élevé dans de nombreux pays en développement, notamment en Afrique. Les prévisions de changement climatique ont introduit des problèmes supplémentaires de gestion de l'eau, avec des ramifications économiques, sociales et politiques potentiellement extrêmes.

Dans les BVT, en particulier, les implications des problèmes croissants de gestion de l'eau et les adaptations nécessaires au changement climatique ont des conséquences plus importantes, car elles touchent un certain nombre de nations. En particulier, de nouveaux schémas de répartition de l'eau devront être négociés. Bien que la quantité d'eau disponible dans un bassin fluvial ne change pas nécessairement, la distribution et le moment des précipitations changeront probablement, ce qui créera de

nouveaux excédents d'eau dans certaines régions, tout en augmentant la concurrence pour des ressources décroissantes dans d'autres. En cas d'excédents, il sera nécessaire de renforcer les mesures de lutte contre les inondations dans les régions qui ne prévoient pas actuellement ce problème. Dans les régions où la pénurie d'eau s'accroît, la gestion visant à éviter les conflits sera essentielle. En outre, le maintien des écosystèmes fluviaux deviendra un problème de gestion plus pressant, car les débits minimums garantis et les mesures de protection des bassins versants et de l'environnement deviendront nécessaires pour préserver les écosystèmes aquatiques dont dépendent les vies et les moyens de subsistance.

De tout temps, l'adaptation au changement climatique a souffert d'un manque de financement, bien que l'Accord de Paris³² établisse l'exigence de réaliser un équilibre entre le financement de l'adaptation et le financement de l'atténuation. L'adaptation aux impacts du changement climatique nécessitera entre 140 et 300 milliards de dollars chaque année à l'horizon 2030. En 2016, seuls 22 milliards de dollars avaient été mis à disposition³³.

L'adaptation aux impacts du changement climatique nécessitera entre 140 et 300 milliards de dollars chaque année d'ici 2030. En 2016, seuls 22 milliards de dollars avaient été mis à disposition.

32 Accord de Paris des Nations Unies (2015). ADOPTION DE L'ACCORD DE PARIS - Texte de l'Accord de Paris en anglais (unfccc.int)

33 Barbara K. Buchner, Pdraig Oliver, Xueying Wang, Cameron Carswell, Chavi Meattle et Federico Mazza. 2017. Paysage mondial du financement climatique 2017. Rapport de l'Initiative sur les politiques climatiques.

3

RESSOURCES EN EAUX TRANSFRONTALIÈRES EN AFRIQUE - UNE ÉVALUATION DES RISQUES

Comme il a été souligné précédemment (Chapitre 1), les ressources en ETF sont une caractéristique importante de l'Afrique. Les BVT couvrent 62 % de la superficie totale du continent et 90 % de l'eau en Afrique se trouve dans 63 BVT (Figure 1.2). En outre, les ATF sous-tendent 40 % du continent (Figure 1.3), et 33 % de la population (381 millions) vit sur ces aquifères. Cependant, malgré l'importance de ces réserves d'eau vitales en Afrique, seulement 35 % des BVT et moins de 10 % des ATF en Afrique font l'objet d'un accord sur les ETF.

Dans cette section, les caractéristiques des BVT et des ATF en Afrique, qui peuvent faciliter l'adaptation aux changements climatiques, sont présentées, ce qui conduit à une classification de l'exposition aux risques des effets du changement climatique pour les BVT et à une identification des zones sensibles potentielles pour les ATF. Les accords sur les ETF en Afrique sont ensuite présentés et analysés sur la base d'indicateurs considérés comme essentiels pour l'adaptation au climat.






3.1 ÉVALUATION DES BVT

L'objectif de cette évaluation était d'analyser les caractéristiques des BVT en Afrique qui aggravent leur susceptibilité aux effets du changement climatique : augmentation des températures de l'air et de l'eau, variabilité accrue de l'approvisionnement en eau et augmentation de la fréquence et de la gravité des catastrophes liées à l'eau. Pour ce faire, une analyse des indicateurs BVT pertinents a été réalisée. Ces indicateurs ont été tirés du Programme d'évaluation des eaux transfrontalières (TWAP) du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), qui fournit une évaluation à l'échelle mondiale des ressources en eau, y compris les eaux souterraines, les lacs et les réservoirs,

les bassins fluviaux, les grands écosystèmes marins et les océans ouverts, afin d'améliorer les connaissances pour une prise de décision éclairée, de sensibiliser et de favoriser la coopération entre les parties prenantes³⁴. Les objectifs spécifiques de la composante « bassins fluviaux » du TWAP consistent à : i) produire une évaluation de base des BVT mondiaux (et de certains deltas) pour permettre l'identification des questions prioritaires et des zones sensibles menacées par un certain nombre de facteurs de stress ; et ii) établir un cadre institutionnel durable pour appuyer l'évaluation de base et l'évaluation périodique afin de suivre les changements dans le temps³⁵. Il ne s'agit pas d'une évaluation détaillée de l'état de l'environnement pour chacun des bassins transfrontaliers, mais plutôt d'une analyse relative qui permet une comparaison entre les bassins, sur la base des risques relatifs. À cette fin, l'évaluation est basée sur la catégorisation d'un certain nombre d'indicateurs selon leur niveau de risque, allant de « très faible » à « très élevé » (de 1 à 5).

L'évaluation du TWAP est censée avoir une large portée. Les questions affectant le bien-être des humains et des écosystèmes ont été classées en 5 groupes thématiques : quantité d'eau, qualité de l'eau, écosystème, gouvernance et groupe socio-économique (Tableau 3.1). Des indicateurs ont été sélectionnés pour chaque groupe afin d'établir la situation « de référence » (2010) et de formuler des projections à l'horizon 2030 et 2050. Bien qu'il ne soit pas possible de prédire comment chacun de ces groupes se développera à l'avenir, les indicateurs qui devraient avoir un impact sur leur évolution sont identifiés.

Tableau 3.1 Aperçu des groupes thématiques et des indicateurs de l'évaluation des bassins versants du TWAP

Groupe thématique	Indicateurs	
	Base de référence (2010)	Projections (2030 et 2050)
 Volume d'eau	Stress hydrique environnemental Stress hydrique humain Stress hydrique	Stress hydrique environnemental Stress hydrique humain
 Qualité de l'eau	Pollution par les nutriments Pollution par les eaux résiduaires	Pollution par les nutriments
 Écosystèmes	Perte de connectivité des zones humides Incidences des barrages sur les écosystèmes Danger pour les poissons Risque d'extinction	Stress hydrique environnemental
 Gouvernance	Cadre juridique Tensions hydro-politiques Environnement favorable	Facteurs exacerbant les tensions hydro-politiques
 Aspects socioéconomiques	Dépendance économique vis-à-vis des ressources en eau Bien-être social Exposition aux inondations et aux sécheresses	Évolution de la densité de population

34 <http://www.geftwap.org/>

35 PNUE-DHI et PNUE (2016). Bassins fluviaux transfrontaliers : état et tendances. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.

Par exemple, le groupe thématique socio-économique est représenté par l'indicateur de changement de la densité de population, qui est un facteur clé pour le niveau de dépendance économique, le bien-être sociétal et l'exposition aux inondations et aux sécheresses, selon la façon dont ces indicateurs sont calculés. Les descriptions des indicateurs figurent à l'Annexe 1.

L'évaluation du TWAP est effectuée à l'échelle du bassin ainsi que pour les unités de pays du bassin (UPB) qui sont la partie de chaque pays riverain dans tel ou tel bassin. Une analyse plus approfondie au niveau des UPB permet de comprendre les différences entre les UPB situées dans un bassin transfrontalier.

Les détails de l'approche et de la méthodologie utilisées dans la mise au point de l'évaluation des bassins fluviaux du TWAP figurent dans le document publié par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)³⁶.

Pour cette étude, les données de base (2010) ont été évaluées, comme suit :

1. Pour toutes les BVT d'Afrique, le niveau de risque (de 1 à 5 : « très faible » à « très élevé») pour chaque indicateur individuel a été tiré de l'étude du TWAP.
2. Les résultats des indicateurs individuels ont ensuite été utilisés pour évaluer le niveau de risque pour chaque groupe thématique.
 - Les indicateurs ont été classés dans les groupes thématiques définis dans l'étude du TWAP (voir la colonne 1 de la page du Tableau 3.1). Les BVT qui présentent un niveau de risque « élevé » (4) ou « très élevé » (5) pour un indicateur, au sein d'un groupe thématique, ont été mis en évidence (voir Tableau 3.2).
 - Le niveau de risque de chaque groupe thématique a été déterminé en comptant le nombre d'indicateurs³⁷ évalués comme étant à haut risque dans chaque groupe. Si le niveau de risque d'un ou plusieurs indicateurs est « élevé », alors le niveau de risque attribué à un groupe thématique est « élevé ». Le groupe thématique « écosystème » fait exception : dans ce cas, si deux indicateurs ou plus présentent un niveau de risque « élevé », le groupe thématique se voit attribuer un niveau de risque « élevé ». Un groupe thématique supplémentaire, dénommé «

Offre et demande en eau », a été ajouté aux groupes thématiques définis dans l'étude du TWAP. Il regroupe les indicateurs « approvisionnement en eau renouvelable » et « utilisation relative de l'eau ».

3. Les résultats ont ensuite été analysés pour déterminer les bassins les plus menacés par les effets du changement climatique (voir Tableau 3.5).
 - Le nombre de groupes thématiques évalués comme présentant un niveau de risque « élevé » est compté pour chacun des BVT. Les BVT dont un ou deux groupes thématiques seulement présentent un niveau de risque « élevé » sont considérés comme ayant un risque faible pour les effets du changement climatique, les bassins dont 3 ou 4 groupes sont évalués comme présentant un risque élevé sont considérés comme exposés à un risque modéré et ceux dont 5 ou 6 groupes présentent un niveau de risque élevé sont considérés comme ayant un risque élevé.
4. Les résultats pour le risque projeté (2030-2050) ont été tirés directement de l'étude du TWAP.

Bien que le TWAP fournisse des données pour les indicateurs au niveau du bassin, celles-ci sont calculées comme une moyenne pour tous les pays d'un bassin. Cela peut entraîner des anomalies dans les résultats. Par exemple, le TWAP classe le bassin du Nil comme présentant un risque très faible pour l'indicateur d'approvisionnement en eau renouvelable. Cependant, la position de l'Égypte dans le bassin est critique, car les eaux du Nil sont la seule source d'eau de surface renouvelable du pays, et cette unité de pays du bassin (UPB) est classée comme présentant un risque très élevé pour cet indicateur, tout comme le Soudan. Lorsque la note moyenne par catégorie des UPB du bassin est calculée, l'ensemble du bassin du Nil est placé dans la catégorie très faible. Cependant, dans le cadre de cette étude, on part du principe que si un ou plusieurs pays d'un bassin sont classés dans la catégorie de risque élevé à très élevé pour un indicateur, l'ensemble du bassin est classé en conséquence.

Le raisonnement est le suivant : une UPB classée à haut risque est susceptible d'affecter d'autres UPB dans son bassin. Il est particulièrement important, lorsqu'on traite des effets du changement climatique et des besoins d'adaptation, de gérer un bassin dans son ensemble, en tenant compte des «

36 PNUE-DHI et PNUE (2016). Bassins fluviaux transfrontaliers : état et tendances. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.

37 Pour cette étude, les deux niveaux de risque les plus élevés du TWAP (élevé/très élevé) ont été regroupés et présentés comme un seul niveau de risque (élevé).

zones sensibles ». Dans l'exemple du bassin du Nil, l'analyse du TWAP au niveau du bassin signifie que ce bassin ne serait pas classé comme présentant un risque très élevé pour l'indicateur d'approvisionnement en eau renouvelable. Cependant, l'Égypte et le Soudan présentent tous deux un risque très élevé pour cet indicateur, ce qui représente l'un des principaux facteurs de conflit politique dans le bassin.

3.1.1 Évaluation de la population, de l'approvisionnement en eau et de la demande en eau

Les principaux facteurs affectant la gravité des impacts du changement climatique sur les BVT sont l'accroissement démographique, la disponibilité ou l'approvisionnement en

eau, et l'utilisation de l'eau. Les indicateurs du TWAP qui mesurent ces caractéristiques sont les suivants:

- Changement de la densité de la population : l'augmentation de la densité de la population fera augmenter la demande en eau ;
- Approvisionnement en eau renouvelable : les approvisionnements en eau internes disponibles dans le bassin divisé par la population totale du bassin ;
- Utilisation relative de l'eau : les prélèvements d'eau annuels moyens en proportion des réserves d'eau internes et en amont disponibles dans le bassin.

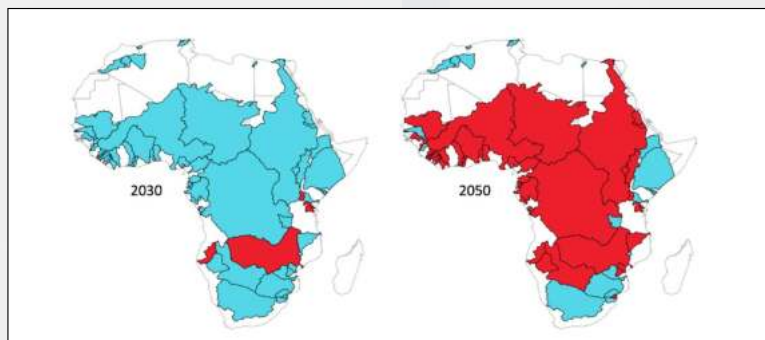
Principaux résultats

(Population, approvisionnement en eau, demande d'eau)

L'accroissement démographique est lié au stress hydrique et à la nécessité d'améliorer la bonne gouvernance.

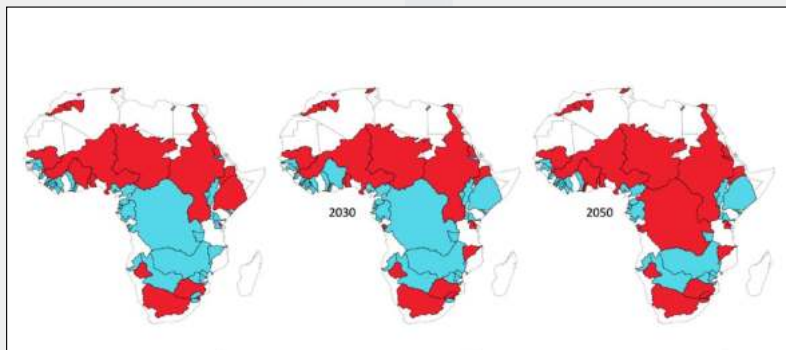
L'accroissement démographique est un facteur clé de l'utilisation de l'eau et affecte l'approvisionnement en eau dans un bassin. Avec le changement climatique et les modifications de la couverture terrestre, les systèmes d'eau dans les BVT seront de plus en plus soumis au stress hydrique, ce qui accroît l'importance de la bonne gouvernance.

Figure 3.1 Changements dans la densité de population



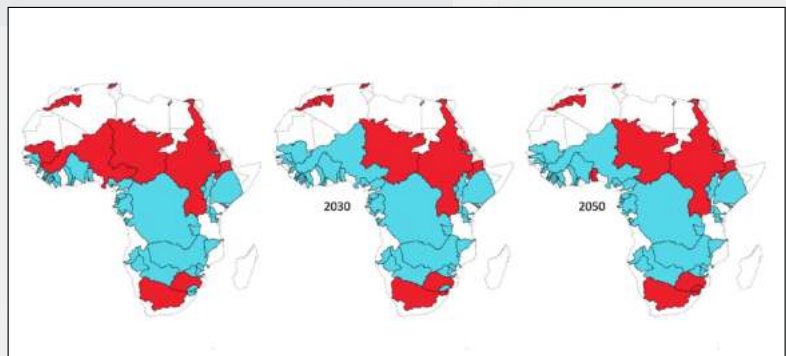
Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu. Source des données: TWAP

Figure 3.2. Projections de l'approvisionnement en eau renouvelable



Source des données: TWAP

Figure 3.3. Projections de l'utilisation relative de l'eau



Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu. Source des données: TWAP

Tableau 3.2 Résultats de l'évaluation des BVT de base (2010) pour les indicateurs et les groupes thématiques. Le risque élevé est indiqué en rouge.

Bassin fluvial	Volume d'eau			Qualité de l'eau			Ecosystèmes			Gouvernance			Aspect socioéconomique			Approvisionnement en eau + demande	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Akpa																	
Atui																	
Awash																	
Baraka																	
Benito/Ntem																	
Bia																	
Buzi																	
Cavally																	
Cestos																	
Chiloango																	
Congo/Zaire																	
Corubal																	
Cross																	
Culevai/Etoshia																	
Daoura																	
Dra																	
Gambia																	
Gash																	
Geba																	
Great Scarclies																	
Guir																	
Incomati																	
Juba-Shibeli																	
Komoe																	
Kunene																	
Lac Tchad																	
Lac Natron																	
Lac Turkana																	
Limpopo																	
Little Scarclies																	
Loffa																	
Marais de Lotagipi																	
Mana-Morro																	
Maputo																	
Mbe																	
Medjerda																	
Moa																	
Mono																	
Niger																	
Nil																	
Nyanga																	
Ogoué																	
Okavango																	
Orange																	
Oued Bon Naima																	
Oueme																	
Pangani																	
Pungwe																	
Ruvuma																	
Sabi																	
Sanaga																	
Sassandra																	
Senegal																	
St.John (Africa)																	
St. Paul																	
Tafna																	
Tano																	
Thukela																	
Umba																	
Umbeluzi																	
Utambozi																	
Volta																	
Zambèze																	

INDICATEURS: 1 - Stress hydrique environnemental ; 2 - Stress hydrique humain ; 3 - Stress hydrique agricole ; 4 - Pollution par les nutriments ; 5 - Pollution des eaux usées ; 6 - Disconnectivité des zones humides ; 7 - Impacts écosystémiques des barrages ; 8 - Menace pour les poissons ; 9 - Risque d'extinction ; 10 - Cadre légal ; 11 - Tension hydropolitique ; 12 - Environnement favorable ; 13 - Dépendance économique vis-à-vis des ressources en eau ; 14 - Bien-être sociétal ; 15 - Exposition aux inondations et sécheresses ; 16 - Approvisionnement en eau renouvelable ; 17 - Utilisation relative de l'eau.

Tableau 3.3 Résultats projetés de l'évaluation des BVT (pour 2030-2050). Le risque élevé est indiqué en rouge.

Bassin fluvial	Stress hydrique environnemental		Stress hydrique humain		Pollution par les nutriments		Tension hydropolitique projetée	Approvisionnement en eau renouvelable		Utilisation de l'eau renouvelable		Changement de densité de population	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050		2030	2050	2030	2050	2030	2050
Akpa													
Atui													
Awash													
Baraka													
Benito/Ntem													
Bia													
Buzi													
Cavally													
Cestos													
Chiloango													
Congo/Zaire													
Corubal													
Cross													
Culevai/Etoshia													
Daoura													
Dra													
Gambia													
Gash													
Geba													
Great Scarcies													
Guir													
Incomati													
Juba-Shibeli													
Komoe													
Kunene													
Lac Tchad													
Lac Natron													
Lac Turkana													
Limpopo													
Little Scarcies													
Loffa													
Marais de Lotagipi													
Mana-Morro													
Maputo													
Mbe													
Medjerda													
Moa													
Mono													
Niger													
Nil													
Nyanga													
Ogooue													
Okavango													
Orange													
Oued Bon Naima													
Oueme													
Pangani													
Pungwe													
Ruvuma													
Sabi													
Sanaga													
Sassandra													
Senegal													
St.John (Africa)													
St. Paul													
Tafna													
Tano													
Thukela													
Umba													
Umbeluzi													
Utamboni													
Volta													
Zambèze													

Principaux résultats

(Volume d'eau)

Le stress hydrique humain et environnemental est un problème d'actualité, et on s'attend à ce que d'avantage de BVT souffrent de risques élevés des deux.

- le stress hydrique agricole est actuellement faible dans les BVT africains, mais il devrait augmenter en fonction de l'accroissement démographique.
- il faut remédier au stress hydrique humain afin d'atténuer le stress hydrique environnemental et agricole futur. Il faut agir pour atténuer le stress hydrique humain dans les BVT qui sont actuellement menacés par des problèmes de qualité de l'eau.
- Le changement climatique et l'augmentation de la consommation d'eau nécessaire à l'accroissement démographique vont probablement accroître le stress hydrique à l'avenir, en particulier dans les régions arides.
- les principaux facteurs aggravants du stress hydrique humain sont la rareté physique de l'eau et la forte demande d'eau.

Les résultats de l'évolution de la densité de population sont présentés dans la Figure 3.1. Pour cet indicateur, la catégorie à haut risque représente les BVT qui ont une augmentation de la densité de population de plus de 75 % depuis 2010.

L'accroissement démographique, associé au développement économique, est l'un des principaux moteurs de la demande et de l'utilisation de l'eau dans les bassins hydrographiques et, dans certaines régions, il déterminera la pénurie d'eau future dans une mesure encore plus grande que les changements climatiques³⁸. L'évolution démographique est un moyen pratique d'évaluer les pressions exercées sur les ressources naturelles.

La Figure 3.1 montre qu'entre le scénario de référence et 2030, les densités de population dans 5 bassins (Kunene, Lac Natron, Pangani, Uмба et Zambèze) devraient augmenter de plus de 75 %. À l'horizon 2050, 47 des 63 bassins d'Afrique verront leur densité de population augmenter, et 3 de ces bassins (Pangani, Uмба, Kunene) devraient connaître une augmentation de plus de 200 % entre 2010 et 2050³⁹.

L'approvisionnement en eau renouvelable est directement affecté par l'accroissement démographique, puisque l'approvisionnement en eau interne d'un bassin n'augmentera pas au même rythme que cet accroissement, ou pourra diminuer, au fil du temps. L'analyse des données montre qu'il y a actuellement 20 bassins fluviaux dans la catégorie à haut risque, ce qui signifie qu'il y a moins de 1000 m³/personne/an disponibles, ce qui est considéré comme une pénurie d'eau selon l'indice de Falkenmark⁴⁰. Dans un certain nombre de ces bassins, la disponibilité est inférieure à 500 m³/personne/an, ce qui est considéré comme une pénurie d'eau absolue. Les bassins classés à haut risque se trouvent dans toutes les régions d'Afrique, à l'exception de la région centrale. La situation ne devrait pas changer considérablement d'ici 2030 ; toutefois, à l'horizon 2050, huit

bassins supplémentaires devraient entrer dans la catégorie à haut risque.

L'utilisation relative de l'eau est directement affectée par l'approvisionnement interne en eau d'un bassin. L'analyse des données montre que le nombre de BVT classés à haut risque pour la demande relative en eau augmentera modestement (12 actuellement, 13 en 2030, 16 en 2050). Ces bassins se trouvent généralement dans les mêmes régions que ceux qui sont classés à haut risque pour l'approvisionnement en eau renouvelable.

3.1.2 Évaluation des groupes et des indicateurs du TWAP

Les Tableau 3.2 et Tableau 3.3 ci-dessous montrent les bassins fluviaux qui sont classés à haut risque pour chaque indicateur dans les 5 groupes thématiques définis dans le TWAP.

3.1.2.1 Évaluation de la quantité d'eau

Dans le TWAP, la quantité d'eau est considérée sous l'angle du stress hydrique : environnemental, humain et agricole. Les indicateurs du TWAP utilisés pour l'évaluation de la quantité d'eau sont décrits à l'Annexe 1.

Ils prennent en compte les changements de la demande d'eau (c'est-à-dire les changements socio-économiques et les changements climatiques) et de l'approvisionnement en eau (affecté par le changement climatique), qui augmentent les pressions dans les BVT, ainsi que la complexité de la gestion des ressources du bassin.

Comme on l'a vu au chapitre 2, le changement climatique modifie l'approvisionnement en eau, par le biais de changements dans le cycle hydrologique, et augmente la demande d'eau, par le biais de changements dans les besoins en eau des cultures et des besoins humains et écologiques, ce

38 Vörösmarty C.J., Green P, Salisbury, J et RB Lammers. 2000. Ressources mondiales en eau : Vulnérabilité face au changement climatique et à la croissance démographique. *Sciences* 239 : 284-288.

39 PNUE-DHI et PNUE (2016). Bassins fluviaux transfrontaliers : état et tendances. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.

40 Falkenmark, M., J. Lundquist et C. Widstrand (1989), « La rareté de l'eau à l'échelle macro nécessite des approches à l'échelle micro : Aspects de la vulnérabilité dans le développement semi-aride », *Natural Resources Forum*, Vol. 13, n° 4, p. 258-267

Principaux résultats

(Qualité de l'eau)

- Peu de BVT africains sont actuellement confrontés à de graves risques de pollution par les nutriments, car l'utilisation d'engrais et l'irrigation, en général, restent faibles.
- Tous les BVT d'Afrique sont considérés comme présentant un risque élevé à très élevé de pollution par les eaux usées et sont donc classés comme présentant un risque élevé pour la qualité globale de l'eau
- Les risques pour la qualité de l'eau devraient augmenter avec l'augmentation de la population et de la demande d'eau, ainsi qu'avec l'augmentation de l'urbanisation et de l'agriculture.
- Des mesures d'atténuation sont nécessaires dans tous les BVT afin de réduire le risque. L'amélioration du traitement des eaux usées peut contribuer à réduire les risques de pollution par les nutriments et les eaux usées, tandis que la gestion des nutriments dans l'agriculture contribuera à réduire la pollution par les nutriments, en particulier avec l'augmentation de l'agriculture irriguée. Ces deux stratégies seront probablement de plus en plus importantes à l'avenir, à mesure que la population augmentera.
- l'adaptation au changement climatique sera nécessaire pour le risque lié à la qualité de l'eau. En cas de diminution de l'approvisionnement en eau, que ce soit en raison d'une baisse des apports ou d'une augmentation de l'évaporation due à une hausse des températures, la pollution peut être amplifiée. Une augmentation de l'apport en eau peut aider à diluer les polluants, mais la possibilité d'une augmentation des inondations atténuera cet effet.

qui entraîne des défis plus importants dans la gestion et le développement des ressources en eau dans les BVT de nombreuses régions d'Afrique.

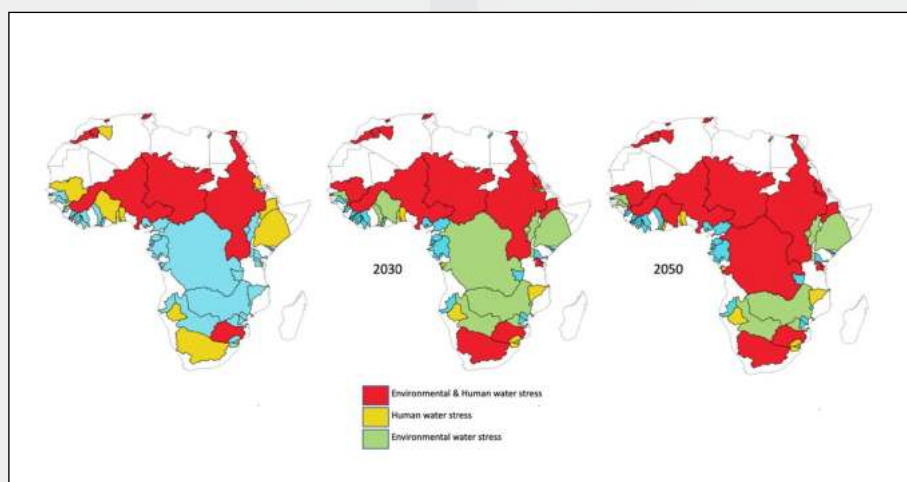
Les résultats de l'analyse des indicateurs du TWAP pour le risque lié à la quantité d'eau (scénario de référence, 2030 et 2050) sont présentés dans la Figure 3.4 ainsi que dans les Tableau 3.2 et Tableau 3.3. Sur les 63 bassins, 21 (soit 30 %) présentent actuellement des signes d'un ou plusieurs types de stress hydrique : 9 (14 %) présentent des signes de stress hydrique environnemental, 21 (33 %) des signes de stress hydrique humain et seulement 4 (6 %) ont un stress hydrique agricole élevé. Parmi ceux-ci, 5 BVT présentent à la fois un stress hydrique environnemental et humain et 4 un risque élevé pour tous les indicateurs. D'ici à 2030, on s'attend à ce que le

projection, 19 bassins seront confrontés aux deux types de stress hydrique.

Ces résultats suivent la même tendance pour l'évolution de la densité de population (Figure 3.1), qui montrent que 5 bassins connaîtront une densité de population plus élevée d'ici 2030, puis 47 bassins d'ici 2050. L'approvisionnement en eau renouvelable (Figure 3.2) montre également une augmentation du nombre de bassins à haut risque, passant de la situation actuelle à 2030, puis à 2050. Ces deux indicateurs ont un effet direct sur le stress lié à la quantité d'eau.

Le stress hydrique agricole n'est pas inclus dans ces résultats, car il est actuellement faible dans les BVT d'Afrique. Le TWAP fournit des données pour les indicateurs de référence de 2010 pour le stress hydrique agricole, mais

Figure 3.4. Projection par bassin pour le risque de stress environnemental et humain



Les BVT à risque faible et moyen sont indiqués en bleu
Source des données: TWAP

nombre de bassins soumis à un certain type de stress hydrique atteigne 37 (59 %), avec à peu près le même nombre de bassins soumis à un stress hydrique environnemental qu'à un stress hydrique humain et 16 des 37 bassins soumis aux deux types de stress hydrique.

En 2050, le nombre de BVT subissant un ou plusieurs types de stress hydrique ne devrait pas augmenter de manière significative (+1). Le nombre de BVT soumis à un stress hydrique humain augmentera légèrement (+4) par rapport à 2030 et le nombre de BVT à haut risque de stress hydrique environnemental devrait rester le même. Dans cette

aucune projection future n'est incluse. Entre la situation actuelle et 2050, un nombre croissant de bassins subiront un stress hydrique à la fois environnemental et humain, passant des 8 bassins actuels à 15 en 2030 et 18 en 2050.

3.1.2.2 Évaluation de la qualité de l'eau

La détérioration de la qualité de l'eau est une menace croissante pour la santé humaine et environnementale dans le monde entier. Dans cette section, deux indicateurs qui permettent de mesurer la qualité de l'eau dans les BVT en Afrique sont analysés : la pollution par les

Principaux résultats

(écosystèmes)

- Des solutions sur mesure sont nécessaires pour faire face aux risques d'extinction des espèces. Il est important d'identifier les zones sensibles dans les rivières transfrontalières (par exemple dans les TDA). Les stratégies de conservation doivent se concentrer sur l'importance écologique et pas nécessairement sur l'échelle.
- Le risque de perte de connectivité des zones humides est important dans les RBT africaines. Les zones humides fournissent un service en tant qu'habitat pour la faune et la flore et assurent des fonctions telles que le cycle des nutriments et l'adaptation au changement climatique et doivent être protégées.

nutriments et la pollution par les eaux usées. L'enrichissement excessif en nutriments par l'azote et le phosphore augmente le risque d'eutrophisation, qui constitue une menace de taille pour la santé environnementale et humaine par la prolifération d'algues, la diminution de l'oxygène dissous et l'augmentation des toxines qui rendent l'eau et certains poissons et crustacés impropres à la consommation humaine. Ces effets peuvent avoir un impact sur le tourisme et entraîner la perte de moyens de subsistance dans le bassin. Les nutriments sont introduits dans l'environnement par le ruissellement de l'agriculture (le plus grand contributeur d'azote dans les cours d'eau) par l'utilisation d'engrais et les déchets du bétail, tandis que l'agriculture et les eaux usées sont toutes deux des sources importantes de polluants phosphorés⁴¹. Les agents pathogènes présents dans les déchets humains non traités peuvent également contribuer à un enrichissement excessif en nutriments

Pollution par les nutriments

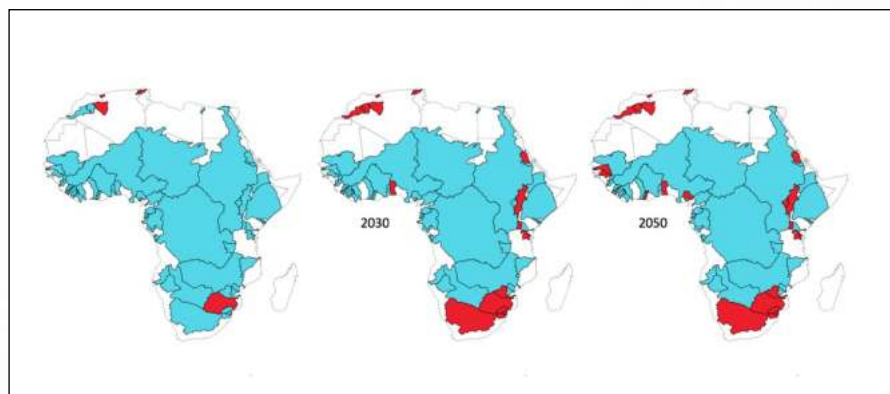
La pollution par les nutriments est un problème croissant dans plusieurs BVT d'Afrique. Les risques actuels et prévus de pollution par les nutriments sont présentés dans le Tableau 3.5.

