



Préparer le futur de l'eau

Un cadre de référence économique pour l'aide à la décision

Copyright © 2009

The Barilla Group, The Coca-Cola Company, The International Finance Corporation,
McKinsey & Company, Nestlé S.A., New Holland Agriculture, SABMiller plc,
Standard Chartered Bank et Syngenta AG.

Ce rapport a été réalisé avec le soutien et la participation active de chacun des membres
du Water Resources Group 2030, mais les points de vue exposés ne reflètent pas nécessairement
les positions officielles des membres.

Pour toute information complémentaire merci de contacter l'adresse e-mail suivante :
2030WaterResourcesGroup@mckinsey.com

Imprimé sur papier Cougar Opaque Smooth | FSC | papier fabriqué à base de fibres recyclées à 10 % |
ECF - Elemental Chlorine Free



Le Water Resources Group 2030

Créé en 2008, le **Water Resources Group 2030** a pour vocation d'apporter de nouveaux éclairages sur un problème crucial : celui de la raréfaction des ressources en eau. Le groupe a concentré ses efforts sur l'élaboration d'une base factuelle exhaustive, détaillant les leviers techniques disponibles pour infléchir cette tendance, ainsi que leur efficacité et leurs coûts respectifs. L'objectif du groupe est de générer un dialogue constructif entre les différentes parties prenantes associées au problème de la disponibilité de l'eau.

Le Groupe est constitué de plusieurs organisations intergouvernementales et privées qui ont fourni l'appui et les conseils nécessaires pour aborder cette problématique complexe :

- Au départ, le projet a bénéficié du soutien financier de **l'IFC (International Finance Corporation)**, membre du Groupe de la Banque Mondiale, qui fournit capitaux et conseils pour développer le secteur privé dans les pays en développement. En mettant au service du projet son expérience dans le secteur de l'eau, la Banque Mondiale a également été d'un précieux concours.
- **McKinsey & Company**, leader mondial du conseil de direction générale, s'est chargé de la gestion d'ensemble du projet, des analyses et de l'élaboration de la base de données sur laquelle s'appuie le présent rapport.
- Un consortium d'entreprises multinationales représentant un large éventail de secteurs a pour sa part fourni soutien financier, conseils et compétences techniques spécifiques pour l'élaboration du présent rapport. Ce consortium était constitué du **Groupe Barilla** (agroalimentaire) ; de **Coca-Cola Company** (boissons) ; de **Nestlé S.A.** (nutrition, santé et bien-être) ; de **SABMiller plc**, (brasserie) ; de **New Holland Agriculture** (engins agricoles) ; de **Standard Chartered Bank** (services financiers) ; et de **Syngenta AG** (agrochimie).



Comité consultatif d'experts

En plus des principaux sponsors, un comité consultatif d'experts nous a fait bénéficier d'avis éclairés sur la méthodologie et le contenu de cette étude. Il était composé de :

- **Jamal Saghir**, directeur du département Eau, Energie et Transport ; Abel Mejia, responsable sectoriel, Services des infrastructures de l'eau ; et Michael Jacobsen, spécialiste senior Ressources en eau – Groupe Banque Mondiale
- **Anders Berntell**, directeur général et **Jakob Granit**, directeur de projet – SIWI (Stockholm International Water Institute)
- **Colin Chartres**, directeur général de l'IWMI (International Water Management Institute)
- **Dominic Waughray**, directeur, responsable des initiatives environnementales du Forum Economique Mondial
- **James Leape**, directeur général ; **Stuart Orr**, responsable Eau douce – WWF-International ; **Tom LeQuesne**, chargé de mission Eau douce – WWF-Royaume-Uni
- **John Briscoe**, professeur, titulaire de la chaire Gordon McKay de génie environnemental appliqué, Université de Harvard
- **Piet Klop**, directeur par intérim du programme Marchés et Entreprises, et **Charles Iceland**, membre du programme Hommes et Écosystèmes – WRI (World Resources Institute)
- **Mark Rosegrant**, directeur de la division de l'Environnement et des Technologies de production – IFPRI (International Food Policy Research Institute)
- **Michael Norton**, directeur général de la branche Eau et Énergie, Halcrow Group Ltd
- **Pasquale Steduto**, chef du service Développement et Gestion de l'eau – FAO (Food and Agricultural Organization)
- **Peter Börkey** et **Roberto Martin-Hurtado**, co-responsables de l'équipe Eau – OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques)
- **Peter Gleick**, président, et **Jason Morrison**, responsable du programme Eau – Pacific Institute

Les auteurs du présent rapport tiennent à exprimer leur gratitude à ces experts pour leurs contributions substantielles, tout en assumant l'unique et pleine responsabilité de son contenu et de ses conclusions.

Le Water Resources Group 2030 a en outre bénéficié du concours de plus 300 chercheurs et experts de grands organismes scientifiques, institutions internationales et organisations non gouvernementales, qui nous ont fourni conseils avisés sur la méthodologie et données spécifiques pour les études de cas régionales.

Enfin, les responsables de la gestion publique de l'eau dans les pays concernés par les études régionales (Brésil, Chine, Inde et Afrique du Sud) ont été de précieux partenaires de réflexion et nous ont aidé à ajuster notre démarche de façon à ce qu'elle soit la plus utile possible au secteur public.



Avant-propos

Son Altesse Royale le Prince d'Orange, président du Conseil consultatif pour l'eau et l'assainissement auprès du secrétaire général des Nations Unies

Lorsque j'ai présidé le second Forum Mondial sur l'eau à La Haye, en l'an 2000, j'ai déterminé une mission simple : faire de l'eau l'affaire de tous. Je me réjouis par conséquent que le Water Resource Group 2030, essentiellement constitué d'entreprises privées de secteurs pivots de l'économie mondiale, ait pris l'initiative de rédiger ce rapport. De fait, son message central s'inscrit dans le droit fil de la mission précédemment définie : toute stratégie visant à sécuriser la ressource en eau doit reposer sur un effort concerté – intégré aux grands choix économiques – des gouvernements, des investisseurs, des ONG et des consommateurs d'eau, qu'elle soit à usage agricole, industriel ou urbain.

Le tableau brossé par ce rapport est peu réjouissant. La hausse constante de la demande, tirée par la croissance démographique et économique, conjuguée aux effets du changement climatique, a déjà fait de la rareté de l'eau une réalité dans bien des régions du monde. Nous sommes témoins de ses graves conséquences sur l'alimentation, la santé et l'environnement. Dans vingt ans à peine, la demande en eau aura augmenté de 40 % au niveau mondial, voire de plus de 50 % dans la plupart des pays émergents. Si l'accroissement de l'offre et l'amélioration de l'efficacité continuent à progresser au rythme enregistré jusqu'ici, ils ne permettront de combler qu'une faible fraction du déficit en eau. Tant que les parties prenantes locales, nationales et mondiales n'uniront pas leurs efforts pour améliorer radicalement notre approche et notre gestion de l'eau, les villages affamés et les dégradations de l'environnement se multiplieront, et c'est le développement économique lui-même de nombreux pays qui sera menacé.

Mais le rapport est aussi un encouragement à agir, car il montre qu'il est possible de combler ce futur déficit en eau. Même dans les pays émergents où l'eau est rare, une palette de mesures permettant d'optimiser l'efficacité, d'accroître l'offre ou de réduire la quantité d'eau absorbée par l'économie, doivent en principe permettre de satisfaire les besoins en eau des hommes et de l'environnement à un coût abordable. Le rapport indique comment améliorer drastiquement le rendement des cultures dans l'agriculture, qui engloutit actuellement 70 % de la ressource mondiale en eau. Son message rejoint celui que le Conseil consultatif pour l'eau et l'assainissement auprès du secrétaire général des Nations Unies n'a cessé de relayer aux décideurs : l'eau mérite davantage d'attention politique et une réflexion stratégique plus poussée.

Ce rapport fournit aux parties prenantes les outils pour comparer l'impact, le coût et la faisabilité d'un éventail de mesures et de techniques, et offre par conséquent les données factuelles nécessaires à l'élaboration des solutions.

Si l'on veut que l'eau devienne réellement l'affaire de tous, les parties prenantes des pays manquant d'eau doivent se concerter afin de rendre les arbitrages – difficiles, mais nécessaires – pour sécuriser la ressource. Certaines solutions impliqueront des changements de politiques impopulaires, ou bien l'adoption de méthodes et technologies sobres en eau par des millions d'agriculteurs. L'indispensable dialogue entre les acteurs concernés devra alors être centré sur les priorités économiques et sociales du pays, les besoins en eau associés, les défis à relever pour fournir cette quantité d'eau, ou bien encore, les choix à faire pour la détourner d'autres utilisations. Ce rapport contribue à la création d'un langage économique commun que toutes les parties prenantes pourront adopter pour ce dialogue.

Bien entendu, ce rapport faillirait à sa mission s'il se limitait à lancer le débat. La base factuelle, les modèles et les éclairages présentés ici doivent inciter à passer à l'action. J'exhorte par conséquent les parties prenantes de chaque pays à appliquer les outils de ce rapport à leurs défis spécifiques. Réunis autour d'une même table, responsables politiques, représentants du secteur privé et de la société civile, doivent à présent s'accorder sur des solutions, puis les mettre en œuvre, pour aboutir à une utilisation plus judicieuse et plus efficace de notre ressource la plus précieuse.



SAR Le Prince d'Orange Willem-Alexander

*Président du Conseil consultatif pour l'eau et l'assainissement
auprès du secrétaire général des Nations Unies*

Préface

Le monde accorde un intérêt croissant à la problématique de la rareté de l'eau. Pour un grand nombre de pays, celle-ci met en péril leur développement économique et social. D'ici 2030, plus d'un tiers de la population mondiale vivra dans des bassins fluviaux confrontés à un important stress hydrique, souvent dans des pays et régions moteurs de la croissance économique mondiale.

