



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DES FINANCES



ÉTUDES ÉCONOMIQUES

PROSPECTIVE

L'eau du futur - enjeux et perspectives pour les entreprises
du secteur

Synthèse

Date de parution : juin 2019
Couverture : Hélène Allias-Denis, Brigitte Baroin
Édition : Nicole Merle-Lamoot

ISBN : 978-2-11-152639-6
ISSN : 2491-0058

L'eau du futur - enjeux et perspectives pour les entreprises du secteur



Synthèse

Le Pôle interministériel de Prospective et d'Anticipation des Mutations économiques (Pipame) a été créé en 2005. Son objectif est d'éclairer, à un horizon de cinq à dix ans, les mutations qui transforment les principaux secteurs économiques.

La mondialisation transforme les entreprises et les pousse à s'adapter à une concurrence accrue sur des marchés plus diversifiés et lointains. Le numérique, avec l'essor de la robotique, de l'intelligence artificielle, des objets connectés, etc. transforme les entreprises tant dans le secteur de l'industrie que dans celui des services.

Dans ce contexte, le PIPAME apporte aux acteurs publics et privés des éléments d'alerte et de compréhension de ces mutations. Il propose des préconisations d'actions à court, moyen et long terme, afin d'accroître la compétitivité des entreprises françaises. Le Pôle aide les professionnels et les pouvoirs publics dans leur prise de décision.

Le secrétariat général du Pipame est assuré par la sous-direction de la Prospective, des Études et de l'Évaluation Économiques (P3E) de la direction générale des Entreprises (DGE).

Les départements ministériels participant au Pipame sont :

- le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation,
- le ministère des Armées,
- le ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les Collectivités territoriales,
- le ministère de la Culture,
- le ministère de l'Économie et des Finances,
- le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation,
- le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères,
- le ministère de l'Intérieur,
- le ministère des Solidarités et de la Santé,
- le ministère des Sports,
- le ministère de la Transition écologique et solidaire,
- le ministère du Travail.

Avertissement

La méthodologie utilisée dans cette étude ainsi que les résultats obtenus relèvent de la seule responsabilité du prestataire ayant réalisé cette étude, le cabinet In Extenso Innovation Croissance et Deloitte Développement Durable. Ils n'engagent ni le PIPAME, ni la Direction générale des entreprises (DGE), ni la Filière française de l'eau (FFE). Les parties intéressées sont invitées, le cas échéant, à faire part de leurs commentaires à la DGE.

MEMBRES DU COMITÉ DE PILOTAGE

Francis BERTRAND	Pôle DREAM Eaux et Milieux
Julien CHALET	PROFLUID (Association française des pompes, agitateurs, compresseurs, robinetterie)
David COLON	Fédération Française de l'Eau
Hugues D'ANTIN	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau
Soufiane DAHBI	DGE, bureau de l'Information Économique et de la Prospective
Christian LAPLAUD	SYNTEC Ingénierie
Leslie LAROCHE	Les Canalisateurs
Annie LARRIBET	DGE, bureau des Éco-industries et du Développement industriel durable
Alice MÉTAYER-MATHIEU	DGE, bureau de l'Information Économique et de la Prospective
Antoine MOMOT	Union nationale des Industries et Entreprises de l'Eau et de l'Environnement
Ange MUCCHIELLI	DGE, bureau de l'Information Économique et de la Prospective
Joseph PRONOST	Office International de l'Eau
Laetitia STEFFEN	Conseil national de l'Industrie (CNI)
Régis TAISNE	Fédération nationale des collectivités concédantes et régies

La conduite des entretiens et la rédaction du présent rapport ont été réalisées par les organismes :

IN EXENTSO INNOVATION CROISSANCE (IEIC)

Les Algorithmes - Thalès B
2000 route des Lucioles - Sophia Antipolis
06410 Biot
Tél : +33 (0)4 93 65 49 80

<http://www.inextenso-innovation.fr>

Représenté par :