Dans les conditions actuelles, il y a 5 BVT considérés comme présentant un risque de pollution par les nutriments. Ce nombre passe à 18 d'ici 2030 et à 23 à l'horizon 2050. Les bassins à haut risque sont répertoriés aux Tableaux 3.2 et Tableau 3.3. Étant donné que le niveau d'utilisation de l'eau pour l'irrigation en Afrique est relativement faible, on s'attend à ce qu'il y ait actuellement peu de bassins à forte pollution par les nutriments. Cette situation pourrait changer à l'avenir avec l'augmentation de la production agricole et la multiplication des projets d'irrigation pour faire face à l'accroissement démographique.

Pollution par les eaux usées

Les eaux usées non traitées, issues de l'activité humaine, ont un impact sur la qualité de l'eau, la santé humaine et les écosystèmes. L'urbanisation croissante, souvent sans services d'assainissement adéquats ni accompagnement réglementaire pour lutter contre la pollution, signifie que les eaux usées non traitées constituent un problème de taille dans de nombreux pays et régions du monde⁴². L'indicateur de pollution par les eaux usées du TWAP mesure les risques d'agents pathogènes dans les BVT et identifie les bassins dans lesquels des actions visant à améliorer le traitement des eaux usées sont

Figure 3.5. BVT en Afrique avec un risque élevé de pollution par les nutriments. Les bassins fluviaux classés à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu.



Source des données: TWAP

41 Seitzinger, S.P., et al. (2010), Exportation mondiale de nutriments fluviaux : une analyse de scénario des tendances passées et futures, *Global Biogeochem. Cycles*, 24, GB0A08, doi:10.1029/2009GB003587

42 PNUE (2010). L'eau malade? Le rôle central de la gestion des eaux usées dans le développement durable : Une évaluation de réponse rapide. Programme des Nations Unies pour l'environnement, ONU-HABITAT, GRID-Arendal.

Principaux résultats

(Gouvernance)

- La construction d'infrastructures hydrauliques doit se faire dans un contexte de coopération. Dans les bassins fluviaux où les instruments de coopération internationale dans le domaine de l'eau sont absents ou limités, des cadres institutionnels formels de dialogue pourraient être appliqués pour prévenir les différends pouvant découler du développement unilatéral du bassin.
- Le renforcement des capacités au sein des pays du bassin est nécessaire pour atteindre les objectifs transfrontaliers.
- Les environnements favorables dans les ATF doivent être prioritaires. Cela devrait inclure les bassins dans lesquels il existe un environnement favorable inadéquat et un risque élevé pour d'autres indicateurs d'évaluation.

nécessaires pour réduire les impacts sur les communautés vulnérables.

Les résultats de cet indicateur montrent que tous les bassins d'Afrique sont actuellement classés à haut risque. Même dans les bassins à faible densité de population et aux ressources en eau abondantes, comme le bassin du fleuve Congo, le traitement inadéquat des eaux usées dans les zones urbaines de ces bassins peut avoir un effet en aval⁴³. Ces résultats peuvent être interprétés comme étant des risques localisés autour des centres urbains dans les BVT et il convient de prêter attention aux zones dans lesquelles une urbanisation rapide a lieu.

3.1.2.3 Évaluation des écosystèmes

Les écosystèmes contiennent des espèces et des habitats que les êtres humains utilisent pour se procurer des moyens de subsistance et améliorer leur bien-être. Il est impératif de gérer ces écosystèmes pour garantir leur utilisation durable, afin qu'ils continuent à répondre aux besoins de l'homme, tout en préservant leur intégrité et leur santé. Des aspects clés sont couverts par les 4 indicateurs du TWAP qui composent le groupe thématique des écosystèmes : perte de connectivité des zones humides, impacts des barrages sur les écosystèmes, dangers pour les poissons et taux d'extinction.

Perte de connectivité des zones humides

Le TWAP définit la perte de connectivité des zones humides comme « la mesure de la menace imposée par la rupture des connexions physiques et biologiques naturelles entre les cours d'eau et leurs plaines d'inondation⁴⁴ qui peut perturber les régimes d'écoulement naturels et la protection locale contre les inondations, le stockage de l'eau, l'habitat, le traitement des nutriments et

la purification naturelle de l'eau. Il s'agit d'une mesure de la proportion de zones humides existantes qui étaient occupées par des terres cultivées denses ou des zones urbaines en 2010. Dans ces zones, l'activité humaine est le principal moteur qui a entravé la connexion hydrologique et biologique entre les cours d'eau et les zones humides⁴⁵.

Un certain nombre de BVT africains (environ 44 %) ont au moins un pays riverain qui risque de subir une perte fonctionnelle des services des zones humides, en raison de la modification par l'homme du paysage et des régimes d'écoulement naturels.

Impacts des barrages sur les écosystèmes

La construction de barrages et l'exploitation de réservoirs ont des effets importants sur les écosystèmes aquatiques et la biodiversité en raison de la fragmentation des cours d'eau et de la perturbation de leurs débits. La densité des barrages dans une région, en particulier les barrages de moyenne et grande taille, peut perturber les écosystèmes en agissant comme des obstacles à la circulation de l'eau et des organismes aquatiques. Selon un recensement récent des grands barrages en Afrique, l'Afrique subsaharienne en compte 980, dont 589 en Afrique du Sud⁴⁶. La base de données du TWAP indique que 46 % (29 sur 63) des BVT d'Afrique sont exposés à un risque élevé ou très élevé d'impact des barrages sur les écosystèmes. Cette situation ne fera que s'aggraver dans les années à venir, car un certain nombre de barrages sont prévus sur le continent.

Danger pour les poissons

Les principaux facteurs menaçant la pêche continentale sont la perte d'habitat, la dégradation de l'environnement, la pression exercée par la pêche et l'introduction d'espèces non indigènes. L'indicateur « danger

43 PNUÉ-DHI et PNUÉ (2016). Bassins fluviaux transfrontaliers : état et tendances. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUÉ), Nairobi.

44 TEEB (2010). L'économie des écosystèmes et de la biodiversité Fondements écologiques et économiques. Chapitre 2 – Biodiversité, écosystèmes et écosystème. Earthscan, Londres et Washington

45 Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., Glidden, S., Bunn, S.E., Sullivan, C.A., Reidy Liermann, C. et Davies, P.M. (2010). Menaces mondiales pour la sécurité humaine de l'eau et la biodiversité des rivières. Nature 467, 555-561

46 <https://constructionreviewonline.com/biggest-projects/africas-largest-dams/>

pour les poissons » du TWAP est composé de 2 sous-indicateurs qui traitent de la pression de la pêche et de l'introduction d'espèces non indigènes.

En Afrique, la pression exercée par la pêche est signalée comme étant élevée dans un ou plusieurs pays riverains dans 65 % des BVT ; cependant, aucun classement à haut risque des espèces non invasives n'est indiqué.

Une évaluation révèle que plus de 70 % des RBT africaines sont classées comme à haut risque, ce qui indique qu'un nombre limité d'accords RCT sont guidés par des principes juridiques internationaux.

Taux d'extinction

Les écosystèmes d'eau douce sont extrêmement riches en biodiversité, puisqu'ils abritent un tiers de tous les vertébrés⁴⁷. L'accroissement démographique et le développement socio-économique entraînent des pressions croissantes sur ces écosystèmes⁴⁸, se traduisant par un risque d'extinction plus élevé pour les espèces d'eau douce que pour les écosystèmes terrestres⁴⁹. Les espèces des écosystèmes d'eau douce

et leurs habitats sont à la base du fonctionnement et de la fourniture d'importants biens et services, et les espèces d'eau douce disparaissent à un rythme élevé, ce qui impose l'adoption d'une approche holistique pour faire face aux facteurs de ces pertes à l'échelle du bassin. Les trois plus grands bassins fluviaux africains (Congo, Nil et Zambèze) présentent le risque d'extinction le plus élevé. En particulier, la région des Grands Lacs, le bassin du Nil, le lac Malawi et le cours inférieur du Zambèze sont très menacés, en raison des niveaux élevés d'endémisme et du danger pour les poissons dans ces zones⁵⁰.

3.1.2.4 Évaluation de la gouvernance

L'évaluation de la gouvernance réalisée par le TWAP passe en revue les capacités institutionnelles, les instruments de gestion et les tensions hydro-politiques découlant du développement des bassins. Elle prend en compte les échelles et les composantes complémentaires de la gouvernance de l'eau. Les indicateurs évaluent le cadre juridique, les tensions hydro-politiques et l'environnement favorable. L'indicateur du cadre juridique cartographie la présence de principes juridiques internationaux clés dans les traités transfrontaliers (utilisation équitable et raisonnable ; ne pas causer de dommages significatifs ; protection de l'environnement ; coopération et échange d'informations ; notification, consultation ou négociation ; consultation et règlement pacifique des différends) afin de déterminer dans quelle mesure le cadre juridique du bassin est guidé par ces principes. L'indicateur de tensions hydro-politiques analyse les dispositions formelles en

47 Holland, R.A., Darwall, W.R.T. et Smith, K.G. (2012). Priorités de conservation pour la biodiversité d'eau douce : L'approche des zones clés pour la biodiversité affinée et testée pour l'Afrique continentale. *Conservation biologique* 148, 167-179

48 Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., Glidden, S., Bunn, S.E., Sullivan, C.A., Reidy Liermann, C. et Davies, P.M. (2010). Menaces mondiales pour la sécurité humaine de l'eau et la biodiversité des rivières. *Nature* 467, 555-561

49 WWF (2014). Rapport Planète Vivante 2014 : espèces et espaces, personnes et lieux. Fonds mondial pour la nature, McLellan, R., Iyengar, L., Jeffries, B. et N. Oerlemans (Eds), Gland, Suisse.

50 Darwall, W.R.T., Holland, R.A., Smith, K.G., Allen, D., Brooks, E.G.E., Katarya, V., Pollock, C.M., Shi, Y., Clausnitzer, V., Cumberlidge, N., Cuttelod, A., Dijkstra, K.-D.B., Diop, M.D., Garcia, N., Seddon, M.B., Skelton, P.H., Snoeks, J., Tweddle, D. et Vié, J.-C. (2011). Implications de la partialité dans la recherche sur la conservation et l'investissement pour les espèces d'eau douce. *Lettres de conservation* 4(6), 474-482



Résultats clés

(Aspect socio-économique)

- Des bassins plus grands impliquent une plus grande dépendance économique. Les plus grands bassins ont souvent des niveaux plus élevés de dépendance économique vis-à-vis des ressources en eau, car ils ont souvent des populations plus importantes et des zones géographiques plus vastes. Ces bassins plus grands sont complexes à gérer avec de multiples pays et une diversité de priorités, mais la nécessité de protéger le bien-être socio-économique est encore plus critique.
- Le partage des bénéfices est essentiel pour les bassins à forte activité économique. Le partage des bénéfices est plus critique pour les bassins qui ont une forte dépendance économique aux eaux transfrontalières et des niveaux absolus d'activité économique élevés. Les états qui partagent un bassin sont fortement incités à négocier des accords de partage des avantages et à mettre en œuvre une gestion intégrée des bassins hydrographiques.
- Les risques liés au climat sont associés à la dépendance économique et à un faible niveau de bien-être. Les bassins présentant une forte dépendance économique, un faible niveau de bien-être sociétal et une forte exposition aux inondations et aux sécheresses présentent également les risques liés au climat les plus élevés.

place dans les BVT, afin de réduire les tensions découlant de la construction d'infrastructures hydrauliques, qui sont souvent une source de litige entre les pays (par exemple, le barrage Grand Ethiopian Renaissance dans le bassin du Nil), ainsi que d'autres facteurs susceptibles d'exacerber les tensions découlant du développement des BVT. L'indicateur évaluant l'environnement favorable à la gestion des ressources en eau par pays reconnaît que les atouts et les lacunes de la gouvernance auront des répercussions sur les ressources en eau de l'ensemble du bassin. Cet indicateur prend en compte des questions comme les politiques, la planification et le cadre juridique, la gouvernance et les cadres institutionnels, ainsi que les instruments de gestion.

Cadre juridique

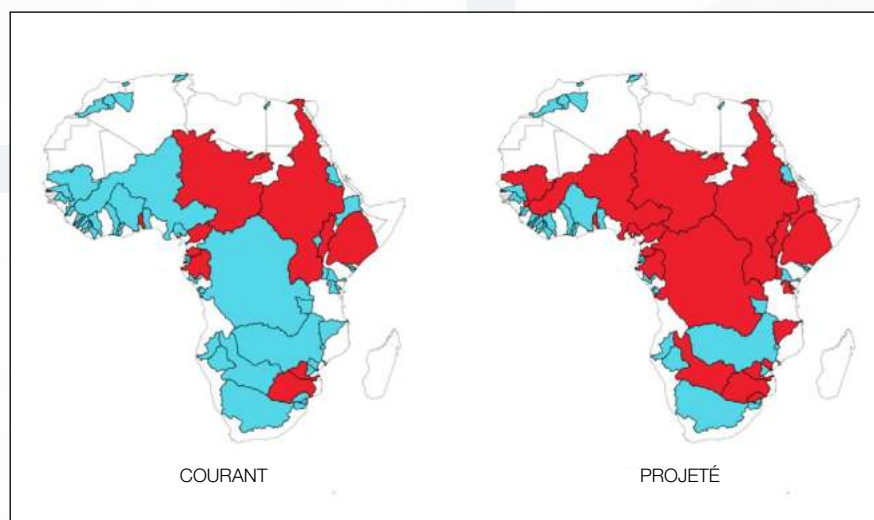
Cet indicateur établit que la bonne gouvernance d'un BVT est guidée par les accords juridiques en place qui fournissent un cadre solide pour la gestion des ressources partagées. Une évaluation révèle que plus de 70 % des BVT africains sont classés comme étant à haut risque, ce qui indique qu'un nombre limité d'accords relatifs à ces bassins sont guidés par des principes juridiques internationaux. En outre, très peu ou aucun des États riverains de ces bassins n'a ratifié l'une des conventions mondiales sur l'eau, comme la Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux (Convention sur l'eau de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-

ONU) et la Convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation.
Tensions hydro-politiques

Cet indicateur permet de mettre en évidence le risque de tensions hydro-politiques potentielles qui existe lorsque les bassins ne sont pas équipés pour gérer les différends transfrontaliers associés essentiellement au développement de nouvelles infrastructures hydrauliques. L'indicateur estime le niveau de capacité institutionnelle formelle, exprimé par la présence ou l'absence de dispositions conventionnelles pertinentes et d'organisations de bassin fluvial, par rapport au niveau de développement en cours et prévu des infrastructures de l'eau dans un bassin.

La distribution de nouvelles infrastructures hydrauliques se produit généralement dans les zones à haute altitude des économies émergentes ou en développement qui ont besoin d'une augmentation de l'hydroélectricité et de la régulation de l'eau pour soutenir leur développement économique. Plusieurs bassins avec des développements de barrages existent en Afrique, mais il n'y a pas de tendance géographique détectable. Les zones sensibles du continent africain comprennent le bassin du Nil (en particulier en Éthiopie), où le barrage de la Grande Renaissance éthiopienne vient d'être achevé et où il est prévu de construire plusieurs

Figure 3.6 Risque actuel et prévu de tensions hydro-politiques en Afrique



Les bassins fluviaux classés comme à haut risque pour cet indicateur sont indiqués en rouge ; les autres bassins fluviaux sont en bleu.
Source des données: TWAP

Résultats clés

(Aspect socio-économique)

- Le bien-être et la capacité de la gouvernance à faire face aux catastrophes sont liés. Lorsque le niveau de bien-être de la société est faible, la capacité de la gouvernance à faire face à la vulnérabilité aux inondations et aux sécheresses risque également d'être faible.

nouveaux barrages ; dans le bassin du lac Tchad, où des ouvrages de dérivation sont prévus ou en cours de construction ; et au Soudan du Sud, qui manque d'instruments de gestion des eaux transfrontalières.

Cet indicateur considère la capacité institutionnelle de gestion dans le bassin, qui résulte de la présence ou de l'absence de traités internationaux et d'accords d'organisations de bassin, mais ne prend pas en compte l'application effective des accords formels.

L'analyse de l'évaluation réalisée par le TWAP révèle que 27 des 63 BVT d'Afrique sont considérés comme présentant un risque élevé de tensions hydro-politiques actuelles et prévues (Figure 3.6). Cet indicateur tient compte des facteurs actuels comme la disponibilité de l'eau, la présence de conflits internationaux et nationaux et le développement économique dans le bassin, qui peuvent avoir un impact au cours des 10 à 15 prochaines années et peuvent donc être considérés comme le contexte prévu en 2030. Les résultats indiquent le potentiel de risques hydro-politiques élevés sur l'ensemble du continent. Une augmentation des tensions sera probablement le résultat d'une concurrence accrue pour l'approvisionnement en eau qui s'amenuise en raison de la demande accrue des populations croissantes et des effets du changement climatique.

Environnement favorable

Cet indicateur prend en compte le niveau de conception et de mise en œuvre de l'environnement favorable à la gestion des ressources en eau dans chaque pays riverain et fait référence aux politiques, plans, cadres juridiques et institutionnels, et instruments de gestion nécessaires à la gestion, au développement et à l'utilisation efficaces des ressources en eau. Un bon environnement favorable garantit qu'un cadre est en place pour permettre l'implication des parties prenantes à tous les niveaux de la gestion de l'eau et prend en compte les besoins de tous les utilisateurs, y compris les besoins de l'environnement. Un environnement peu favorable peut entraver l'engagement et la représentation efficaces des parties prenantes et empêcher le fonctionnement

efficace des institutions concernées, ce qui, ensemble, entrave la gestion durable des ressources du bassin. Un risque élevé pour cet indicateur signifie qu'un environnement favorable peut avoir été conçu, mais que son niveau de mise en œuvre est faible, ou que l'environnement favorable n'a pas du tout été mis au point.

L'Afrique compte un grand nombre de bassins dans la catégorie à haut risque, notamment en Afrique centrale et occidentale (Congo, Ogooué, Sanaga, Cross et quelques autres petits bassins). Cela indique que l'environnement favorable à la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) dans ces bassins est peu développé, ou que les niveaux de mise en œuvre sont faibles, soit à l'échelle du bassin, soit dans un ou plusieurs pays riverains. Cela montre qu'il est nécessaire de déployer des efforts supplémentaires pour éliminer les obstacles qui empêchent la poursuite de la mise en œuvre, comme les politiques de soutien, les cadres institutionnels, le renforcement des capacités, le suivi et la gestion de l'information, et le financement de la gestion des ressources en eau. Lors de l'évaluation des bassins en fonction de leurs pays riverains, il a été constaté qu'il existe de grandes différences dans les niveaux de risque des environnements favorables entre les différents pays d'un bassin, ce qui a des conséquences sur la gestion au niveau du bassin. Par exemple, le bassin du Congo comprend des pays dont les catégories de risque vont de 2 (Tanzanie) à 5 (République centrafricaine, Congo et République démocratique du Congo). C'est également le cas dans les bassins du Zambèze, du Nil, du Niger et de la Volta. Considérées dans le contexte des indicateurs de quantité d'eau, de qualité et d'écosystème à l'échelle du bassin, ces différences confirment la nécessité d'une gouvernance et d'une gestion à l'échelle du bassin pour mieux gérer les risques pour l'ensemble des populations et des écosystèmes, compte tenu notamment de la nécessité croissante de s'adapter au changement climatique.

3.1.2.5 Évaluation socioéconomique

L'évaluation socio-économique réalisée par le TWAP porte sur des résultats axés

sur 3 composantes : la dépendance économique vis-à-vis des ressources en eau, le bien-être sociétal et l'exposition aux inondations et sécheresses liées au climat. L'indicateur de dépendance économique à l'égard des ressources en eau mesure le degré de dépendance des économies à l'égard des ressources en eau des BVT ou leur exposition aux perturbations dues aux catastrophes liées à l'eau. Le bien-être sociétal est une mesure du degré de vulnérabilité des sociétés du bassin aux changements de la qualité et de la quantité d'eau qui y circule et l'indicateur d'exposition aux inondations et aux sécheresses mesure le degré de risque des économies et des populations face aux extrêmes climatiques. Les chocs et les catastrophes peuvent affecter considérablement les économies en réduisant de manière sensible leur PIB et en ralentissant les trajectoires de développement ainsi qu'en ayant un impact notable sur le bien-être humain.

Dépendance économique à l'égard des ressources en eau

Le prélèvement d'eau dans les cours d'eau, les lacs, les aquifères et autres réservoirs, pour les activités humaines et de production, est également impératif pour la croissance économique. Par exemple, l'eau douce est prélevée pour l'irrigation et les besoins industriels et domestiques. Le degré de concentration de l'économie d'un pays dans un BVT est une mesure du niveau de sa dépendance à l'égard des ressources d'eau douce du bassin, et indique également le risque pour les économies de perturbations ou d'altérations de l'approvisionnement en eau. Cet indicateur peut donc mettre en lumière le niveau de pression humaine sur les ressources en eau ainsi que les effets potentiels des changements climatiques.

Les résultats de cet indicateur montrent que 20 bassins en Afrique ont au moins un pays du bassin avec un niveau élevé de dépendance économique. Ces bassins comprennent les plus grands bassins comme ceux du Nil, du Congo et du Zambèze. En général, les grands bassins ont tendance à avoir un nombre plus élevé de pays de bassin à haut risque. Si un bassin couvre une grande partie du territoire d'un pays, il est plus probable que les ressources en eau de ce

Les humains et les écosystèmes sont touchés par les inondations et les sécheresses par leurs effets sur la sécurité alimentaire, les dommages aux infrastructures, les déplacements de populations et les pertes de vies.

bassin soient d'une grande importance pour le maintien des activités économiques.

Bien-être sociétal

Les bassins dont le niveau de bien-être sociétal est très faible sont plus vulnérables aux changements substantiels

des régimes hydrologiques ou aux chocs climatiques, car les populations de ces bassins sont généralement plus directement tributaires des ressources en eau pour leurs moyens de subsistance et disposent de moins d'actifs leur permettant de faire face aux mauvaises années. Tout choc ou changement dans les débits des bassins fluviaux pourrait avoir des effets négatifs importants sur ces populations. Les sous-indicateurs utilisés pour calculer cet indicateur couvrent un large éventail de questions relatives au bien-être sociétal et aux niveaux de développement économique, notamment les niveaux d'accès à un approvisionnement en eau potable amélioré et à un assainissement décent, l'alphabétisation des adultes, le taux de mortalité infantile et le coefficient de Gini (qui mesure les inégalités économiques). Les bassins présentant des niveaux faibles pour l'un de ces sous-indicateurs sont considérés comme étant plus à risque.

Les résultats de l'analyse de cet indicateur révèlent que 51 des 63 bassins transfrontaliers en Afrique (81 %) sont classés comme étant à haut risque pour le bien-être sociétal. Les bassins de l'Afrique subsaharienne sont à haut risque en raison des faibles niveaux de développement économique qui sont liés à la mauvaise gouvernance générale des BVT en Afrique, y compris la capacité institutionnelle limitée à gérer les ressources en ETF et la résilience limitée face aux chocs climatiques.

Exposition aux inondations et aux sécheresses

Cet indicateur analyse les risques que font courir aux populations et aux économies des bassins transfrontaliers les catastrophes liées au climat, en particulier les inondations et les sécheresses, qui entraînent des pertes économiques et humaines considérables. Les êtres humains et les écosystèmes sont affectés par les inondations et les sécheresses à travers leurs effets sur la sécurité alimentaire, les dommages aux infrastructures, les déplacements de populations et les pertes de vies. En outre, les efforts visant à atténuer les impacts de la variabilité des débits imputable au changement climatique par le développement d'infrastructures (telles que les barrages, les digues et les canaux) peuvent également avoir un impact sur les régions situées en aval des BVT en fonction de l'hydrologie du système et du type d'infrastructure.

Les résultats de l'évaluation des données réalisées par le TWAP indiquent que 27 des 63 réseaux d'ETF (43 %) présentent un risque élevé d'exposition aux inondations et aux sécheresses. La catégorie de risque pour cet indicateur a de nouveau été déterminée par l'évaluation de chaque unité de pays de bassin (UPB) dans un bassin. Si une ou plusieurs UPB ont indiqué un risque élevé d'exposition aux inondations ou à la sécheresse, alors le bassin entier est classé comme ayant un risque élevé d'exposition globale à ce risque. Les résultats sont présentés dans le Tableau 3.4. Dans l'ensemble, dans la majorité des bassins, les UPB ont indiqué une plus grande exposition au risque de sécheresse. Deux bassins (Gash et Oueme) présentent un risque global

d'inondations et 8 des 27 bassins à haut risque indiquent une exposition à la fois aux inondations et aux sécheresses. Cela n'est pas inattendu, étant donné les résultats de l'analyse des phénomènes extrêmes en Afrique (Figures 2.3 et 2.4) qui montrent que dans un passé récent, les sécheresses ont sévi plus souvent que les inondations, mais cela a également changé au fil du temps. Il convient de relever par ailleurs que le nombre de personnes touchées par les sécheresses a été plus important que le nombre de personnes touchées par les inondations (Figure 2.5).

3.1.3 Sélection des BVT à risque

Sur la base des évaluations de la section précédente, les BVT ont été classés pour identifier ceux qui sont les plus exposés aux effets du changement climatique. Le classement a été effectué pour chaque bassin en i) déterminant le niveau de risque pour chaque groupe thématique (quantité d'eau, qualité de l'eau, écosystèmes, gouvernance et aspects socio-économiques) puis ii) en identifiant le nombre de groupes thématiques pour lesquels le BVT est à haut risque.

Le classement de chaque groupe thématique est basé sur l'importance de chaque indicateur par rapport aux effets du changement climatique, comme suit:

- Quantité d'eau (indicateurs 1-3) : Bien que ce groupe comprenne 3 indicateurs, le classement se concentre

Tableau 3.4 Analyse de l'exposition des UPB aux inondations ou aux sécheresses pour les BVT classés à haut risque d'exposition

Nom du bassin	# Nombre d'UPB dans le bassin à forte exposition	Haut risque d'inondations	Haut risque de sécheresse
Atui	2		2
Awash	1		1
Baraka	2	1	2
Culevai/Etosha	1		1
Gash	1	1	
Guir	1		1
Incomati	1	1	1
Juba-Shibeli	2	1	2
Kunene	1		1
Lac Tchad	5	1	4
Lac Natron	2		2
Lac Turkana	2		2
Limpopo	4	1	4
Marais de Lotagipi	4		4
Medjerda	1		1
Niger	2	1	1
Nil	3	1	2
Okavango	3		3
Orange	3		3
Oueme	1	1	
Pangani	2		2
Sabi	1		1
Senegal	2		1
Tafna	2		2
Umba	2		2
Umbeluzi	1		1
Zambèze	4	1	3

sur les résultats du stress hydrique environnemental (indicateur 1) et du stress hydrique humain (indicateur 2). Le stress hydrique agricole (indicateur 3) est actuellement considéré comme un risque faible dans toute l'Afrique, et bien qu'il soit susceptible d'augmenter à l'avenir, l'impact de cette demande sur l'approvisionnement en eau sera plus faible que celui du stress hydrique humain, qui est déjà très important et qui augmentera en fonction de l'accroissement démographique. Le stress hydrique environnemental est également une question clé actuellement, et il augmentera en raison du changement climatique et des utilisations anthropiques de l'eau. Un bassin est classé à haut risque (indiqué en rouge) si l'un de ces indicateurs ou les deux sont classés à haut risque, car ils constituent tous deux des considérations importantes pour l'adaptation au changement climatique.

- Qualité de l'eau (indicateurs 4 et 5) : Les deux indicateurs (pollution par les nutriments (indicateur 4) et pollution par les eaux usées (indicateur 5) sont utilisés pour classer la qualité de l'eau. Tous les types de problèmes de pollution actuels (qu'il s'agisse de nutriments ou d'eaux usées) peuvent s'amplifier à l'avenir en raison du changement climatique et de l'accroissement démographique considérable prévu. Un bassin est considéré comme présentant un risque élevé pour la qualité de l'eau si l'un ou l'autre de ces indicateurs est classé comme élevé.
- Écosystèmes (indicateurs 6-9) : Le risque d'extinction (indicateur 9) ne constitue pas actuellement un problème important dans les BVT d'Afrique. Le classement du risque global pour les écosystèmes est calculé sur la base des 3 autres indicateurs (perte de connectivité des zones humides (indicateur 6), impacts des barrages sur les écosystèmes (indicateur 7), et danger pour les poissons (indicateur 8)). Les écosystèmes peuvent être fortement affectés par le changement climatique et tout impact négatif aura une incidence sur les services qu'ils fournissent. Dans cette évaluation des risques, tout bassin qui présente 2 ou 3 de ces indicateurs dans la catégorie « élevé » ou « très élevé » est classé comme étant à risque pour les problèmes écosystémiques..
- Gouvernance (indicateurs 10-12) : Le groupe d'indicateurs de gouvernance est essentiel pour gérer tous les défis liés à l'eau mis en évidence dans les autres groupes thématiques. Les 3 indicateurs de ce groupe (cadre juridique (indicateur 10), tensions hydro-politiques (indicateur 11), et environnement favorable (indicateur 12)) sont tous pris en compte pour déterminer si les bassins sont à haut risque.

Tableau 3.5. Classement des niveaux de risque d'exposition/vulnérabilité des BVT africains aux effets du changement climatique

River basin	1&2	4&5	6-8	10-12	13-15	16-17	Exposure/ Vulnerability
Akpa							
Atui							
Awash							
Baraka							
Benito/Ntem							
Bia							
Buzi							
Cavally							
Cestos							
Chiloango							
Congo/Zaire							
Corubal							
Cross							
Culevai/Etoshia							
Daoura							
Dra							
Gambia							
Gash							
Geba							
Great Scarcies							
Guir							
Incomati							
Juba-Shibeli							
Komoe							
Kunene							
Lake Chad							
Lake Natron							
Lake Turkana							
Limpopo							
Little Scarcies							
Loffa							
Lotagipi Swamp							
Mana-Morro							
Maputo							
Mbe							
Medjerda							
Moa							
Mono							
Niger							
Nile							
Nyanga							
Ogooue							
Okavango							
Orange							
Oued Bon Naima							
Oueme							
Pangani							
Pungwe							
Ruvuma							
Sabi							
Sanaga							
Sassandra							
Senegal							
St.John (Africa)							
St. Paul							
Tafna							
Tano							
Thukela							
Umba							
Umbeluzi							
Utambozi							
Volta							
Zambezi							

INDICATEURS: 1 - Stress hydrique environnemental ; 2 - Stress hydrique humain ; 3 - Stress hydrique agricole ; 4 - Pollution par les nutriments ; 5 - Pollution des eaux usées ; 6 - Disconnectivité des zones humides ; 7 - Impacts écosystémiques des barrages ; 8 - Menace pour les poissons ; 9 - Risque d'extinction ; 10 - Cadre légal ; 11 - Tension hydrologique ; 12 - Environnement favorable ; 13 - Dépendance économique vis-à-vis des ressources en eau ; 14 - Bien-être sociétal ; 15 - Exposition aux inondations et sécheresses ; 16 - Approvisionnement en eau renouvelable ; 17 - Utilisation relative de l'eau.

Les risques élevés pour les 5 groupes thématiques et pour les indicateurs d'offre et de demande d'eau (16 et 17) sont indiqués en ROUGE. Dans la colonne Exposition/Vulnérabilité, le VERT indique un risque global faible (les bassins sont à haut risque pour 1 ou 2 groupes thématiques), l'ORANGE un risque global moyen (les bassins sont à haut risque pour 3 ou 4 groupes thématiques) et le rouge un risque global élevé (les bassins sont à haut risque pour 5 ou 6 groupes thématiques).

- Aspects socioéconomiques (indicateurs 13-15) : Les indicateurs du groupe thématique socio-économique (dépendance économique à l'égard des ressources en eau, bien-être sociétal et exposition aux inondations et aux sécheresses) évaluent les aspects du système homme-environnement dans un bassin - l'économie, le bien-être humain et le risque de catastrophe. Ensemble, ils évaluent le degré de dépendance de l'économie et des populations à l'égard des systèmes d'eau et leur sensibilité aux variations qualitatives et quantitatives de l'eau. Les 3 indicateurs sont pris en compte dans la détermination du risque global.
- En outre, deux indicateurs mesurent la disponibilité globale de la ressource et la pression exercée sur celle-ci : l'approvisionnement en eau renouvelable et l'utilisation relative de l'eau. Bien que l'indicateur évolution de la densité de population soit extrêmement important, étant donné qu'il s'agit de l'un des principaux moteurs de la demande et de l'approvisionnement en eau, la plupart des pays sont classés comme étant à haut risque pour cet indicateur, il n'était donc pas nécessaire de l'inclure dans la détermination des bassins à risque.