Dans toutes les régions du monde, les dirigeants politiques, les responsables économiques et ceux de la société civile, prennent conscience du défi posé par l'épuisement des ressources mondiales en eau, et de la nécessité de les gérer plus parcimonieusement. Les progrès réalisés à ce jour restent limités et trop lents. Cela s'explique en grande partie par l'absence de modèle d'analyse rigoureux pour étayer la prise de décisions et les choix d'investissement dans le secteur de l'eau, particulièrement dans le domaine de l'efficacité et de la productivité hydrique.

Le rapport *Préparer le futur de l'eau* est une première étape dans la compréhension du potentiel des solutions disponibles, de leur coût, ainsi que des arbitrages à réaliser. Fruit d'une collaboration d'un an entre IFC (institution financière membre du Groupe Banque Mondiale), McKinsey & Company, Coca-Cola Company, Barilla, New Holland Agriculture, Nestlé S.A., SABMiller plc, Standard Chartered Bank et Syngenta AG, il s'est également appuyé sur la contribution de 300 spécialistes et chercheurs, ainsi que sur les conseils constants d'un comité consultatif d'experts.

Nous espérons apporter une contribution utile, favorisant l'émergence de solutions viables et enrichissant les débats sur une question d'importance cruciale pour chacun d'entre nous.



Lars Thunell
Vice-président exécutif de l'IFC



Massimo Potenza
Administrateur délégué du groupe Barilla



Peter Brabeck
Président de Nestlé S.A.



Graham Mackay
Directeur général de SABMiller plc



Michael Mack
Directeur général de Syngenta AG



Dominic Barton
Directeur général de McKinsey & Company



Muhtar Kent
Directeur général de Coca-Cola Company



Barry Engle
Directeur général de New Holland Agriculture



Peter Sands
Directeur général de Standard Chartered Bank



1. Eclairer l'équation économique de l'eau

En principe, lorsqu'une ressource précieuse est disponible en quantité limitée, sa rareté suffit à générer de nouveaux investissements et mécanismes permettant, d'une part, d'en accroître la productivité pour en modérer la demande et, d'autre part, d'augmenter l'offre. Il semble pourtant que l' "or bleu", ressource rare et vitale par excellence, fasse exception à la règle. Malgré la multiplication des appels à la mobilisation, de nombreux signes attestent d'une dégradation de la situation de l'eau au niveau mondial. En l'absence d'intervention extérieure, il apparaît peu probable que le secteur de l'eau trouve une solution efficace, pérenne et bon marché, pour satisfaire les besoins en eau induits par la croissance économique et démographique.

Cette étude cherche à déterminer comment satisfaire durablement les demandes concurrentes en eau d'ici 2030. Elle a été sponsorisée et réalisée par un groupe d'entreprises et d'institutions convaincues que la rareté de l'eau constitue un risque croissant pour l'activité des entreprises, une menace économique majeure et une priorité mondiale pour le bien-être de l'humanité.

Garantir des ressources suffisantes en eau brute, en amont de la filière, est la condition préalable pour espérer résoudre les autres problèmes en aval de la filière, tels que la distribution d'eau potable dans les agglomérations urbaines et dans les zones rurales, ou la collecte et l'assainissement des eaux usées. Or les institutions et les pratiques mises en place dans le secteur de l'eau ont souvent échoué dans cette mission. Le manque de transparence entourant l'équation économique des ressources en eau explique la difficulté à répondre à un certain nombre de questions fondamentales : à quel niveau s'établira la demande globale dans les prochaines décennies ? De quels moyens techniques disposons-nous pour augmenter l'offre et accroître la productivité hydrique, et combler ainsi le déficit en eau ? Quelles sont les ressources nécessaires à la mise en œuvre de ces moyens techniques ? Les consommateurs d'eau finaux se voient-ils offrir des dispositifs d'incitation efficaces pour modifier leurs comportements et investir dans des équipements plus économes ? Dans quelle mesure le retard d'investissements doit-il être rattrapé par des initiatives du secteur privé, et comment le secteur public peut-il de son côté faire en sorte que le manque d'eau n'affecte pas négativement l'économie et l'environnement ?

Dans le secteur de l'eau, les données économiques se révèlent incomplètes, la gestion des ressources est souvent opaque et les diverses parties prenantes ne coopèrent pas suffisamment ensemble. Par conséquent, nombre de pays peinent à élaborer des politiques pragmatiques fondées sur des données factuelles. D'autre part, les ressources en eau sont inefficacement réparties et pâtissent d'un déficit chronique d'investissements, pour la simple raison que les investisseurs ne disposent pas des informations requises pour prendre des décisions économiques rationnelles. Même dans les pays les plus avancés en matière de politique de l'eau, le chemin à parcourir est encore long avant que ce secteur soit géré avec le degré de sophistication séant à une ressource aussi essentielle. Il est clair qu'une amélioration drastique de la gestion des ressources en eau s'impose, sans quoi il sera très difficile de relever les défis qui en dépendent étroitement, tels que nourrir la population mondiale ou l'alimenter durablement en énergie.

Après une analyse quantitative rigoureuse du problème, ce rapport esquisse des solutions pour garantir la durabilité des ressources en eau. Il dresse dans un premier temps un diagnostic chiffré et montre que, dans bien des régions, l'offre actuelle ne permettra pas de

satisfaire les besoins. Néanmoins, son propos central vise ensuite à montrer qu'il *est possible* de satisfaire l'ensemble des demandes en compétition à *un coût raisonnable*. Mais ce résultat ne pourra être obtenu simplement en s'en remettant à la dynamique actuelle du marché ; il nécessitera un effort concerté de toutes les parties prenantes, l'adoption d'une perspective intégrée de la ressource, qui reconnaisse à l'eau son rôle fondamental, tous secteurs confondus, pour le développement et la croissance, un mix de diverses approches techniques, et enfin, le courage d'entreprendre et de financer des réformes de grande ampleur dans le secteur de l'eau.

Une mise en garde doit précéder la lecture de ce rapport. Les travaux réalisés apportent des éléments parcellaires d'une solution d'ensemble nécessairement complexe et proposent une base de comparaison de l'équation économique des différentes mesures techniques envisageables. Ils constituent donc selon nous un point de départ et en aucun cas la panacée aux problèmes de l'eau. Nous sommes pleinement conscients que l'eau est une ressource aux multiples facettes se différenciant par exemple par le type d'usage, la qualité ou la fiabilité de l'acheminement. Il s'agit par conséquent d'une problématique socio-politique complexe. De nombreuses publications micro- ou macroéconomiques ont abordé ces questions dans le détail. Ce rapport n'a pas vocation à se substituer à ces travaux.

Notre entreprise pourra sembler téméraire à ceux qui connaissent bien le défi de l'eau, tant la qualité des données disponibles est variable et souvent peu fiable. Nous sommes conscients de ces imperfections, et ouverts à toutes informations complémentaires qui permettraient d'affiner encore les résultats de l'étude. Nous restons cependant convaincus que, sur la base des données disponibles en l'état, une analyse rigoureuse peut déjà fournir une base factuelle suffisamment étayée pour engager un dialogue constructif avec les parties prenantes et des actions concourant aux solutions.



2. Apprendre à gérer la rareté : le défi à venir

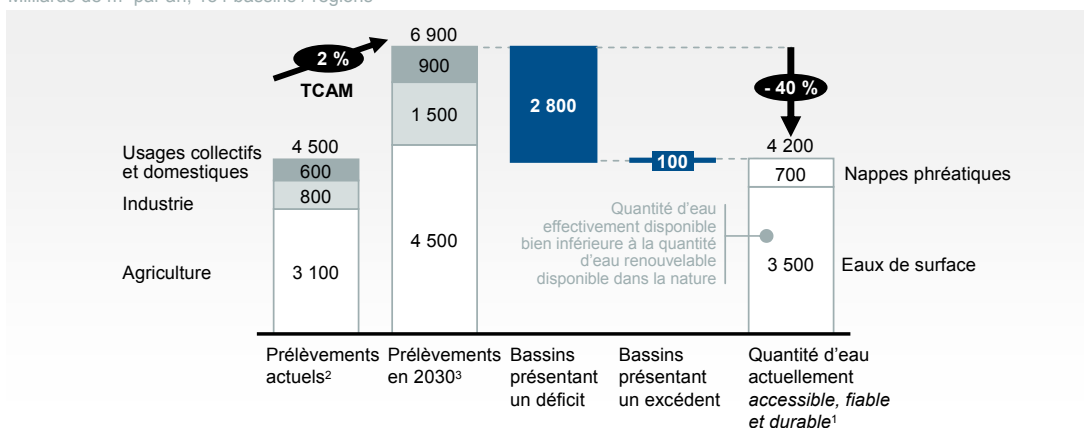
Dans l'hypothèse d'un scénario de croissance économique moyen, et si l'on ne tient pas compte d'éventuels gains de productivité hydrique, les besoins annuels mondiaux en eau passeront de 4 500 à 6 900 milliards de m³ d'ici 2030. Comme le montre la figure I, ce dernier chiffre est supérieur de 40 % à l'offre fiable actuellement accessible (en incluant les volumes d'eaux restitués au milieu naturel après usage et en en réservant une partie aux besoins des écosystèmes). Ce chiffre du déficit global agrège en réalité quantité de déséquilibres locaux, dont certains traduisent une situation parfois plus grave encore : un tiers de la population mondiale, concentrée dans les pays en développement, vivra dans des bassins où le déficit excèdera 50 %. Pour prendre la pleine mesure du défi de l'eau, c'est bien le volume d'eau offert accessible, fiable et écologiquement durable, qui doit servir de référence ; celui-ci est largement inférieur au volume d'eau brute disponible dans la nature.

