

## Sommet Mondial des Bassins 2026 Rapport de la session 5

### Économie circulaire pour l'eau et la résilience des bassins : diversifier le « mix hydrique » avec des ressources non conventionnelles



Du 16 au 19 juin 2026, Rio de Janeiro, Brésil

## Cadrage thématique de la session

Face à la raréfaction croissante de l'eau et à l'incertitude climatique, il est de plus en plus risqué et non durable de compter uniquement sur les sources d'eau douce conventionnelles (eaux de surface et eaux souterraines). La surexploitation appauvrit les écosystèmes et crée une vulnérabilité. Le défi consiste à transformer notre modèle linéaire « prélèvement-utilisation-rejet » en un modèle circulaire qui valorise chaque goutte d'eau à plusieurs reprises. Cela implique de diversifier le « mix hydrique » en exploitant des ressources non conventionnelles telles que les eaux usées traitées, les eaux de pluie gérées et, le cas échéant, l'eau dessalée. Les obstacles ne sont pas seulement techniques, mais aussi liés à la gouvernance, à l'économie et à l'acceptation par le public. La planification de la gestion des bassins est l'instrument stratégique permettant d'intégrer cette diversification. Elle permet d'évaluer le potentiel de ces ressources alternatives à l'échelle du bassin, d'établir les cadres réglementaires et de sécurité nécessaires (en particulier pour la réutilisation) et d'identifier les investissements stratégiques. En planifiant l'intégration à grande échelle de ressources non conventionnelles, les organismes de bassin peuvent réduire la pression sur les masses d'eau naturelles, renforcer la sécurité de l'eau pour toutes les utilisations et boucler le cycle de l'eau, transformant ainsi les déchets en un atout précieux pour l'agriculture, l'industrie et même la consommation humaine.

## Intervenants

**CIRCULAR WATER ECONOMY FOR BASIN RESILIENCE: DIVERSIFYING THE "WATER MIX" WITH NON-CONVENTIONAL RESOURCES**

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Ms. Elodie Galko</b><br>Director General,<br>Adour-Garonne<br>Water Agency, France                                              | <br><b>Mr. Mohammed Boutayeb</b><br>Secretary General,<br>Bouregreg and Chaouia<br>Hydraulic Basin Agency<br>(ABHBC), Morocco      | <br><b>Ms. Lamia Lehtihet</b><br>Director General,<br>National Agency for Integrated<br>Water Resources Management<br>(AGIRE), Algeria | <br><b>Mr. Emilio Real Llanderal</b><br>Head of Technical Section,<br>Jucar River Basin Authority<br>(JRBA), Spain                                                                |
| <br><b>Mr. Fatih Türkmençığ</b><br>Head of Department for Water<br>Law and Policy, Ministry of<br>Agriculture and Forestry,<br>Türkiye | <br><b>Mr. Tércio Dantas Tavares</b><br>Director of Operations,<br>Ceará Water Resources<br>Management Company<br>(COGERH), Brazil | <br><b>Mr. Comfort Molosiwa</b><br>Executive Secretary,<br>Orange-Senqu River Commission<br>Basin (ORASECOM)                           | <br><b>Mr. Luis Alan García Carrasco</b><br>Head of the Sustainable Water Use<br>Department, Government of the<br>State of Chihuahua, Secretariat of<br>Rural Development, Mexico |

## Compte rendu de la session

La Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) nécessite de prendre en compte l'ensemble des ressources. Les eaux de surface, les eaux souterraines, les eaux vertes, les eaux non conventionnelles (notamment l'utilisation des eaux de pluie, le dessalement, la réutilisation des eaux usées traitées, la recharge forcée des aquifères...) font partie intégrante des ressources en eau dans leur ensemble. Dans de nombreux pays, elles constituent des « étapes » du cycle de l'eau naturel et anthropisé. La perspective du « mix hydrique » permet de les prendre toutes en compte, afin de mieux aligner la disponibilité en eau sur les besoins réels des populations et des secteurs. Elle offre également l'opportunité d'évaluer les forces et les faiblesses liées à la mobilisation de chacune d'entre elles, et permet au décideur d'utiliser les ressources les mieux adaptées à chaque besoin, en tenant compte de la santé humaine, des enjeux environnementaux, des coûts économiques et énergétiques, des capacités techniques et de l'acceptation sociale.