L'étape suivante a consisté à compter le nombre de groupes thématiques (5 groupes du TWAP + un groupe avec les indicateurs 16 et 17) qui sont classés à haut risque pour chaque BVT. Une classification du statut à risque de chaque BVT est alors déterminée comme suit :

- Faible 1 ou 2 groupes thématiques, sur 6, sont classés à haut risque ;
- Moyen 3 ou 4 groupes thématiques sont classés à haut risque ;
- Haut 5 ou 6 groupes thématiques sont classés à haut risque.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 3.5.

La section 3.4 contient une analyse préliminaire des accords sur les eaux transfrontalières pour les BVT les plus à risque. Comme indiqué dans le Tableau 3.5, les BVT les plus à risque sont le Lac Tchad, le Limpopo, le Niger, le Nil, l'Orange, le Sénégal Umbeluzi et la Volta, qui ont tous au moins un accord sur les eaux transfrontalières, et Cuvelai/Etoshia, Med-

jerda, Mono et Oueme, qui n'ont aucun accord sur les eaux transfrontalières.

3.2 ÉVALUATION DES AQUIFÈRES TRANSFRONTALIERS

Les eaux souterraines constituent une ressource importante en Afrique, tant pour les besoins humains que pour le développement, notamment pour les moyens de subsistance en milieu rural (exploitation agricole/élevage) et l'approvisionnement en eau des villes^{51,52}. Elles recouvrent 40 % du continent et représentent 15 % des ressources en eau renouvelables en Afrique. Dans de nombreuses régions, les eaux souterraines constituent l'unique source d'eau fiable et jusqu'à 75 % de la population les utilise comme principale source d'eau potable⁵³, ce qui leur confère une importance vitale. Cette proportion est plus élevée dans certains pays arides et semi-arides. Par exemple, en Libye, les eaux souterraines constituent la principale source d'eau potable pour 95 % de la population⁵⁴.

Du point de vue de la quantité, les eaux souterraines sont essentiellement utilisées pour l'irrigation (75 %), tandis que l'utilisation de l'eau à des fins domestiques est d'environ 20 %. Les eaux souterraines dans les zones rurales sont importantes pour les usages domestiques. De nombreuses grandes villes du continent satisfont une grande partie de leur demande urbaine à partir de champs de captage⁵⁵. Il n'est pas surprenant que dans les régions plus sèches, avec de faibles précipitations et peu de possibilités de stockage des eaux de surface, l'utilisation des eaux souterraines soit plus développée.

L'exploitation des eaux souterraines en Afrique est motivée par trois facteurs principaux⁵⁶. Le premier est lié à l'amélioration de l'accès à l'eau potable, qui fait partie de l'ODD 6. Le deuxième est le besoin d'eau pour le bétail et l'irrigation à petite échelle, qui est important pour la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et les moyens de subsistance. Le troisième facteur est la variabilité des températures et des précipitations due au changement climatique, qui aura un impact sur l'offre et la demande d'eau, et les eaux souterraines peuvent servir de tampon pour améliorer la résilience en période de sécheresse.

La pression exercée sur les ressources en eau souterraine s'accroît avec l'augmentation du développement économique, l'accroissement démographique et les effets du changement climatique. Il est donc de plus en plus

51 Villholth, K.G., 2013. Irrigation des eaux souterraines pour les petits exploitants en Afrique subsaharienne - une synthèse des connaissances actuelles pour orienter des résultats durables. *Eau int.* 38 (4), 369-391.

52 Foster, S., Tuinhof, A., Garduno, H., 2008. Les eaux souterraines en Afrique subsaharienne : un aperçu stratégique des questions de développement. Dans : Adelana, S., MacDonald, A. (Eds.), *Applied Groundwater Studies in Africa IAH Selected Papers on Hydrogeology* Taylor & Francis.

53 UNECA (Commission économique pour l'Afrique), Organisation de l'unité africaine, Banque africaine de développement, 2000. Sauvegarder la vie et le développement en Afrique. Une vision pour la gestion des ressources en eau au 21^{ème} siècle. Dans : Présentations du Caucus Afrique. Deuxième Forum Mondial de l'Eau. La Haye, Pays-Bas. Addis Ababa. p. 45.

54 Margat, J. 2010. Ressources et utilisation des eaux souterraines en Afrique. *Managing Shared Aquifer Resources in Africa*, Third International Conference, Tripoli, May 25-27, 2008. International Hydrological Programme, Division of Water Sciences, IHP-VII Series on groundwater No.1, UNESCO, pp 26-34.

55 Masiyandima, M. et Giordano M. 2007. Afrique subsaharienne : exploitation opportuniste. Dans : Giordano, M. et Villholth, K. (Eds.) 2007. *La révolution des eaux souterraines agricoles : opportunités et menaces pour le développement. Évaluation complète de la gestion de l'eau dans l'agriculture Série 3.* Wallingford : IWMI et CAB International.

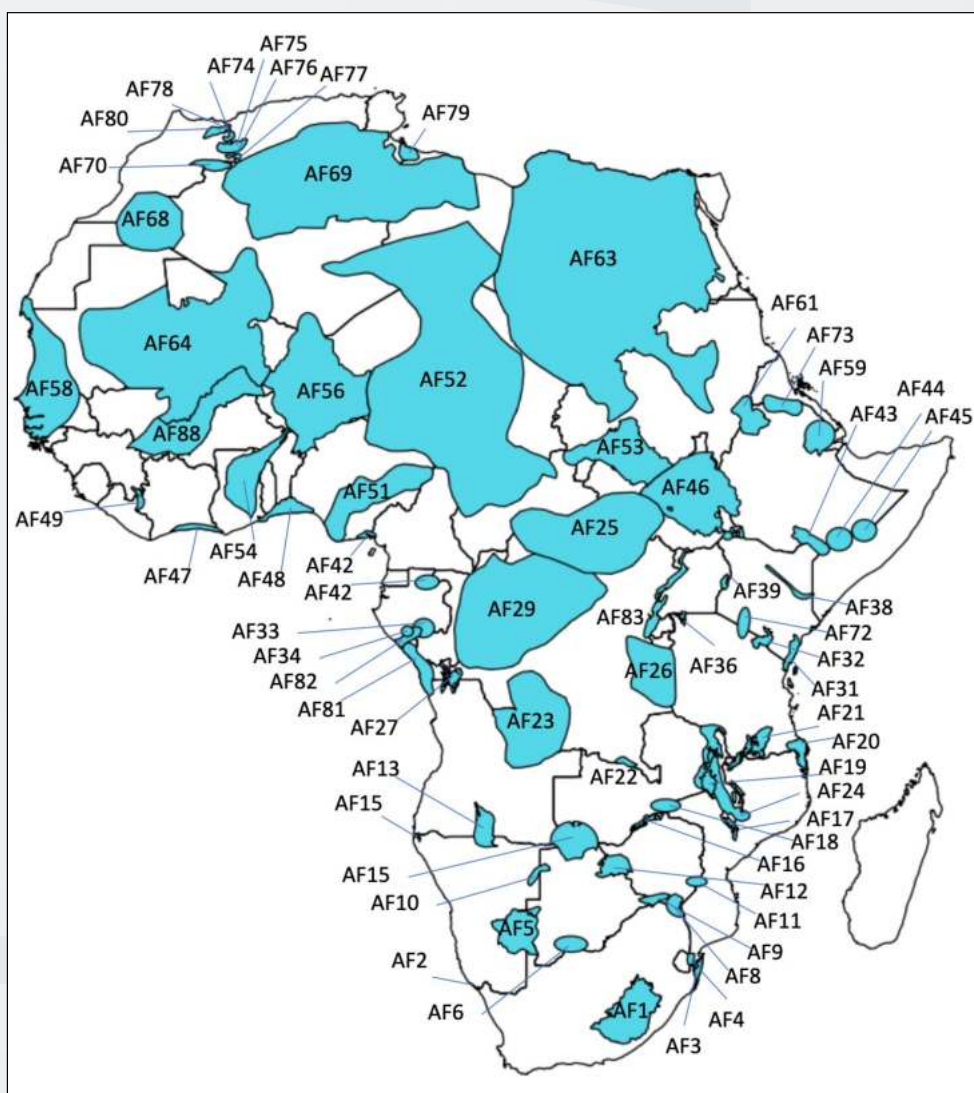
56 Yvan Altchenko, Seleshi B. Awulachew, Benjamin Brida, Hama Arba Diallo, Dam Mogbante, et al. Gestion des eaux souterraines en Afrique, y compris les aquifères transfrontaliers : implications pour la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et l'adaptation au changement climatique. [Rapport technique] Document de travail 6, Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique - Centre africain pour la politique climatique. 2011. hal-02329787

important de gérer correctement ces ressources pour en assurer la durabilité. À présent, 72 ATF ont été identifiés en Afrique continentale⁵⁷ (Figure 3.7, Tableau 3.6). Pourtant, malgré leur importance pour le développement futur du continent, 11 ATF seulement ont été étudiés en détail et le niveau de coopération sur les ATF est encore relativement inconnu, comparé aux BVT. Des conflits d'intérêts, imputables aux capacités variables des pays à gérer ces ressources, sont possibles ; cependant, le dialogue transfrontalier et l'échange des données offrent des opportunités pour améliorer la coopération et permettre une meilleure évaluation et une utilisation plus durable de la ressource. Néanmoins, 7 ATF seulement en Afrique ont des accords spécifiques sur la recherche, le suivi ou la gouvernance conjointe (Tableau 3.6).

3.2.1 Évaluation des risques liés aux aquifères transfrontaliers en Afrique

L'évaluation des risques liés aux ATF africains est basée sur les données du projet TWAP-Groundwater⁵⁸ qui évalue 66 des 72 aquifères d'Afrique, essentiellement ceux dont la superficie est supérieure à 5000 km². Les indicateurs utilisés dans le projet TWAP sont réunis en 4 groupes thématiques : quantité d'eaux souterraines, qualité des eaux souterraines, aspects socio-économique, et juridique et institutionnel. La Figure 3.8 montre le regroupement des indicateurs et le nombre d'ATF en Afrique qui entrent dans les différentes catégories de risque pour chaque indicateur.

Figure 3.7 Les ATF en Afrique



Dérivé de données provenant du GGIS : IGRAC (un-igrac.org)

57 <https://www.un-igrac.org/resource/transboundary-aquifers-world-map-2015>

58 <https://apps.geodan.nl/igrac/ggis-viewer/viewer/twap/public/default>

Tableau 3.6. Les ATF en Afrique. Les ATF surlignés ont des cadres juridiques

ID	Nom	Pays
AF1	Aquifère sédimentaire du Karoo	Lesotho, Afrique du Sud
AF2	Bassin sédimentaire côtier V	Afrique du Sud, Namibie
AF3	Bassin sédimentaire côtier VI / Aquifère du bassin sédimentaire de la plaine côtière	Mozambique, Afrique du Sud
AF4	Aquifère de rhyolite-brèche	Afrique du Sud, Swaziland, Mozambique
AF5	Système aquifère de Stampriet	Botswana, Namibie, Afrique du Sud
AF6	Khakhéa/ Bray Dolomite	Botswana, Afrique du Sud
AF7	Aquifère du bassin de Zeerust / Lobatse / Ramotswa Dolomite	Botswana, Afrique du Sud
AF8	Bassin du Limpopo	Mozambique, Afrique du Sud, Zimbabwe
AF9	Sous-bassin de Tuli Karoo	Botswana, Afrique du Sud, Zimbabwe
AF10	Nord du Kalahari / Bassin du Karoo / Aquifère d'Eiseb Graben	Botswana, Namibie
AF11	Sauvegarder Aluvial	Mozambique, Zimbabwe
AF12	Bassin oriental du Kalahari Karoo	Botswana, Zimbabwe
AF13	Bassin de Cuvelai et d'Ethosa / Système aquifère d'Ohangwena	Angola, Namibie
AF14	Sous-bassin de Nata Karoo/ Aquifère profond de Caprivi	Angola, Botswana, Namibie, Zambie, Zimbabwe
AF15	Bassin sédimentaire côtier IV	Angola, Namibie
AF16	Aquifère moyen du Zambèze	Zambie, Zimbabwe
AF17	AF17 Aquifère alluvial de la vallée du Shire	Mozambique, Malawi
AF18	Alluvions d'Arangua	Mozambique, Zambie
AF19	AF19 Aquifère de sable et de gravier	Malawi, Zambie
AF20	Bassin sédimentaire côtier III	Mozambique, Tanzanie
AF21	Aquifère de grès du Karoo	Mozambique, Tanzanie
AF22	Kalahari/Bassin katangien/Lualaba	Zambie, République Démocratique du Congo
AF23	Coango	République Démocratique du Congo, Angola
AF25	Karoo-Carbonate	République centrafricaine, Congo, Soudan du sud
AF26	Tanganyika	Burundi, République Démocratique du Congo, Tanzanie
AF27	Bassin dolomitique	Angola, République Démocratique du Congo, Congo
AF29	Cuvette	Congo, République Démocratique du Congo
AF31	Bassin sédimentaire côtier I / Aquifère sédimentaire du Karoor	Kenya, Tanzanie
AF32	Aquifère du Kilimandjaro	Kenya, Tanzanie
AF33	AF33	Congo, Gabon
AF34	AF34	Congo, Gabon
AF36	AF36 Aquifère de Kagera	Tanzanie, Rwanda, Ouganda
AF38	AF38 Aquifère Merti	Kenya, Somalie
AF39	AF39 Aquifère du mont Elgen	Ouganda, Kenya
AF40	AF40	Congo, Gabon
AF42	Rio DelRey	Nigeria, Cameroun
AF43	Dawa	Ethiopie, Kenya, Somalie
AF44	Jubba	Ethiopie, Somalie
AF45	Shabelle	Ethiopie, Somalie
AF46	Bassin du Sudd	Ethiopie, Kenya, South Sudan
AF47	Tano Basin	Ghana, Cote d'Ivoire
AF48	Aquifère du bassin Keta / Dahomey / Cotier	Ghana, Togo, Benin, Nigeria
AF49	Cestos - Aquifère de Danané	Cote d'Ivoire, Guinée, Libéria
AF51	Aquifère Vallée de la Benoue	Nigeria, Cameroun
AF52	Bassin du lac Tchad	Tchad, Niger, Nigeria, Cameroun, République centrafricaine, Algérie
AF53	Bassin de Baggara	République centrafricaine, Soudan du sud, Soudan
AF54	Bassin de la Volta	Benin, Burkina Faso, Ghana, Niger
AF56	Bassin d'Irhazer-Illuemedden	Algérie, Benin, Mali, Niger, Nigeria
AF58	Bassin sénégal-mauritanien	Gambie, Guinée-Bissau, Mauritanie, Sénégal, Sahara occidental
AF59	Vallée du Rift Afar / Aquifère du Triangle Afar	Djibouti, Ethiopie
AF61	Gedaref	Ethiopie, Soudan
AF62	Disa	Tchad, Soudan
AF63	Système aquifère de grès nubien (NSAS)	Tchad, Egypte, Libye, Soudan
AF64	Bassin de Taoudeni	Algérie, Mali, Mauritanie
AF68	Système Aquifère de Tindouf	Maroc, Sahara occidental, Mauritanie, Algérie
AF69	Système aquifère du Sahara du Nord-Ouest (NOSAS)	Algérie, Libye
AF70	Système Aquifère d'Errachidia	Maroc, Algérie
AF71	Bassin de Ncojane	Botswana, Namibie
AF72	Aquifère du Rift	Kenya, Tanzanie
AF73	Mereb	Ethiopie, Érythrée
AF74	Angad	Maroc, Algérie
AF75	Ain Beni Mathar	Maroc, Algérie
AF76	Chott Tigr-Lahouita	Maroc, Algérie
AF77	Figureuig	Maroc, Algérie
AF78	Jbel El Hamra	Maroc, Algérie
AF79	Système Aquifère de la Djefjara	Tunisie, Libye
AF80	Triffa	Maroc, Algérie
AF81	Aquifère Côtier	Angola, République Démocratique du Congo, Congo, Gabon
AF82	AF82	Gabon, Congo
AF83	Aquifère du Rift	République Démocratique du Congo, Soudan du sud, Ouganda
AF88	Extension de la nappe Sud-Est de Taoudeni	Mali, Guinée, Burkina Faso

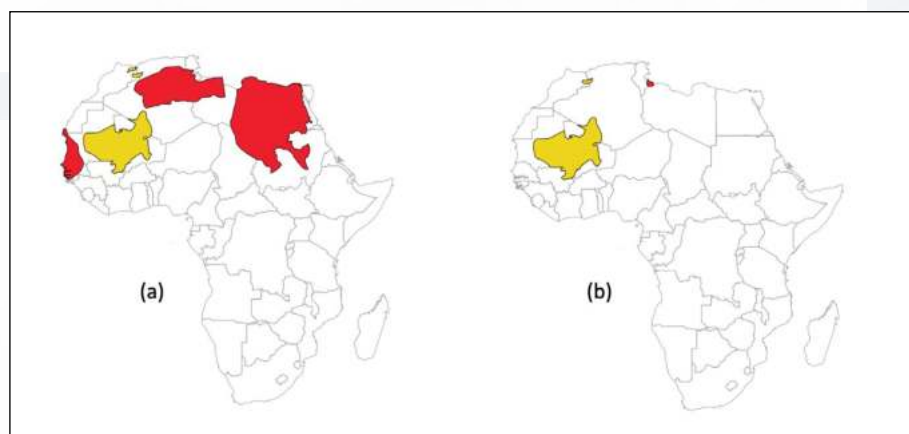
Dérivé de données provenant du GGIS : IGRAC (un-igrac.org)

Figure 3.8 Distribution des ATF africains par catégorie pour tous les indicateurs fondamentaux de TWAP-Groundwater

Eaux souterraines Indicateurs de quantité	Recharge (mm/yr)					
	Très haut : >300	Haut : 100-300	Moyen : 20-100	Bas : 2-20	Très bas : <2	Pas de données
	0	0	1	3	3	59
	Épuisement des eaux souterraines (mm/yr)					
	Très bas : <2	Bas : 2-20	Moyen : 20-50	Haut : 50-100	Très haut : >100	Pas de données
1	0	0	2	1	62	
Eaux souterraines Indicateurs de qualité	Qualité du fond naturel (% des surfaces de bonne qualité)					
	Très haut : >80	Haut : 60-80	Moyen : 40-60	Bas : 20-40	Très bas : <20	Pas de données
	1	1	0	0	0	64
	Pollution des eaux souterraines (%)					
	Aucune pollution identifiée	Quelques pollutions identifiées (Non précisé)	Bas : 0-30	Moyen : 30-65	Haut : >65	Pas de données
0	0	2	0	0	64	
Indicateurs socio-économiques	Densité de population (habitants/km ²)					
	Très bas : <5	Bas : 5-10	Moyen : 10-50	Haut : 50-100	Très haut : >100	Pas de données
	9	10	22	12	13	0
	Ressources en eaux souterraines renouvelables par habitant (m ³ /yr /capita)					
	Très haut : >10000	Haut : 5000-10000	Moyen : 1000-5000	Bas : 100-1000	Très haut : <100	Pas de données
	0	0	1	2	4	59
	Dépendance humaine vis-à-vis des eaux souterraines (%)					
	Très bas : <20	Bas : 20-40	Moyen : 40-60	Haut : 60-80	Très haut : <80	Pas de données
0	0	0	0	2	64	
Indicateurs socio-économiques	Stress lié au développement des eaux souterraines(%)					
	Très bas : <2	Bas : 2-20	Moyen : 20-50	Haut : 50-100	Très haut : <100	Pas de données
	1	0	0	0	5	60
Indicateurs juridiques et institutionnels	Cadre juridique transfrontalier					
	Accord à portée d'accalmie pour la gestion ATF signé par toutes les parties	Accord à portée limitée pour la gestion des ATF signé par toutes les parties	Le cadre juridique diffère selon les États de l'aquifère	Accord en cours de préparation ou disponible sous forme de brouillon non signé	Aucun accord n'existe, ni en cours de préparation	Pas de données
	5	1	1	1	6	52
	Cadre institutionnel transfrontalier					
	Institution transfrontalière dédiée pleinement opérationnelle	Institution transfrontalière dédiée en place, pas pleinement opérationnelle	Le cadre juridique diffère selon les États de l'aquifère	Institution nationale/nationale en place, pas pleinement opérationnelle	Aucune sortie d'institution pour la gestion des ATF	Pas de données
2	3	4	7	1	49	

Les couleurs sont tirées du système de gestion de l'information de la composante eaux souterraines du TWAP (IGRAC (un-igrac.org)). Pour chaque indicateur, les aquifères dans les catégories bleue et verte sont à faible risque pour la dimension décrite par l'indicateur. Ceux de la catégorie jaune indiquent un risque moyen et ceux des catégories orange et rouge un risque élevé et très élevé, respectivement.

Figure 3.9 Recharge a) et épuisement b) des eaux souterraines. Seuls les aquifères classés en risque élevé (jaune) ou très élevé (rouge) sont cartographiés.



Source des données: TWAP-Groundwater

3.2.1.1 Indicateurs de quantité d'eau souterraine

Les taux de recharge annuels moyens et les taux d'appauvrissement des eaux souterraines pour les ATF en Afrique sont présentés dans la Figure 3.9. Notez que contrairement à l'analyse pour les RBT, dans laquelle les niveaux de risque élevé et très élevé ont été traités ensemble comme « élevé », les ATF sont séparés en élevé et très élevé, ce qui est identique aux données du TWAP-Groundwater. Cette approche a été adoptée pour deux raisons, à savoir, 1) il n'y avait pas assez de données pour la classification dans le TWAP ; et 2) certains indicateurs, en particulier ceux du groupe juridique et institutionnel, ont des classifications autres que très faible, faible, moyen, élevé et très élevé.

La recharge annuelle moyenne des eaux souterraines indique la quantité d'eau souterraine qui est utilisable de façon durable. Les taux de recharge sont disponibles pour 7 des ATF. L'aquifère du bassin de Taoudeni (AF64), l'aquifère d'Ain Beni Mathar (AF75) et l'aquifère de Triffa (AF80) sont tous classés comme ayant une faible recharge (2 - 20 mm/an) et sont situés dans la région aride du nord et de l'ouest de l'Afrique. Le système aquifère du Sahara du Nord-Ouest (NWSAS) (AF69), l'aquifère du bassin sénégal-mauritanien (AF58) et le système aquifère des grès de Nubie (NSAS) (AF63) sont classés comme ayant une recharge très faible (<2 mm/an) et sont également situés en Afrique du Nord et de l'Ouest.

Les taux d'épuisement des eaux souterraines sont mesurés en mm/an, en moyenne sur la superficie totale d'un aquifère. Globalement, les taux d'épuisement sont disponibles pour 4 ATF dont 2 sont classés à haut risque (aquifère du bassin de Taoudeni (AF64) et aquifère de Ain Beni Mathar (AF75)) et un est classé comme ayant un taux d'épuisement très élevé (Système aquifère de la Djéffara (AF79)), qui se trouve également en Afrique du Nord.

3.2.1.2 Indicateurs de la qualité des eaux souterraines

La qualité naturelle de fond des eaux souterraines est définie comme le pourcentage de la zone aquifère où la qualité naturelle des eaux souterraines satisfait aux normes locales

en matière d'eau potable. Cette donnée n'est disponible que pour 2 aquifères (l'aquifère du bassin de Taoudeni (AF64) et l'aquifère du bassin sénégal-mauritanien (AF58)) et tous deux font état d'une qualité élevée ou très élevée.

La pollution des eaux souterraines est définie comme les zones polluées représentées en pourcentage de la surface totale de l'aquifère. Des données sont disponibles pour 2 des ATF (Système aquifère de la Djéffara (AF79) et l'aquifère du bassin sénégal-mauritanien (AF58)) et ils font tous deux état de faibles niveaux de pollution.

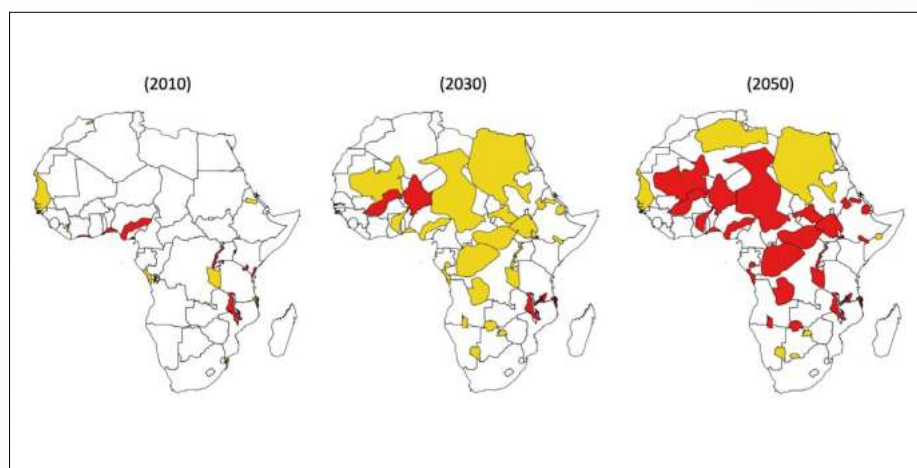
Cette analyse indique que la qualité des eaux souterraines en Afrique est peu préoccupante pour les aquifères pour lesquels des données existent. Cependant, dans la mesure où les données sont disponibles pour si peu d'aquifères, elle indique également que l'exploitation de cette source d'eau devrait être étudiée dans plus de cas, avec plus de données sur tous les ATF.

3.2.1.3 Socio-economic indicators

La densité de population, définie comme le nombre de personnes vivant dans la zone d'un aquifère, divisé par sa superficie, varie de très faible (dans 9 aquifères) à très élevée (dans 13 aquifères). Les ATF avec une densité de population très élevée (2010) se trouvent essentiellement en Afrique de l'Ouest et de l'Est (Figure 3.10). L'évolution de la densité de population devrait augmenter de 30 à 70 % dans 68 % des ATF (sur les 34 ATF pour lesquels des données étaient disponibles) et de plus de 70 % dans 15 % des ATF. D'ici 2050, 21 % des ATF devraient connaître un accroissement démographique de 30 à 70 % (par rapport à 2010) et 74 % un accroissement démographique de plus de 70 %.

Les ressources en eaux souterraines renouvelables par habitant sont calculées comme la recharge des eaux souterraines divisée par le nombre d'habitants situés dans l'aquifère. Cet indicateur évalue la quantité d'eau souterraine disponible par rapport au nombre de personnes pouvant être soutenues, ce qui est un facteur important pour envisager les perspectives de développement social et économique d'un pays ou d'une région, en particulier si peu d'autres sources d'eau sont disponibles (voir la dépendance humaine à l'égard des eaux souterraines, ci-dessous). Le TWAP inclut des résultats pour 7 ATF en Afrique, dont 6 ont des valeurs faibles ou très faibles (Figure 3.11). L'aquifère d'Ain Beni

Figure 3.10 Évolution de la densité de population au fil du temps



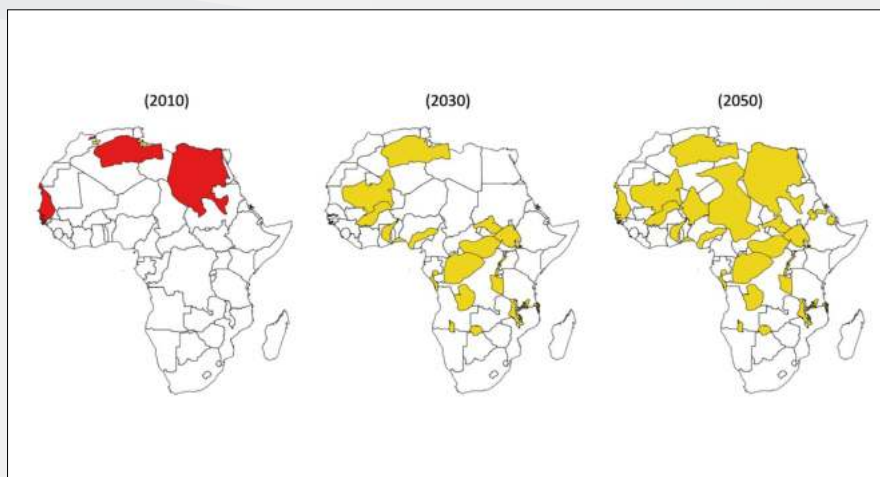
Source des données: TWAP-Groundwater
2010 - population actuelle ; 2030 - population estimée en 2030 exprimée en pourcentage de la valeur de 2010 ; 2050 - population estimée en 2050 exprimée en pourcentage de la valeur de 2010. Seuls les aquifères dont les valeurs actuelles sont élevées (jaune) ou très élevées (rouge) (élevé = 50-100 ; très élevé = >100) ou dont les changements sont importants (élevé = 30-70 % ; très élevé = >70 %) sont indiqués

Mathar (AF75) et le Système aquifère de la Djéffara (AF79) ont de faibles ratios de ressources en eaux souterraines par habitant (100-1000 m³/an/habitant) et les aquifères du bassin sénégalo-mauritanien (AF58), du NSAS (AF63), du NWSAS (AF69) et du Triffa (AF80) ont des ratios très faibles (<100 m³/an/habitant). Sur la base de l'indicateur Falkenmark, ces régions connaissent déjà une pénurie d'eau (<1000 m³/an/habitant), ou un manque d'eau absolu (<500 m³/an/habitant). Ces aquifères sont tous situés dans le nord ou le nord-ouest de l'Afrique.

Les changements estimés d'ici 2030 et 2050, dans les

recharge des aquifères exploités est extrêmement faible ou inexistante. Le stress lié au développement des eaux souterraines est estimé pour 6 aquifères, dont 5 ont un stress très élevé (NWSAS (AF69), NSAS (AF63), Triffa (AF80), bassin sénégalo-mauritanien (AF58) et Système aquifère de la Djéffara (AF79)) (Figure 3.12). Entre 2010 et 2030, 4 aquifères supplémentaires devraient présenter une augmentation du stress lié au développement des eaux souterraines d'au moins 10 %. Il s'agit du système aquifère de Stampriet (AF5), du Mereb (AF73), de l'aquifère du bassin de Keta/Dahomey/Côtier (AF48), la dolomie de Khakhea/Bray (AF6) présentant une augmentation de plus de 30 %. D'ici 2050,

Figure 3.11 Ressources en eaux souterraines renouvelables par habitant



Source des données: TWAP-Groundwater
 2010 - situation actuelle ; 2030 - évolution des ressources en eaux souterraines renouvelables par habitant sur la période 2010 à 2030, exprimée en pourcentage de la valeur de 2010 ; 2050 - évolution des ressources en eaux souterraines renouvelables par habitant sur la période 2010 à 2050, exprimée en pourcentage de la valeur de 2010. Seuls les aquifères dont les valeurs actuelles sont faibles ou très faibles (faibles = 100-1000 ; très faibles = <100) et les changements élevés ou très élevés (élevés = -30 à -70 % ; très élevés = <70 %) sont indiqués.

ressources en eaux souterraines renouvelables (par habitant) pour les 34 ATF dans la base de données TWAP, sont également montrés dans la Figure 3.11. Les résultats indiquent que dans 20 ATF du nord, de l'ouest et du centre de l'Afrique, une diminution d'ici 2030, de 30 à 70 % de la valeur de 2010, est estimée. En 2050, tous les aquifères analysés, sauf 7, devraient connaître une diminution de 30 à 70 % des ressources renouvelables par habitant.

La dépendance humaine à l'égard des eaux souterraines, pour l'usage domestique, agricole et industriel de l'eau, est définie comme le prélèvement d'eau souterraine en pourcentage de l'utilisation totale de l'eau. Une forte dépendance à l'égard des eaux souterraines en Afrique a été trouvée essentiellement dans les régions au climat aride de l'Afrique du Nord. L'étude du TWAP indique une forte dépendance à l'égard des eaux souterraines (plus de 80 %) uniquement pour le NWSAS (AF69) et le Système aquifère de la Djéffara (AF79), aucune donnée n'étant disponible pour les autres aquifères.