Les facteurs à l'origine de la demande excédentaire en eau sont pour l'essentiel liés à la croissance économique et au développement. L'agriculture consomme environ 3 100 milliards de m³ d'eau par an, soit 71 % des prélèvements actuels à l'échelle mondiale, et en l'absence de gains d'efficacité, elle absorbera 4 500 milliards de m³ d'ici 2030 (sa part des prélèvements

Figure I

Déficit mondial en eau : écart entre la quantité d'eau accessible¹ et les prélèvements en 2030, en l'absence de gains d'efficacité

Milliards de m³ par an, 154 bassins / régions



¹ Basé sur des analyses de l'IFPRI portant sur la production agricole en 2010

² Basé sur les prévisions de PIB, de population et de production agricole de l'IFPRI et sur l'hypothèse d'une absence de gains de productivité hydrique entre 2005 et 2030

³ Quantité d'eau disponible pouvant être fournie 90 % du temps, en se basant sur les taux d'hydrologie passés et les investissements en infrastructure programmés jusqu'en 2010 ; hors besoins environnementaux

SOURCE : Water 2030 Global Water Supply and Demand model ; production agricole basée sur l'hypothèse de référence de l'étude IMPACT-WATER de l'IFPRI

diminuant alors légèrement pour représenter 65 % du total). Il existe donc un lien direct entre le défi de l'eau et la question de l'approvisionnement alimentaire mondial. Les grands pôles de demande d'eau d'origine agricole correspondent de fait aux régions où vivent les producteurs les plus pauvres, qui pratiquent principalement une agriculture vivrière : l'Inde (avec des prélèvements prévus de 1 195 milliards de m³ en 2030), l'Afrique subsaharienne (820 milliards de m³) et la Chine (420 milliards de m³). Pour leur part, les prélèvements industriels représentent actuellement 16 % de la demande mondiale et devraient atteindre 22 % en 2030. Leur croissance sera en grande partie imputable à la Chine, où la demande d'eau d'origine industrielle devrait grimper à 265 milliards de m³, principalement tirée par la production d'électricité. Enfin, la part de la demande d'eau pour les usages domestiques va globalement diminuer, passant de 14 % aujourd'hui à 12 % en 2030, même si elle progressera dans certains bassins locaux, en particulier dans les pays émergents.

L'écart théorique entre l'offre et la demande *sera* de toute manière comblé, reste à savoir si ce sera par un "ajustement" de la demande non satisfaite, ou bien si d'autres solutions pourront être trouvées. Compte tenu des pratiques d'amélioration observées dans le passé, le secteur de l'eau peut-il spontanément trouver une solution efficiente qui soit à la fois durable au plan environnemental et viable au plan économique ? Tout nous porte à croire que non. Entre 1990 et 2004, l'efficacité de l'utilisation des eaux agricoles s'est améliorée d'environ 1 % par an en moyenne, aussi bien dans les zones pluvieuses que dans celles nécessitant de l'irrigation. Un taux d'amélioration similaire a été observé dans l'industrie. Si les secteurs primaire et secondaire conservaient ce rythme d'amélioration jusqu'en 2030, seul un cinquième de l'écart entre l'offre et la demande serait ainsi résorbé. De même, si l'offre continue de progresser au rythme actuel, partant de l'hypothèse que les contraintes seraient davantage liées aux

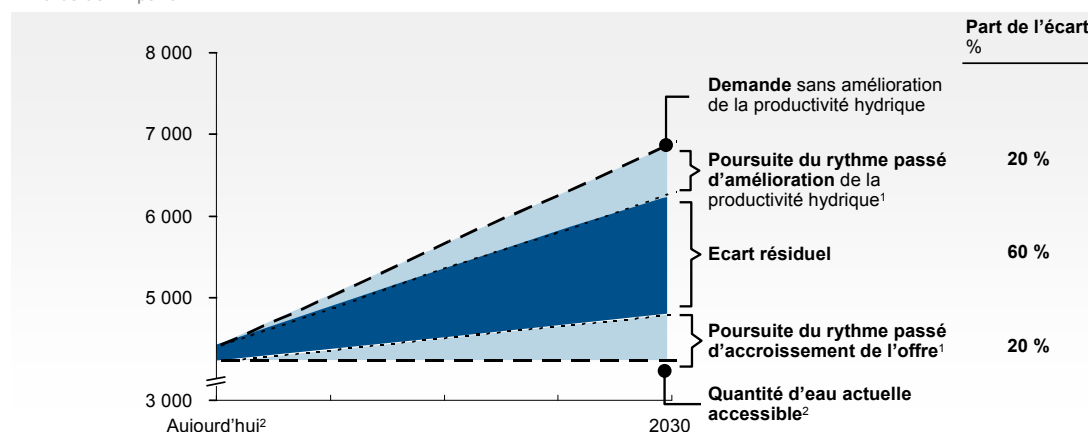


infrastructures qu'à la disponibilité de la ressource brute, cela ne permettrait de combler qu'un autre cinquième de l'écart (Figure II). D'ores et déjà, un déséquilibre entre l'offre et la demande apparaît à l'heure actuelle, si l'on prend en compte l'eau puisée à des sources non durables pour satisfaire la demande (nappes aquifères non renouvelables ou encore rivières et zones humides nécessaires à l'environnement), ou bien si l'on se base sur la disponibilité *fiable* plutôt que sur la disponibilité *moyenne* des ressources en eau.

Figure II

Les approches traditionnelles ne permettront pas de satisfaire la demande en eau brute

Milliards de m³ par an



1 Sur la base des taux de croissance du rendement agricole entre 1990 et 2004 (FAOSTAT) et des taux d'amélioration de la productivité hydrique agricole et industrielle (IFPRI)

2 Offre fiable à 90 % et incluant les investissements en infrastructures programmés et financés jusqu'en 2010. L'offre actuelle fiable à 90 % ne permet pas de satisfaire la demande moyenne

SOURCE : 2030 Water Resources Group – Global Water Supply and Demand model ; IFPRI ; FAOSTAT

Si la projection des tendances actuelles met en évidence l'impossibilité de combler le déficit en eau, alors il y a fort à parier que l'on multiplie les prélèvements sur les réserves fossiles, que l'on confisque l'eau réservée aux besoins environnementaux ou – plus simplement – que l'on ne satisfasse pas une partie de la demande, renonçant aux avantages économiques et sociaux associés qui en découleraient. Notons d'ailleurs que l'impact du changement climatique mondial sur la disponibilité de l'eau à l'échelle locale, même s'il ne fait pas vraiment partie du périmètre de cette étude, pourrait exacerber le problème dans un grand nombre de pays. Quand bien même ses conséquences restent incertaines à l'échelle d'un bassin donné à l'horizon relativement proche de 2030, cette seule incertitude renforce encore l'urgence de changer le cours des choses.

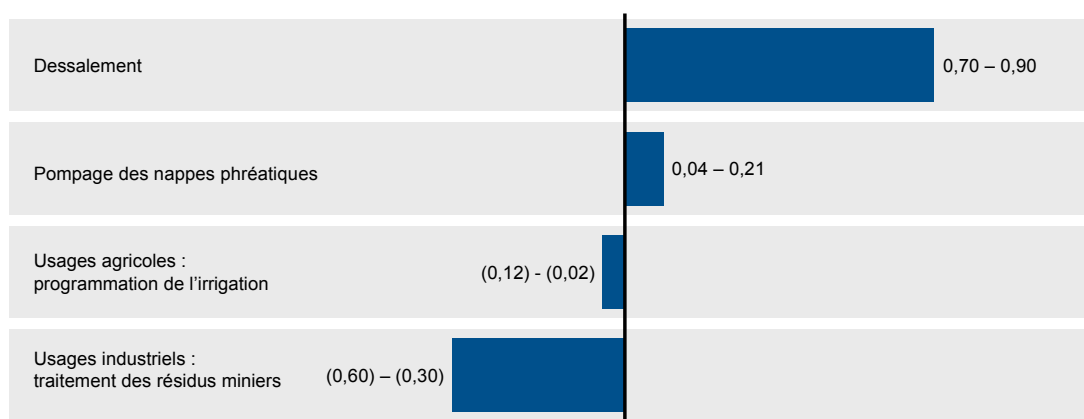
Le défi de l'eau comporte également des implications financières majeures. Par le passé, la plupart des pays ont surtout cherché à accroître l'offre, souvent en ayant recours à des techniques énergivores telles que le dessalement de l'eau de mer. Pourtant, la désalinisation est en général bien plus onéreuse que les infrastructures traditionnelles d'approvisionnement en eau de surface, qui sont à leur tour souvent beaucoup plus coûteuses que les mesures d'amélioration de la productivité hydrique, comme par exemple la programmation de l'irrigation dans l'agriculture. Ces dernières peuvent se traduire par un accroissement net de l'eau disponible, voire un gain financier net lorsque les économies associées à la mise en œuvre de ces mesures sont supérieures au coût annualisé de l'investissement (Figure III).

Figure III

Exemples de mesures de gestion de l'offre et de la demande

Coût de la mesure

\$/m³



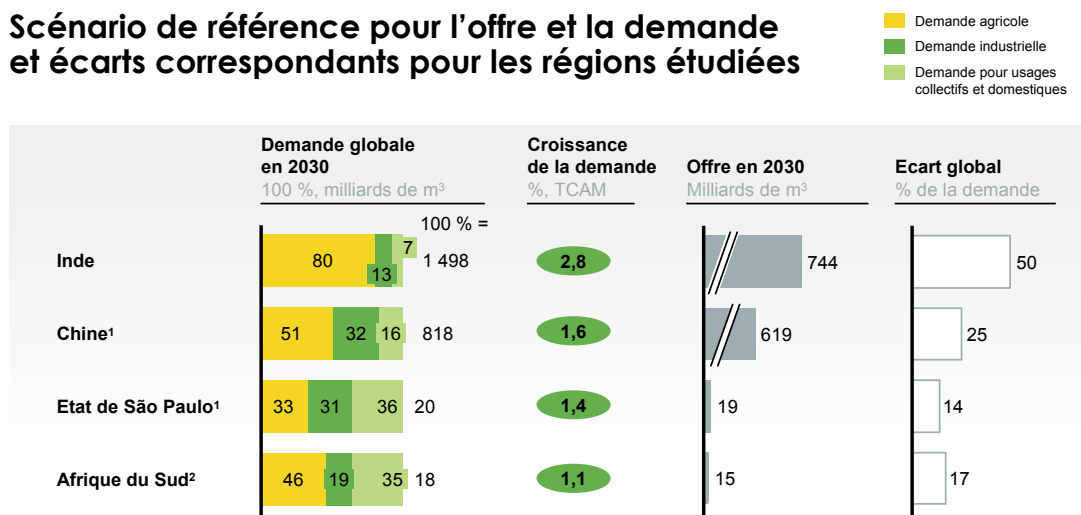
SOURCE : 2030 Water Resources Group

Comblent l'écart résiduel en 2030 grâce à des mesures classiques axées uniquement sur l'offre aurait un prix prohibitif. En effet, le coût des solutions techniques disponibles dépasse souvent 0,10 \$/m³, un niveau supérieur à la plupart des solutions utilisées à l'heure actuelle, et peut atteindre 0,50 \$/m³, voire davantage. Sans une nouvelle approche et un rééquilibrage entre mesures visant à accroître l'offre et mesures destinées à contenir la demande, les investissements annuels dans l'infrastructure hydrique en amont devraient atteindre 200 milliards de \$, soit une multiplication par quatre des dépenses actuelles.