Cette session a rassemblé diverses études de cas provenant d'Algérie, du Brésil, de France, du Mexique, du Maroc, d'Espagne, de Turquie et du bassin de l'Orange-Senqu afin de réfléchir ensemble au rôle joué et aux défis liés à l'intégration des ressources non conventionnelles dans la résilience des bassins.

### Eaux non conventionnelles : exemples de mise en œuvre

Les eaux non conventionnelles font partie des atouts mis en œuvre par les décideurs au niveau des bassins pour améliorer la disponibilité en eau. En particulier (mais pas uniquement) dans les régions souffrant de pénurie d'eau, elles ne sont pas considérées comme de l'eau « supplémentaire », mais font déjà partie du mix hydrique.

Le Maroc illustre cette transformation en visant à ce que 50 % de son portefeuille d'approvisionnement en eau proviennent de ressources en eau non conventionnelles d'ici 2030. Pour atteindre cet objectif, le pays a mis en place une « autoroute de l'eau » de 67 km en seulement six mois, garantissant ainsi l'approvisionnement en eau des régions côtières, et a créé des pôles de gestion intelligente de l'eau où les citoyens peuvent acheter de l'eau traitée à des fins non potables à l'aide de cartes électroniques. De plus, le Maroc exploite l'énergie solaire du désert pour alimenter des processus de dessalement à grande échelle, intégrant ainsi la sécurité hydrique et la transition énergétique.

Au Brésil, l'État du Ceará a adopté la première loi nationale sur les crédits-eau, qui utilise la technologie blockchain pour promouvoir l'utilisation rationnelle de l'eau. L'État a également installé des centrales photovoltaïques flottantes sur des réservoirs, réduisant ainsi l'évaporation de l'eau tout en contribuant à financer les coûts de pompage d'un vaste réseau de plus de 1 000 km de canaux et de systèmes d'adduction d'eau.

En Espagne, le bassin du Júcar a transformé la réutilisation de l'eau en un atout stratégique grâce au « canal d'irrigation doré », qui achemine les eaux usées traitées de la station d'épuration de Pinedo vers les rizières. Cette solution transforme les polluants en nutriments pour le sol, garantissant ainsi la productivité agricole même pendant les périodes de faibles précipitations. En complément de cette stratégie, l'usine de dessalement de Jávea joue un rôle essentiel dans le maintien de l'approvisionnement en eau des zones urbaines pendant les pics de la saison touristique.

Au Mexique, l'État de Chihuahua a concentré ses efforts sur la restauration des aquifères. L'Unité métropolitaine d'irrigation remplace le pompage des eaux souterraines par des eaux usées traitées pour irriguer environ 3 000 hectares, tandis que des projets de recharge artificielle des aquifères à Cuauhtémoc et Jiménez-Camargo favorisent l'infiltration des eaux de pluie dans le sous-sol grâce à des infrastructures de rétention d'eau.

L'Algérie a articulé sa politique nationale de l'eau autour de trois piliers : le dessalement, la réutilisation de l'eau et la conservation. Parmi ses initiatives les plus innovantes figure la récupération du lithium se trouvant dans la saumure générée par le processus de dessalement.

La Turquie a remplacé son modèle traditionnel de gestion linéaire par un Plan national de l'eau fondé sur le lien intégré entre l'eau, l'énergie et l'alimentation. L'un de ses principaux objectifs est de réduire les « pertes d'eau non facturées », c'est-à-dire les pertes d'eau au sein du réseau de distribution, de 43 % à 31 %.

En France, la grave sécheresse de 2022 a conduit au lancement d'un plan national visant à développer 1 000 projets de réutilisation des eaux usées traitées d'ici 2027. Grâce à cette initiative, le pays cherche à transformer ce qui était autrefois une pratique marginale en l'un des piliers fondamentaux de la gestion à long terme des ressources en eau.

En Afrique australe, la Commission du bassin de l'Orange-Senqu (ORASECOM) coordonne le projet « Water Conservation and Water Demand Management » (WCWDM), qui met en évidence l'important potentiel de réutilisation de l'eau dans les secteurs minier et industriel au Botswana, au Lesotho, en Namibie et en Afrique du Sud. Cette stratégie privilégie l'utilisation des eaux marginales afin de réduire la vulnérabilité régionale face à la variabilité climatique et de renforcer la résilience hydrique à long terme.