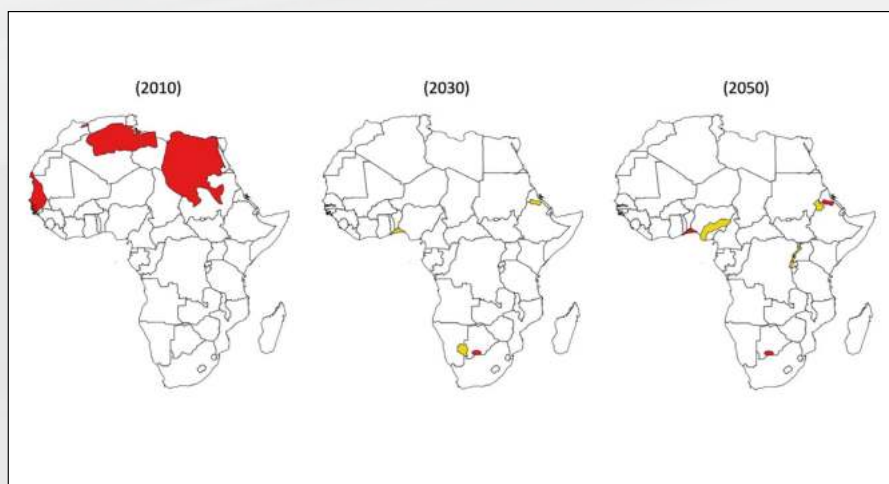
Le stress lié au développement des eaux souterraines est défini comme le prélèvement annuel des eaux souterraines divisé par la recharge annuelle. Comme prévu par les résultats précédents, les aquifères dont les prélèvements dépassent les ressources en eaux souterraines renouvelables se trouvent dans les zones du Sahara et du Sahel où la

l'aquifère de la vallée de la Bénoué (AF51) et l'aquifère du Rift (AF83) et Gedaref (AF61) devraient être ajoutés à la liste et Mereb (AF73), Khakhea/Bray Dolomite (AF6) et l'aquifère du bassin Dahomey/Côtier (AF48) devraient avoir un stress lié au développement des eaux souterraines très élevé (plus de 30 %) par rapport aux valeurs de 2010.

3.2.1.4 Indicateurs juridiques et institutionnels

Les ATF sont évalués pour déterminer la présence d'un cadre juridique ou institutionnel. Les résultats sont présentés dans le Tableau 3.7. Seuls 7 ATF disposent d'un cadre juridique et, parmi ceux-ci, 5 ont un accord de portée complète pour la gestion de l'ATF, signée par toutes les parties. Un autre a un accord de portée limitée pour la gestion de l'ATF, signée par toutes les parties, et un autre encore a un accord en cours de préparation ou disponible uniquement sous forme de projet non signé. Deux des ATF avec des accords juridiques de portée complète (le bassin sédimentaire côtier III (AF20) et l'aquifère de grès du Karoo (AF21)) ont également une institution transfrontalière dédiée pleinement opérationnelle. Ces aquifères couvrent des régions du Mozambique et de la Tanzanie en Afrique australe et orientale.

Figure 3.12 Stress lié au développement des eaux souterraines



Source des données: TWAP-Groundwater
 2010 - situation actuelle ; 2030 – évolution du stress lié au développement des eaux souterraines sur la période 2010 à 2030;
 2050 – évolution du stress lié au développement des eaux souterraines sur la période 2010 à 2050. Seuls les aquifères avec des valeurs actuelles élevées ou très élevées (élevé = 50-100 % ; très élevé = >100 %) et des variations élevées ou très élevées en points de pourcentage (élevé = 10 à 30 % ; très élevé = >30 %) sont représentés.

L'aquifère NSAS (AF63) est partagé entre l'Égypte, la Libye, le Tchad et le Soudan dans le centre-nord de l'Afrique (Encadré 3.1). Cet ATF est régi par un accord de portée complète pour la gestion de l'aquifère, signé par toutes les parties, et il existe des institutions nationales en place, bien que certaines ne soient pas pleinement opérationnelles. Une étude collaborative, intégrant des considérations relatives aux eaux souterraines dans la gestion intégrée du bassin du Nil, a été entreprise en vue d'améliorer le profil des eaux souterraines dans le cadre de l'Initiative du bassin du Nil et d'engager des actions conjointes sur les questions relatives aux eaux souterraines. Ceci pourrait potentiellement être pertinent pour les quelque 10 ATF qui se trouvent dans le bassin ou qui le traversent.

L'aquifère NWSAS (AF69), qui est partagé entre l'Algérie, la Libye et la Tunisie, a un accord de portée complète pour la gestion de l'ATF signée par toutes les parties. Une structure institutionnelle pour évaluer et gérer cet ATF a également été mise en place, consistant en une unité de coordination, un comité de pilotage, une institution et un centre de recherche pour chaque pays de l'aquifère et un comité scientifique ad hoc. Un arrangement institutionnel tripartite a été inauguré en 2008 et continue de fonctionner.

Le bassin d'Irhazer-lullemeden (AF56), situé en Afrique du Nord et de l'Ouest, est partagé entre l'Algérie, le Mali, le Niger et le Nigeria. Cet ATF dispose d'un accord sur la mise en œuvre de politiques conjointes par le biais d'un mécanisme consultatif juridique et institutionnel commun adopté par les États de l'aquifère⁵⁹. Il a également une politique conjointe d'atténuation des risques et d'échange des données. Cependant, l'accord n'est pas encore pleinement opérationnel au sein de toutes les institutions et de tous les services nationaux concernés par la gestion des eaux souterraines.

En Afrique australe, la région de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) est relativement avancée en matière de gestion des ressources des ATF (Voir Encadré 3 2). Le Protocole de la SADC sur les cours d'eau partagés (1995) et le Protocole révisé sur les cours d'eau partagés (2000) ont contribué à l'ajout des eaux souterraines au programme d'activités dont le Réseau africain des organismes de bassin a pris la responsabilité en 2008. Certains des organismes de bassin de la région SADC jouent également un rôle dans la gestion des eaux souterraines transfrontalières. La Commission du fleuve Orange-Senqu (ORASECOM) a été la première commission de bassin

59 Tuijnheider, O., van der Gun, J. (Eds.), 2012. Rapport d'analyse du groupe de travail sur les eaux souterraines – IW Science. L'Université des Nations Unies.

Tableau 3.7. ATF disposant d'un cadre juridique ou institutionnel

ID	Nom	Cadre Juridique	Cadre Institutionnel
AF11	Sauvegarder Aluvial		3
AF16	Aquifère moyen du Zambèze		3
AF17	Aquifère alluvial de la vallée du Shire		3
AF20	Bassin sédimentaire côtier III	1	1
AF21	Aquifère des grès du Karoo	1	1
AF32	Aquifère du Kilimandjaro	2	
AF58	Bassin sénégal-mauritanien		2
AF63	Système aquifère des grès de Nubie (NSAS)	1	3
AF64	Bassin de Taoudeni	3	2
AF69	Système aquifère du Nord-Ouest du Sahara (NWSAS)	1	2
AF70 3	Système Aquifère d'Errachidia	1	3
AF75	Ain Béni Mathar	1	3
AF79	Système Aquifère de la Djefara		2

CADRE JURIDIQUE: 1. Un accord avec une portée complète pour la gestion des ATF est signé par toutes les parties ; 2. Accord à portée limitée pour la gestion des ATF signé par toutes les parties ; 3. Accord en préparation ou disponible sous forme de projet non signé.

CADRE INSTITUTIONNEL: 1. Institution transfrontalière dédiée pleinement opérationnelle ; 2. Institution transfrontalière dédiée en place ; pas pleinement opérationnel ; 3. Institution nationale/nationale en place, pas pleinement opérationnelle.

fluvial de la SADC à mettre en place un comité d'hydrologie des eaux souterraines (en 2007) pour faciliter le dialogue entre les États du bassin sur la gestion des ATF. L'accord de l'ORASECOM mentionne spécifiquement l'échange des données « hydrogéologiques » et l'ORASECOM était l'une des parties proposant le pilotage des principes de gestion des ATF dans la région SADC, en se concentrant sur le système ATF de Stampriet (AF5) ⁶⁰.

3.2.2 Points chauds de stress des eaux souterraines des ATF

Une évaluation des zones sensibles actuelles, futures et futures éventuelles de stress lié aux eaux souterraines a été réalisée au titre du TWAP, sur la base des indicateurs TWAP de stress lié aux ressources en eaux renouvelables par habitant, à la dépendance humaine à l'égard des eaux souterraines et au développement des eaux souterraines (Figure 3.13 et Tableau 3.8). Les résultats montrent que la plupart des zones sensibles actuelles, futures et futures éventuelles se trouvent en Afrique du Nord et de l'Ouest. Certes, l'Afrique australe n'a pas des aquifères transfrontaliers (ATF) considérés comme des zones

sensibles, mais il est probable qu'elle en compte cinq à l'avenir. Dans l'ensemble, on prévoit une augmentation importante du nombre de zones sensibles dans les conditions futures.

Le rôle des eaux souterraines dans l'expansion de l'approvisionnement en eau disponible pour l'irrigation et l'usage domestique leur confère une grande importance pour plusieurs régions africaines. Toutefois, le développement rapide et le changement climatique auront des répercussions majeures sur cette source d'eau si elle n'est pas convenablement évaluée ni utilisée ni gérée durablement. Les actions pour remédier à la capacité

Le rôle des eaux souterraines dans l'expansion de l'approvisionnement en eau disponible pour l'irrigation et l'usage domestique, lui confère une grande importance pour plusieurs régions africaines.

⁶⁰ UNESCO-PHI, IGRAC, 2016. Évaluation du système aquifère transfrontalier de Stampriet. Gouvernance des ressources en eaux souterraines dans les aquifères transfrontaliers (GGRETA) – Phase 1. Paris.

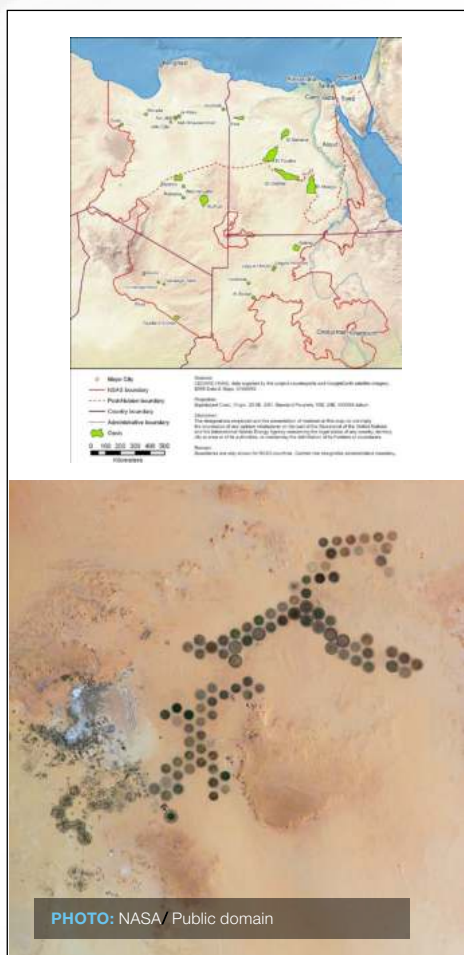
humaine et institutionnelle actuellement limitée en matière de gestion des aquifères transfrontaliers, au manque de connaissances hydrogéologiques, à l'absence ou la rareté des stratégies d'adaptation, à la compréhension généralement insuffisante des problèmes, sont requises de toute urgence. Les systèmes d'eaux souterraines réagissent aux changements humains et climatiques plus lentement que les systèmes d'eaux de surface, mais ils peuvent être fortement affectés par les changements induits dans la recharge et le stockage des eaux souterraines par les variations de températures et de précipitations, ainsi que la hausse de la demande. Une gestion durable peut être réalisée grâce à des pratiques telles que la mise en place de systèmes de surveillance, la compréhension du rôle du stockage et de la décharge des aquifères dans le soutien des écosystèmes, et l'évaluation de l'impact

du captage des eaux souterraines sur la durabilité. Les moteurs de la gestion durable commencent par les cadres juridiques et institutionnels qui définissent les règles, les processus et les principes de gestion, de développement et de coopération en matière d'ATF, et il convient de créer ou réévaluer ceux-ci en tenant compte de l'adaptation aux conditions changeantes.

3.3 ÉVALUATION DES ACCORDS SUR LES EAUX TRANSFRONTALIÈRES

Les accords, y compris les conventions, les traités et d'autres dispositifs institutionnels offrent des moyens importants pour gérer de manière équitable et durable l'utilisation et l'aménagement des ETF. La Convention de 1997 sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau

Encadré 3.1 Le système aquifère des grès de Nubie (AF63) - une histoire de coopération



Le système aquifère des grès de Nubie (NSAS) est l'un des plus grands aquifères du monde, sous-jacent à l'Égypte, la Libye, le Tchad et le Soudan, et couvrant une superficie d'environ 2,5 millions de km². La zone sus-jacente est dominée par le désert et un climat aride à semi-aride. Au cours du dernier million d'années environ, les ressources en eau ont été contrôlées par des périodes glaciaires pluvieuses et des périodes interglaciaires arides. Pendant les périodes pluvieuses, d'importantes masses d'eau de surface ont rechargé l'aquifère, mais pendant les périodes arides, qui comprennent les conditions actuelles, il y a eu peu ou pas de recharge. Le stockage des eaux souterraines est estimé à environ 500 000 km³, dont seulement 3 % environ sont récupérables, la qualité de l'eau variant d'excellente dans le sud à saline dans le nord de la Libye.

Le NSAS est une source d'eau potable et d'irrigation de taille, et son importance pour la population régionale ne peut être surestimée. Dans les zones éloignées du Nil, l'aquifère est la seule source d'eau pour l'irrigation, le bétail, l'industrie et la consommation humaine. Par conséquent, l'évaluation et le contrôle des impacts transfrontaliers entre les pays sont essentiels pour maintenir de bonnes relations dans la région.

Les États du NSAS coopèrent par le biais d'accords conclus depuis 1992. L'accord sur la Joint Authority for the Study and Development of the NSAS (Autorité conjointe pour l'étude et le développement du NSAS) a été signé en 1992. Cette institution a été mise en place en 1989 entre l'Égypte et la Libye et lancée en 1991. Le Soudan l'a rejointe en 1996 et le Tchad en 1999. L'accord ne contient toutefois aucune disposition concernant la gestion de l'aquifère ou de l'eau qui y est stockée. Des avancées dans la coopération ont été réalisées en 2000 avec deux accords sur la surveillance et la mise à jour et l'échange des données et des informations pour l'utilisation durable des ressources de l'aquifère. Le « Programme d'action régional pour la gestion intégrée de l'aquifère du NSAS », financé par le FEM et mis en œuvre par le PNUD, l'AIEA et le PHI de l'UNESCO, a renforcé la coopération entre les pays du NSAS en soutenant l'élaboration d'une stratégie régionale de gestion intégrée de l'aquifère, pour son utilisation équitable à long terme. Ce projet a servi de base à l'accord sur le plan d'action stratégique régional pour le système aquifère des grès de Nubie, qui a été signée par les pays du NSAS et l'Autorité conjointe en 2013 et qui oblige toutes les parties à convenir d'actions pour la gestion durable de l'aquifère.

Encadré 3.2 L'ATF Ramotswa (AF7) - initiatives conjointes récentes efforts

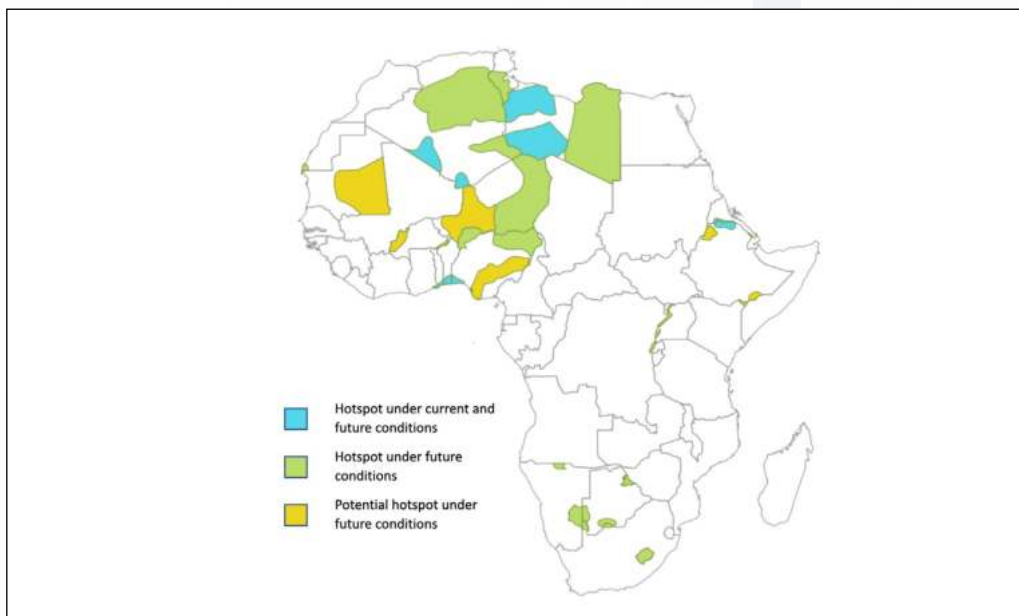


L'ATF Ramotswa est partagé entre le Botswana et l'Afrique du Sud. Cet aquifère est de petite taille, environ 300 km² de superficie, et est utilisé intensivement par l'Afrique du Sud. Cet aquifère est une zone sensible dans la région de la SADC et il est en proie à l'insécurité de l'eau imputable à l'accroissement démographique et à l'urbanisation au Botswana ainsi qu'à la pénurie économique d'eau en Afrique du Sud. En outre, au Botswana, la rareté des eaux souterraines est aggravée par la pollution de l'aquifère par les nitrates et les matières fécales.

Un projet conjoint a été lancé en 2015 en vue de mieux comprendre l'aquifère et les questions relatives à son utilisation, dans le but d'améliorer la sécurité de l'eau et de permettre une utilisation collaborative. La recherche conjointe a identifié les directions d'écoulement des eaux souterraines et les problèmes de qualité de l'eau dans l'aquifère, indiquant une pollution transfrontalière potentielle par les nitrates et révélant d'importantes interconnexions entre les eaux de surface et les eaux souterraines. Les données et les informations générées par ce projet sont partagées entre les pays de l'ATF et sont accessibles aux parties prenantes via un système en ligne. Ces informations ont servi de base à l'élaboration d'un plan d'action stratégique commun qui a défini des priorités communes.

Le comité technique permanent mixte bilatéral sert de forum provisoire et un précurseur de la mise en place d'un mécanisme institutionnel formel pour la gestion conjointe à long terme de l'aquifère.

Figure 3.13 Zones sensibles de stress lié aux eaux souterraines



Source des données: TWAP-Groundwater

Tableau 3.8 Zones sensibles de stress lié aux eaux souterraines (2030 et/ou 2050)

Code de l'aquifère	Zone sensible de stress dans les conditions actuelles et futures		Zone sensible de stress dans les conditions futures		Point chaud de la zone sensible dans les conditions futures
	GW Dév. stress supérieur à 20%, dépendance à GW supérieure à 40%	GW Dév. stress supérieur à 20%, dépendance à GW inférieure à 40%	GW Dév. stress supérieur à 20%, dépendance à GW supérieure à 40%	GW Dév. stress supérieur à 20%, dépendance à GW inférieure à 40%	
AF1				X	
AF5			X	X	
AF6			X	X	
AF12			X		
AF13				X	
AF43				X	
AF44					X
AF48	X				
AF51					X
AF52	X		X		
AF54					X
AF56			X		X
AF58				X	
AF59			X		
AF61					X
AF63			X		
AF64					X
AF69	X		X		
AF73	X				
AF83				X	
AF88					X

transfrontaliers à des fins autres que la navigation, et la Convention d'Helsinki de 1992 sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontaliers et les lacs internationaux, ainsi que les projets d'articles de la Commission du droit international (CDI) des Nations unies sur le droit des aquifères transfrontaliers, encouragent les États des BVT et les États des ATF à établir des accords et des mécanismes institutionnels conjoints pour régir leurs eaux partagées (Encadré 3.3). Ces accords constituent un important moyen de renforcer la coopération et d'éviter ou de régler les différends entre les États. Ils peuvent également prévoir des règles et procédures d'allocation des ressources en eau et de protection de la qualité de l'eau ; des objectifs de développement durable, de gestion et de protection de l'environnement ; et le cadre institutionnel pour l'application de ces règles et procédures.

Depuis 1820, plus de 450 accords sur les ETF ont été signés dans le monde. Toutefois, environ 60 % des BVT à travers le monde ne sont régis par aucun accord de coopération. Les statistiques sont encore pires pour les ATF. En Afrique, environ 30 % des BVT (19 sur 63) sont régis par des ac-

cords, tandis que seulement 7 aquifères sur 72 (environ 10 %) ont des cadres juridiques. De plus, un certain nombre d'accords sur les BVT n'incluent pas les pays riverains, ni ne couvrent l'ensemble du bassin auquel ils s'appliquent, et beaucoup d'entre eux laissent à désirer en matière de mécanismes d'application, de dispositions de surveillance et de mécanismes de répartition de l'eau pour faire face à l'évolution de l'offre et de la demande en eau.

3.3.1 Accords sur les bassins versants transfrontaliers en Afrique

La base de données des traités sur les eaux douces internationales a été évaluée aux fins de déterminer les caractéristiques des traités qui régissent les ETF en Afrique. Cette base de données est une réserve consultable de résumés et de textes complets de plus de 600 accords internationaux relatifs à l'eau douce, et elle est le fruit d'un effort constant qui n'est pas encore complet, bien qu'une mise à jour soit en cours. Les accords portent sur les ressources en eaux douces internationales là où la principale préoccupation concerne « l'eau en tant qu'une ressource rare ou consommable, une quantité à

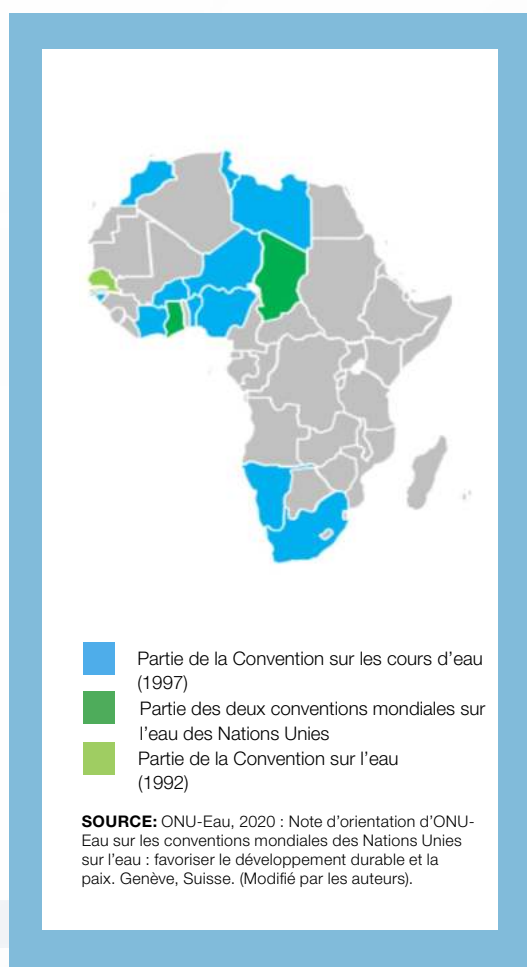
gérer, ou un écosystème à améliorer ou préserver⁶¹ ». Les informations analysées à partir des traités sur les eaux douces internationales englobent les droits relatifs à l'eau et à la répartition de l'eau, la pollution de l'eau, la prise en charge équitable des besoins en eau, le développement de l'hydroélectricité/des réservoirs/de la lutte contre les inondations, et les questions environnementales.

Dans la présente étude, les accords sur les bassins versants transfrontaliers (BVT) en Afrique sont étudiés pour déterminer la présence ou l'absence de plusieurs mécanismes appropriés pour la prise en compte du changement climatique. Ces mécanismes sont décrits au Tableau 3.9 et classés selon une étude menée par Drieschova et al, qui examine l'application de l'incertitude dans la conception des traités sur les eaux

internationales⁶². Les classements d'incertitude proposés sont les suivants :

- Ignorer l'incertitude: Par exemple, un traité qui établit des allocations fixes d'eau ne tient pas compte de la possibilité évidente de variation des débits au fil du temps ;
- Stratégie ouverte : Cela implique l'adoption de tactiques d'évitement des risques en prescrivant des politiques préventives aux fins de limiter les activités ou d'inclure la flexibilité et l'adaptabilité dans la conception des systèmes de gestion ;
- Stratégie de minimisation de l'incertitude : Cette stratégie tente de réduire les implications de

Encadré 3.3 Caractéristiques des conventions mondiales sur l'eau



Convention sur l'eau de 1992	Convention sur les cours d'eau de 1997	Projet d'articles sur le droit des aquifères transfrontaliers
Relative aux eaux transfrontalières – eaux de surface et souterraines qui délimitent, traversent ou sont situées aux frontières entre deux ou plusieurs pays.	Relative aux cours d'eau – eaux de surface et eaux souterraines qui sont reliées à des masses d'eau de surface partagées.	Relatif à tous les aquifères et les eaux souterraines qu'ils contiennent. Une tentative de combler les lacunes de la Convention sur les cours d'eau.
Les Parties sont tenues de « prévenir, contrôler et réduire tout impact transfrontalier ».	Les Parties sont tenues de prendre toutes les mesures appropriées pour prévenir tout dommage important, et de préserver les écosystèmes des cours d'eau internationaux.	Le régime juridique international de la gestion des eaux souterraines transfrontalières est encore en évolution, mais le projet d'articles constitue la base sur laquelle les États pourraient élaborer des accords spécifiques sur les eaux souterraines. Les principes d'« utilisation raisonnable et équitable », et d'« obligation de ne pas causer de dommages significatifs », sont consacrés, au regard des caractéristiques uniques des ressources en eaux souterraines.
Les Parties doivent assurer une utilisation raisonnable et équitable.	Les Parties sont tenues d'utiliser les cours d'eau internationaux de manière raisonnable et équitable.	
Les Parties sont tenues de conclure des accords transfrontaliers et d'établir des organismes de surveillance conjoints.	Les Parties sont encouragées à adopter des accords sur les cours d'eau, ou à adapter ceux qui existent déjà, et établir des commissions ou mécanismes ou conjoints.	
Des procédures de règlement pacifique des différends sont prévues.	Des procédures de règlement des différends, y compris l'établissement des faits par un tiers, sont prévues. La coopération est davantage renforcée grâce à l'inclusion de procédures détaillées de notification des mesures prévues.	
Elle se compose d'un cadre institutionnel qui comprend le Secrétariat et la Réunion des parties – cela permet à la Convention d'être un instrument dynamique qui évolue pour répondre aux besoins des parties.	Il n'existe pas encore de cadre institutionnel.	
Trois parties africaines : Tchad, Sénégal et Ghana.	Douze parties africaines : Bénin, Burkina Faso, Tchad, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée-Bissau, Maroc, Namibie, Niger, Nigéria, Afrique du Sud, Tunisie.	

61 <https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/data-and-datasets>

62 Drieschova A, Fischhendler I, Giordano M. 2011. Le rôle des incertitudes dans la conception des traités internationaux sur l'eau : une perspective historique. *Changement climatique* 105:387–408

l'incertitude ou ses causes fondamentales. Des mécanismes comme l'échange de données ou le transfert de technologies peuvent être adoptés pour accroître la compréhension des systèmes naturels, ou faciliter la création de modèles hydrologiques partagés aux fins de prédire la variabilité future de l'eau;

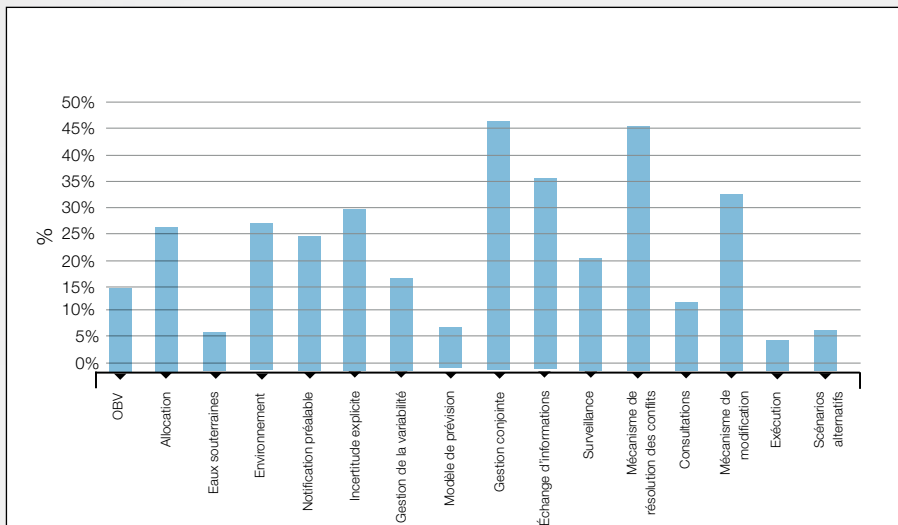
- Approche en matière de contrats complets : Cette approche a pour objectif de réduire les implications de l'incertitude. Les dispositions peuvent inclure des cadres de suivi, des clauses de sauvegarde pour les conditions imprévues, et des mécanismes d'arbitrage contraignants qui décrivent en détail les actions réalisables dans le plus de cas possible.

Les informations sur les mécanismes évalués, au titre de tous les accords relatifs aux bassins versants transfrontaliers (BVT) en Afrique, sont présentées à l'Annexe 2.

Une analyse du pourcentage des accords relatifs aux BVT en Afrique et basés sur des mécanismes connus, est illustrée à la Figure 3.14. Il ressort de cette analyse que l'application, les scénarios alternatifs, la modélisation de la prédiction, et l'inclusion des eaux souterraines sont les quatre mécanismes qui manquent le plus dans les accords sur les BVT. La gestion conjointe, les mécanismes de résolution des conflits, d'échange d'informations et de modification, sont les quatre types de mécanismes les plus courants.

Sur les quatre mécanismes les plus courants, trois sont classés comme ouverts. C'est un constat positif, notamment en matière d'adaptation au changement climatique, qui permet d'éviter les risques, et peut assurer la flexibilité et l'adaptabilité dans le cadre de la gestion des ressources en eau. Toutefois, l'absence d'un mécanisme d'application dans les accords sur les BVT examinés est préoccupante. En général, il existe une relation positive entre la présence d'un traité dans un BVT, et la

Figure 3.14 Pourcentage du nombre total d'accords sur les BVT en Afrique, comportant des caractéristiques spécifiques telles que définies dans la Base de données des traités sur les eaux douces internationales



coopération. Mais un traité qui n'est pas appliqué tend à affaiblir les avantages de la coopération. Cette remarque est particulièrement importante en matière d'adaptation au changement climatique. Les mécanismes visant à limiter l'incertitude, comme l'échange d'informations et la gestion de la variabilité, ne seront efficaces que s'ils sont appliqués. L'absence de modèles de prédiction et de scénarios alternatifs affaiblit également les accords pour l'adaptation au changement climatique.

Sur les 63 BVT analysés dans la section 3.1, 45 (environ 71 %) n'ont pas d'accords entre les pays riverains. Le nombre d'accords pour chaque bassin, où au moins un accord existe, est présenté au Tableau 3.10. Ce tableau indique également le nombre de ces accords applicables à l'échelle du bassin. Une

évaluation de la portée géographique des accords sur les BVT montre que la plupart des accords applicables à l'échelle du bassin ont été conçus pour mettre en place des institutions de gestion conjointes ou OBV, ou à des fins de développement économique à l'échelle du bassin (par exemple, l'Accord portant création de la Commission du fleuve Zambèze ou la Convention portant création de l'Autorité du bassin du Niger).