La situation est d'autant plus complexe que la crise de l'eau apparaît protéiforme. Les problèmes étant très variables d'un pays à l'autre, y compris dans une même région, les généralisations ne sont pas d'un grand secours. C'est pourquoi nous avons réalisé des études de cas détaillées dans quatre zones géographiques représentatives de la diversité des problématiques rencontrées : la Chine, l'Inde, l'Afrique du Sud et l'état de São Paulo au Brésil (Figure IV).

Figure IV

Scénario de référence pour l'offre et la demande et écarts correspondants pour les régions étudiées



1 Ecart supérieur à la différence entre offre et demande en raison de l'inadéquation entre offre et demande à l'échelle des bassins

2 Demande pour l'agriculture en Afrique du Sud incluant une contribution de 3 % pour l'afforestation

SOURCE : 2030 Water Resources Group

Ces cas représentent collectivement une part importante du défi mondial de l'eau. En 2030, les zones analysées totaliseront 30 % du PIB mondial et 42 % de la demande en eau prévue. Elles sont également confrontées aux principales problématiques associées au défi mondial de l'eau, notamment :

- la concurrence pour une eau rare dévolue à différents usages au sein d'un même bassin fluvial ;
- le rôle prépondérant de l'agriculture pour l'alimentation, le textile et les bioénergies, comme facteur clé tirant la demande d'eau ;
- le lien existant entre la question de l'eau et celle de l'énergie ;
- le rôle de l'urbanisation dans la gestion des ressources en eau ;
- la croissance durable dans des régions arides et semi-arides.

En fonction des besoins de chaque étude de cas, nous avons poussé l'analyse jusqu'au niveau de détail le plus fin possible compte tenu des données disponibles : le bassin fluvial ou la ligne du partage des eaux et, bien souvent, le sous-bassin. Pour chaque pays étudié, nous avons élaboré un scénario de référence de la demande et de l'offre en eau en 2030. Pour ce faire, nous avons projeté l'évolution de la demande à cet horizon et calculé l'écart prévisionnel avec l'offre actuellement anticipée, avant d'analyser les facteurs expliquant cet écart.

Pour chacun des pays étudiés, les scénarios de référence pour 2030 illustrent l'effet des tendances macroéconomiques sur le secteur de l'eau.

En **Inde**, la demande atteindra près de 1 500 milliards de m³ en 2030, tirée par la demande de riz, froment et sucre d'une population nationale en hausse, dont une frange importante adoptera un régime alimentaire plus riche en accédant à la classe moyenne. L'offre en eau de ce pays étant actuellement évaluée à quelque 740 milliards de m³, la plupart des bassins

fluviaux indiens seront confrontés, en l'absence de réformes concertées, à un grave déficit à l'horizon 2030. Parmi les plus durement touchés figurent certains des bassins les plus peuplés, notamment le Gange, le Krishna, et la portion indienne de l'Indus.

En 2030, la demande en **Chine** devrait atteindre 818 milliards de m³ : un peu plus de 50 % pour l'agriculture (dont près de la moitié pour le riz), 32 % pour la demande industrielle, tirée par la production thermique d'électricité, le reste étant consacré aux usages domestiques. L'offre actuelle représente un peu plus de 618 milliards de m³. La pollution des eaux usées industrielles et domestiques creuse encore un peu plus l'écart entre l'offre et la demande dès lors que l'on intègre la dimension qualitative de l'eau. En effet, 21 % des ressources en eau de surface disponibles sont impropres même aux usages agricoles. La production thermique d'électricité, de loin le gros consommateur d'eau industrielle malgré un taux d'équipement élevé en technologies sobres en eau, doit en outre faire face aux pressions exercées sur la ressource dans les bassins en forte urbanisation.

Dans **l'état de São Paulo**, la demande devrait s'établir à 20,2 milliards de m³ en 2030, également répartis entre usages domestiques, industriels et agricoles, à mettre en regard d'une offre fiable actuellement disponible de 18,7 milliards de m³. Près de 80 % de cette demande se concentre dans la région métropolitaine du "grand" São Paulo, qui devrait compter 35 millions d'habitants en 2030. Le défi quantitatif est exacerbé par de graves problèmes de qualité. Aujourd'hui déjà, la faible couverture du réseau d'assainissement et de traitement des eaux usées est responsable de la pollution d'une grande partie de l'offre en eau de São Paulo : 50 % de l'approvisionnement actuel de la région doit être assuré par des bassins voisins.

La demande en **Afrique du Sud** devrait grimper à 17,7 milliards de m³ en 2030, dont 34 % pour les usages domestiques. L'offre actuelle du pays s'établit à 15 milliards de m³ et elle est fortement contrainte par de faibles précipitations, des nappes phréatiques limitées, et une dépendance importante aux transferts d'eau en provenance des pays voisins. L'Afrique du Sud ne pourra faire l'économie d'arbitrages difficiles entre agriculture, activités industrielles essentielles (comme par exemple l'exploitation minière ou la production d'électricité) et expansion des grands centres urbains.

Ces quatre études de cas détaillées ont été complétées par des éclairages sur d'autres zones géographiques spécifiques afin de comprendre les défis propres à ces régions (par exemple, l'utilisation efficiente de l'eau dans les États arides du Conseil de Coopération du Golfe).

Précisons enfin que les écarts entre offre et demande d'eau ont été évalués à partir de scénarios de référence basés sur la disponibilité des ressources en eau et sur la demande dans les conditions climatiques *passées*. Le changement climatique mondial introduit cependant des incertitudes croissantes sur la disponibilité de ces ressources. A défaut de pouvoir prendre de position scientifique définitive sur son impact à l'échelle d'un bassin fluvial donné, nous avons tout de même estimé quelles pourraient être les grandes implications des changements anticipés dans quelques zones géographiques spécifiques. Ainsi, par exemple, dans l'éventualité d'un changement climatique "moyen" en Afrique du Sud, on constaterait d'ici 2030 une légère baisse de l'offre qui, conjuguée à une hausse plus marquée de la demande agricole, creuserait l'écart entre offre et demande de 30 % supplémentaires à cet horizon.





3. Pistes de solutions : une approche économique intégrée de la gestion des ressources en eau

Il apparaît possible en principe de relever le défi de l'eau sans que le coût des solutions soit forcément prohibitif. Que ce soit à l'échelle d'un bassin ou à celle d'un pays donné, trois types de leviers peuvent être actionnés simultanément pour combler l'écart entre l'offre et la demande. Deux d'entre eux sont des options qui relèvent d'améliorations techniques visant soit à accroître l'offre, soit à augmenter la productivité hydrique, "toutes choses égales par ailleurs", c'est-à-dire à périmètre d'activités économiques constant. Le troisième type de leviers touche aux choix économiques sous-jacents du pays et implique de réduire les prélèvements en modifiant le périmètre de ces activités économiques. Un secteur de l'eau bien géré devrait comporter un mix de ces trois types de solution à la fois écologiquement durable et offrant un rapport coût-efficacité optimal.

Pour chacune de nos études de cas, nous nous sommes penchés en priorité sur les deux types d'options techniques et avons systématiquement identifié les solutions les plus efficaces et les moins onéreuses pour corriger les écarts entre offre et demande mis en lumière par les scénarios de référence. Pour les quatre régions analysées, ces solutions exigeraient 19 milliards de \$ d'investissements annuels supplémentaires d'ici 2030, à peine 0,06 % du PIB cumulé de ces régions attendu en 2030. Extrapolé à l'échelle mondiale, l'investissement requis pour combler le déficit entre l'offre et la demande en eau se situe dans une fourchette comprise entre 50 et 60 milliards de \$, si l'on choisit les options les moins coûteuses, soit une facture réduite de 75 % par rapport aux solutions exclusivement axées sur l'accroissement de l'offre.

Pour identifier le meilleur mix de solutions, encore faut-il être en mesure de comparer les différentes options sur une base objective. A cette fin, la courbe des coûts marginaux de la disponibilité en eau développée dans le cadre de cette étude fournit un précieux outil d'aide à la décision. Elle est fondée sur une analyse microéconomique du coût et du potentiel associé à une palette de mesures techniques permettant de combler l'écart entre l'offre et la demande d'eau dans un bassin donné (voir l'exemple de la courbe des coûts pour l'Inde en Figure V). Chacune des mesures techniques est représentée par une barre sur la courbe : la largeur correspond au volume d'eau supplémentaire obtenu grâce l'adoption de la mesure ; la hauteur correspond au coût par m³ de la mesure ; les mesures sont classées par ordre de coût croissant. A périmètre d'activités économiques constant, la courbe permet de comparer l'efficacité et le coût des mesures qui pourraient résorber le déficit en eau. On note que certaines mesures ont un "coût négatif", c'est-à-dire que l'investissement initial nécessaire pour les mettre en oeuvre est plus que compensé par les économies d'eau qu'elles permettent de réaliser.