## **Atouts et faiblesses**

Comme pour toute mesure dans le domaine de la gestion de l'eau, chaque type de ressource en eau non conventionnelle présente des atouts et des faiblesses qui dépendent du contexte. Les discussions ont mis en évidence que la viabilité des ressources en eau non conventionnelles dépend des caractéristiques géographiques, économiques, institutionnelles et sociales de chaque bassin fluvial. Si un large consensus s'est dégagé sur le potentiel de ces solutions pour

renforcer la sécurité hydrique, il est apparu clairement que leurs avantages et leurs limites varient considérablement en fonction du contexte de mise en œuvre. En ce qui concerne les coûts de production et l'accessibilité financière pour la population, il a été souligné que les avancées technologiques ont fait du dessalement une alternative de plus en plus compétitive. Au Maroc, les coûts de production sont passés d'environ 2,0 €/m<sup>3</sup> à environ 0,5 €/m<sup>3</sup>, reflétant les progrès technologiques et les améliorations en matière d'efficacité opérationnelle. Afin de garantir un accès équitable, le pays a adopté un système tarifaire progressif, avec des prix allant de 0,2 € à 1,5 €/m<sup>3</sup> en fonction des niveaux de consommation. En Espagne, les coûts de production varient entre 0,5 et 1,0 €/m<sup>3</sup>. Bien que ces valeurs soient considérées comme compétitives par rapport à l'eau en bouteille, elles restent nettement supérieures au coût de l'eau de surface réglementée, qui varie entre 0,1 et 0,2 €/m<sup>3</sup>. En France, les discussions ont mis en évidence que l'un des principaux défis réside dans la viabilité financière de ces solutions et dans la garantie de leur accessibilité sociale, notamment en trouvant un équilibre entre les coûts élevés des traitements avancés et des prix acceptables pour les consommateurs.

La demande énergétique a été identifiée comme l'un des principaux défis à surmonter pour développer l'utilisation des ressources en eau non conventionnelles. Dans l'État du Ceará, au Brésil, les dépenses énergétiques représentent environ 30 % des coûts d'exploitation du système de gestion de l'eau de l'État, dépassant 40 millions de réals par an pour le pompage et le transfert de l'eau. En Espagne, le dessalement nécessite entre 2,5 et 3 kWh par mètre cube d'eau produite, un niveau comparable à la consommation énergétique d'un réfrigérateur domestique. Toutefois, il a également été noté que l'innovation technologique a permis de réduire ces besoins énergétiques d'environ 90 % au cours des 50 dernières années, en grande partie grâce à des membranes plus efficaces et à des systèmes de récupération d'énergie. En Algérie, il a été avancé que la forte demande énergétique liée au dessalement peut être atténuée par l'intégration de sources d'énergie renouvelables et l'utilisation de biogaz pour alimenter les systèmes de traitement et d'approvisionnement en eau, améliorant ainsi la durabilité tant économique qu'environnementale des systèmes de dessalement.

Un autre sujet majeur de discussion a porté sur les investissements dans les infrastructures et la réduction des pertes d'eau au sein des réseaux de distribution. Dans le bassin de l'Orange-Senqu, en Afrique australe, les pertes d'eau non facturées, résultant principalement des pertes de distribution, se situent entre 40 % et 50 %, ce qui représente l'un des principaux obstacles à une gestion efficace de l'eau. La Turquie est confrontée au même obstacle. De manière générale, il a été souligné que la réutilisation de l'eau ne peut atteindre son plein potentiel que si elle s'accompagne d'investissements substantiels dans la réhabilitation et la modernisation des infrastructures existantes.

L'acceptation sociale est également apparue comme un enjeu central au cours des discussions. Dans l'État de Chihuahua, au Mexique, l'utilisation des eaux usées

traitées pour l'irrigation agricole continue de se heurter à la résistance des agriculteurs en raison des perceptions du public quant à leur sécurité sanitaire. À l'inverse, en Espagne, la réutilisation de l'eau à des fins agricoles a été reconnue pour apporter des avantages supplémentaires en fournissant des nutriments naturellement présents dans les eaux usées traitées, ce qui réduit les besoins en engrais tout en améliorant la productivité agricole.