Bon nombre des accords non applicables à l'échelle du bassin ont été conçus aux fins de réguler des infrastructures particulières (par exemple, l'Accord entre la République du Niger et la République du Bénin relatif à l'aménagement hydroélectrique au site de Dyondyonga sur le Mékrou; l'Accord entre les gouvernements de la République du Portugal, de la République populaire du Mozambique et

Tableau 3.9 Description des caractéristiques des accords sur les BVT, telles que définies dans la Base de données des traités sur les eaux douces internationales

Volet	Description	Classement
OBV	L'accord établit un organisme de bassin versant (OBV) : il s'agit d'une institution de gestion paritaire dotée d'un mandat large et général pour gérer les problèmes d'eau dans l'ensemble du bassin. La présence d'un OBV indique qu'un traité est plus institutionnalisé et, par conséquent, peut surmonter plus facilement les défis dans le bassin. Cela est particulièrement vrai si l'OBV est doté de mandats de résolution des conflits, de surveillance et/ou d'application. Cependant, la présence d'un OBV indique essentiellement l'existence d'un certain niveau de coopération entre les États riverains.	Ouvert
Allocation	Le traité précise l'allocation de l'eau, de l'hydroélectricité ou de la pollution. L'existence d'une méthode d'allocation, quelle que soit sa nature, (comme les quantités fixes, le pourcentage du débit ou la priorisation des utilisations) constitue un point de départ en matière de gestion de la variabilité de l'eau dans le bassin. Toutefois, l'allocation de quantités fixes rend l'accord inflexible aux effets de la variabilité de l'eau, à moins que d'autres volets ne permettent un processus de nouvelles consultations ou modifications des dispositions statiques.	Ignore l'incertitude (allocation fixe) ; contrat complet (allocation variable) ; ouvert (allocation vague)
Eaux souterraines	Un accord qui mentionne explicitement les eaux souterraines. Un accord qui permet la gestion et le développement de toutes les sources d'eau dans un bassin contribuera à assurer la durabilité de toutes les ressources en eau d'un pays, d'un bassin ou d'une région.	S/O
Environnement	Un accord tient compte de l'environnement général, de la qualité de l'eau ou des services environnementaux. Dans les bassins qui connaissent des problèmes de pollution actuels, les accords qui intègrent la prise en compte de la qualité de l'eau pourront mieux s'adapter aux effets du climat. De même, les accords qui protègent l'environnement, les écosystèmes et leurs services seront plus adaptables aux effets du changement climatique.	S/O
Notification préalable	L'accord demande aux signataires de communiquer entre eux s'ils veulent utiliser des ressources en eau supplémentaires ou construire des infrastructures comme les barrages ou les canaux de dérivation. La notification préalable est une autre façon d'assurer la répartition de l'eau dans les BVT, et elle génère de la flexibilité dans la lutte contre les effets du changement climatique sur la variabilité de l'eau.	Ouvert
Incertitude explicite	Le traité mentionne explicitement une certaine forme d'incertitude dans son texte.	Minimisation de l'incertitude
Gestion de la variabilité	Le document mentionne spécifiquement un phénomène extrême (notamment une inondation et/ou une sécheresse). Les clauses de gestion de la variabilité dans les traités et les accords permettent la création de mécanismes de lutte contre les phénomènes climatiques extrêmes, en particulier les sécheresses et les inondations. L'existence de la gestion de la variabilité implique que les parties au traité reconnaissent la variabilité de la disponibilité de l'eau.	Minimisation de l'incertitude
Modèle de prévision	Le traité met au point ou mentionne des mécanismes disponibles pour prédire des aspects particuliers de l'avenir, tels que les inondations. L'utilisation des modèles de prévision vise à réduire l'incertitude du développement futur du bassin.	Minimisation de l'incertitude
Gestion conjointe	Un accord qui établit une certaine forme d'institution ou commission de gestion conjointe – un organe institutionnel spécialisé dans le traitement des questions stipulées dans le traité et dont le champ d'action et l'autorité dépendent du traité. Le mandat peut être défini plus étroitement qu'un OBV.	Ouvert
Échange d'informations	L'accord indique que les parties conviennent d'échanger des données sur des questions importantes telles que les débits. La disponibilité des données et des informations à l'échelle du bassin contribue à réduire l'incertitude en permettant des réactions plus rapides aux problèmes comme la variabilité de l'eau ou les incidents de pollution.	Minimisation de l'incertitude
Surveillance	Les parties mettent en place des mécanismes pour surveiller l'application des traités, superviser la construction d'ouvrages, ou le respect des conditions financières d'un accord, etc. Les mécanismes de surveillance contrôlent les parties pour s'assurer qu'elles respectent leurs obligations, ce qui consolide la solidité d'un accord.	Contrat complet
Mécanisme de résolution des conflits	Mécanismes pour régler les désaccords entre les signataires. La présence d'un mécanisme de résolution des conflits définit dans quelle mesure les différends sur la ressource partagée peuvent être résolus. Ces mécanismes sont importants pour limiter l'intensité des griefs au sein d'un bassin.	Contrat complet
Consultations	Le traité prévoit des consultations directes et régulières des parties sur les questions relatives à l'eau, par la voie diplomatique. Les consultations ne précisent pas de mesures claires à adopter pour atténuer l'incertitude. Au contraire, elles laissent les solutions possibles ouvertes aux négociations entre les parties à l'accord.	Ouvert
Mécanisme de modification	Une modification du traité mentionnée dans le texte est possible. L'inclusion de mécanismes de modification rend un accord plus flexible.	Ouvert
Exécution	Le document contient des dispositions relatives à l'application des dispositions du document. En général, les bassins régis par des traités qui comportent des mesures d'exécution affichent des niveaux de coopération plus élevés.	S/O
Scénarios alternatifs	Le traité mentionne au moins une situation dans laquelle une évolution différente peut se produire et des modes d'action alternatifs sont prescrits.	Contrat complet

Accord sur les BVT

(Gouvernance)

- 12 BVT sur 63 (19 %) sont très exposés à un risque élevé lié aux effets du changement climatique
- 94 % des BVT sont exposés à un risque moyen-élevé ou élevé lié aux effets du changement climatique
- Seulement 4 BVT sur 63 sont exposés à un risque faible
- 12 BVT sur 63 sont régis par au moins un accord à l'échelle du bassin, ce qui se traduit par une coopération à l'échelle du bassin en matière de développement et de gestion des ressources en eau.
- La gestion de la variabilité manque dans de nombreux accords sur les BVT
- La mise en application semble manquer dans la plupart des accords sur les BVT.

de la République sud-africaine relatif au projet de Cahora Bassa ; les échanges de notes constituant un accord entre le gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et le gouvernement égyptien relatif à la construction du barrage de Owen Falls en Ouganda). Il existe un certain nombre de BVT non régulés par des accords à l'échelle du bassin, et qui sont donc particulièrement exposés aux problèmes liés aux effets du changement climatique. Il s'agit du bassin du Nil, connu pour ses conflits liés à l'utilisation et l'aménagement des eaux, en particulier dans le Nil oriental qui fournit 85 % du débit total du bassin. Il convient de noter que tous les accords relatifs au bassin du fleuve Sénégal, et la plupart de ceux du bassin du Niger, sont appliqués à l'échelle du bassin, ce qui met en évidence, en particulier dans le bassin du fleuve Sénégal, la vision d'une gestion et d'un développement coopératifs de ces bassins voulus dès l'origine. Des aperçus des cadres juridiques instaurés dans les bassins versants du Nil, de la Volta et de l'Orange-Senqu sont présentés dans les Encadrés 3.4, 3.5 et 3.6 respectivement.

En général, les BVT non régulés par des accords, ou ceux dont les accords ne couvrent pas l'ensemble du bassin, auront le plus de mal à s'adapter au changement climatique. Quel que soit le nombre de mécanismes couverts dans un accord, la simple existence d'un accord à l'échelle du bassin indique qu'une certaine forme de coopération existe entre les pays riverains, et cela peut faciliter l'adaptation au changement climatique.

3.3.2 Accords sur les ATF en Afrique

3.3.2.1 Évaluation du cadre juridique des accords relatifs aux ATF au Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines-Nations Unies (IGRAC)

Selon l'analyse présentée à la section 3.2, peu d'accords sur les aquifères transfrontaliers (ATF) sont enregistrés. Comme le montre le Tableau 3-7, seulement 5 ATF ont des cadres juridiques. Le bassin sédimentaire côtier III (AF20), les aquifères de grès de type Karoo (AF21), le système aquifère des grès

nubiens [NSAS (AF63)], le système aquifère du Sahara septentrional [SASS (AF69)] et Ain Beni Mathar (AF75) sont régulés par un accord de pleine portée pour la gestion des ATF, signé par toutes les parties, tandis que l'aquifère du Kilimandjaro (AF32) a un accord de portée limitée pour la gestion de l'ATF, signé par toutes les parties. L'accord relatif à l'aquifère de Taoudeni (AF64) est en cours de préparation ou disponible sous forme de projet non signé.

- **Bassin sédimentaire côtier III (AF20) :** La Tanzanie annonce la signature d'un accord de pleine portée sur l'ATF avec un institut transfrontalier spécialisé, Ruvuma Basin Water Board, qui jouit d'un mandat complet et d'une pleine capacité. Aucune autre information n'a été trouvée sur le mandat de Ruvuma Basin Water Board en matière de gestion de l'aquifère.
- **Aquifère de grès de type Karoo (AF21) :** Il existe un accord transfrontalier ratifié de pleine portée, et un institut transfrontalier spécialisé qui jouit d'un mandat complet et d'une pleine capacité (Ruvuma Basin Water Board). Les institutions nationales ont un mandat complet et une pleine capacité. Aucune autre information sur le mandat de Ruvuma Basin Water Board n'a été trouvée.
- **NSAS (AF63) :** Parmi les accords relatifs à NSAS figurent celui de 1992 qui prévoit une autorité conjointe des représentants des pays, et deux accords de 2000 qui fixent les règles pour la surveillance des eaux souterraines et l'échange des informations y afférentes, ainsi que pour l'échange des données, signés par le Tchad, l'Égypte, la Libye et le Soudan. L'autorité conjointe a pour mandat de collaborer et promouvoir des activités de coopération pour un développement durable et mutuellement bénéfique de l'aquifère, ce qui comprend également la surveillance des prélèvements et des niveaux des eaux souterraines. Sur la base des deux autres accords, les pays de l'aquifère ont entrepris le suivi et l'échange des données ainsi que la maintenance d'un système d'information régional partagé⁶³.
- **Système aquifère du Sahara septentrional [SASS (AF69)] :** Le SASS est partagé par l'Algérie, la

63 Burchi S. 2018. Cadres juridiques pour la gouvernance des aquifères transfrontaliers internationaux : expérience pré- et post-ISARM. Journal d'hydrologie : études régionales 20 : 15-20

Tableau 3.10. Nombre d'accords sur les BVT à l'échelle du bassin

BVT	Nombre d'accords au total	Nombre d'accords de bassin
Congo/Zaire	4	1
Gambia	6	0
Gash	2	0
Geba-Corubal	1	0
Incomati	6	4
Kunene	3	3
Lake Chad	3	3
Limpopo	5	0
Maputo	3	0
Moa	1	1
Niger	14	9
Nile	24	0
Okavango	2	1
Orange	9	1
Senegal	11	11
Umbeluzi	2	1
Volta	1	1
Zambezi	13	1

Libye et la Tunisie, et il est régi par un Mécanisme de concertation trilatéral (ci-après dénommé le Mécanisme). Le Mécanisme, en 2002, était initialement composé de points focaux nationaux et d'une unité de coordination dirigée par un Coordonnateur. En 2006, un Conseil des ministres et un Comité technique permanent ont été ajoutés à la structure initiale du Mécanisme, et les Comités nationaux ont remplacé les points focaux nationaux, par le biais d'une déclaration commune des ministres de l'Eau des trois pays. Le mandat du Mécanisme consiste à gérer et surveiller l'aquifère ; promouvoir et mener des études conjointes ; et rendre compte de l'état de l'aquifère. En 2015, un protocole a été rédigé sur la base juridique de l'engagement des pays membres en faveur de la coopération⁶⁹, bien qu'aucune information sur ce protocole n'ait été trouvée.

- **Ain Beni Mathar (AF75)** : Aucune information sur le cadre juridique de cet aquifère n'a été retrouvée.
- **Aquifère du Kilimandjaro (AF32)** : Actuellement, les prélèvements d'eau dans l'aquifère du Kilimandjaro sont faibles, et ils sont effectués principalement du côté

tanzanien, dans le bassin du fleuve Pangani. D'après les informations fournies par la Tanzanie, un protocole d'accord signé et de portée limitée est en place, bien qu'aucune autre information n'ait été trouvée. Un institut transfrontalier spécialisé existe, le Pangani Basin Water Board, qui jouit d'un mandat complet et d'une pleine capacité. L'Office des eaux du bassin de Pangani administre la partie tanzanienne de ce bassin, et ses activités obligatoires comprennent la surveillance des ressources en eau de surface et en eau souterraine, mais seulement dans un rôle consultatif.

- **Aquifère de Taoudeni (AF64)** : Selon le Mali, un accord est en cours de préparation ou disponible sous forme de projet non signé, et une institution transfrontalière spécialisée est en place et pleinement opérationnelle. Aucun détail sur cet accord n'a été publié. Toutefois, il est possible que l'accord mentionné fasse référence au protocole d'accord examiné dans la section suivante (3.3.2.8). Il existe des preuves que AF64 et AF56 sont considérés comme un seul aquifère (systèmes aquifères d'Iullemeden et Taoudeni/ Tanezrouft), tel qu'indiqué par l'Observatoire du Sahara et du Sahel⁶⁴.

64 <http://www.oss-online.org/en/joint-and-integrated-water-resources-management-iullemeden-taoudeni-tanezrouft-aquifer-systems-and>



Un cadre juridique à l'échelle du bassin existe pour le bassin du Nil. Actuellement, l'utilisation et l'allocation des eaux du Nil sont régies par trois types d'instruments juridiques – des traités bilatéraux, un accord multilatéral qui établit un cadre de coopération, et un accord tripartite sur une déclaration de principes. Ces instruments sont les suivants:

TRAITÉS BILATÉRAUX

- Accord de 1902 : Il s'agit d'un traité bilatéral entre la Grande Bretagne (au nom du Soudan) et l'Éthiopie pour délimiter la frontière entre l'Éthiopie et le Soudan. Il contient également une disposition relative à l'utilisation des eaux du Nil, dans laquelle l'Éthiopie s'est engagée à ne pas construire ni autoriser la construction d'une infrastructure en travers du Nil bleu, du lac Tana ou du Sobat, qui empêcherait l'écoulement de l'eau dans le Nil, sauf avec l'accord du gouvernement du Soudan.
- Accord de 1929 sur le Nil : Il s'agit d'un traité entre l'Égypte et la Grande Bretagne (représentant le Soudan) qui reconnaît les droits historiques et naturels de l'Égypte sur les eaux du Nil, et lui donne le pouvoir d'opposer son veto à tout projet de construction le long du Nil et de ses affluents. Le traité a également alloué une quantité volumétrique d'eau à l'Égypte (48 milliards de mètres cubes (mmc) et au Soudan (4 mmc). En fixant ces montants, le traité a aussi défini les « droits établis » des deux États au sein de l'ensemble du bassin.
- Accord de 1959: Cet accord conclu entre l'Égypte et le Soudan a réparti le bénéfice net généré par le haut barrage d'Assouan. Ainsi, la majeure partie des eaux du Nil (55,5 mmc du débit total de 84 mmc) est revenue à l'Égypte contre 18,5 mmc au Soudan. L'évaporation au haut barrage d'Assouan a été estimée à 10 mmc. Les droits d'aucun autre État du bassin n'ont été reconnus.

CADRE DE COOPÉRATION

- Accord-cadre de coopération (ACC) du bassin du Nil : L'ACC de 1995 était une tentative d'élaborer un cadre juridique et institutionnel à l'échelle du bassin, aux fins de réguler l'utilisation et la gestion interétatiques des ressources du Nil. Les négociations ont impliqué tous les États du bassin, sauf l'Érythrée. Des négociations parallèles [l'Initiative du bassin du Nil (IBN)], auxquelles ont participé les mêmes pays du bassin ayant pris part à l'ACC, ont porté essentiellement sur le développement du bassin. Durant les négociations de l'ACC, le principal sujet de controverse était lié au contenu des accords de 1902, 1929 et 1959. Les pays en amont pensaient que l'ACC produirait un accord inclusif qui remplacerait les accords précédents. En revanche, l'Égypte et le Soudan ont insisté que l'ACC reconnaisse explicitement les traités antérieurs, dont ils espéraient qu'ils resteraient contraignants. L'accord a été ouvert à la signature en 2010.

Six États en amont l'ont signé et trois l'ont ratifié. Six ratifications sont nécessaires pour que l'accord entre en vigueur. Par conséquent, dans sa forme actuelle, l'ACC ne lie pas l'Égypte et le Soudan ni ne réaffecte les eaux du bassin.

ACCORD TRIPARTITE SUR L'UTILISATION ET LA RÉPARTITION DES EAUX DU NIL

- Accord de déclaration de principes : Dès la signature de l'ACC, l'Éthiopie a commencé la construction du grand barrage de la Renaissance éthiopienne (GERD). Au départ, l'Égypte et le Soudan se sont opposés au barrage, affirmant qu'il affecterait considérablement leurs intérêts et violerait les règles qui régissent la répartition de l'eau dans le bassin. Puis le Soudan a changé d'avis, au regard des nombreux avantages qu'il tirerait aussi du barrage. Finalement, les trois États ont signé une déclaration de principes relative au GERD en 2015. Cet accord peut être considéré comme le régime juridique principal qui régit le sous-bassin du Nil bleu et 85 % du débit total du Nil.

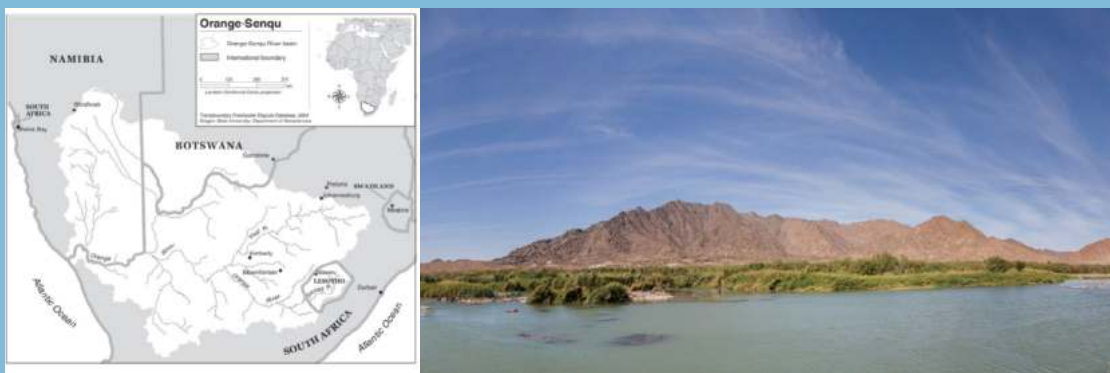


Le principal accord qui régit la gestion et le développement du bassin versant de la Volta est la Convention portant statut du fleuve Volta et création de l'Autorité du bassin de la Volta (2007), signée par le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Mali et le Togo, et qui couvre des questions importantes comme la gestion conjointe du bassin, la qualité de l'eau, la navigation et le développement économique.

L'ACCORD PORTANT CRÉATION DE L'AUTORITÉ DU BASSIN DE LA VOLTA (ABV) COMPREND :

- La mise en place d'un organisme de bassin versant (OBV) doté d'un mandat large et général aux fins de gérer les problèmes d'eau dans l'ensemble du bassin ;
- Des mécanismes de résolution des conflits couvrant tous les litiges, y compris ceux qui découlent de l'interprétation ou de l'application de la Convention, et le règlement des litiges lorsqu'il devient impossible de parvenir à un arrangement à l'amiable ;
- Des principes pour l'utilisation rationnelle et durable des ressources en eau du bassin de la Volta, y compris la notification des activités prévues, susceptibles d'avoir des effets négatifs ailleurs, ainsi que les consultations et négociations y afférentes; l'échange régulier de données et d'informations entre les États parties ; ainsi que la protection et la conservation des écosystèmes ;
- Des mécanismes de modification indiquant que la Convention de l'ABV peut être modifiée à la demande de l'une des parties, et toute modification approuvée entrera en vigueur dans les conditions prévues par la Convention ;
- Les eaux souterraines reliées au réseau du bassin versant de la Volta relèvent de la compétence de l'Autorité, y compris les affluents et les sous-affluents, les réservoirs et les lacs, les zones humides, les écosystèmes aquatiques et terrestres, et les estuaires reliés au bassin.

La réussite de l'aménagement et de la gestion futurs du cours d'eau dans le bassin de la Volta dépend de la mise en œuvre des obligations définies dans la Convention, de la stabilité de l'ABV et de sa capacité à assurer ses missions de manière satisfaisante. Parmi les principales préoccupations figurent le manque persistant de contributions financières des États membres, la dotation en personnel et la mise en place des structures de l'OBV, et le niveau élevé de rotation des dirigeants politiques. De plus, les questions liées au changement climatique et à l'adaptation à ses effets, doivent venir au premier plan, au regard de la mise en place des plans de coopération pour le développement de l'utilisation de l'eau et des procédures d'application, à l'instar de l'intégration et de l'échange de données et d'informations, ainsi que des procédures de notification.



Les quatre États riverains du bassin Orange-Senqu (Namibie, Botswana, Afrique du Sud et Lesotho) ont conclu huit accords bilatéraux ainsi qu'un traité à l'échelle du bassin. Quatre de ces accords sont particulièrement pertinents en matière de gestion du bassin: le traité de 1986 fixant le cadre du projet hydraulique des hauts plateaux du Lesotho (LHWP) et la mise en place d'une Commission technique permanente mixte (JPTC), l'accord de 1992 portant établissement du système d'irrigation conjoint de Vioolsdrift et Noordoewer (VNJIS), l'accord de 1992 qui crée la Commission permanente de l'eau (PWC), et l'accord de 2000 relatif à la mise en place de la Commission du fleuve Orange-Senqu à l'échelle du bassin (ORASECOM). Le traité LHWP et l'accord VNJIS mettent l'accent sur la planification, l'exploitation et la maintenance de projets communs dans le bassin. Les accords portant création de la PWC et d'ORASECOM mettent en place les institutions conjointes chargées de conseiller les parties sur l'aménagement et l'utilisation des eaux partagées. En particulier, l'accord sur ORASECOM définit divers mandats relatifs aux mécanismes de gestion de l'eau, notamment :

- La détermination de la production durable sans risque des ressources en eau dans le réseau fluvial ;
- L'utilisation équitable et raisonnable des ressources en eau du bassin pour appuyer le développement durable ;
- L'enquête et l'étude (séparément ou conjointement avec les États voisins) sur le développement du réseau fluvial, y compris la construction, l'exploitation et l'entretien de tout ouvrage hydraulique ;
- La lutte contre la pollution des ressources en eau, y compris la gestion des plantes aquatiques du réseau fluvial ;
- L'élaboration de plans et mesures d'urgence pour répondre aux situations d'urgence ou aux conditions néfastes résultant des sécheresses et des inondations, ou d'un comportement humain, notamment des accidents industriels ;
- Des échanges d'informations et des consultations régulières sur les effets possibles des mesures prévues ;
- La standardisation des processus de collecte, de traitement et de diffusion des données et des informations sur tous les aspects du réseau fluvial ;
- Les mesures de règlement des différends entre les parties à l'accord.



3.3.2.2 Autres cadres juridiques et institutionnels des ATF en Afrique

- **Système aquifère d'Iullemeden (AF56)** : En 2009, les trois États qui partagent le système aquifère d'Iullemeden (Niger, Nigéria et Mali), ont signé un « Protocole d'accord relatif à la mise en place d'un mécanisme consultatif pour administrer le système aquifère d'Iullemeden ». Ce protocole d'accord n'est pas répertorié dans le système des Nations Unies-IGRAC, mais il est le premier accord global sur la gestion d'un ATF. Les objectifs de ce protocole d'accord consistent à : promouvoir la gestion intégrée de l'aquifère et la coopération en matière de communication et d'information ; identifier conjointement les risques auxquels les ressources en eaux sont exposées ; faciliter la gestion conjointe des risques ; et permettre le développement durable des ressources. Le protocole d'accord définit 14 fonctions du mécanisme consultatif, notamment la formulation d'avis sur les politiques et les projets, la coordination des programmes, la formulation de recommandations visant à harmoniser la législation, et le règlement des différends. Les parties s'engagent également à prendre en considération une série de principes généraux relatifs à l'utilisation équitable et raisonnable, la participation du public, l'utilisation non préjudiciable, aux mesures de précaution et aux principes du pollueur-payeur et de l'utilisateur-payeur. Des obligations générales sont définies, mettant l'accent sur la durabilité et la protection de l'aquifère, ainsi que des mesures prévues qui détaillent les obligations procédurales, y compris des obligations d'échange de données et d'informations, et une procédure de notification détaillée. Enfin, des dispositions sont prévues pour le règlement des différends.
- **Gestion des eaux souterraines dans les traités bilatéraux et multilatéraux sur les eaux de surface** : Certains traités bilatéraux portent sur les eaux souterraines ainsi que les eaux de surface. Il s'agit notamment de la Convention sur le développement durable du Lac Tanganyika ; l'Accord tripartite intérimaire entre la République du Mozambique, la République sud-africaine et le Royaume du Swaziland pour la coopération en matière de protection et d'utilisation durable des ressources en eau des fleuves Incomati et Maputo ; et le Protocole sur le développement durable du bassin du Lac Victoria. Le cadre juridique du bassin du fleuve Orange-Senqu met également l'accent sur les eaux souterraines. D'une manière générale, ces accords sont cependant basés sur les limites géographiques de la gestion des eaux de surface, principalement le bassin versant, et ils incluent rarement une prise en compte globale des eaux souterraines.
- **Stratégies pour les communautés économiques régionales** : La SADC, en particulier, a un plan d'action stratégique régional spécial en matière de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), qui traite explicitement de la gestion des aquifères transfrontaliers (ATF), dans le cadre d'un programme plus large de gestion des eaux souterraines dans la région. Un travail d'identification des ATF « à problème » a été réalisé, aux fins de concentrer les ressources d'investigation sur les aquifères qui avaient besoin d'une gestion coopérative⁶⁵. Plusieurs produits ont été réalisés au titre du programme de gestion des eaux souterraines de la SADC, y compris une carte régionale du risque de sécheresse des eaux souterraines⁶⁶.

65 Davies J., Robins N.S., Farr J., Sorensen J., Beetlestone P., Cobbing J.E. 2012. Identification des aquifères transfrontaliers nécessitant une gestion internationale des ressources dans la région de la SADC en Afrique australe. Document TBA, juin 2012.

66 Villhoth KG, Tøttrup C, Stendel M, Maherry A (2013) Cartographie intégrée du risque de sécheresse des eaux souterraines dans la région de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC). Hydrogéol J. doi:10.1007/s10040-013-0968-1





4

ACCORDS SUR LES EAUX TRANSFRONTALIÈRES QUI PRENNENT EN COMPTE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Stratégie de prise en compte du climat

- Allocation proportionnelle de l'eau
- Exemption d'allocation
- Allocation minimale
- Règlement de conflits

Les pressions futures sur les ressources en eau, comme l'accroissement démographique, la croissance économique et le changement climatique, poseront une grande variété de défis pour la gestion de l'eau douce. Ajoutée à la multiplicité des entités politiques et des acteurs des bassins versants transfrontaliers (BVT) et des aquifères transfrontaliers (ATF), la gestion durable des ressources en eau partagées sera particulièrement difficile, au regard de la nécessité de prévenir des litiges susceptibles de se multiplier à cause des pressions croissantes.

Ce chapitre présente plusieurs études de cas qui mettent en évidence quelques exemples d'accords internationaux sur les eaux transfrontalières (ETF) ayant déjà intégré des mécanismes de prise en compte du changement climatique. Ces études de cas, ainsi que les meilleures pratiques internationales en matière d'accords sur les ETF prenant en compte le changement climatique, seront résumées aux fins d'élaborer

une liste globale de mécanismes et de stratégies de prise en compte du changement climatique dans ces accords.

4.1 ÉTUDES DE CAS

4.1.1 Stratégies de réponses à la sécheresse – Traité relatif à l'utilisation des eaux des fleuves Colorado, Tijuana et Rio Grande

Les États-Unis et le Mexique partagent une frontière de 1 954 miles, de la Californie à l'Ouest au Texas à l'Est. Les deux principaux fleuves partagés par les deux pays sont le Colorado, qui arrose principalement les États-Unis, mais traverse également la frontière mexicaine et se jette dans le Golfe de Californie (Figure 4.1), et le Rio Grande, fleuve frontalier avec des affluents aux États-Unis et au Mexique (Figure 4.2).

Figure 4.1. Bassin versant du Colorado

Figure 4.2 Bassin versant du Rio Grande



SOURCE: Carter NT, Mulligan SP and Ribando Seelke C. 2017. U.S.-Mexican Water Sharing: Background and Recent Developments. Congressional Research Service

SOURCE: Carter NT, Mulligan SP and Ribando Seelke C. 2017. U.S.-Mexican Water Sharing: Background and Recent Developments. Congressional Research Service

Stratégie de prise en compte du climat

- Partage des avantages
- Gestion de la variabilité
- Réponse aux catastrophes
- Modification et révision
- Investissement commun

Dans le passé, à mesure que les populations augmentaient de part et d'autre de la frontière, une utilisation intensive et concurrentielle des ressources fluviales s'est développée, et des problèmes de répartition de l'eau ont surgi. Un certain nombre d'accords visant à résoudre les problèmes de répartition ont été signés, le dernier en date étant le Traité de 1944 relatif à l'utilisation des eaux des fleuves Colorado, Tijuana et Rio Grande. Ce traité a élargi un accord antérieur (la Convention du 1er février 1933) en allouant des quantités d'eau spécifiques des fleuves Rio Grande et Colorado aux États-Unis et au Mexique, ainsi qu'il suit :

Allocations des eaux du Rio Grande (Article 4)

Allocations des eaux en faveur du Mexique

1. Un volume d'eau égal à toute l'eau des San Juan et Alamo qui atteint le canal principal du Rio Grande, y compris les flux de retour des terres irriguées à partir de ces deux rivières;
2. Les deux tiers du débit qui atteignent le chenal principal du Rio Grande en provenance des rivières Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado et Arroyo de las Vacas, sous réserve que le tiers restant ne soit pas inférieur à une moyenne de 350 000 acres-pieds/an;
3. La moitié de tous les autres débits enregistrés dans le chenal principal en aval de Fort Quitman.

Allocations des eaux en faveur des États-Unis

1. Un volume d'eau égal à toutes les eaux qui se déversent dans le canal principal du Rio Grande en provenance des rivières Pecos et Devils, de la source Goodenough et des ruisseaux Alamito, Terlingua, San Felipe et Pinto ;
2. Un tiers du débit qui se déverse dans le chenal principal du Rio Grande en provenance des rivières Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado et Arroyo de las Vacas, qui ne doit pas être inférieur à 350 000 acres-

pieds par an, en volume moyen par cycles de 5 années consécutives ;

3. La moitié de tous les autres débits enregistrés dans le chenal principal du Rio Grande en aval de Fort Quitman.

Au total, le Mexique est tenu de fournir 350 000 acres-pieds d'eau chaque année aux États-Unis à partir du Rio Grande. De plus, les deux pays se répartissent à parts égales, les eaux du Rio Grande entre Fort Quitman et le Golfe du Mexique.

Allocations des eaux du Colorado (Article 10)

Allocations des eaux en faveur du Mexique

1. Un volume annuel garanti de 1,5 million d'acres-pieds d'eau du fleuve Colorado, à livrer conformément aux calendriers établis à l'avance par le Mexique ;
2. Toutes les autres eaux qui arrivent aux points de dérivation mexicains, mais sans excéder 1,7 million d'acres-pieds par an.

Il convient de noter que le Mexique a droit à 1,5 million d'acres-pieds d'eau par an, et l'utilisation des eaux du Colorado ne lui confère aucun droit supplémentaire sur celles-ci.

Exemptions temporaires

Le traité permet certaines exemptions temporaires des exigences de livraison annuelles :

1. Si le Mexique n'est pas en mesure de fournir aux États-Unis la moyenne annuelle de 350 000 acres-pieds d'eau du Rio Grande, fixée aux termes du traité, en raison « d'une sécheresse extraordinaire ou d'un accident grave », il est autorisé à combler toute dette d'eau restante à la fin d'un cycle de 5 ans durant le cycle de 5 ans suivant ;
2. Si la survenue « d'une sécheresse extraordinaire ou d'un accident grave » empêche les États-Unis de livrer au Mexique 1,5 million d'acres-pieds d'eau du Colorado, l'eau allouée au Mexique aux termes de l'Article 10 sera réduite pro-

portionnellement à la réduction de la consommation des États-Unis.

Le traité n'explique pas la différence de norme de réduction pour chaque pays.

Mise en œuvre et respect du traité

- Le traité accorde le pouvoir de mise en œuvre et d'exécution à la Commission internationale des frontières et des eaux (IBWC), un organisme international composé d'une section pour les États-Unis et d'une autre pour le Mexique;
- Cette commission doit appliquer le traité, en exerçant les droits et obligations des deux gouvernements en vertu de ses termes, et régler tous les litiges qui surviennent. Les litiges sont réglés par le biais du procès-verbal (détaillé dans la section 4.1.3 ci-dessous).

4.1.2 Stratégies d'intervention pour la gestion des inondations – Traité du fleuve Columbia

Le fleuve Columbia est le 4e plus grand fleuve du continent nord-américain, mesuré par son débit annuel moyen, et il

produit plus d'énergie que tout autre fleuve en Amérique du Nord (Figure 4.3). En amont, le fleuve prend sa source en Colombie britannique, au Canada, et, bien que seulement 15 % de la superficie du bassin se trouve au Canada, 38 % du volume annuel, et jusqu'à 50 % du volume du débit de pointe proviennent des eaux canadiennes.

En 1948, des inondations printanières ont causé des dégâts importants en Colombie britannique et dans l'État d'Oregon, du côté américain de la frontière. La ville de Vanport, en Oregon, a été complètement détruite, ce qui a entraîné le déplacement de 30 000 personnes et causé 50 décès. L'ampleur de cette inondation a servi de déclencheur à l'action et suscité des débats internationaux sur la lutte contre les crues.

En 1964, le Canada et les États-Unis ont conclu un accord pour le développement du potentiel hydroélectrique du bassin du fleuve Columbia et la lutte contre les crues en aval du bassin.