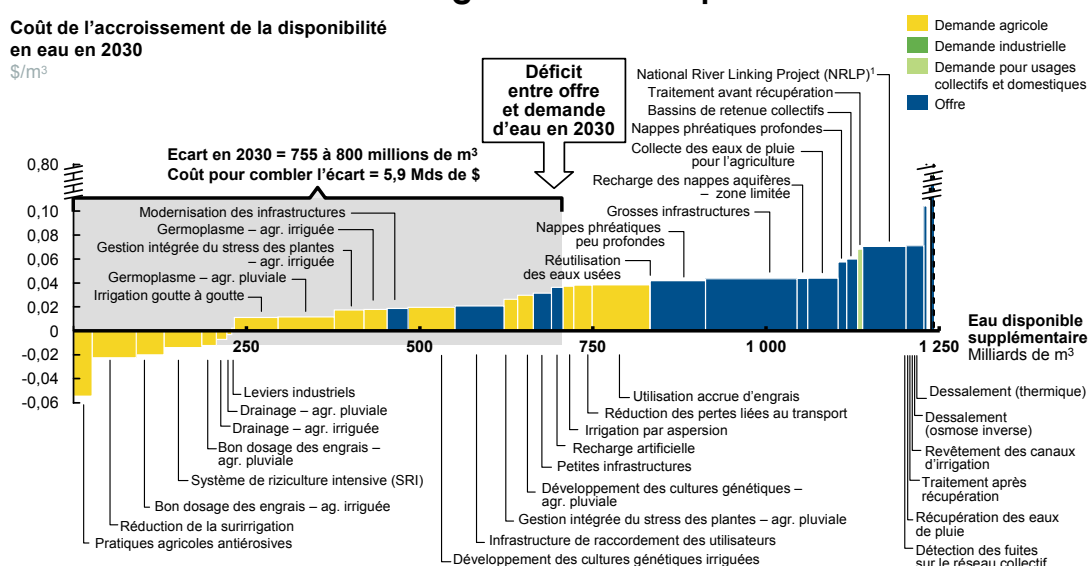


Figure V

Inde : courbe des coûts marginaux de la disponibilité en eau

Coût de l'accroissement de la disponibilité en eau en 2030

\$/m³



1 Projet national de transfert des eaux entre bassins versants (Inde)

SOURCE : 2030 Water Resources Group

Pour chaque étude de cas, une analyse a été effectuée bassin par bassin afin d'élaborer la palette des mesures techniques envisageables dans le contexte du scénario de référence de la demande. Des variantes ont ensuite été explorées et intégrées à d'autres scénarios d'offre et de demande. Les principales conclusions tirées de ces études de cas sont détaillées ci-dessous.

La productivité agricole est une composante essentielle de la solution. Dans toutes les études de cas, les mesures portant sur la productivité de l'eau à usage agricole contribuent à combler le déficit en eau, en accroissant la production "par goutte" grâce à une utilisation plus rationnelle de l'eau et aux économies nettes d'eau obtenues grâce à de meilleurs rendements agricoles. L'irrigation goutte à goutte et l'irrigation par aspersion sont des exemples de techniques de ce type. Au nombre des autres mesures permettant d'accroître le rendement des cultures figurent les pratiques agricoles antiérosives et l'amélioration du drainage, le recours systématique au meilleur germoplasme disponible ou à des semences plus perfectionnées, l'utilisation optimale des engrais et la gestion du stress des cultures, notamment via des pratiques traditionnelles affinées (exemple, la lutte intégrée contre les parasites) et des techniques de protection innovantes.

En Inde, l'éventail des leviers les moins coûteux – ceux présentés à gauche de la courbe – est essentiellement composé de mesures portant sur l'agriculture pluviale et irriguée, qui permettraient à elles seules de résorber 80 % du déficit d'eau. D'autres mesures peu onéreuses agissant cette fois sur l'offre, principalement la modernisation des réseaux d'irrigation et le prolongement jusqu'au "dernier kilomètre" d'infrastructures préexistantes, telles que les canaux, viendraient combler les 20 % résiduels. Le coût annuel global des leviers axés sur l'agriculture et l'offre s'élèverait à quelque 6 milliards de \$, soit à peine plus de 0,1 % du PIB de l'Inde à l'horizon 2030. Notons que notre analyse n'intègre pas les obstacles à la mise en œuvre des mesures et les barrières institutionnelles, ni leur impact sur le marché du travail, le PIB ou d'autres indicateurs économiques. Elle fournit cependant un point de départ pour envisager des approches susceptible de lever ces entraves.

Améliorer l'efficacité de l'usage de l'eau dans l'industrie et les réseaux collectifs revêt une importance tout aussi cruciale. En Chine, même si l'agriculture représente encore plus de 50 % de la demande totale, c'est la consommation d'eau à usage industriel et urbain qui affiche la plus forte progression (environ 3 % par an). Cette croissance peut être freinée efficacement et à moindre coût en instaurant des politiques systématiques pour économiser l'eau. Si la Chine adopte ce type de mesures, le coût total pour combler l'écart sera négatif, permettant d'économiser chaque année quelque 22 milliards de \$. La plupart des leviers d'économies potentiels, situés à gauche de la courbe, sont des mesures d'efficacité industrielle qui permettraient de résorber un quart du déficit et d'engranger des économies nettes d'environ 24 milliards de \$. Ces mesures concernent la production thermique, la réutilisation des eaux usées, l'industrie papetière et textile, ainsi que la sidérurgie. Leur potentiel d'économies réside dans la réduction de la consommation d'énergie et d'autres dépenses d'exploitation. Les investissements nets nécessaires pour combler le restant du déficit s'élèvent à 8 milliards de \$ par an, soit moins de 0,06 % du PIB attendu en 2030.

S'agissant de l'eau, qualité et quantité sont étroitement liées. Dans l'état de São Paulo, la solution la moins onéreuse pour résorber le déficit en eau représente un coût annuel net de 285 millions de \$ (soit 0,04 % du PIB de l'état à l'horizon 2030), en grande partie consacré au financement de mesures d'amélioration de l'efficacité et de la productivité hydrique, alors qu'une solution privilégiant l'infrastructure d'approvisionnement doublerait quasiment la facture (530 millions de \$ par an ou 0,07 % du PIB). Mais relever le défi de la gestion de l'eau dans cet état passerait nécessairement par la résolution des problèmes de qualité. Sur le plan quantitatif, limiter la consommation d'eau à usage industriel, grâce par exemple à l'installation de soupapes à ressort ou de détecteurs de fuites, permettrait de dégager de substantielles économies. Réduire les fuites du réseau de distribution éviterait le gaspillage de 300 millions de m³. Réutiliser les eaux usées pour l'alimentation en eau grise (par exemple dans les processus industriels et les travaux publics) permettrait d'obtenir environ 80 millions de m³ d'eau supplémentaires.

La plupart des solutions impliquent des arbitrages entre secteurs. Dans le cas de l'Afrique du Sud par exemple, résoudre le problème de l'eau suppose un mix équilibré de solutions, comportant des mesures d'un bon rapport coût-efficacité relevant de l'offre (ce groupe de leviers permettant de résorber 50 % de l'écart prévu entre offre et demande en 2030), de l'amélioration de la productivité hydrique et des rendements agricoles (30 %), ainsi que de leviers industriels et domestiques (20 %). Sept sous-bassins fluviaux sont presque exclusivement tributaires d'améliorations agricoles tandis que les centres économiques de Johannesburg et du Cap dépendent essentiellement d'améliorations industrielles et domestiques. Près de 50 % des leviers potentiels allègeraient de fait le coût des intrants, rendant ainsi la moitié de la solution "négative en coût". Ainsi par exemple, pour les seuls leviers industriels disponibles (par exemple, l'épaississement des résidus et le recyclage de l'eau dans les exploitations minières, le refroidissement à sec dans les centrales électriques), l'amélioration de l'efficacité permettrait de réaliser 418 millions d'économies par an.





4. Mise en oeuvre des solutions : engager un nouveau dialogue entre les parties prenantes

Identifier le portefeuille de solutions techniques le moins coûteux pour combler le déficit prévisionnel en eau d'un pays constitue une première étape importante.

Avant de passer à l'action, il reste à comparer ces options techniques, visant soit à accroître l'offre, soit à augmenter la productivité hydrique, à l'effet d'un rééquilibrage du mix d'activités économiques sous-jacentes dudit pays, en réduisant l'emprise des plus gourmandes en eau. En effet, il convient de conserver à l'esprit que le développement du secteur de l'énergie, de l'agriculture ou de l'industrie manufacturière a des répercussions sur la disponibilité de l'eau à l'échelle des bassins fluviaux et du pays. Inversement, la planification de l'eau doit être intégrée aux choix économiques nationaux, qu'ils soient ou non directement affectés par des contraintes liées à l'eau. En adoptant une approche itérative, le gouvernement et les principales parties prenantes d'un pays peuvent développer une matrice d'options qui servira de base à la définition d'axes de développement équilibrés du point de vue de l'offre et de la demande en eau.