En ce qui concerne les impacts environnementaux, il a été avancé que, lorsqu'elle est correctement gérée, le rejet de la saumure issue du dessalement a des impacts environnementaux limités, les niveaux de salinité devenant pratiquement indiscernables de ceux de l'eau de mer à une courte distance seulement du point de rejet. En revanche, des inquiétudes ont été exprimées quant au fait que le détournement des eaux usées traitées à des fins de réutilisation, plutôt que leur restitution aux cours d'eau, pourrait réduire les débits écologiques et affecter négativement les écosystèmes en aval.

Enfin, les discussions ont souligné que les cadres de gouvernance et de réglementation sont essentiels pour ancrer les ressources en eau non conventionnelles comme une composante permanente de la gestion intégrée des ressources en eau. En effet, le développement des solutions non conventionnelles en matière d'eau dépend du renforcement de la confiance du public et de la mise en place de cadres réglementaires clairs, capables de définir des normes de qualité et de sécurité, permettant ainsi de passer d'initiatives isolées à l'intégration systématique de la circularité de l'eau dans la planification à long terme des ressources en eau.

### **Optimiser les choix publics à l'échelle des bassins**

L'intégration des ressources en eau non conventionnelles dans le mix hydrique pose de nouveaux défis en matière d'articulation entre l'eau et... :

- La santé, afin de préserver la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine.
- L'Énergie, afin de réduire les émissions et les coûts d'exploitation des technologies à forte consommation d'énergie.
- L'agriculture, pour gérer la quantité et la qualité des eaux, en fonction des cultures et des sols.
- L'industrie, pour accompagner le développement socio-économique de manière durable pour le territoire et les écosystèmes.
- L'environnement, pour s'assurer que les processus techniques ne posent pas de problèmes aux écosystèmes sensibles (rejets, pollutions...).

Pour relever tous ces défis, les principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) peuvent s'avérer d'une grande aide :

- La gouvernance des bassins permet de coordonner les différents secteurs, en rassemblant les visions du territoire au sein d'instances de concertation.

Les organismes de bassin ont en outre un rôle clé à jouer pour aligner les options techniques sur les préférences concrètes des secteurs présents sur le territoire,

- La consultation du public est nécessaire pour prendre en compte les perceptions de la population, renforcer l'acceptation sociale et mieux cerner les priorités des usagers parmi les différentes solutions, ce qui constitue un facteur clé de réussite des choix publics. Elle crée également un espace de communication et de sensibilisation autour de messages clés (réduction des pertes d'eau, optimisation des utilisations en période de sécheresse, etc.)
- Gestion des connaissances et équilibre entre suivi des ressources en eau de surface et souterraines.
- La planification de la gestion intégrée des bassins, afin d'inclure le mix hydrique dans le processus d'identification des besoins et des réponses, à l'échelle du bassin. La mobilisation des eaux non conventionnelles doit être analysée sous tous ses aspects (atouts et défis) et s'inscrire, le cas échéant, dans un programme de mesures associé à un plan de gestion du bassin. En tant que référence commune à toutes les institutions et à tous les usagers du bassin, ce plan peut également contribuer à promouvoir les mesures complémentaires structurelles et non structurelles nécessaires pour garantir une efficacité totale (gestion de la demande, renforcement des capacités des techniciens et des opérateurs, etc.)
- Mettre en œuvre les principes de l'utilisateur-payeur et du pollueur-payeur, dans une perspective de solidarité au sein du bassin, en favorisant le dialogue entre les villes et le bassin, ainsi que la coordination entre les maillons en amont et en aval. Sinon, les coûts qui ne sont pas pris en compte dans des mécanismes financiers adaptés à la gestion de l'eau seraient de toute façon supportés par les citoyens, que ce soit par le biais de la fiscalité ou sous forme de coûts liés à la santé et au développement socio-économique.

Poursuivez la réflexion sur le mix hydrique en participant  
au **webinaire de RIOB sur la réutilisation des eaux  
usées traitées (REUT)** le 3 novembre 2026 !



Crédits : RIOB et Fabiano Veneza/SEAS