Les dispositions du traité sont basées sur le partage des bénéfices d'une gestion coopérative de l'eau, et incluent la construction de 3 réservoirs par le Canada, en territoire canadien, aux fins de lutter contre les crues en aval aux États-Unis. Les trois réservoirs (barrages de Duncan, Hugh Keenleyside et Mica) ont été construits entre 1967 et 1973. En échange, le Canada s'est vu accorder :

Figure 4.3. Bassin du fleuve Columbia



SOURCE: <https://engage.gov.bc.ca/columbiarivertreaty/map/>

- le paiement d'une somme équivalente à 50 % de la valeur estimée des dégâts causés par les inondations évitées aux États-Unis. Au lieu de bénéficier d'un paiement annuel au titre des avantages liés à la lutte contre les crues, le Canada a choisi de recevoir un paiement forfaitaire de 64,4 millions de dollars à l'entrée en service de chacun des trois barrages canadiens. Ce paiement était destiné à couvrir les avantages liés à la lutte contre les crues jusqu'en septembre 2024.
- La moitié des avantages énergétiques estimés en aval produits aux États-Unis. Au départ, le Canada a vendu sa part de cette énergie supplémentaire (connue sous le nom de droit canadien) pour 254 millions de dollars à un consortium de services publics américains pour une période de 30 ans (qui a expiré en 2003). Depuis lors, cette part revenant au Canada est livrée quotidiennement à la province de Colombie britannique, à la frontière canado-américaine, afin que le Canada puisse l'utiliser ou la vendre.

Le traité stipule que l'accord entre les deux pays ne peut être résilié avant 60 ans à compter de la date de sa ratification (2024 au plus tôt) et que, même s'il est résilié, les dispositions du traité relatives à la lutte contre les crues demeureront en vigueur (bien que le mode de lutte contre les crues passe du contrôle assuré au contrôle sur appel). Un préavis de 10 ans est requis pour la résiliation (2014 au plus tôt). En 2018, Global Affairs Canada a lancé un processus de négociations officielles avec les États-Unis pour renouveler le traité, et celles-ci sont toujours en cours.

4.1.3 Mécanismes de modification et de révision – Traité sur l'utilisation des eaux des fleuves Colorado, Tijuana et Rio Grande

Le Traité sur l'eau de 1944 (voir section 4.1.1 ci-dessus) autorise la commission IBWC à élaborer des règles et à prendre des décisions ou publier des « procès-verbaux » relatifs à l'exécution et à l'interprétation du traité. Une fois publiée par IBWC, une proposition de procès-verbal est transmise au gouvernement de chaque pays pour approbation. Si aucune question n'est signalée dans les 30 jours, le procès-verbal est adopté. En cas de désaccord de l'un des gouvernements, la question est retirée à IBWC et les deux gouvernements entament des négociations directes sur la question. Si les deux gouvernements parviennent à un accord, IBWC doit prendre les mesures supplémentaires « nécessaires à l'exécution de l'accord ».

Les procès-verbaux adoptés, conformément au Traité sur l'eau de 1944, ont abordé une série de questions comme l'acheminement de l'eau pendant les sécheresses (Procès-verbal 307, 16 mars 2001), la construction de barrages (Procès-verbal 182, 23 septembre 1946) et les problèmes de salinité de l'eau (Procès-verbal 242, 30 août 1973).

En ce qui concerne la répartition de l'eau dans le traité, le Procès-verbal 319 (20 novembre 2012) intitulé Mesures internationales de coopération provisoires dans le bassin

du fleuve Colo-rado jusqu'en 2017 et la prorogation des mesures de coopération du Procès-verbal 318 visant à faire face aux effets continus du tremblement de terre d'avril 2010 dans la vallée de Mexicali, en Basse-Californie, ont permis des ajustements temporaires des livraisons d'eau au Mexique en fonction des conditions de sécheresse ou d'excédent d'eau, des investissements conjoints pour améliorer la protection de l'environnement, des mesures visant à encourager la conservation de l'eau et accroître le stockage de l'eau pour le Mexique dans les réservoirs en amont. Les principaux éléments du Procès-verbal 319 sont les suivants :

- La livraison d'eau supplémentaire (au-delà de la fourniture annuelle de 1,5 million d'acres-pieds exigée par le traité) au Mexique lorsque les niveaux d'eau sont élevés dans le lac Mead ;
- La réduction des livraisons au Mexique en cas de pénurie d'eau dans le bassin du Colorado (les fournitures annuelles d'eau du Mexique seraient réduites si les niveaux du lac Mead indiquaient des conditions de pénurie) ;
- La création d'un mécanisme par lequel les livraisons d'eau des États-Unis au Mexique pourraient être retenues dans les réservoirs américains pour une livraison ultérieure ;
- La mise en œuvre au Mexique d'un programme pilote de projets d'efficacité et de conservation de l'eau financés conjointement.

Le Procès-verbal 319 devait expirer le 31 décembre 2017, et il a été remplacé plus tard par le Procès-verbal 323, signé le 21 septembre 2017. Le Procès-verbal 323, intitulé Extension des mesures de coopération et adoption d'un plan d'urgence binational en cas de pénurie d'eau dans le bassin du fleuve Colorado, étend ou remplace des éléments clés du Procès-verbal 319 ; il contient également des sections supplémentaires sur la variabilité des débits qui arrivent au Mexique, et il définit un plan d'urgence binational en cas de pénurie d'eau. Les résolutions adoptées dans le Procès-verbal 323 comprennent :

- L'extension des dispositions du Procès-verbal 319 pour livrer de l'eau supplémentaire au Mexique lorsque les niveaux d'eau sont élevés dans le lac Mead ;
- L'extension des dispositions du Procès-verbal 319 pour réduire les livraisons d'eau au Mexique en cas de pénurie d'eau dans le bassin du fleuve Colorado ;
- L'établissement d'un plan d'urgence binational en cas de pénurie d'eau, en vertu duquel chaque pays conserve des volumes d'eau déterminés à certains niveaux bas des réservoirs pour les récupérer lorsque les conditions des réservoirs s'amélioreront ;
- La création de la réserve d'eau du Mexique, en vertu de laquelle les livraisons d'eau des États-Unis au Mexique peuvent être retenues dans les réservoirs américains

en cas d'urgences potentielles ou à la suite de projets de conservation de l'eau au Mexique, afin d'être disponibles pour une livraison ultérieure ;

- L'identification de mesures liées à la variabilité des débits qui arrivent au Mexique.

L'un des principaux objectifs du Procès-verbal 323 est de mettre en place des initiatives de coopération visant à éviter de graves pénuries d'eau.

4.1.4 Institutions de gestion conjointe – Commission internationale pour la protection du Rhin

Un organisme commun de gestion des eaux transfrontalières peut faciliter l'adaptation au changement climatique. En particulier, les organes communs peuvent jouer un rôle dans le règlement de différends, la mise en œuvre des plans de gestion communs, ainsi que la gestion et l'échange des données et des informations, notamment en matière d'adaptation au changement climatique. Un tel organe peut également inclure une section technique pour mettre au point un modèle hydrologique commun du bassin et des plans de cartographie autour de scénarios communs de changement climatique.

Le Rhin s'écoule des Alpes à la mer du Nord (Figure 4.4). D'une longueur de 1 233 km et couvrant environ 200 000

km², son bassin versant comprend 9 États⁶⁷ et compte environ 60 millions d'habitants. Le Rhin est l'un des fleuves les plus importants d'Europe aux plans culturel, historique et économique.

Pendant des siècles, le Rhin a joué un rôle important dans l'histoire et le développement social, politique et économique de l'Europe. Cependant, les usages multiples, les intérêts conflictuels et les problèmes environnementaux et d'inondation sur le cours du fleuve ont rendu nécessaire une approche intégrée pour protéger le cours d'eau et son bassin. Les États du bassin se sont associés en 1950 pour former la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR) aux fins d'améliorer la mise en valeur durable du fleuve et de son bassin versant.

Le premier objectif commun était de réduire la pollution de l'eau et, entre 1950 et 1970, un programme de surveillance, d'application uniforme de la Suisse aux Pays-Bas a été mis en place. Grâce à cette mesure, la qualité de l'eau du Rhin peut être évaluée de manière fiable et sur une base scientifique.

Au fil du temps, la CIPR s'est orientée vers la conservation et la réhabilitation des écosystèmes aquatiques du Rhin. Les travaux ont porté notamment sur la réactivation des plaines d'inondation du bassin, qui servent de tampon naturel contre les inondations. Les objectifs de revitalisation des plaines d'inondation comprennent 160 km² de plaine

Figure 4.4. Bassin du Rhin



SOURCE: <https://www.rivernet.org/rhin/>

67 Les États et régions du bassin du Rhin sont la Suisse, la France, l'Allemagne, le Luxembourg, les Pays-Bas, l'Autriche, le Liechtenstein, la Wallonie et l'Italie ainsi que l'Union européenne.

Stratégies de prise en compte du climat

- Gestion conjointe
- Cadre de gestion des différends
- Modifications et révisions à mesure que les connaissances s'améliorent
- Gestion de la variabilité

d'inondation le long du Rhin et ses basses terres, et 1000 km² sur l'ensemble du bassin versant du Rhin.

Aujourd'hui, la CIPR est à l'avant-garde de la réduction des impacts des inondations et des étiages, qui ont causé des milliards d'euros de dommages depuis le début des années 1990. La CIPR s'emploie notamment à évaluer les effets du changement climatique sur les ressources du bassin et à prendre des mesures d'adaptation. En 2015, elle a publié une première stratégie d'adaptation au changement climatique pour le bassin du Rhin, basée sur les observations et mesures hydro-climatiques actuelles, et sur les scénarios futurs prévus. Un groupe d'experts en changement climatique a été intégré à la Commission pour élaborer les scénarios hydrologiques, évaluer les impacts du changement climatique sur la qualité et les usages de l'eau, et identifier les options d'adaptation..

4.1.5 Autres études de cas dignes d'intérêt

4.1.5.1 Commission mixte internationale (CMI)

Le Canada et les États-Unis ont créé la CMI après avoir reconnu que chaque pays est affecté par les mesures prises dans les écosystèmes lacustres et fluviaux le long de la frontière. Les deux pays coopèrent pour gérer et protéger ces écosystèmes

La CMI est guidée par le Traité des eaux limitrophes (1909), qui énonce les principes généraux de prévention et de règlement des différends relatifs aux eaux partagées et d'autres questions transfrontalières. L'application spécifique de ces principes est décidée au cas par cas.

Les principales responsabilités de la CMI consistent à : i) approuver les projets qui ont une incidence sur les niveaux d'eau et les débits transfrontaliers ; et ii) étudier les questions transfrontalières et recommander des solutions. En 1997, l'Initiative internationale sur les bassins versants de la CMI a été créée, et l'une de ses initiatives stratégiques porte sur les effets du changement climatique et les mesures d'adaptation à ceux-ci. Dans le cadre de cette initiative, le cadre d'orientation sur le changement climatique⁶⁸ a été élaboré

pour établir un processus susceptible de maintenir la résilience des écosystèmes, et de conserver les avantages et impacts économiques et sociaux dans les fourchettes préférées par rapport aux niveaux d'eau et à la gestion du débit face aux évolutions et incertitudes futures. Il est question de définir une orientation claire pour tenir compte du changement climatique dans les politiques et les opérations en utilisant la meilleure science institutionnelle et organisationnelle disponible et la contribution des parties prenantes. Le document devrait être itératif et sera actualisé au fur et à mesure que le cadre sera mis à l'essai et que les connaissances sur le changement climatique seront améliorées.

4.1.5.2 Lutte contre les inondations et la sécheresse – Accord sur le fleuve Vuoksi/le lac Saimaa

La règle relative aux rejets dans le fleuve Vuoksi et le lac Saimaa était une initiative de la Commission mixte transfrontalière finno-russe en 1973. Le premier plan a été accepté par la Commission en 1979, adopté conjointement en 1989, puis mis en œuvre en 1991. La Vuoksi s'écoule du lac Saimaa en Finlande vers la Russie. Lorsque le niveau d'eau du lac se situe à moins de +/- 50 cm de la moyenne quotidienne, le débit sortant suit la courbe d'évaluation naturelle. Toutefois, si le niveau d'eau menace de varier au-dessus ou en dessous de cette fourchette, la règle relative aux rejets stipule que le débit sortant soit augmenté ou diminué afin d'éviter des dégâts. Tout au long de l'année, des informations sur le niveau d'eau, les précipitations, la neige et les prévisions du niveau d'eau sont envoyées à la partie russe de la Commission. Des prévisions en temps réel sur le niveau d'eau et les rejets provenant des sites de mesure des deux pays sont également disponibles. Le groupe de travail se réunit chaque année et examine les résultats des activités de l'année précédente et les options pour l'avenir. Si des modifications des niveaux de rejet sont nécessaires et risquent d'entraîner des dégâts, le volume de rejet est convenu en consultation, ainsi que toute compensation attendue de la Finlande en faveur de la Russie⁶⁹.

68 CMI. 2018. Cadre d'orientation sur les changements climatiques pour les conseils de la CMI : Un rapport sur les faits saillants. <https://www.ijc.org/en/what/climat/framework>

69 Markku Ollila. Étude de cas conjointe sur la planification et la mise en œuvre de la gestion des risques d'inondation : la rivière Vuoksi. Atelier sur la gestion des risques d'inondation transfrontaliers, Genève, 22-23 avril 2009

4.1.5.3 Modification, révision et résiliation – Traité sur le bassin de la Syr Darya

Dans le bassin du fleuve Syr Darya, un accord-cadre exige qu'une évaluation périodique soit effectuée « sur les rejets d'eau, la production et le transport d'électricité, et les dédommagements pour les pertes d'énergie ». Il prévoit également la conclusion de nouveaux accords chaque année⁷⁰. La validité de l'accord-cadre est limitée à 5 ans avec un renouvellement automatique autorisé pour 5 ans supplémentaires, à condition qu'aucun avis de résiliation n'ait été présenté au cours des 6 mois précédents⁸¹. Cela donne suffisamment de souplesse aux parties lésées par le changement de circonstances, en leur accordant le droit de se retirer.

4.2 MÉCANISMES DE PRISE EN COMPTE DU CLIMAT DANS LES ACCORDS SUR LES EAUX TRANSFRONTALIÈRES

La possibilité d'adapter des accords sur les ETF auparavant rigides pour répondre aux conditions climatiques et hydrologiques en évolution résultant du changement climatique est évaluée dans la présente étude qui s'appuie sur un certain nombre de publications antérieures^{71,72}. La conclusion générale est que la majorité des accords sur les ETF devront être modifiés ou renégociés afin d'inclure des protocoles et des mécanismes supplémentaires permettant une plus grande flexibilité en matière de traitement des aléas climatiques, aux fins d'assurer une répartition équitable, durable et efficace des ressources en eau. Les stratégies de répartition flexible nécessitent également des dispositions pour une mise en œuvre réussie. Par exemple, ces stratégies devront s'appuyer sur des données et des informations concernant les changements survenant dans les ressources en eau, un mécanisme conjoint de suivi et d'évaluation pour permettre des modifications proactives des quantités allouées, et une institution de coopération pour faciliter toute adaptation aux changements.

Comme on l'a vu au chapitre 2, l'adaptation au changement climatique repose sur la gestion de l'incertitude et de la variabilité continues (temporelles et spatiales) de l'approvisionnement en eau. Certains mécanismes ont été examinés dans les publications⁷³, tandis que d'autres ont été définis à travers l'examen des meilleures pratiques. Cette section analyse les deux principales stratégies d'adaptation au changement climatique. La première consiste à gérer l'incertitude de la variabilité de l'eau, l'autre à réduire cette incertitude. Enfin, le renforcement des conditions favorables, sur lesquelles repose la réussite de ces stratégies, sera examiné.

4.2.1 Gestion de l'incertitude

Les stratégies de gestion de la variabilité de l'approvisionnement en eau ne visent pas à réduire cette variabilité, mais à la gérer de la façon la plus efficace, durable et équitable possible. Bon nombre de ces stratégies tentent d'intégrer directement la flexibilité dans les allocations d'eau, tandis que d'autres changent les décisions découlant des traités en fonction de modifications de la variabilité.

Stratégies d'allocation flexible de l'eau :

- **Préciser une livraison minimale en aval.** Un accord contenant des débits minimaux peut contribuer à faire respecter ses exigences, même en cas de crise de l'eau. Il s'agit d'une méthode simple qui contraint le pays riverain situé en amont de livrer suffisamment d'eau en aval pour répondre aux besoins humains et aux fonctions écologiques de base. Certes, cela est moins restrictif que de spécifier des attributions fixes, mais les États en aval peuvent trouver que l'allocation minimale offre peu de protection, tandis que les pays en amont peuvent s'inquiéter de ne pas pouvoir livrer le minimum convenu en toutes circonstances.
- **Allocation de l'eau sur la base d'un pourcentage du débit et de la durée du débit.** Cette stratégie permet aux régimes d'écoulement de répondre aux conditions humides ou sèches, et elle répartit le risque de sécheresse dans les États du bassin. Toutefois, les États en aval du bassin sont à risque si des changements liés au développement se produisent en amont. Cela requiert également une infrastructure flexible et un environnement politique qui permet une communication et un échange de données réguliers entre les parties.
- **Mécanismes d'allocation indirecte.** Il est possible également de mettre en place des processus qui permettent de déterminer l'allocation des ressources sans réellement codifier les quantités ou proportions spécifiques à partager. Il s'agit notamment de consultations pour déterminer les allocations futures, et d'une exigence pour tous les pays riverains de consentir à des questions comme l'utilisation accrue de l'eau ou la priorisation des utilisations de l'eau.
- **Accords-cadres.** L'élaboration d'un traité plus général obligerait les parties à conclure des accords supplémentaires sur des questions plus précises d'utilisation et de gestion de l'eau. En général, les accords-cadres ne fonctionnent que dans les bassins où de bonnes relations politiques existent déjà entre les États, car ils requièrent un niveau élevé de coopération,

70 McCaffrey S.C. 2003. Le besoin de flexibilité dans les régimes des traités sur l'eau douce. Forum des ressources naturelles 27(2): 156–162

71 Cooley, H. & Gleick, P. H. (2011) Accords sur les eaux transfrontières à l'épreuve du climat. Hydrol Sci. J. 56(4), 711–718.

72 Shah F.H. 2018. Traité sur l'eau de l'Indus à l'épreuve du climat : intégration synergique des pratiques d'adaptation au changement climatique des eaux transfrontières. Papiers de Margalla : 22(1)

73 Fischhendler, I. 2004. Adaptation juridique et institutionnelle à l'incertitude climatique : une étude des fleuves internationaux. Politique de l'eau (2004) 6 (4): 281–302.

mais des évaluations périodiques sont plus réalisables pour des dispositions détachées du traité principal.

- **Procédures de notification.** Certes, les procédures de notification établies dans la Convention des Nations Unies sur les cours d'eau (UNWC) jouent un rôle important dans la promotion de la coopération et du règlement des différends, mais elles ont été élaborées avant que les questions liées au changement climatique ne soient mises au premier plan de la gestion des ETF. La procédure de notification peut être considérée comme un mécanisme d'allocation de l'eau dans les bassins hydrographiques. Un nombre croissant d'accords sur les ETF, notamment l'Accord du Comité du cours du Zambèze (ZAMCOM) et la Convention portant création de l'Autorité du bassin du Niger, incluent de telles recommandations sur la notification. La majorité de ces accords se concentrent sur l'application des procédures énoncées dans l'UNWC, qui souligne la nécessité d'effectuer des évaluations environnementales lors de la planification du développement des infrastructures sur un cours d'eau transfrontalier. La notification doit être définie dans les nouveaux accords (ou mise à jour dans les anciens) pour inclure les validations au-delà des évaluations des répercussions sur l'environnement, notamment les évaluations des utilisations bénéfiques, les possibilités de partage des avantages, et les dispositions possibles en matière de gouvernance, d'organisation, de financement et de fonctionnement, tout en indiquant la façon dont celles-ci seront mises en place pour faire face aux enjeux du changement climatique.
- **Amélioration des stratégies de riposte aux catastrophes.** Certes, la plupart des institutions transfrontalières contiennent des dispositions sur les

conditions de sécheresse, mais la gestion des inondations est souvent ignorée. Pourtant, les inondations posent des risques importants, en particulier pour les pays riverains en aval, et elles devraient s'aggraver avec les effets du changement climatique. Le fait de ne pas gérer ces risques peut avoir des conséquences catastrophiques. Des exemples des types de stratégies utilisées pour faire face à ces risques sont présentés dans la section précédente de ce chapitre, en particulier le Traité sur l'utilisation des eaux des fleuves Colorado, Tijuana et du Rio Grande (section 4.1.1) et l'Accord sur le fleuve Vuoksi/le lac Saimaa (section 4.1.5.2).

- **Planification, gestion et exploitation conjointes des investissements.** La planification conjointe des investissements peut permettre de répondre aux besoins les plus importants en matière de protection et de gestion des ressources du bassin, et d'orienter des stratégies durables et équitables d'allocation des ressources grâce à l'efficacité économique et aux possibilités de partage des avantages. Des investissements conjoints et coordonnés à l'échelle du bassin permettront une gestion plus efficace des débits d'eau pendant les périodes de sécheresse ou de crue, ainsi que des flux environnementaux plus durables.
- **Partage des avantages. L'utilisation efficace de l'eau, afin de générer un maximum d'avantages dans un bassin versant, peut également être appliquée pour répartir l'eau dans un bassin.** Cette méthode permet d'utiliser l'eau pour générer des avantages généraux dans un bassin et de partager ces avantages pour assurer l'équité. Le bassin du fleuve Columbia, décrit à la section 4.1.2, en est un exemple.

Introduire la flexibilité en autorisant des modifications de l'allocation des eaux :



- **Mise en place d'un mécanisme de clause d'exemption pour faire face aux situations exceptionnelles.** Cela permet aux pays affectés par la sécheresse de livrer moins d'eau qu'ils ne le feraient dans des conditions normales, ce qui leur permet de réagir à l'imprévisibilité de l'approvisionnement en eau tout en préservant le traité. Le recours aux clauses d'exemption doit être fondé sur des éléments probants solides de changements à long terme (et non périodiques) des régimes d'écoulement de l'eau. À cet effet, des outils de modélisation devront être disponibles (voir ci-dessous).
- **Capacité de révoquer le traité et de renégocier ses dispositions.** Un préavis de plusieurs années est normalement requis avant que cette mesure puisse être prise.
- **Mécanismes de modification et de révision.** Les institutions en charge des ETF doivent disposer de mécanismes formels et informels de modification et de révision aux fins de permettre les adaptations nécessaires pour faire face aux impacts du changement climatique. Les dispositions qui permettent une évaluation périodique du rendement et toute modification nécessaire en raison des conditions hydrologiques et de développement ou de nouvelles connaissances scientifiques, sont essentielles à la viabilité du traité. Dans le cas du bassin du Colorado, ces modifications sont faites au moyen de « procès-verbaux » qui doivent être approuvés par toutes les parties.

4.2.2 Réduction de l'incertitude

Les stratégies qui visent à réduire l'incertitude s'emploient à atténuer les répercussions de l'incertitude ou ses principales causes. Les accords peuvent adopter des mécanismes pour améliorer la compréhension du réseau ou mieux comprendre et prévoir les scénarios d'avenir.

- **Gestion de la variabilité du débit.** Les mécanismes conçus pour réduire l'incertitude de la variabilité du débit ou en atténuer les conséquences comprennent les systèmes d'alerte précoce, et la promotion des structures de stockage d'eau et des infrastructures résilientes aux aléas climatiques, notamment les solutions fondées sur la nature, ainsi que la recharge, la rétention et la réutilisation des eaux souterraines et pluviales dans des plans d'investissement conjoints.
- **Interdictions de construire.** Cette stratégie interdit la construction d'infrastructures par les parties au traité afin de réduire l'incertitude liée aux utilisations ou mises en valeur potentiellement indésirables de l'eau dans le bassin. Un exemple de ce type de stratégie se trouve dans le traité de 1970, qui vise à résoudre les différends frontaliers en suspens et maintenir le Rio Grande et le fleuve Colorado comme frontière internationale. Dans ce traité, il est indiqué que la construction d'ouvrages susceptibles de dévier ou

d'obstruer le débit normal du fleuve, ou ses eaux de crues, est interdite par chaque État contractant.

- **Modèles de prévision.** Ces mécanismes permettent de créer des modèles pour prédire la disponibilité de l'eau et les débits à l'avenir. L'identification précoce permet de réagir rapidement et efficacement à une éventuelle incertitude dans l'approvisionnement en eau et, en particulier, dans la lutte contre les inondations. Il s'agit de stratégies flexibles qui, non seulement facilitent la planification à long terme, mais reconnaissent également la nécessité d'évaluer et de renégocier voire modifier les stratégies existantes.
- **Renforcer l'assistance technique.** Les stratégies qui visent à renforcer la fourniture de l'assistance technique dans des conditions extrêmes, notamment les inondations ou les sécheresses, ou plus généralement, à assurer la coopération à l'élaboration de solutions technologiques à des problèmes comme la variabilité des débits ou la qualité de l'eau, peuvent également faciliter l'adaptation aux effets du changement climatique. Les acquis mutuels induits par ce type d'assistance peuvent également favoriser la coopération entre les pays du bassin.
- **Mécanismes et outils de suivi et évaluation.** Un suivi cohérent des ETF basé sur des données et des informations est crucial pour une gestion proactive et la mise en valeur des ressources du bassin, ainsi que pour l'application de règles et de règlements. Des données sont nécessaires pour que le suivi soit efficace, et des outils d'analyse et de partage des données sont également requis. Les paramètres de référence pour les ressources naturelles, et les indicateurs économiques et sociaux qui caractérisent le bien-être du bassin, doivent être établis comme base au titre de ce suivi et évaluation. L'élaboration d'outils de suivi comme les systèmes de prévision des crues, ainsi que des règles pour la collecte et l'utilisation des données, est indispensable pour la prise en compte du changement climatique dans les accords sur les ETF
- **Institutions de gestion conjointes.** Un organe conjoint peut jouer divers rôles pour faciliter l'adaptation au changement climatique, notamment en soutenant l'investissement dans l'échange des connaissances et des données, en facilitant l'atténuation des répercussions du changement climatique, en assurant les flux écologiques des réseaux hydrologiques, et en réduisant l'extraction excessive et la pollution des eaux souterraines. Ces institutions auront une flexibilité accrue pour atténuer les situations de crise lorsqu'elles auront le contrôle de certains aspects du cycle hydrologique, y compris la répartition des eaux de surface, des eaux souterraines et de la quantité d'eau⁷⁴. Une telle gestion conjointe peut permettre des compromis spatiaux et temporels entre les différentes

74 Feitelson, E. (2000). Le défi à venir : la gestion transfrontalière du cycle hydraulique. Pollution de l'eau, de l'air et du sol, 123, 533-549.

composantes du cycle hydrologique, et entre la qualité et la quantité d'eau, en particulier en matière d'adaptation au changement climatique⁷⁵. Il peut également être plus facile pour les organes mixtes de réaffecter les ressources en eau lorsqu'un traité définit un ordre de préférence pour l'utilisation de l'eau partagée⁷⁶.

4.2.3 Conditions favorables

- **Application d'accords, règlement de conflits.** Les mécanismes d'application sont impératifs, car ils donnent aux États, ou à d'autres parties concernées, le pouvoir de punir les contrevenants⁷⁷, ce qui rend l'accord plus robuste, efficace et crédible. L'application sera probablement facilitée par la présence d'un mécanisme de suivi⁷⁸.
- **Études et évaluations conjointes.** Des études et des évaluations conjointes sont nécessaires pour favoriser une compréhension commune de l'hydrologie, des conditions socioéconomiques, de l'économie politique et des prévisions de changement climatique dans les ETF.
- **Renforcement des capacités.** Grâce à l'échange de talents, la capacité humaine indispensable pour gérer les catastrophes causées par le changement climatique peut être améliorée.

4.3 PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ACCORDS SUR LES EAUX FRONTALIÈRES EN AFRIQUE

La prise en compte du changement climatique dans un accord sur les ETF fait référence à l'intégration de dispositions visant à assurer la viabilité des règles, règlements et processus définis dans l'accord, et elle permet la flexibilité nécessaire pour l'adaptation aux conséquences du changement climatique. Des accords flexibles peuvent se traduire par un approvisionnement en eau plus prévisible de tous les États riverains, de plus grandes incitations à développer les infrastructures de stockage d'eau nécessaires, à gérer efficacement l'exploitation des infrastructures existantes et encourager le développement d'institutions de l'eau plus transparentes et responsables⁷⁹. Les autres avantages comprennent le renforcement de la sécurité alimentaire et hydrique, la protection de l'environnement et des écosystèmes, et la réduction de la nécessité d'activités complexes en matière juridique, administrative et d'application de la réglementation.

De nombreux accords sur les ETF en Afrique devront prendre en compte le changement climatique aux fins

d'assurer une gestion et une mise en valeur efficaces, équitables et durables des ressources en eau et, en même temps, de protéger les communautés du bassin des conséquences économiques et sociales des phénomènes extrêmes⁸⁰, notamment les sécheresses et les crues, et les modifications de la disponibilité de l'eau.

Comme on l'a vu plus haut, un certain nombre d'accords sur les eaux transfrontalières des BVT en Afrique comportent déjà des mécanismes de flexibilité, mais leur mise en œuvre fait défaut. Dans d'autres bassins, il n'existe pas d'accord ou les accords n'incluent pas tous les pays riverains. La Figure 4 5 indique le nombre de mécanismes d'adaptation au changement climatique dans 4 BVT faisant l'objet d'accords à l'échelle du bassin. Certes, 12 BVT font l'objet d'accords à l'échelle du bassin (Tableau 3.10), mais seulement 4 d'entre eux sont dotés d'un des mécanismes indiqués.

Les principales lacunes concernant la flexibilité des accords sur les ETF en Afrique comprennent :

- La non-application des dispositions. Il s'agit d'un problème généralisé dans les accords à l'échelle du bassin.
- L'absence d'informations détaillées sur la mise en œuvre des mécanismes. Des exemples peuvent être trouvés dans des accords écrits en tant que cadres généraux, sans informations détaillées ni définitions, notamment l'Accord ZAMCOM sur le bassin du fleuve Zambèze et la Convention portant statut du fleuve Volta et création de l'Autorité du bassin de la Volta (voir la section 4.3.2, ci-dessous).
- Dans certains cas, il n'existe aucun accord à l'échelle du bassin, notamment dans le bassin du Nil (voir section 4.3.1 ci-dessous). Dans les bassins versants non régis par des accords à l'échelle du bassin, la coopération demeure un problème potentiellement grave pour la gestion des ressources en eau.
- Une définition étroite des ressources en eau d'un bassin. Toutes les formes d'approvisionnement en eau dans un bassin, en particulier les eaux souterraines, doivent être incluses, et doivent être gérées dans le cadre d'un système de bassin complet, en particulier pour la gestion de la variabilité.
- Les dispositions qui protègent l'environnement et les écosystèmes sont inadéquates ou exclues. Cela inclut des considérations pour des questions comme la qualité de l'eau et les flux environnementaux.
- Allocations d'eau inflexibles. Cette situation entraîne non seulement un manque potentiel de coopération au sein d'un bassin, surtout lorsque l'eau est allouée

75 Mariño, MA (2001). Gestion conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines. Dans : Schumann, A.H., Acreman, M.C., Davis, R., Marino, M.A., Rosbjerg, D. & Jun, X. (Ed.). Gestion Régionale des Ressources en Eau. Wallingford : Publications IAHS no. 268, 165–173.

76 Goldeman, G. (1990). Adaptation au changement climatique : une étude des fleuves internationaux et de leurs arrangements juridiques. *Revue de la loi sur l'écologie*, 17, 741–802.

77 Susskind, L. (1994). *Diplomatie environnementale : Négocier des accords mondiaux plus efficaces*. New York, NY : Oxford University Press.

78 Keohane, R. et Martin, L. (1995). La promesse de la théorie institutionnaliste. *Sécurité internationale*, 20, 1, 39-51.

79 Ward F.A. 2013. Forger des accords transfrontaliers durables de partage de l'eau : obstacles et opportunités. *Politique de l'eau* 15 (2013) 386–417

80 Les femmes sont souvent touchées de manière importante par les événements extrêmes par la destruction des cultures nécessaires pour nourrir les familles, la perte d'abris, la destruction de ressources vitales telles que le bois de chauffage et l'aggravation de la pauvreté en général.

à certains pays riverains et non à d'autres, mais il est également plus difficile d'inclure des dispositions relatives à la gestion de la variabilité de l'eau.

- Absence d'accords sur les eaux souterraines, surtout pour les aquifères transfrontaliers non rattachés à un BVT. En matière de gestion des eaux souterraines, quelques options sont disponibles, mais elles ne sont pas bien appliquées en Afrique. L'une d'elles consiste à inclure les eaux souterraines dans les accords sur les BVT ou les accords régionaux à l'échelle du bassin, comme dans la région de la SADC.