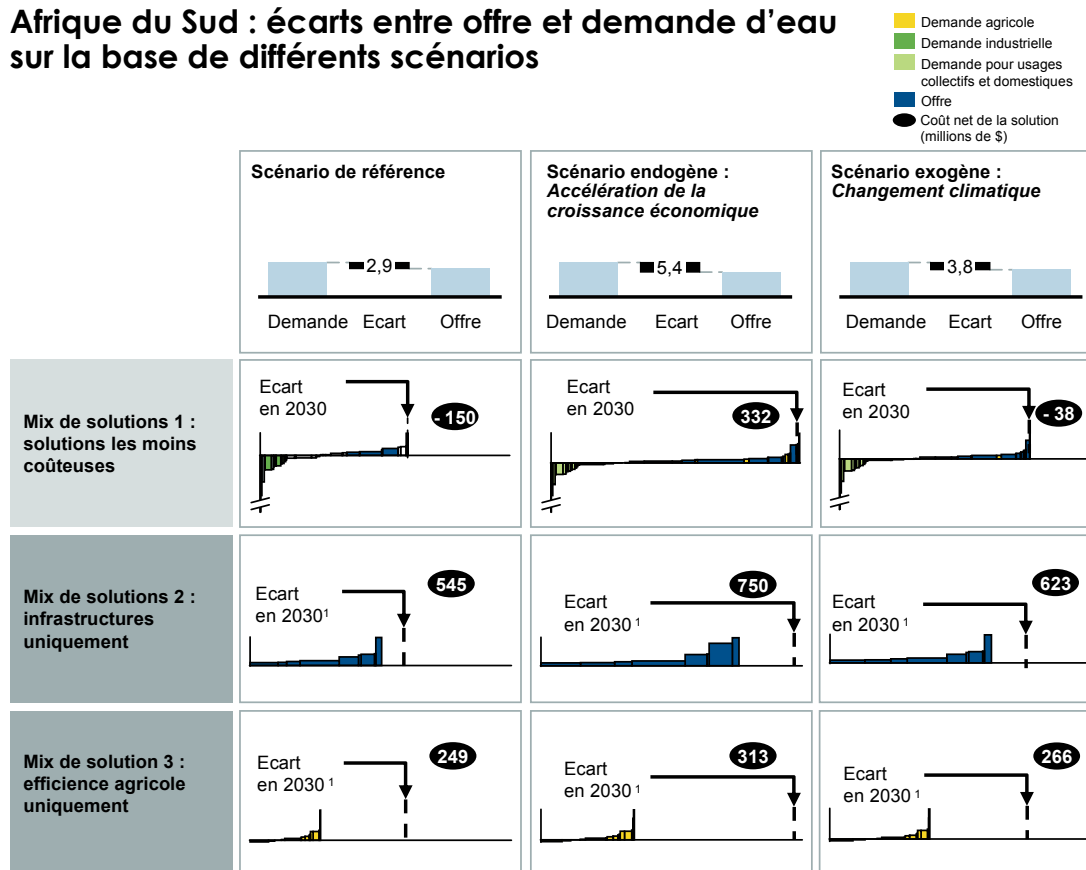
Les outils développés dans ce rapport, notamment les modèles de courbe de coûts et d'écart entre offre et demande, peuvent fournir de précieux éclairages aux acteurs engagés dans la mise en œuvre d'une politique nationale de l'eau. Pour ce type d'initiative de transformation, l'étape préalable à la mise en œuvre consiste à définir la palette des divers scénarios représentant les choix pertinents s'offrant au pays. Ces scénarios pourront, par exemple, intégrer les implications sur la demande en eau d'une agriculture en forte expansion, ou bien celles de la raréfaction de l'eau disponible sous l'effet du changement climatique. Cette approche par scénarios permet aux décideurs de séparer la question du choix du mix d'activités économiques, des décisions à prendre pour que ces activités soient écologiquement durables. Pour chaque scénario, il est ainsi possible de dresser une courbe des coûts spécifique, sur laquelle on peut ensuite s'appuyer pour définir une palette de solutions techniques et déterminer un mix de leviers privilégiant, par exemple, les solutions les moins coûteuses, ou encore celles qui touchent uniquement aux infrastructures. Nous proposons donc aux décideurs des gammes complètes d'options, incluant les coûts associés, comme base de comparaison et de discussion (Figure VI).

Pour déterminer leurs choix parmi les différents scénarios ainsi que, dans une certaine mesure, les options retenues pour combler le déficit d'eau prévisionnel, les décideurs devront intégrer une multitude de facteurs dépassant largement la seule problématique de l'eau, et qui vont de l'impact sur la croissance et l'emploi (y compris sa répartition géographique) aux implications sur le commerce et la géopolitique. Bien sûr, ces décisions ne pourront être prises sur la seule base des données chiffrées fournies par ce rapport, mais les outils présentés ici contribueront à éclairer les principaux arbitrages et à élargir le périmètre de la discussion au-delà des frontières traditionnelles du secteur de l'eau.



Figure VI

Afrique du Sud : écarts entre offre et demande d'eau sur la base de différents scénarios



SOURCE : 2030 Water Resources Group

Dès lors que l'ensemble des parties prenantes peuvent s'appuyer sur un référentiel de données commun, les solutions peuvent être envisagées dans le cadre d'une approche plus constructive et participative. Bien entendu, d'autres aspects qualitatifs sont également à prendre en compte, tels que les obstacles institutionnels (par exemple, l'absence d'un droit à l'eau clairement défini), la fragmentation des responsabilités dans la gestion de l'eau, entre opérateurs et instances gouvernementales notamment, ou encore l'existence de déficits de compétence et d'information. Si les outils quantitatifs présentés ici ne prétendent pas surmonter ces défis, ils peuvent néanmoins aider à identifier les domaines dans lesquels il est le plus urgent d'engager une réforme institutionnelle ou de développer des compétences pour combler le déficit en eau efficacement et à moindre coût.

Cette approche mettant en balance un large éventail d'avantages et de décisions politiques avec les coûts techniques nécessaires pour combler les écarts, les points de vue et intérêts des diverses parties prenantes divergeront forcément. Les concilier sera indispensable à l'élaboration d'une solution commune.

Dans ce cadre, les différentes parties prenantes peuvent tirer de cette approche des enseignements en termes de planification, comme le montrent les sections suivantes.

Des outils d'aide à la décision pour les responsables politiques

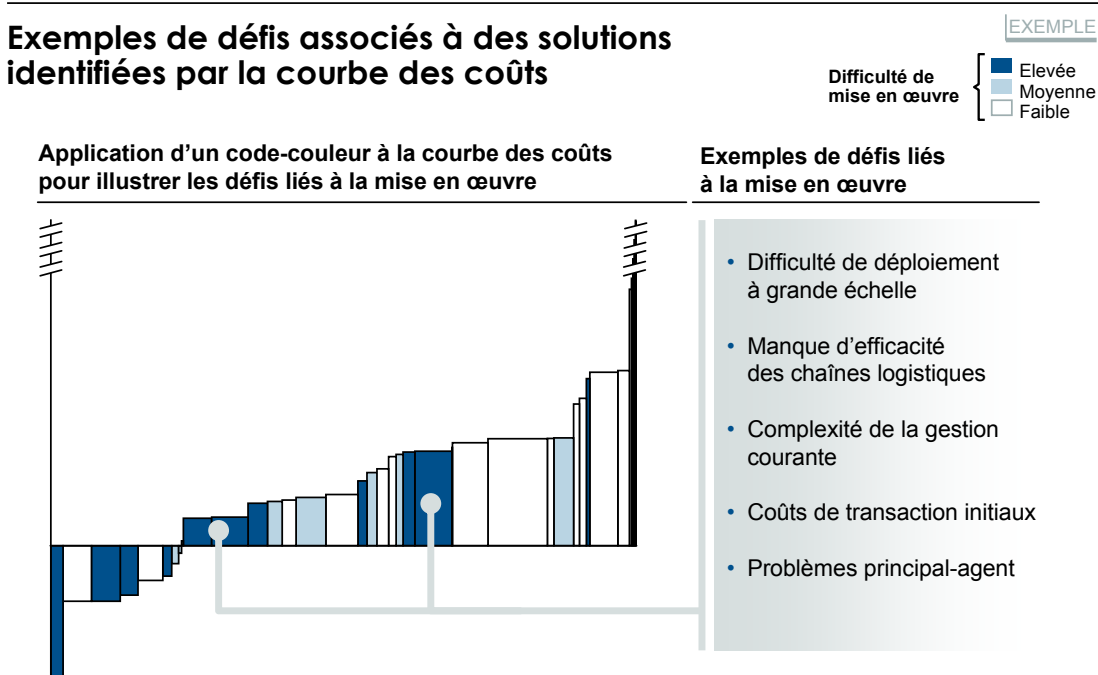
Les préoccupations des dirigeants politiques seront de trois ordres. Ils voudront tout d'abord trouver dans la courbe des coûts des indications sur la difficulté de mise en œuvre d'une solution technique donnée. Ils tiendront également à mesurer l'impact que certaines politiques liées à l'eau pourraient avoir sur l'adoption des mesures. Enfin, ils chercheront à identifier les types de politiques susceptibles de modifier l'équation économique de l'adoption des mesures. Affiner l'approche de la courbe des coûts sur ces trois dimensions permettra donc aux responsables politiques de mieux comprendre la mise en œuvre des solutions à leur disposition.

Premièrement, les mesures figurant sur la courbe des coûts peuvent être **classées en fonction des facteurs** susceptibles d'entraver leur mise en œuvre, tels que déficit de compétences institutionnelles, obstacles politiques et culturels, ou multiplicité des parties prenantes impliquées (Figure VII). Des solutions techniquement praticables, du moins en principe, risquent d'achopper sur ces difficultés. Bien qu'il soit ardu d'en chiffrer l'impact financier, ces écueils n'en sont pas moins tangibles pour les décideurs chargés d'encourager la mise en œuvre de ces solutions. Ces derniers pourront alors s'appuyer sur une courbe des coûts intégrant le degré de difficulté d'application des mesures, pour éclairer les conséquences financières potentiellement liées à des degrés variables d'engagement requis de leur part.