Dans la section suivante, les accords sur les ETF du Nil, de la Volta et des bassins de l'Orange-Senqu sont examinés afin de cerner les lacunes, en particulier en ce qui concerne l'amélioration de la flexibilité, et les possibilités de renforcement des capacités de prise en compte du changement climatique dans les accords sur les ETF de ces bassins. Ces trois bassins sont considérés comme à risque selon les définitions données au chapitre 3.

4.3.1 Bassin du Nil

Le bassin du Nil est très vulnérable aux impacts du changement climatique. Ces impacts posent des problèmes considérables à l'utilisation et à la gestion des ressources du fleuve ; et il sera impératif d'élaborer un accord à l'échelle du

d'adaptation au changement climatique, et la révision du CFA a été proposée, sous la forme d'un traité à l'épreuve du changement climatique. Les suggestions formulées étaient notamment les suivantes :

- Certes, la flexibilité est implicite dans la stratégie d'allocation du CFA fondée sur une utilisation équitable et raisonnable des ressources en eau, mais les effets prévus du changement climatique peuvent modifier la perception de ce qui est équitable. Actuellement, le Conseil des ministres, l'un des organes de la Commission du Bassin du Nil, est chargé de déterminer ce que l'utilisation équitable signifie pour chaque État riverain, mais cela conduit probablement à des décisions politisées, assorties du risque de voir les intérêts nationaux l'emporter sur les considérations d'équité. La dépendance de l'Égypte à l'égard du Nil ne permettra pas une stratégie d'allocation dans laquelle une quantité minimale d'eau peut être fournie en tout temps, et une quantité plus faible livrée pendant les années ou même les saisons de sécheresse. On pourrait également adopter une stratégie d'allocation en pourcentage dans le CFA avec le partage inhérent des déficits et des excédents. Cependant, compte tenu de la revendication historique de l'Égypte qui exige la reconnaissance de sa part « légitime », telle que définie dans l'Accord de 1959, il peut également se révéler

Figure 4.5. Mécanismes de prise en compte du climat dans les accords sur les BVT à l'échelle du bassin en Afrique

Bassin	Mécanismes de prise en compte du climat										
	OBV	Allocation	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Mécanisme de modification
Niger											
Orange											
Senegal											
Volta											

bassin et adapté au changement climatique pour surmonter ces risques. Aucun traité n'existe actuellement à l'échelle du bassin du Nil, et on note très peu de coopération en matière de gestion des ressources en eau. Le principal accord existant, l'Accord-cadre de coopération du bassin du Nil (CFA), qui pourrait s'étendre à l'ensemble du bassin si l'Égypte et le Soudan devaient le signer, manque encore de la flexibilité nécessaire pour l'adaptation au changement climatique. Dans une étude de 2019⁸¹, le manque de flexibilité du CFA a été analysé, en particulier en termes

difficile de mettre en œuvre une stratégie d'allocation en pourcentage.

- Le CFA exige que les États riverains préviennent et atténuent les problèmes de crue, une question qu'il est plus particulièrement nécessaire de régler compte tenu de l'augmentation récente des variations de débit dans la région. Toutefois, ni la déclaration de principes, ni le CFA ne donnent de directives sur l'exploitation des barrages en période d'inondation.

81 Mahemud E. Tekuya, Gouverner le Nil dans des conditions d'incertitude climatique : la nécessité d'un traité à l'épreuve du climat à l'échelle du bassin, 59 Nat. Ressources J. 321 (2019).

Pour régler les problèmes de variation du niveau d'eau, des dispositions explicites relatives aux opérations conjointes et coordonnées du Grand barrage de la renaissance éthiopienne, du haut barrage d'Assouan et des réservoirs du Soudan, devront être incluses dans un CFA actualisé.

- Pour faire face aux difficultés découlant de la sécheresse extrême prévue, en particulier en Égypte et au Soudan, les États du bassin du Nil devront accroître leur capacité de stockage d'eau en construisant davantage de réservoirs, ou par des moyens naturels, y compris la recharge des nappes souterraines. En ce qui concerne la construction de réservoirs, des dispositions sont nécessaires pour convenir de leur emplacement dans le bassin. Des moyens de stockage supplémentaires doivent être développés en amont pour éviter les pertes massives d'eau dues à l'évaporation, comme c'est le cas au lac Nasser (le réservoir du haut barrage d'Assouan), où l'évaporation a été mesurée entre 10 et 16 MMC/an⁸². L'augmentation de la température de l'air, à cause du changement climatique, relèvera ce niveau au fil du temps.
- Le CFA actuel ne prévoit pas de révision périodique des dispositions ; aussi est-il peu probable que les changements induits dans le bassin par le changement climatique, soient réglés rapidement et en douceur. Un CFA révisé doit inclure des dispositions explicites relatives à son ajustement et sa révision, en particulier en ce qui concerne l'allocation équitable des ressources en eau du Nil pour s'adapter aux effets du changement climatique.
- Le CFA permet à tout État du bassin de se retirer de l'accord avec un préavis d'un an. Certes, les dispositions qui permettent de se soustraire aux obligations liées aux traités sont importantes sur le plan de la flexibilité, mais un délai d'un an pourrait nuire à la prévisibilité, la certitude et la sécurité nécessaires à la gestion efficace des ressources du Nil. Un délai de préavis plus long, comme celui prévu dans le Traité du fleuve Columbia, permettra de façon plus réaliste d'avoir la certitude requise pour l'exploitation coordonnée des barrages et la révision périodique des allocations équitables d'eau, plus particulièrement en matière d'adaptation au changement climatique.
- La réorganisation de la structure et de la composition de l'organe de réglementation et de prise de décisions, aux fins d'inclure un comité technique d'experts, plutôt que d'avoir des personnes nommées par des politiciens, permettrait de répondre plus efficacement aux changements dans l'approvisionnement en eau dans le bassin. En outre, étant donné que la conformité aux niveaux national et du bassin est nécessaire à la

mise en œuvre efficace des dispositions, un comité de conformité ou de mise en œuvre est indispensable.

- Il ne sera pas facile d'adapter le CFA au changement climatique, comme on l'a vu plus haut, mais l'élaboration d'un nouvel accord à l'échelle du bassin ne le sera pas non plus. L'Accord de 1959, qui attribue des quantités précises d'eau à l'Égypte et au Soudan, constitue la principale pierre d'achoppement. Certes, les négociations de la déclaration de principe semblent indiquer que le Soudan est prêt à infléchir sa position, en supposant qu'il y trouve des avantages accrus, mais l'Égypte semble peu disposée à négocier. La question de la gestion du Nil blanc se pose également. Les pays du bassin du Nil Blanc pourraient peut-être négocier un accord, mais il demeurera nécessaire d'assurer un approvisionnement fixe en eau dans le Nil principal pour l'Égypte. Une autre possibilité consiste à partager les avantages de l'utilisation de l'eau dans le bassin, plutôt que l'eau elle-même⁸³. Il faudra examiner ces options plus en profondeur.

4.3.2 Volta River Basin

Le principal accord régissant la gestion et l'aménagement du bassin du fleuve Volta est la Convention portant statut du fleuve Volta et création de l'Autorité du Bassin de la Volta. La Convention contient des dispositions portant sur : les mécanismes de résolution des conflits ; l'utilisation rationnelle et durable des ressources en eau du bassin ; les procédures de notification, de consultation et de négociation ; l'échange de données et d'informations ; les mécanismes de modification ; et même la protection des écosystèmes. Cependant, bien que la Convention paraisse exhaustive, elle manque actuellement d'ampleur et de profondeur, et un certain nombre d'obligations et d'exigences importantes demeurent non définies. Par exemple, l'obligation de protéger et de préserver les écosystèmes, en dépit d'être progressivement intégrée dans un accord sur les ETF, n'est pas assortie d'importantes définitions, obligations et procédures de mise en œuvre. C'est également le cas de nombreuses autres dispositions. Par exemple :

- l'obligation de notifier est dépourvue d'informations comme le délai imparti pour la notification, l'obligation de fournir des données ou des informations supplémentaires ou les procédures de notification ;
- l'obligation de consulter et de négocier avec d'autres États au sujet des mesures prévues pour les cours d'eau manque de précision, ce qui rend sa mise en œuvre peu pratique. Il n'y a pas de définition d'une mesure prévue en matière de cours d'eau, ni d'obligation générale de consulter ou de négocier pour d'autres responsabilités ;

82 Shaltout M. M. et El Housry T. (1997) Estimation de l'évaporation sur le lac Nasser en haute Egypte à partir des observations Meteosat. Avancées dans la recherche spatiale 19 : 515-518.

83 Arjoon, D., A. Tilmant et M. Herrmann. (2016). Partage de l'eau et des bénéfices dans les bassins fluviaux transfrontaliers. Hydrol. Terre Syst. Sci., Vol. 20 : 2135-2150.



- l'obligation de notifier en cas de situations d'urgence, qui est importante pour le bassin de la Volta en raison de la probabilité d'une augmentation de la fréquence des sécheresses et des inondations résultant du changement climatique, n'a aucune définition de ce qui constitue une situation d'urgence. Étant donné que seul ce principe traite des situations d'urgence dans la Convention, l'absence d'obligation définie pour les États du bassin d'élaborer des plans d'urgence, de fournir des outils pour prévoir les inondations et les sécheresses, et de prévenir ou atténuer les effets des situations d'urgence, rend la Convention inappropriée en ce qui concerne cette disposition ;
- les exigences procédurales pour l'échange régulier de données et d'informations font défaut dans la Convention. Il n'existe pas d'explication ni un accord sur les implications de cette lacune.

En l'état actuel, la Convention constitue le cadre d'un régime juridique de gestion des ressources en eaux transfrontalières, mais ses dispositions doivent être complétées, tant sur le fond qu'en matière de procédures. Elle ressemble à l'Accord ZAMCOM qui permet d'élaborer des règles, des règlements, des processus et des procédures distincts pour détailler et définir les dispositions de l'accord et rendre les obligations applicables. L'ABV devra le faire pour le bassin de la Volta. Cela lui permettra également de s'assurer que l'adaptation au changement climatique est intégrée dans ces détails et définitions

L'augmentation de la variabilité de l'eau et la probabilité de phénomènes extrêmes plus fréquents pourraient avoir des effets dévastateurs sur les conditions socioéconomiques du bassin, à moins que l'ABV ne dispose des outils juridiques et financiers nécessaires pour mettre en œuvre son mandat, y compris l'élaboration de règles, règlements, processus et procédures nécessaires pour définir et détailler les dispositions de la Convention. Il convient également de s'assurer que l'ABV a la capacité de s'acquitter de son mandat.

4.3.3 Bassin de l'Orange-Senqu

L'accord portant création de l'ORASECOM est le seul accord à l'échelle du bassin du fleuve Orange-Senqu. Les trois autres accords importants sur le bassin sont relatifs au LHWP et à la création de la Commission technique mixte permanente (JPTC), l'accord de 1992 portant création du VNJIS et l'accord de 1992 créant la Commission permanente de l'eau (CPE), qui sont tous des traités bilatéraux. Le LHWP et le VNJIS sont des accords sur la planification, l'exploitation et l'entretien des infrastructures communes, tandis que les accords de la CPE et de l'ORASECOM se focalisent sur la création d'institutions conjointes destinées à conseiller les parties sur la mise en valeur et l'utilisation des eaux partagées. Les mécanismes de flexibilité ancrés dans ces accords comprennent l'allocation de l'eau, la disposition relative à la sécheresse, les modifications et les révisions, les clauses de révocation et les responsabilités institutionnelles⁸⁴, en référence

84 Kisten EJ et Ashton PJ. 2008. Adaptation au changement sur les rivières transfrontalières : une analyse de la flexibilité des traités sur le bassin de la rivière Orange-Senqu. Journal international du développement des ressources en eau. Volume 24, 2008 - Numéro 3 : Réflexions sur la gestion de l'eau en Afrique du Sud. p. 385-400

aux pouvoirs et compétences conférés aux institutions communes par les parties coopérantes pour appliquer et adapter les pratiques de gestion, si nécessaire⁸⁵. Parmi ceux-ci, seuls les trois derniers font partie de l'Accord de l'ORASECOM. Les stratégies d'allocation se trouvent uniquement dans les accords du VNJS et du LHWP. Les deux attribuent des volumes d'eau fixes aux pays signataires avec une certaine flexibilité pour les modifier, en fonction de l'évolution des besoins en eau. Au-delà de ces deux accords, les allocations d'eau n'ont pas été déterminées pour l'ensemble du bassin. L'Afrique du Sud s'efforce de répondre aux besoins en eau d'une population croissante, tandis que la Namibie tente de développer l'activité économique dans le bassin. La planification nationale et le développement de projets pour tous les pays du bassin nécessiteront des éclaircissements sur l'approvisionnement en eau et une allocation flexible. Plus important encore, un plan d'utilisation durable de l'eau sera nécessaire pour l'adaptation au changement climatique. Compte tenu de la nécessité de mettre au point une méthode mutuellement acceptable pour le partage de l'eau dans le bassin, la CPE et l'ORASECOM ont été habilitées à conseiller les parties sur les critères à adopter pour l'allocation et l'utilisation des ressources en eau communes.

Les conditions de sécheresse sont reconnues dans tous les accords. L'accord de 1992 habilite la CPE à conseiller les parties sur les mesures à prendre pour atténuer les problèmes à court terme liés aux pénuries d'eau pendant les périodes de sécheresse, tandis que l'ORASECOM est chargée de conseiller les pays riverains du bassin sur les plans d'urgence pour répondre aux situations de sécheresse. Les accords axés sur les projets établissent des procédures plus spécifiques pour répondre aux épisodes de sécheresse.

Tous ces accords comportent des dispositions sur les modifications et des clauses qui permettent aux parties de mettre fin au traité ou de s'en retirer. Chacun de ces accords établit également des institutions conjointes avec des responsabilités et des juridictions variées.

Le bassin de l'Orange-Senqu a une histoire de coopération sur des projets bilatéraux conjoints en matière d'eau, et il est régi par l'accord de l'ORASECOM à l'échelle du bassin. Cela indique un niveau raisonnable de coopération entre les États du bassin, qui facilitera les discussions sur l'adaptation au changement climatique. Récemment, l'ORASECOM a pris des mesures pour aborder certains problèmes liés au changement climatique. Elle a mené une étude visant à réduire l'échelle des modèles mondiaux de changement climatique afin que le bassin génère des informations plus précises concernant les effets du changement

climatique sur les pays riverains⁸⁶. Elle a également lancé un programme de surveillance des paramètres de qualité de l'eau⁸⁷ qui peuvent fournir des indicateurs importants pour l'observation des impacts du changement climatique au niveau des bassins versants⁸⁸. En outre, l'ORASECOM a reçu récemment un financement de la Banque africaine de développement en faveur d'une stratégie d'investissement dans les ressources en eau résilientes face au changement climatique, une feuille de route pour l'opérationnalisation du plan de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), un cadre de mobilisation des ressources et une étude de faisabilité pour le Projet transfrontalier polyvalent de transfert d'eau Lesotho-Botswana. L'objectif de cette stratégie d'investissement consiste à proposer et planifier des investissements communs, notamment des projets d'infrastructure qui favorisent la résilience face au changement climatique, et de planifier un projet transfrontalier spécifique.

Étant donné que l'ORASECOM constitue un accord-cadre, elle jouit d'une flexibilité suffisante pour mettre en œuvre des dispositions de prise en compte du changement climatique, notamment des procédures de notification renforcées, des plans d'investissement conjoints et le partage des bénéfices, par l'ajout de politiques, règles et réglementations distinctes.

4.4 RECOMMANDATIONS POUR LA PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ACCORDS SUR LES EAUX TRANSFRONTALIÈRES

Format:

- Un accord-cadre pour la gestion et la mise en valeur des BVT/ATF, plutôt qu'un accord comportant des dispositions spécifiques, permettra le mieux une flexibilité sur le long terme.
- Les nouveaux accords doivent définir les exigences globales de gestion dans le bassin (par exemple : partage équitable de l'eau ou des bénéfices, procédures de notification, adaptation au changement climatique, développement conjoint des infrastructures). Dans ce cadre, des stratégies, politiques et instruments ciblés peuvent être élaborés pour mettre en œuvre les exigences, et celles-ci peuvent être modifiées au fil du temps.
- Pour les accords existants sur les ETF qui fournissent un cadre, la flexibilité concernant la prise en compte du changement climatique peut être renforcée grâce

85 Feitelson, E. et Haddad, M. (1999). Identification de structures de gestion conjointes pour les aquifères partagés, un effort comparatif palestino-israélien. Document technique de la Banque mondiale, n° 415, (Washington D.C., Banque mondiale).

86 ORASECOM (Commission de la rivière Orange-Senqu). (2011). Plan de gestion intégrée des ressources en eau à l'échelle du bassin, phase 2. Projection des impacts selon des scénarios plausibles et lignes directrices sur les stratégies d'adaptation au changement climatique. Rapport ORASECOM, n° 009/2011.

87 ORASECOM (Commission du fleuve Orange-Senqu) (2010). Joint Baseline Survey-1: Baseline Water Resources Quality State of the Orange-Senqu River System in 2010. Compilé par Quibell G. et Rossouw J.N. pour ORASECOM.

88 Blumstein S. 2017. Intégration de la diplomatie de l'eau et du climat dans la rivière Orange-Senqu. Note d'orientation sur la diplomatie climatique.

à des stratégies, des politiques et des instruments ciblés. La renégociation des accords existants pour accroître directement la flexibilité par le biais de dispositions spécifiques dans l'accord, est plus difficile et peut se révéler fastidieuse, en raison de l'éventuelle nécessité continue de changements liés à des événements imprévus et à l'évolution des besoins dans le bassin.

Portée :

- En ce qui concerne les BVT et les ATF qui ne font pas l'objet d'un accord ou dont les accords ne s'appliquent pas à l'ensemble du bassin, il faudra soit renégocier les accords existants pour inclure tous les États du bassin, soit élaborer un nouvel accord pour inclure tous les États riverains.
- Les accords sur les BVT doivent inclure toutes les sources d'eau du bassin, notamment les lacs, d'autres réservoirs naturels et les eaux souterraines.
- Les accords sur les ATF qui ne font pas partie d'un BVT doivent être négociés avec tous les pays concernés. Lorsqu'il existe une stratégie régionale de l'eau, la gestion des ATF peut être incluse.

Fond :

- La prise en compte du changement climatique dans les accords sur ETF nécessite une approche supplémentaire pour permettre la flexibilité dans la répartition de l'eau et les stratégies de riposte pour gérer la variabilité extrême.
- Le partage des bénéfices et la refonte des procédures de notification doivent être analysés en tant que moyen d'introduire de la flexibilité dans les accords, plus particulièrement en matière d'allocation de l'eau.
- La protection des écosystèmes doit être incluse dans le processus de prise de décisions relatives à l'allocation de l'eau.

Mise en œuvre :

- Des conditions favorables comme le règlement des différends, une application claire, le renforcement des capacités et des processus de révision et de modification convenus, sont impératives pour garantir la bonne application des règles et des exigences définies dans les accords.

Recommandation

- Le financement des accords existants sur les eaux transfrontalières qui prennent en compte le changement climatique, ou de l'élaboration de nouveaux accords plus complets, adaptés au changement climatique et à l'échelle du bassin, est indispensable pour assurer la gestion et la mise en valeur durables et équitables des ressources en eaux transfrontalières aujourd'hui et dans l'avenir.



5

CONCLUSIONS

Les accords et les traités sur les ressources en ETF établissent des règles, règlements et procédures sur l'utilisation de l'eau, la demande en eau et l'utilisation coopérative des ressources en eau.

La conclusion et la mise en œuvre d'accords sur les ETF sont des processus complexes qui nécessitent des négociations entre les États du bassin, et qui couvrent un large éventail de questions, étant donné que le consensus devient parfois difficile à obtenir. Une fois que ces accords sont établis, leur mise en œuvre est souvent soumise à des modifications continues en matière de disponibilité des ressources, étant donné la variabilité de l'approvisionnement en eau induite par le changement climatique ou l'évolution de la demande liée au développement économique et à l'accroissement démographique. L'absence de mécanismes clairement définis pour faire face à ces changements entraîne de graves conséquences sur la gestion actuelle et future des ETF. Les accords basés sur des règles et procédures fixes risquent d'entraver la gestion efficace et durable des ressources, essentiellement à cause de la cessation de la coopération entre les États riverains lorsque les allocations d'eau et les avantages promis deviennent impossibles à obtenir.

S'appuyant sur les études, les publications et les données existantes, le présent rapport se concentre sur les accords relatifs aux ETF en Afrique, et il décrit les mécanismes de prise en compte du changement climatique dans ces accords aux fins d'adaptation à ses effets. Le contexte des répercussions du changement climatique sur l'approvisionnement en eau a été présenté, suivi d'une évaluation des BVT et des ATF en Afrique, en vue d'évaluer leurs risques sur la variabilité de l'approvisionnement en eau, et les accords existants sur les ETF. Les mécanismes intégrés dans ces accords et la mesure dans laquelle ils permettent la flexibilité requise pour s'adapter au changement climatique ont été examinés. Enfin, une évaluation des straté-

gies de prise en compte du changement climatique a été présentée, et des recommandations sur la prise en compte du changement climatique dans les accords existants sur les ETF et dans la préparation de nouveaux accords sur les ETF ont été formulées.

Les analyses ont révélé que 12 des 63 BVT en Afrique sont considérés à risque concernant les effets du changement climatique, selon les critères utilisés dans cette étude. La moitié de ces BVT à risque ne font pas l'objet d'un accord ou d'un accord à l'échelle du bassin, ce qui rend la gestion de ces bassins versants difficile et le risque d'effets négatifs du changement climatique très élevé. La situation des aquifères transfrontaliers (ATF) en Afrique a également été jugée sombre. Sur les six ATF considérés comme des « zones sensibles », seuls deux ont conclu des accords : le bassin de la Taoudeni et le Système aquifère du Sahara septentrional (SASS). Parmi ceux-ci, seul le SASS est régi par un accord avec une portée complète signé par toutes les parties ; l'accord sur le bassin de la Taoudeni est encore en préparation ou un projet non signé.

La prise en compte du changement climatique dans les accords sur les ETF jouera un rôle essentiel pour garantir la sécurité de l'eau en Afrique, aujourd'hui et à l'avenir. Sans cela, un manque de flexibilité dans les allocations d'eau et la gestion de la variabilité de l'eau se traduira par un affaiblissement de la coopération entre les États du bassin, ce qui entraînera une augmentation des conflits liés à la mise en valeur et l'utilisation des ressources en eau. La présente étude met en évidence l'opportunité et la nécessité urgente de réviser en profondeur les accords sur les ETF. Une approche systématique dans ce domaine est nécessaire et le financement, pour permettre la prise en compte du changement climatique dans les accords sur les eaux frontalières en Afrique, doit être une priorité pour les fonds climatiques mondiaux.

ANNEXES

ANNEXE 1 DESCRIPTION DES INDICATEURS POUR L'ANALYSE DES BASSINS VERSANTS

INDICATEUR	DESCRIPTION
INDICATEURS DE BASE	
Modification de la densité de la population	L'accroissement démographique est l'un des principaux moteurs de l'utilisation de l'eau dans les secteurs domestique, industriel et agricole. Dans de nombreuses régions, il s'agit d'un déterminant plus important de la pénurie d'eau à venir que les modifications du système hydrologique induites par le changement climatique. Certes, les gains d'efficacité obtenus grâce aux technologies d'économie de l'eau et aux mesures de gestion de la demande peuvent jouer un rôle important en contribuant à l'atténuation des effets de la demande croissante en eau, mais les ressources en eau continueront à subir d'importantes pressions à l'avenir, notamment dans les pays à faible revenu qui ont une démographie galopante.
Approvisionnement en eau renouvelable	Les réserves d'eau internes disponibles pour le bassin divisées par la population totale du bassin transfrontalier.
Utilisation relative de l'eau	Les prélèvements annuels moyens (par utilisation sectorielle et totale de l'eau) divisés par les réserves d'eau internes et en amont disponibles dans le bassin transfrontalier.
GROUPE THÉMATIQUE DE LA QUANTITÉ D'EAU	
Stress hydrique environnemental	Cet indicateur traite du stress environnemental induit par les altérations du régime d'écoulement dues aux impacts anthropiques comme le fonctionnement des barrages et l'utilisation de l'eau. L'hypothèse sous-jacente de cette approche est que plus le régime d'écoulement s'écarte des conditions d'écoulement naturelles, plus les impacts négatifs sur l'écosystème fluvial sont graves.
Stress hydrique humain	Cet indicateur concerne la quantité d'eau disponible par personne et par an par rapport aux réserves d'eau internes en amont, en partant du principe que moins l'eau est disponible par personne, plus l'impact sur le développement et le bien-être humains est important, et moins l'eau est disponible pour les autres secteurs.
Stress hydrique agricole	Cet indicateur identifie le stress hydrique agricole induit par les terres agricoles irriguées. Ici, le rapport consommation/disponibilité de l'irrigation est appliqué pour estimer le stress hydrique agricole. Les résultats de cet indicateur peuvent être comparés aux indicateurs de stress hydrique humain et environnemental afin de déterminer le problème susceptible d'être le plus important pour le bassin en termes de quantité d'eau.
GROUPE THÉMATIQUE DE LA QUALITÉ DE L'EAU	
Pollution par les nutriments	La pollution des cours d'eau par les nutriments est essentiellement causée par les activités agricoles (utilisation d'engrais et déchets du bétail), les eaux usées urbaines et les dépôts atmosphériques d'azote. La pollution par les nutriments (notamment les formations d'azote et de phosphore) augmente le risque d'eutrophisation des cours d'eau, ce qui peut constituer une menace pour la santé environnementale et humaine (prolifération d'algues, diminution de l'oxygène dissous, augmentation des toxines, ce qui rend l'eau dangereuse pour les êtres humains et la faune, etc.). Cet indicateur prend en compte la pollution des cours d'eau par l'azote et le phosphore.
Pollution par les eaux usées	Les eaux usées non traitées issues des activités humaines constituent aujourd'hui l'une des principales menaces pour la qualité de l'eau et la santé humaine. Après avoir été utilisée à des fins domestiques et commerciales, et dans le cadre d'activités industrielles, l'eau contient souvent des débris de ces différentes activités (nutriments, résidus chimiques et autres polluants). Les eaux usées non traitées peuvent menacer la santé humaine, provoquer la prolifération d'algues et l'eutrophisation (qui peut entraîner la mort des poissons à cause du manque d'oxygène). Compte tenu de l'expansion rapide des villes, souvent sans services d'assainissement adéquats ni cadres réglementaires pour contrôler cette pollution, les eaux usées constituent un problème important dans de nombreuses régions du monde.

GROUPE THÉMATIQUE DES ÉCOSYSTÈMES

Perte de connectivité des zones humides	La perte de connectivité des zones humides est définie comme la proportion de zones humides occupées par des cultures denses ou des zones urbaines, en supposant que l'occupation humaine entraîne la rupture des interconnexions physiques et biologiques naturelles entre les canaux fluviaux et leurs plaines d'inondation. Dans de nombreux cas de perte de connectivité, les zones humides ont été détruites et drainées à outrance pour les rendre utilisables par l'homme. De vastes plaines inondables ont été rendues dysfonctionnelles par la construction de digues et la canalisation des cours d'eau pour protéger les zones urbaines. La perte de connectivité des zones humides peut entraîner une distorsion des modes d'écoulement et la perte de la protection locale contre les inondations, du stockage de l'eau, de l'habitat, du traitement des nutriments et de la purification naturelle de l'eau.
Impacts des barrages sur les écosystèmes	Outre les principaux indicateurs géophysiques et chimiques de la quantité et de la qualité de l'eau dans les bassins versants internationaux, l'évaluation de l'état des écosystèmes est également nécessaire pour déterminer pleinement l'état des bassins. La qualité de l'eau potable, la pêche durable et d'autres services du bassin dépendent du rôle collectif d'une flore et d'une faune diversifiées pour maintenir la fonction de l'écosystème. Certes, l'impact cumulé de nombreux facteurs de stress définit l'état des bassins versants modernes, mais un facteur est mis en évidence comme ayant un impact négatif prééminent sur le biote aquatique : la gestion humaine des systèmes d'eau. Parmi ces systèmes de gestion, l'exploitation des retenues et des réservoirs est caractéristique des stress subis par les écosystèmes aquatiques et la biodiversité résidente. Les impacts négatifs sur les écosystèmes de la modification des cours d'eau par leur fragmentation et la perturbation du débit par les barrages, les transferts d'eau et les canaux doivent être pris en compte pour gérer les ressources en eau de manière durable. Il n'est plus acceptable de puiser l'eau dans la nature pour l'utiliser dans l'agriculture, l'industrie et la vie quotidienne sans tenir compte du rôle des écosystèmes dans le maintien d'un large éventail de biens et services, dont l'approvisionnement en eau. Les très grands barrages représentent 85 % du stockage d'eau enregistré dans le monde. Afin de compenser le fait de ne considérer que les impacts des très grands barrages sur la fragmentation des cours d'eau et la perturbation du débit, la densité des barrages a également été prise en compte dans cet indicateur.
Menace pour les poissons	Outre la perte d'habitat du poisson et la dégradation de l'environnement, les principaux facteurs qui menacent la pêche continentale comprennent les pressions exercées par la pêche et les espèces non indigènes. La surpêche est un facteur de stress omniprésent dans les cours d'eau du monde entier à cause des prélèvements intensifs et sélectifs par taille pour le commerce, la subsistance et les loisirs. Plus couramment, l'introduction d'espèces non indigènes peut résulter de la libération d'espèces pour la chasse ou la lutte biologique, ainsi que pour faire partie des prises de poissons. Les espèces exotiques envahissantes menacent les espèces indigènes en tant que prédateurs ou concurrents directs, et vecteurs de maladies, en modifiant l'habitat ou en altérant la dynamique des espèces indigènes.
Risques d'extinction	Cet indicateur permet d'identifier les bassins transfrontaliers qui présentent le risque le plus élevé d'extinction des espèces. Il est basé sur les catégories et critères de la liste rouge de l'UICN pour certains taxons de la biodiversité d'eau douce.

GROUPE THÉMATIQUE DE LA GOUVERNANCE

Cadre juridique	Cet indicateur est basé sur l'hypothèse que la gouvernance d'un bassin transfrontalier est régulée par (entre autres) les accords juridiques en vigueur, et qu'ils constituent un cadre d'allocation des ressources pour différents usages entre les États. Les principes du droit international de l'eau ont été définis pour guider le dialogue entre les pays riverains et appliquer ainsi une gestion efficace des ressources en ETF. Cette évaluation permet de cartographier la présence de principes juridiques internationaux clés largement reconnus dans les traités transfrontaliers dont les pays font partie, afin de déterminer dans quelle mesure le cadre juridique du bassin est guidé par ces principes.
Tensions hydro-politiques	Les institutions de gestion formelles qui régissent les BVT, sous la forme de traités internationaux sur l'eau (y compris des dispositions spécifiques comme la répartition de l'eau, la résolution des conflits et la gestion de la variabilité) et les OBV, peuvent être particulièrement utiles en matière de gestion des différends entre pays riverains causés par le développement de nouvelles infrastructures hydrauliques. Cet indicateur permet de cartographier le risque de tensions hydro-politiques potentielles qui existent lorsque les bassins sont mal équipés pour gérer les différends transfrontaliers liés au développement de nouvelles infrastructures hydrauliques. Les résultats de cet indicateur sont basés sur l'estimation de la vulnérabilité institutionnelle (exprimée par l'absence de dispositions conventionnelles pertinentes et d'organisations de bassins versants), qui est juxtaposée au développement actuel et prévu des différentes infrastructures hydrauliques du bassin.
Environnement favorable	Cet indicateur prend en compte le niveau de développement et de mise en œuvre de « l'environnement favorable » à la gestion des ressources en eau dans chaque pays riverain. Dans ce contexte, l'environnement propice fait référence aux politiques, plans, cadres juridiques et institutionnels et instruments de gestion au niveau national (ou infranational/du bassin), nécessaires à l'efficacité de la gestion, de la mise en valeur et de l'utilisation des ressources en eau. Un environnement favorable bien conçu et mis en œuvre garantit que le cadre est en place pour faciliter l'implication des parties prenantes (à tous les niveaux - communautaire, national, secteur privé) dans la gestion de l'eau, et il prend en compte les besoins des différents utilisateurs, y compris l'environnement.