Par exemple, pour la Chine et l'Inde, nous avons regroupé les leviers selon le nombre de décideurs associés à leur mise en œuvre. De fait, ce nombre constitue en soi un facteur de complexité dans l'adoption des politiques publiques. L'exercice a permis de mettre en évidence le surcoût que représentait la mise en place d'une solution "plus simple" (exclusivement constituée de mesures n'engageant qu'une poignée de décideurs clés) par rapport à une solution mobilisant l'ensemble des mesures envisageables, y compris celles qui impliquent

Figure VII

Exemples de défis associés à des solutions identifiées par la courbe des coûts



SOURCE : 2030 Water Resources Group

une modification du comportement de millions d'agriculteurs ou de consommateurs d'eau à usage industriel ou domestique. En Inde, écarter les leviers "plus complexes" au profit des "moins complexes" alourdirait la note de 17 milliards de \$ par an. Tandis qu'en Chine, combler le déficit d'eau prévisionnel en ayant recours uniquement à des mesures ciblant l'offre faciles à mettre en œuvre serait tout bonnement impossible. Ceci n'est qu'une illustration des avantages offerts par une telle classification des leviers. Le principal intérêt de cette approche est de faciliter la collaboration avec les responsables politiques confrontés à de difficiles arbitrages pour garantir la sécurité des ressources en eau, et de leur permettre d'affiner et de nuancer leurs points de vue quant à la nature des obstacles à la mise en œuvre.

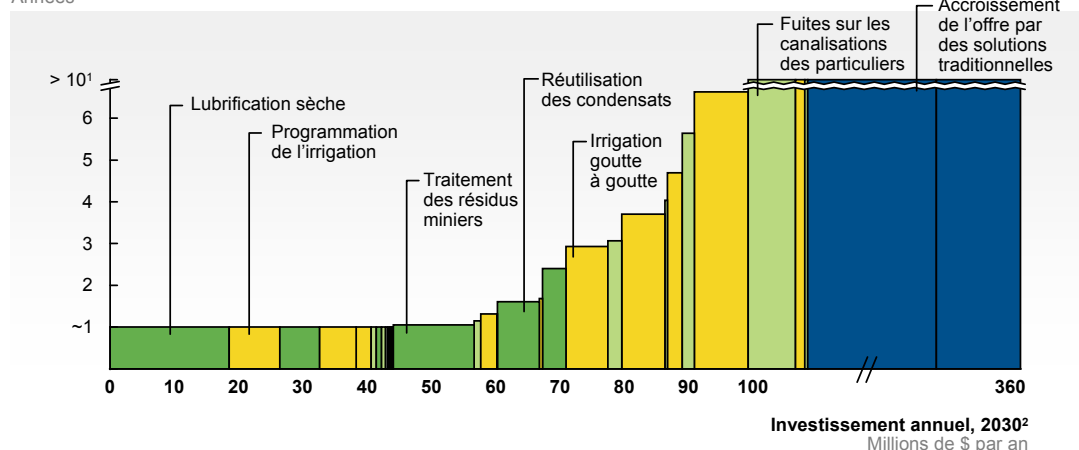
Deuxièmement, les responsables politiques ont la possibilité grâce à la courbe des coûts d'élaborer des **scénarios pour évaluer l'impact de leurs décisions sur la demande en eau**. Ils seront à même de déterminer dans quelle mesure l'adoption de certaines mesures, ou alors une croissance économique accrue, pourraient influencer sur le déséquilibre entre l'offre et la demande en eau d'un pays. La courbe des coûts peut décrire un éventail de scénarios de politiques de l'eau et de politiques de croissance. Ainsi par exemple, un certain nombre d'analyses semblent indiquer que si le subventionnement des prix de l'énergie en Inde – qui permet actuellement aux agriculteurs de pomper la nappe phréatique à un coût faible – était revu à la baisse, la production végétale diminuerait, ce qui limiterait les besoins en irrigation. Une baisse de 5 % de la production des cultures irriguées réduirait la demande en eau de 8 % et le coût pour combler l'écart entre offre et demande en eau de 10 %. Ce résultat devrait bien évidemment être mis en perspective avec la baisse des récoltes et la contraction de l'activité économique qui en découlerait. Autre exemple, une croissance rapide de la production d'éthanol au Brésil doublerait le volume d'eau absorbé par l'agriculture dans l'état de São Paulo, et ferait grimper l'écart entre l'offre et la demande de 2,6 à 6,7 milliards de m³. La facture pour le combler doublerait également en utilisant la solution la plus efficiente, et le surcoût serait plus élevé encore en privilégiant des mesures ciblant exclusivement l'offre.

Troisièmement, sur la base de la courbe des coûts, une "courbe d'amortissement" peut être établie pour **chiffrer l'impact financier de l'adoption des mesures pour les consommateurs d'eau finaux**. Du point de vue du consommateur final, le coût des mesures nécessaires pour combler l'écart entre l'offre et la demande d'un pays peut être sensiblement différent de celui perçu par le gouvernement. D'où l'intérêt de la courbe d'amortissement (Figure VIII), variante de la courbe des coûts, qui indique la durée d'amortissement de l'investissement initial, ce qui permet aux différents consommateurs finaux de réaliser des arbitrages en fonction d'horizons d'investissement variables. Ainsi, un agriculteur peut avoir besoin de rentabiliser son investissement en moins de 3 ans, tandis qu'un industriel gros consommateur d'eau à usage industriel dispose d'une plus grande marge de manœuvre. Cet outil permet aux responsables politiques de distinguer les mesures nécessitant un coup de pouce supplémentaire de celles qui, sur le papier du moins, sont déjà financièrement intéressantes pour l'utilisateur final. En Inde et en Chine, par exemple, près de 75 % du déficit pourrait être comblé par des mesures rentabilisables en trois ans maximum. L'état de São Paulo, en revanche, devra massivement s'appuyer sur des mesures axées sur l'accroissement de l'offre et l'amélioration de la productivité hydrique, insuffisamment attrayantes pour ceux qui les adoptent : 86 % d'entre elles affichent une durée d'amortissement supérieure à 5 ans.

Figure VIII

Courbe d'amortissement pour l'utilisateur final

Période d'amortissement
Années



1 Y compris mesures sans amortissement (flux de trésorerie négatifs)

2 Hors coût financier

SOURCE: 2030 Water Resources Group

Des pistes d'action pour le secteur privé

Les gouvernements ne sont ni les seules parties prenantes à jouer un rôle important, ni les seules à avoir besoin d'être mieux informées pour gérer les décisions liées à l'eau. Nous esquissons des pistes d'action pour cinq catégories d'acteurs du secteur privé, pouvant contribuer à l'élaboration de solutions en vue de garantir la sécurité des ressources en eau.

Producteurs agricoles et autres acteurs de la filière. La production alimentaire et l'eau qu'elle nécessite sont au cœur du défi de l'eau. Dans les pays confrontés à une forte croissance démographique et à une rapide amélioration du niveau de vie, assurer l'autosuffisance alimentaire va devenir de plus en plus difficile. Quelque 70 % de l'eau disponible étant consacrés à l'agriculture, les efforts réalisés dans ce secteur seront déterminants pour la disponibilité des ressources en eau. Les solutions techniques liées à l'eau consommée par le secteur agricole, représentées sur les courbes de coûts, permettraient de résoudre simultanément les problématiques de l'eau et celles de l'alimentation. Elles illustrent l'ensemble des méthodes et technologies actuelles permettant d'améliorer la productivité agricole. Le bénéfice potentiel de ces solutions sur ces deux problématiques conjointes devrait inciter les agriculteurs, les autres acteurs de la filière agricole (comme par exemple l'industrie agroalimentaire) et les responsables politiques à coopérer pour faciliter leur mise en place. En Inde, où l'agriculture est au cœur de la réponse la moins coûteuse au problème de l'eau, exploiter pleinement le potentiel des mesures agricoles permettrait d'accroître le revenu agricole d'environ 83 milliards de \$ d'ici 2030 grâce aux économies réalisées sur les dépenses d'exploitation et à la hausse des recettes. En Afrique du Sud, où les mesures agricoles constituent 30 % de la solution la moins coûteuse, le revenu agricole pourrait augmenter d'environ 2 milliards de \$. Bien que nous nous soyons concentrés sur les mesures applicables à proximité immédiate des zones de production, il existe également des opportunités de réduire les pertes en eau, et par conséquent d'économiser la ressource et d'autres intrants, à tous les maillons de la filière.

Acteurs financiers. On s'accorde en général à reconnaître que l'eau souffre d'un sous-investissement chronique. Les acteurs financiers joueront vraisemblablement un rôle pivot pour remédier à cette situation. Grâce aux courbes de coûts, qui précisent les coûts financiers, le potentiel technique des mesures permettant de résorber le déficit d'eau, et les difficultés de mise en œuvre de ces mesures, ils seront mieux armés pour élaborer des hypothèses d'investissement crédibles – d'autant plus nécessaires que le crédit est devenu une denrée rare. Les opportunités d'investissement couvrent l'ensemble des secteurs économiques. Les mesures les plus gourmandes en capitaux concernent la réduction des fuites des réseaux de distribution en Chine, ainsi que les programmes de transfert d'eau entre bassins à São Paulo et en Afrique du Sud. En Inde, le financement de l'irrigation goutte à goutte offre à la fois des opportunités en matière d'offre de prêts et de prises de participation. D'après notre analyse, le taux d'adoption de cette technique devrait progresser de 11 % par an jusqu'en 2030, ce qui nécessitera une montée en puissance parallèle des capacités de production et des crédits aux agriculteurs.

Gros consommateurs d'eau dans l'industrie. Les liens entre eau et énergie d'une part, et entre quantité et qualité de l'eau d'autre part, sont des éléments essentiels du défi de l'eau, comme nous l'avons vu en Chine et au Brésil. L'industrie pourrait être, de manière croissante, confrontée à la baisse des ressources en eau et à la hausse de la pollution, qui alourdissent en retour la contrainte énergétique. Les plus exposés à ce double défi de l'eau et de l'énergie seront les secteurs industriels gros consommateurs tels que la métallurgie, l'exploitation minière, l'industrie pétrolière et les producteurs d'énergie. Grâce à nos modèles d'offre et de demande, ainsi qu'aux courbes de coûts, il est plus facile pour ces entreprises d'identifier les régions les plus exposées au risque de pénurie d'eau ainsi que les options envisageables pour limiter ce risque. Il devient également possible de justifier l'investissement dans des solutions d'amélioration de la productivité hydrique. En Afrique du Sud, par exemple, les bassins affichant les déficits les plus importants sont également ceux où la demande d'eau à usage industriel est la plus élevée : dans la partie supérieure du Vaal, où l'industrie représente 44 % de la demande, le déficit est de 33 %, dans le Mvoti-Umzimkulu (25 % de la demande), il est de 46 %. Dans ce cas de figure, le risque associé au manque d'eau peut influencer les choix technologiques, amenant à privilégier des mesures comme le refroidissement à sec et la combustion dans des lits fluidisés dans le secteur de la production d'énergie ou le traitement des résidus dans l'industrie minière.

Fournisseurs de technologies. L'innovation dans les technologies de l'eau – qu'elle porte sur l'offre (par exemple, le dessalement), l'efficacité industrielle (par exemple, le recyclage des eaux) ou les techniques agricoles (par exemple, la protection des cultures ou les systèmes de contrôle de l'irrigation) – pourrait jouer un rôle pivot pour rééquilibrer l'offre et la demande d'eau. De même, un grand nombre de solutions présentées sur la courbe de coûts développée pour chaque pays implique une plus large utilisation des technologies existantes, avec à la clé une montée en puissance de la production pour les fabricants de ces technologies. La courbe de coûts permet aux fabricants de technologies de comparer leurs produits et services afin d'estimer leur potentiel de marché et leur compétitivité en matière de coûts par rapport à d'autres solutions. Ainsi, en Chine, la technologie des membranes est encore deux à trois fois plus onéreuse que les technologies de traitement traditionnelles. Comme le besoin en eau traitée de qualité ira croissant, en particulier lorsque celle-ci est amenée à être utilisée ou réutilisée sous forme d'eau potable ou pour des usages industriels exigeant une grande pureté, la technologie des membranes à basse pression pourrait représenter un marché de 85 milliards de m³ d'ici 2030, soit 56 fois son volume en 2005.

Secteur de la construction. Le regain d'intérêt pour l'efficacité et la productivité ne signifie pas que les mesures ciblant l'accroissement de l'offre ne joueront pas un rôle majeur, comme nous avons pu le voir au Brésil et en Chine. Le secteur de la construction aura donc toujours un marché important pour des infrastructures de grande taille. Grâce à la courbe de coûts, il est possible de déterminer les régions où le développement de ces infrastructures sera le plus indispensable, et celles où d'autres solutions pourraient prévaloir. En Afrique du Sud et au Brésil, par exemple, les infrastructures liées à l'accroissement de l'offre représentent environ la moitié de la solution au déficit d'eau prévisionnel. Même en Inde, où leur part est limitée à 14 %, l'investissement annuel requis se chiffre tout de même à 1,4 milliard de \$.



5. Enclencher la transformation du secteur de l'eau

Pour la grande majorité des pays, laisser les choses suivre leur cours habituel n'est tout simplement plus une option envisageable. Nous assistons aux prémices d'un changement de grande ampleur, et nous avons de bonnes raisons de penser qu'au cours des prochaines décennies, l'eau deviendra un domaine d'investissement majeur, pour les institutions publiques, les organisations intergouvernementales et le secteur privé. Même si les solutions au déficit d'eau existent – en principe – pour la plupart des pays et des régions du monde, des obstacles institutionnels, le manque de sensibilisation et des dispositifs d'incitation mal adaptés peuvent entraver leur mise en œuvre, dans le secteur privé comme dans le secteur public. Lever ces freins nécessitera de la persévérance dans l'action et, bien souvent, une politique intégrée de transformation du secteur de l'eau.

Ce rapport repose sur la conviction qu'une base factuelle sur les ressources en eau à l'échelle d'un pays ou d'une région constitue un premier pas décisif dans l'élaboration d'un programme de réforme. Cette base factuelle facilitera l'identification d'indicateurs chiffrés tels que l'écart entre l'offre et la demande, ou encore le potentiel des différentes mesures disponibles, qui permettront de mesurer les progrès accomplis. Elle permettra d'éclairer le lien entre coûts et données économiques d'une part, et données sur les ressources en eau d'autre part – y compris les besoins environnementaux –, une étape indispensable pour gérer le défi de l'eau. Sans une telle perspective, il sera difficile pour les décideurs de mobiliser en faveur d'une gestion plus rationnelle des ressources en eau. Or, compte tenu du caractère intersectoriel du problème de l'eau, traduire la vision de la transformation requise en actes demandera énormément d'énergie et de soutiens, ainsi que l'implication des plus hauts responsables politiques de chaque pays. Dans les pays disposant de ressources suffisantes pour gérer le secteur de l'eau, les organismes actuels pourraient être chargés de fournir les données nécessaires pour élaborer ces bases factuelles. Dans les autres, l'élaboration de ces bases de données doit figurer en tête des priorités d'action.

Une fois la base factuelle constituée et les options envisageables analysées, responsables politiques, secteur privé et société civile devront unir leurs efforts pour initier une transformation jetant les bases d'une solution pérenne. La base factuelle pourra d'ailleurs continuer à se révéler riche d'enseignements tout au long des différentes étapes du processus.



Par exemple, une bonne compréhension de l'équation économique de la solution retenue aidera les décideurs à concevoir un cadre économique rationnel dans lequel inscrire la réglementation de l'eau. A cet égard, il existe une solide base d'expérience sur la façon dont les mécanismes de marché peuvent favoriser une utilisation efficiente de l'eau par les entreprises et les municipalités. D'autre part, identifier les obstacles à l'adoption et les difficultés de mise en œuvre inhérentes aux mesures disponibles permettra aux responsables politiques de mieux définir les objectifs et piloter les organismes adéquats pour promouvoir et mettre en œuvre les réformes. La courbe des coûts compare également les technologies actuelles et leur coût pour accroître les ressources en eau, ce qui facilitera les décisions d'investissement liées aux pôles de compétitivité, à la recherche et à la formation. Les innovations joueront un rôle crucial en générant de nouvelles options et en abaissant le coût des technologies.

En mettant en évidence les mesures les plus efficaces pour résoudre le problème de l'eau, une base factuelle solide peut également susciter des investissements financiers ciblés de la part du secteur privé, moteur essentiel de la transformation. Diverses approches peuvent être imaginées : partenariats public-privé, projets publics ouverts à des investissements complémentaires de bailleurs de fonds privés, solutions de microcrédit innovantes en faveur des consommateurs finaux. Responsables politiques, acteurs financiers, défenseurs de la nature, agriculteurs et grandes entreprises doivent travailler de concert au développement et à la promotion d'instruments financiers novateurs afin que ceux qui souhaitent réduire leur empreinte hydrique se voient offrir la possibilité – et les moyens financiers – de le faire.

En règle générale, les gros consommateurs d'eau ont un rôle de premier plan à jouer dans la gestion de la demande. Les politiques gouvernementales peuvent orienter les comportements des industriels vers plus d'efficacité, l'un des éléments clés d'un programme de réforme de la gestion de l'eau. Il est capital que les dispositifs d'incitation valorisent la productivité hydrique – par exemple, via des droits de propriété sur l'utilisation de l'eau plus précis ainsi que des quotas, tarifs et normes adaptés – tout en prenant en considération les effets potentiels de telles initiatives sur la rentabilité des entreprises. Une base factuelle éclairant l'équation économique des coûts et du potentiel des mesures d'efficacité dans ces secteurs peut faciliter l'identification et la hiérarchisation des bons instruments de régulation pour passer à l'action.

* * *

Jamais les arguments n'ont été aussi nombreux pour justifier une transformation de grande ampleur des politiques nationales de gestion de l'eau. Nous avons établi que, dans une telle entreprise, les défis auxquels nombre de pays devront faire face seront considérables. Mais nous avons également démontré qu'aucun d'entre eux n'était insurmontable.

Nous espérons que les informations présentées dans ce rapport enrichiront le débat international et fourniront aux responsables politiques, aux entreprises, à la société civile et aux consommateurs d'eau finaux les outils nécessaires pour libérer pleinement le potentiel d'une économie de l'eau durable.

Auteurs

Lee Addams Giulio Boccaletti Mike Kerlin Martin Stuchtey	McKinsey & Company
---	--------------------

Comité de pilotage

Martin Stuchtey (<i>Co-directeur du Water Resources Group 2030 ; Directeur associé chez McKinsey en charge des questions liées à la gestion de l'eau</i>) Giulio Boccaletti (<i>Directeur de projet</i>) Lee Addams (<i>Chef de projet</i>) Mike Kerlin (<i>Chef de projet</i>) Sheila Bonini, Biniam Gebre, Tony Goland, Reinhard Hubner, Jeremy Oppenheim	McKinsey & Company
Usha Rao-Monari (<i>Co-directeur du Water Resources Group 2030</i>) Anita George, Rashad Kaldany, Rachel Kyte, Bernie Sheahan, Russell Sturm	The International Finance Corporation
Luca Ruini	The Barilla Group
Greg Koch, Jeff Seabright	The Coca-Cola Company
Herbert Oberhänsli	Nestlé S.A.
Daniel Funis, Christian Gonzalez	New Holland Agriculture
Andy Wales	SABMiller plc
Peter Gutman, Alex Barrett, Sujithav Sarangi	Standard Chartered Bank
Karsten Neuffer, Joel Duerr, Peleg Chevion, Sarah Hull	Syngenta AG

Contributions et expertises complémentaires :

En plus du Comité consultatif d'experts (voir page 4), le Water Resources Group 2030 a bénéficié des contributions de plus de 300 chercheurs et experts. Par ailleurs, les responsables de la gestion publique de l'eau dans les pays concernés par les études régionales (Brésil, Chine, Inde et Afrique du Sud) ont été des partenaires de premier plan pour la réflexion tout au long du projet. Une liste exhaustive de ces contributeurs peut être trouvée dans la section Remerciements (Acknowledgements) du rapport complet en anglais.

La version complète en anglais du rapport *Préparer le futur de l'eau* est accessible à l'adresse web suivante : www.mckinsey.com/water.