GROUPE THÉMATIQUE SOCIOÉCONOMIQUE

<p>Dépendance économique vis-à-vis des ressources en eau</p>	<p>Le prélèvement dans les réseaux d'eau est souvent lié aux activités humaines destinées à soutenir/ permettre les activités de production aux fins de stimuler la croissance économique. Par exemple, l'eau douce est souvent prélevée pour l'agriculture irriguée, ainsi que les besoins domestiques et industriels. Le fait de comprendre le degré de concentration de l'activité économique dans des bassins donnés, et donc le niveau de dépendance à l'égard des ressources en eau douce dans les bassins, contribuera à mettre en lumière le risque pour les économies d'un bassin en cas de modification substantielle de l'approvisionnement en eau. Ce même paramètre peut également aider à évaluer le niveau de pression humaine sur les ressources en eau..</p>
<p>Bien-être sociétal</p>	<p>Les faibles niveaux de développement socioéconomique et de bien-être humain exposent les populations à un risque plus élevé de débits extrêmes faibles et élevés et de pollution de l'eau. Cet indicateur est composé de cinq sous-indicateurs, et la justification de chacun est présentée ci-après.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'accès à une eau potable améliorée qualité indiquera l'efficacité de la structure de gouvernance de l'eau du bassin. Il sera également un indicateur de la santé de la population, car le manque d'eau potable entraîne souvent une augmentation des maladies hydriques, comme le choléra et la diarrhée. L'accès à une eau potable améliorée peut également générer des avantages économiques si le temps consacré à l'approvisionnement en eau des ménages est réduit. 2. L'accès à un assainissement amélioré sera également un indicateur de la santé de la population, car le manque d'assainissement entraîne souvent une recrudescence des maladies hydriques, comme le choléra et la diarrhée. Il convient également de prendre en considération les aspects économiques, car les maladies liées à un assainissement amélioré empêchent les gens de travailler. 3. L'alphabétisation des adultes indiquera le niveau d'éducation dans le bassin et donnera une indication de la capacité de connaissance nécessaire pour traiter les problèmes du bassin. Une population instruite peut plus facilement relever les défis de développement auxquels elle est confrontée, comme la viabilité environnementale, l'augmentation de la productivité, l'autonomisation des femmes et l'égalité hommes/femmes. 4. Les taux de mortalité infantile (TMI) constituent un indicateur utile des niveaux globaux de pauvreté, car ils sont fortement corrélés avec de nombreux indicateurs liés à la pauvreté comme le revenu, les niveaux d'instruction et l'état de santé. De faibles TMI sont une indication d'une société où la population a accès à des aliments nutritifs et à des soins de santé, tandis que des TMI élevés traduisent de faibles niveaux de développement économique. Lorsque les TMI sont plus élevés, on pourrait s'attendre à ce que les fluctuations des niveaux d'eau ou le stress hydrique croissant nuisent au bien-être humain. 5. Les coefficients de Gini représentent le niveau d'inégalité dans un bassin. Les inégalités sociales sont une dimension importante du bien-être, et elles indiquent les niveaux probables de participation à la gouvernance, de représentation dans les pouvoirs publics et de capacité de saine gestion de l'environnement, là où un conflit peut survenir entre les besoins de bien-être et les préoccupations environnementales. Les inégalités flagrantes peuvent provoquer des troubles sociaux ou politiques, ce qui met en péril les efforts visant à créer des sociétés saines et instruites qui résistent aux pressions exercées sur leurs ressources en eau. Les impacts potentiels, liés aux inégalités économiques au sein des unités politiques, affectent les réseaux des ressources en eau avec peu de différenciation en ce qui concerne le type de réseau. Ainsi, les problèmes liés à une mauvaise répartition des richesses pourraient s'ajouter aux problèmes existants au sein des bassins et aux liens entre les réseaux de ressources en eau.
<p>Exposition aux inondations et aux sécheresses</p>	<p>Les inondations et les sécheresses, parmi toutes les catastrophes, causent les plus grandes pertes de vies et pertes économiques chaque année ; la probabilité et la gravité des inondations et des sécheresses sont susceptibles d'augmenter à cause du changement climatique. Les impacts des inondations et des sécheresses sont ressentis par les êtres humains et les écosystèmes, et ils comprennent les impacts sur la sécurité alimentaire, les dommages aux infrastructures et le déplacement des personnes. La variabilité hydrologique induite par le changement climatique affectera les modes d'écoulement dans les réseaux fluviaux. Le risque de sécheresses et d'inondations augmentera, affectant à la fois la quantité et la qualité de l'eau transportée par les réseaux d'approvisionnement en eau. Les efforts humains possibles pour atténuer les effets du changement climatique à travers la construction de réseaux fluviaux auront probablement d'autres répercussions en aval.</p>

ANNEXE 2 CARACTÉRISTIQUES DES ACCORDS SUR LES ETF EN AFRIQUE

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Congo/ Zaire	Angola, RDC	Convention entre la Belgique et le Portugal concernant diverses questions d'intérêt économique des colonies Congo belge et Angola	Hydroélectricité		Hydroélectricité- Pourcentage								Y		Arbitrage				
Congo/ Zaire	Burundi, RDC, Rwanda, Tanzania, Zambia	Echange de notes portant acceptation du protocole relatif à la frontière Tanganyika-Ruanda-Urundi	Questions frontalières, Pêche																
Congo/ Zaire	Angola, Burundi, Cameroun, RCA, RDC, Malawi, Rwanda, Tanzanie, Zambia	Acte général de la conférence de Berlin ... Respectant : 1) la liberté du commerce dans le bassin du Congo ; 2) la traite négrière ; 3) la neutralité des territoires dans le bassin du Congo ; 4) navigation du Congo ; 5) navigation du Niger ; et 6) règles d'occupation future sur la côte du continent africain	La navigation																
Congo/ Zaire	Burundi, RDC, Tanzanie, Zambia	La Convention sur la gestion durable du lac Tanganyika	Qualité de l'eau, pêche, développement économique, coopération/ assistance technique, navigation, gestion conjointe	Y		Y	Services environnementaux	Notification préalable, Consentement préalable	Politique, Environnement, Infrastructure			Y	Y	Y	Voies diplomatiques, Arbitrage, Implication de tiers	Y	Y		
Gambie	Gambie, Guinée, Sénégal	Accord entre la Grande-Bretagne et la France	La navigation		Allocation d'eau de toute la rivière														
Gambie	Gambie, Sénégal	Accord sur le développement intégré du bassin du fleuve Gambie. Bathurst, le 31 juillet 1968	0																
Gambie	Gambie, Guinée, Sénégal	Amendement à la Convention relative au statut du fleuve Gambie et à la Convention relative à la création de l'Organisation de développement du bassin du fleuve Gambie. 6 juin 1981	0																
Gambie	Gambie, Sénégal	Convention entre le Sénégal et la Gambie. Bathurst, le 18 février 1965	0	Y								Y							
Gambie	Gambie, Guinée, Sénégal	Convention relative à la création de l'Organisation de mise en valeur du fleuve Gambie	Développement économique	Y								Y			Voies diplomatiques, tierces parties, organe judiciaire permanent	Y	Y		
Gambie	Gambie, Guinée, Senegal	Convention relative au statut du fleuve Gambie	Gestion conjointe, navigation				Services environnementaux	Consentement préalable				Y	Y		Voies diplomatiques, tierces parties, organe judiciaire permanent		Y		
Gash	Érythrée, Soudan	Échange de notes entre le Royaume-Uni et l'Italie concernant la réglementation de l'utilisation des eaux de la rivière Gash	Quantité d'eau		Eau - quantités fixes				Variabilité des débits, Environnement										Y
Gash	Érythrée, Soudan	Lettres entre le conseiller en irrigation et le directeur de l'irrigation du gouvernement soudanais et le contrôleur de l'agriculture en Érythrée	Quantité d'eau		Eau - quantités fixes, variables (selon la disponibilité de l'eau)														

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Geba-Corubal	Guinée, Guinée-Bissau	Protocole d'accord entre la République de Guinée et la République de Guinée-Bissau relatif à la gestion du fleuve Koliba-Korubal	Gestion conjointe, développement économique									Y	Y	Y	Voies Diplomatiques				
Incomati, Umbeluzi	Mozambique, Afrique du Sud, Swaziland	Accord entre le gouvernement de la République d'Afrique du Sud, le gouvernement du Royaume du Swaziland et le gouvernement de la République populaire du Mozambique relatif à la création d'un comité technique permanent tripartite	Quantité d'eau		Eau - Consultation				Variabilité des débits	Contrôle de la saison sèche		Y		Y			Y		
Incomati	Afrique du Sud	Accord sur le développement et l'utilisation des ressources du bassin de la rivière Komati entre le gouvernement de la République d'Afrique du Sud et le gouvernement de Kangwane	Quantité d'eau, infrastructure/ développement		Eau								Y		Voies Diplomatiques, Arbitrage				
Incomati	Afrique du Sud, Swaziland	Traité sur le développement et l'utilisation des ressources en eau du bassin de la rivière Komati entre le gouvernement du Royaume du Swaziland et le gouvernement de la République d'Afrique du Sud	Quantité d'eau		Eau - quantités fixes, variables (selon la disponibilité de l'eau); Eau - quantités fixes, récupérables (dans des périodes ultérieures si non satisfaites)		Services environnementaux	Notification préalable, Consentement préalable	Variabilité des flux, environnementale, politique, financière, infrastructurelle, variabilité des flux, mise en œuvre du traité	Contrôle de la saison sèche	Y	Y			Voies Diplomatiques, Arbitrage				Y
Incomati	Mozambique, Afrique du Sud, Swaziland	Réunion ministérielle du comité technique permanent tripartite des ministres chargés de l'eau.	Quantité d'eau		Eau - quantités fixes, récupérables (dans des périodes ultérieures si elles ne sont pas remplies)								Y						
Incomati, Limpopp, Maputo, Umbeluzi	Mozambique, Afrique du Sud,	Mandat de la commission mixte de l'eau	Gestion conjointe				Qualité de l'eau		Variabilité des débits	Tous les deux		Y	Y		Voies diplomatiques		Y		
Incomati, Maputo	Afrique du Sud, Swaziland	Traité sur l'établissement et le fonctionnement de la commission conjointe de l'eau entre le gouvernement de la République d'Afrique du Sud et le gouvernement du Royaume du Swaziland	Quantité d'eau		Eau - Consultation		Qualité de l'eau		Variabilité des débits	Contrôle de la saison sèche		Y	Y		Voies diplomatiques, Implication de tiers		Y		
Incomati, Maputo	Mozambique, Afrique du Sud, Swaziland	Accord intérimaire tripartite entre la République du Mozambique et la République d'Afrique du Sud et le Royaume du Swaziland pour la coopération en matière de protection et d'utilisation durable des ressources en eau des cours d'eau Incomati et Maputo	Gestion conjointe		Eau - hiérarchisation des utilisations (par exemple, utilisation domestique en premier, hydroélectricité en second...); Eau - quantités fixes	Y	Services environnementaux	Consultations préalables	Variabilité des débits, Environnement, Infrastructurel	Tous les deux	Y	Y	Y	Y	Voies Diplomatiques, Arbitrage		Y		Y
Kunene	Angola, Namibie	Accord entre l'Afrique du Sud et le Portugal réglementant l'utilisation de l'eau de la rivière Cunene	Hydroélectricité		Eau - pourcentage de débit			Notification préalable, Consentement préalable	Variabilité du débit			Y			Arbitrage				Y
Kunene	Angola, Namibie	Accord entre le gouvernement de la République d'Afrique du Sud et le gouvernement du Portugal concernant la première phase de développement des ressources en eau du bassin du fleuve Cunene	Quantité d'eau		Eau - quantités fixes et pourcentage			Consentement préalable	Variabilité du débit	Tous les deux		Y	Y	Y					
Kunene	Angola, Namibie	Accord relatif au développement et à l'utilisation du potentiel hydrique de la rivière Kunene. 18 septembre 1990	0																
Lac Tchad	Cameroun, Tchad, Niger, Nigeria	Accord portant création d'un fonds pour le développement de la Commission du Bassin du Tchad	Gestion conjointe, développement économique												Commission, Arbitrage				
Lac Tchad	Cameroun, Tchad, Niger, Nigeria	Accord portant création du fonds de développement de la Commission du Bassin du Lac Tchad. Yaoundé, le 22 octobre 1972	0																
Lac Tchad	Cameroun, Tchad, Niger, Nigeria	Convention et statuts relatifs à l'aménagement du Bassin du Tchad	Développement économique	Y		Y		Consultations préalables				Y	Y		Commission, Arbitrage, Organe judiciaire permanent		Y	Y	

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Limpopo	Mozambique, Afrique du Sud	Accord entre le gouvernement de la République d'Afrique du Sud, le gouvernement du Royaume du Swaziland et le gouvernement de la République populaire du Mozambique relatif à la création d'un comité technique permanent tripartite	Quantité d'eau		Eau - Consultation				Variabilité du débit	Contrôle de la saison sèche		Y		Y			Y		
Limpopo	Botswana, Afrique du Sud	Accord portant création de la Commission mixte permanente de coopération	0																
Limpopo	Botswana, Afrique du Sud	Accord portant création de la Commission technique permanente mixte. 1997	0																
Limpopo	Mozambique, Afrique du Sud	Mandat de la commission mixte de l'eau	Gestion conjointe				Qualité de l'eau		Variabilité du débit	Tous les deux		Y	Y		Voie diplomatique		Y		
Moa	Liberia, Sierra Leone	Accord entre la Grande-Bretagne et la France concernant la frontière entre la Sierra Leone et la Guinée française	Problèmes frontaliers					Consentement préalable											
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Nigeria	Loi relative à la navigation et à la coopération économique entre les États du bassin du Niger	Développement économique									Y			Voies diplomatiques, arbitrage, organe judiciaire permanent			Y	
Niger	Niger, Nigeria	Accord entre la République fédérale du Nigeria et la République du Niger relatif au partage équitable du développement, de la conservation et de l'utilisation de leurs ressources en eau communes	Quantité d'eau			Y	Services environnementaux	Consultations préalables				Y	Y	Y	Commission, Implication de tiers				
Niger	Benin, Niger	Accord entre la République du Niger et la République du Bénin relatif à la réalisation de la gestion hydroélectrique du site de Dyondyngou sur la rivière Mékrou, signé à Cotonou	Hydroélectricité									Y		Y			Y		
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Nigeria	Accord relatif à la Commission du fleuve Niger et à la navigation et aux transports sur le fleuve Niger Révisé les 2 février 1968 et 15 juin 1973	0									Y	Y		Commission	Y	Y		
Niger	Unknown	Accord relatif à la Commission du fleuve Niger et à la navigation et aux transports sur le fleuve Niger. Fait à Niamey, le 25 novembre 1964 [Résiliation partielle]. 13 janvier 1984	0	Y								Y							
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Chad, Guinea, Ivory Coast, Mali, Niger, Nigeria	Accord relatif à la Commission du fleuve Niger et à la navigation et aux transports sur le fleuve Niger. Fait à Niamey, le 25 novembre 1964 [Rectification]. Niamey, le 15 mai 1968	0									Y					Y		
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Chad, Guinea, Ivory Coast, Mali, Niger, Nigeria	Accord relatif à la Commission du fleuve Niger et à la navigation et au transport sur le fleuve Niger. Fait à Niamey, le 25 novembre 1964. » Avenant à l'article 2 dudit accord susvisé	0																
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Nigeria	Accord relatif à la Commission du fleuve Niger et à la navigation et au transport sur le fleuve Niger	Développement économique	Y			Services environnementaux	Notification préalable, Consultations préalables				Y	Y		Commission		Y	Y	
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Nigeria	Convention créant l'Autorité du Bassin du Niger	Développement économique							Tous les deux		Y	Y	Y	Commission				

Nom du bassin	Nom du pays	nom du document	zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Niger	Algerie, Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria	Acte général de la conférence de Berlin ... Respectant : 1) la liberté du commerce dans le bassin du Congo ; 2) la traite négrière ; 3) la neutralité des territoires dans le bassin du Congo ; 4) navigation du Congo ; 5) navigation du Niger ; et 6) règles d'occupation future sur la côte du continent africain	La navigation																
Niger	Mali, Niger	Protocole d'accord entre la République du Niger et la République du Mali relatif à la coopération dans l'utilisation des ressources en eau du fleuve Niger	Gestion conjointe						Variabilité du débit			Y	Y	Y					
Niger	Mali, Niger	Protocole d'accord entre la République du Niger et la République du Mali relatif à la réalisation des barrages de Taoussa au Mali et de Kandadji au Niger	0				Services environnementaux								Voies diplomatiques				
Niger	Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Nigeria	Convention révisée portant création de l'Autorité du Bassin du Niger, signée à N'Djamena	Gestion conjointe, développement économique	Y			Qualité de l'eau, Services environnementaux					Y		Y	Commission, Voies diplomatiques	Y	Y		
Niger	Algerie, Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Nigeria	Révision des procédures financières de l'Autorité du Bassin du Niger, faite à N'djamena	Gestion conjointe																
Nil	Burundi, Rwanda, Tanzanie, Ouganda	Adhésion de l'Ouganda à l'accord relatif à la création de l'organisation pour la gestion et le développement du bassin du fleuve Kagera	Gestion conjointe										Y						
Nil	RDC, Soudan du sud	Accord entre la Grande-Bretagne et l'Etat indépendant du Congo, modifiant l'accord signé à Bruxelles le 12 mai 1894, relatif aux sphères d'influence de la Grande-Bretagne et de l'Etat indépendant du Congo en Afrique orientale et centrale	Problèmes frontaliers					Consentement préalable							Organe judiciaire permanent				
Nil	Egypte, Soudan	Accord entre le gouvernement de la République arabe unie et le gouvernement du Soudan pour la pleine utilisation des eaux du Nil	Lutte contre les crues/soulagement, quantité d'eau			Eau - quantités fixes			Variabilité du débit		Y	Y		Y	Commission				
Nil	RDC, Rwanda	Accord entre le Royaume-Uni et la Belgique concernant les droits d'eau sur la frontière entre le Tanganyika et le Ruanda-Urundi	Quantité d'eau			Eau - pourcentage de débit	Qualité de l'eau	Notification préalable			Y			Y	Arbitrage				Y
Nil	Burundi, Rwanda, Tanzanie, Ouganda	Accord pour la création de l'organisation pour la gestion et le développement du bassin de la rivière Kagera (avec carte jointe), conclu à Rusumo, Rwanda	Gestion conjointe, développement économique	Y			Services environnementaux					Y			Voies Diplomatiques, Arbitrage		Y		
Nil	Egypte, Kenya, Soudan, Tanzanie, Ouganda	Accord pour l'étude hydrométéorologique des lacs Victoria, Kyogo et Albert (Mobutu Sese Seko)	0																
Nil	Kenya, Tanzanie, Ouganda	Accord pour lancer un programme de renforcement de la coordination régionale dans la gestion des ressources du lac Victoria	Gestion conjointe				Qualité de l'eau		Infrastructure			Y	Y	Y			Y		
Nil	Burundi, Rwanda, Tanzanie, Ouganda	Amendement à l'Accord pour la création d'une organisation chargée de gérer et de développer le bassin de la rivière Kagera. 19 mai 1978	0																

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Nil	Kenya, Tanzanie, Ouganda	Convention portant création de l'Organisation des pêches du lac Victoria avec annexe et acte final	Gestion conjointe, pêche, qualité de l'eau				Services environnementaux		Scientifique			Y	Y	Y	Voies Diplomatiques, Arbitrage	Y	Y		
Nil	Ethiopie, Soudan	Échange de notes entre la Grande-Bretagne et l'Éthiopie	Quantité d'eau		Eau														
Nil	Egypte, Soudan du sud, Soudan	Échange de notes entre le gouvernement de Sa Majesté au Royaume-Uni et le gouvernement égyptien concernant l'utilisation des eaux du Nil à des fins d'irrigation	Quantité d'eau		Eau - les quantités fixes varient selon la période de l'année			Consentement préalable	Mise en œuvre du traité, variabilité des flux, politique, données, financier				Y		Voies Diplomatiques, Arbitrage				
Nil	Ethiopie	Échange de notes entre le Royaume-Uni et l'Italie concernant des concessions pour un barrage sur le lac Tsana et un chemin de fer traversant l'Abysinie de l'Érythrée au Somaliland italien	Irrigation, développement des infrastructures		Eau - hiérarchisation des utilisations (par exemple, utilisation domestique en premier, hydroélectricité en second).				Politique	Contrôle de la saison sèche									
Nil	Egypte, Ouganda	Échange de notes constituant un accord entre le gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et le gouvernement de l'Égypte concernant la construction du barrage d'Owen Falls en Ouganda	Hydroélectricité		Pollution														
Nil	Egypte, Ouganda	Échange de notes constituant un accord entre le gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et le gouvernement de l'Égypte relatif à la construction du barrage d'Owen Falls, Ouganda	Hydroélectricité																
Nil	Egypte, Ouganda	Échange de notes constituant un accord entre le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord au nom du gouvernement de l'Ouganda et le gouvernement de l'Égypte relatif à la coopération en matière d'enquêtes météorologiques et hydrologiques dans certaines parties du bassin du Nil	Hydroélectricité									Y	Y						
Nil	Egypte	Échange de notes constituant un accord entre le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et l'Égypte relatif à l'utilisation des bénéfices de la commission d'achat de coton du gouvernement britannique de 1940 et de la commission mixte anglo-égyptienne de coton de 1941	Quantité d'eau																
Nil	Egypte, Ouganda	Échanges de notes constituant un accord entre le gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et le gouvernement de l'Égypte concernant la construction du barrage d'Owen Falls, Ouganda	Hydroélectricité					Consultations préalables		Les deux					Voies diplomatiques, Arbitrage	Y			
Nil	Egypte, Ethiopie	Cadre de coopération générale entre la République arabe d'Égypte et l'Éthiopie	Quantité d'eau						Variabilité du débit							Y			

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Nil	Egypte, Soudan	Accord d'indemnisation de Jebel Awliya. 1932	0																
Nil	Egypte, Soudan	Protocole (à l'accord du 8 novembre 1959) concernant l'établissement du Comité technique mixte permanent. Le Caire, 17 janvier 1960	0									Y							Y
Nil	Érythrée, Soudan	Protocole entre la Grande-Bretagne et l'Italie pour la démarcation de leurs sphères d'influence respectives en Afrique orientale	Problèmes frontaliers, quantité d'eau																
Nil	Kenya, Tanzanie, Ouganda	Protocole pour le développement durable du bassin du lac Victoria. Arusha, le 29 novembre 2003	0	Y		Y	Services environnementaux	Notification préalable, Consultations préalables	Variabilité des débits, Environnement, Infrastructure	Les deux		Y	Y	Y	Commission, Arbitrage		Y		
Nil	Ethiopie, Soudan	Traités entre la Grande-Bretagne et l'Éthiopie, relatifs aux frontières entre le Soudan anglo-égyptien, l'Éthiopie et l'Érythrée (Chemin de fer pour relier le Soudan à l'Ouganda)	Quantité d'eau					Consultations préalables											
Nil	Kenya, Tanzanie, Ouganda	Traité portant création de la Communauté de l'Afrique de l'Est signé à Arusha	0				Services environnementaux	Notification préalable	Variabilité des débits, Environnement	Contrôle de la saison sèche	Y		Y	Y	Arbitrage	Y	Y		
Okavango	Botswana, Namibie	Accord entre le Gouvernement du Botswana et la République de Namibie relatif à la création d'une Commission mixte de l'eau. Windhoek, 13 novembre 1990	0		Eau - peu claire		La qualité de l'eau					Y	Y		Voies diplomatiques		Y		
Okavango	Angola, Botswana, Namibie	Accord entre les gouvernements de la République d'Angola, de la République du Botswana et de la République de Namibie sur la création d'une Commission permanente de l'eau du bassin de l'Okavango (OKACOM)	Quantité d'eau	Y	Eau - Consultation		La qualité de l'eau	Notification préalable	Variabilité des débits		Y	Y	Y		Voies diplomatiques		Y		
Orange	Botswana, Namibie	Accord entre le Gouvernement du Botswana et la République de Namibie relatif à la création d'une Commission mixte de l'eau. Windhoek, 13 novembre 1990			Eau - peu claire		La qualité de l'eau					Y	Y		Voies diplomatiques		Y		
Orange	Namibie, Afrique du Sud	Accord entre le gouvernement de la République de Namibie et le gouvernement de la République d'Afrique du Sud sur la création d'une commission permanente de l'eau	Quantité d'eau		Eau - Consultation		La qualité de l'eau		Variabilité des débits	Contrôle de la saison sèche		Y	Y		Commission, Voies diplomatiques				
Orange	Botswana, Lesotho, Namibie, Afrique du Sud	Accord entre les Gouvernements de la République du Botswana, du Royaume du Lesotho, de la République de Namibie et de la République d'Afrique du Sud sur la création de la Commission Orange-Senqu. Windhoek, 3 novembre 2000	0	Y			Services environnementaux	Consultations préalables	Variabilité des débits, Environnement, Infrastructure	Les deux		Y	Y		Commission, Arbitrage		Y		Y

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévisionnel	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Orange	Lesotho, Afrique du Sud	Accord sur l'établissement et l'exploitation d'une zone de travaux communs sur la rivière Caledon aux fins de la mise en œuvre du projet d'eau des hautes terres du Lesotho. 12 juin 1989	0																
Orange	Namibie, Afrique du Sud	Accord relatif au système d'irrigation conjoint de Vioolsdrift et Noordoewer entre le Gouvernement de la République sud-africaine et le Gouvernement de la République de Namibie. Prétoria, 26 avril 1993	0																
Orange	Lesotho, Afrique du Sud	Accord accessoire à l'acte d'engagement et accords pertinents conclus entre la Lesotho Highlands Development Authority et le gouvernement de la République d'Afrique du Sud	Le développement des infrastructures									Y			Voies diplomatiques, Arbitrage				
Orange	Lesotho, Afrique du Sud	Protocole IV au traité relatif au projet d'approvisionnement en eau des hautes terres du Lesotho : dispositions supplémentaires concernant la phase IA	Le développement des infrastructures						Financière			Y			Commission, Voies Diplomatiques, Arbitrage				
Orange	Lesotho, Afrique du Sud	Protocole VI au traité relatif au projet d'approvisionnement en eau des hautes terres du Lesotho : dispositions supplémentaires concernant le système de gouvernance du projet	Infrastructure/ Aménagement, Quantité d'eau				Qualité de l'eau		Financière, Infrastructurel		Y	Y	Y	Y	Commission, Voies Diplomatiques, Arbitrage				
Orange	Lesotho, Afrique du Sud	Traité sur le projet d'approvisionnement en eau des hautes terres du Lesotho entre le gouvernement de la République d'Afrique du Sud et le gouvernement du Royaume du Lesotho	Lutte contre les crues/secours / hydroélectricité, quantité d'eau			Eau - quantités fixes, quantités fixes, récupérables (dans des périodes ultérieures si non respectées)	Qualité de l'eau	Consentement préalable	Efficacité du régime du traité, Mise en œuvre du traité, Variabilité des flux, Environnement, Politique	Les deux	Y	Y	Y	Y	Commission, Voies Diplomatiques, Arbitrage	Y	Y	Y	
Senegal	Mali, Mauritanie, Sénégal	Accord portant création d'un comité technique mixte permanent. 18 août 1979	0																
Senegal	Mali, Mauritanie, Sénégal	Amendements à la Convention relative au statut du fleuve Sénégal et à la Convention portant création de l'Organisation de mise en valeur du fleuve Sénégal. 11 décembre 1979	0																
Senegal	Mali, Mauritanie, Sénégal	Convention conclue entre le Mali, la Mauritanie et le Sénégal relative au statut juridique des ouvrages communs	Gestion conjointe, Infrastructure/ Développement						Politique, Environnement, Infrastructure			Y			Voies diplomatiques, tierces parties, organe judiciaire permanent	Y			
Senegal	Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal	Convention de Bamako	Développement économique					Consentement préalable				Y	Y		Commission				
Senegal	Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal	Convention de Dakar	Hydroélectricité															Y	
Senegal	Mali, Mauritanie, Sénégal	Convention portant création de l'organisme de gestion du fleuve Sénégal, signée à Nouakchott	Développement économique, gestion conjointe	Y	Consultation							Y			Voies diplomatiques, tierces parties, organe judiciaire permanent	Y	Y		

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Senegal	Mali, Mauritanie, Sénégal	Convention relative au statut du fleuve Sénégal	Développement économique, gestion conjointe				Services environnementaux	Notification préalable				Y			Voies diplomatiques, Arbitrage, Implication de tiers, Organe judiciaire permanent		Y		
Senegal	Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal	Convention relative au statut du fleuve Sénégal. Dakar, 7 février 1964	0	Y			Services environnementaux	Notification préalable				Y			Commission, Voies diplomatiques, arbitrage, organe judiciaire permanent		Y		
Senegal	Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal	Schéma général d'aménagement du bassin du fleuve Sénégal. 30 janvier 1970	0																
Senegal	Mali, Mauritanie, Sénégal	Charte de l'eau du fleuve Sénégal	0	Y	Eau - hiérarchisation des utilisations (par exemple, utilisation domestique en premier, hydroélectricité en second.)	Y	Services environnementaux	Notification préalable, Consultations préalables, Consentement préalable	Variabilité du débit, Environnementale,			Y	Y		Voies diplomatiques, arbitrage, organe judiciaire permanent	Y	Y		
Senegal	Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal	Statut de l'Organisation des États du fleuve Sénégal	0	Y								Y					Y		
Volta	Benin, Burkina Faso, Ghana, Côte d'Ivoire, Mali, Togo	Convention sur le statut de la Volta et création de l'Autorité du Bassin de la Volta	Gestion conjointe, qualité de l'eau, navigation, développement économique	Y		Y	Services environnementaux	Consentement préalable	Variabilité du débit			Y	Y		Commission, Implication de tiers, Organe judiciaire permanent	Y	Y		
Zambèze	Mozambique	Accord entre l'Afrique du Sud et le Portugal relatif au développement hydroélectrique sur le fleuve Zambèze [Sans titre]	Hydroélectricité																
Zambèze	Malawi, Mozambique	Accord entre le Gouvernement du Royaume-Uni et d'Irlande du Nord (agissant en leur nom et au nom du Gouvernement de la Fédération de Rhodésie et du Nyassaland) et le Gouvernement du Portugal relatif à la frontière Nyassaland-Mozambique. Lisbonne, 18 novembre 1954	0																
Zambèze	Mozambique, Afrique du Sud	Agreement between the governments of the Republic of Portugal, the People's Republic of Mozambique and the Republic of South Africa relative to the Cahora Bassa Project	Lutte contre les crues/secours, Hydroélectricité						Environnemental, Politique, Financier	Les deux		Y	Y			Y	Y	Y	
Zambèze	Zambie, Zimbabwe	Accord entre la République du Zimbabwe et la République de Zambie concernant l'utilisation du fleuve Zambèze	Quantité d'eau, hydroélectricité		Hydroélectricité - pourcentage			Notification préalable, Consultations préalables, Consentement préalable	Finances, Efficacité du régime des traités		Y	Y	Y	Y	Arbitrage	Y	Y		
Zambèze	Botswana, Mozambique, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe	Accord sur le plan d'action pour la gestion écologiquement rationnelle du système commun du fleuve Zambèze	Lutte contre les crues/soulagement, quantité d'eau				Services environnementaux		Variabilité des débits, Environnement, Infrastructure	Contrôle des flux		Y	Y	Y			Y		

Nom du bassin	Nom du pays	Nom du document	Zone de problème	OBV	Allocation	Eaux souterraines	Environnement	Notification préalable	Incertitude explicite	Gestion de la variabilité	Modèle de prévision	Gestion conjointe	Échange d'informations	Surveillance	Mécanisme de résolution des conflits	Consultations	Mécanisme de modification	Exécution	Scénarios alternatifs
Zambèze	Angola, Botswana, Malawi, Mozambique, Namibie, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe	Accord sur la création de la Commission du cours d'eau du Zambèze	0	Y	Eau - peu claire	Y	Services environnementaux	Notification préalable	Variabilité des débits, Environnement,	Les deux		Y	Y		Commission, Voies diplomatiques, Arbitrage	Y	Y		
Zambèze	Zambie, Zimbabwe	Accord relatif à la Central African Power Corporation	Hydro-électricité		Eau								Y		Commission				
Zambèze	Mozambique	Accord d'achat d'électricité à Cabora-Bassa Scheme. Lisbonne, 19 septembre 1969	0																
Zambèze	Mozambique, Zambie, Zimbabwe	Convention avec des accords concernant l'utilisation des eaux du Zambèze et les effets du projet de barrage de Kariba. Salisbury, 30 et 31 mai 1950	0																
Zambèze	Namibie, Zambie	Échange de notes entre l'Union sud-africaine et la Rhodésie du Nord concernant la frontière orientale entre la bande de Caprivi et la Rhodésie du Nord et l'octroi de privilèges aux indigènes de la Rhodésie du Nord sur les îles Caprivi. Pretoria et Le Cap, 25 juillet 1933	Questions frontalières, Pêche																
Zambèze	Malawi, Mozambique	Échange de notes constituant un accord entre le gouvernement de Sa Majesté au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et le gouvernement portugais prévoyant la participation portugaise au projet de la vallée de Shiré	Lutte contre les crues/secours, Hydroélectricité																
Zambèze	Malawi, Mozambique	Traité entre la Grande-Bretagne et le Portugal, définissant leurs sphères d'influence respectives en Afrique	Problèmes frontaliers												Commission, Arbitrage				



AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP
GROUPE DE LA BANQUE AFRICAINE
DE DEVELOPPEMENT