David AFRIAT, Associé
Avec les contributions de Benoît RIVOLLET, Nicolas LOUÉE, Clélia FISCHER et Anne-Claire REINSTADLER

DELOITTE DÉVELOPPEMENT DURABLE

185 avenue Charles de Gaulle
92200 Neuilly-sur-Seine
Tél : +33 (0)1 40 88 28 00
<https://www2.deloitte.com/fr/fr/services/developpement-durable.html>

Représenté par :

Sébastien SOLEILLE, Directeur
Avec les contributions de Sarah LOCKWOOD, Marion LOUBIERE, Mary Ann KONG et Pauline RENON

REMERCIEMENTS

In Extenso Innovation Croissance et Deloitte Développement Durable tiennent à adresser tous leurs remerciements aux interlocuteurs rencontrés au cours de cette mission. Nous tenons également à remercier spécifiquement les personnes ayant mis leur temps à disposition pour nous faire partager leur vision et leur expérience ainsi que les experts rencontrés lors des ateliers de travail dont l'aide précieuse a permis de mener à bien cette mission.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	9
INTRODUCTION	10
Contexte	10
Objectifs	10
LES GRANDES CARACTÉRISTIQUES DE LA FILIÈRE DE L'EAU EN FRANCE	11
Organisation et fonctionnement de la filière	11
Panorama des grandes tendances clés pour la filière	12
Les grands défis pour la filière	14
SOLUTIONS PROMETTEUSES POUR RÉPONDRE AUX DÉFIS DE LA FILIÈRE	16
Quatre familles de solution prioritaires	16
Impacts envisagés des solutions sur la filière	18
SCÉNARIOS PROSPECTIFS : ÉVOLUTIONS ET DYNAMIQUES DE LA FILIÈRE	20
Principaux facteurs d'évolution et de développement pour la filière	20
Enseignements clés de l'analyse prospective des scénarios	21
RECOMMANDATIONS CLÉS POUR LA FILIÈRE DE L'EAU	23
Principaux enjeux pour la filière de l'eau	23
Propositions de sept recommandations	23

INTRODUCTION

Contexte

La filière de l'eau française s'appuie sur un écosystème composé de multiples acteurs impliqués, à différentes échelles, dans la gestion du petit cycle (production et distribution de l'eau potable et collecte et traitement des eaux usées) et du grand cycle de l'eau (gestion de la ressource, surveillance et, prédictions, résilience).

La filière doit actuellement faire face à plusieurs défis d'ordres économique, technologique ou organisationnel pour répondre aux impératifs de sécurité et de continuité des services d'approvisionnement et d'assainissement, dans un contexte d'évolution des attentes sociétales et de pressions accrues sur les ressources en eau liées principalement au changement climatique, à la réorganisation territoriale et la maîtrise des dépenses publiques. Les acteurs de la filière de l'eau, par ailleurs, doivent prendre en compte des exigences, notamment sanitaires, de plus en plus contraignantes au regard des nouvelles sources de pollutions détectées.

Au-delà de la modernisation des infrastructures et de la qualité du service, l'un des enjeux majeurs pour l'avenir de la filière de l'eau sera de devenir un contributeur à part entière – sinon une force de proposition – pour réussir sa transition écologique et énergétique, dans un contexte de raréfaction des ressources en eau, de maîtrise de l'énergie, d'enjeux sanitaires et de protection des milieux et de la biodiversité.

Pour faire face à ces défis, plusieurs familles de solutions innovantes ont été identifiées, dont des solutions tournées vers le numérique et l'industrie 4.0. La réactivité des acteurs de l'eau pour intégrer ces solutions et ces révolutions technologiques sera déterminante pour leur compétitivité. En effet, l'intégration de nouvelles solutions suit plusieurs objectifs : diminuer les coûts d'intervention, optimiser les procédés, anticiper de nouveaux enjeux sociétaux, sanitaires et environnementaux et offrir à l'utilisateur des services répondant à de nouveaux besoins, pour des coûts maîtrisés. Cette prise en compte vaut aussi bien vis-à-vis du secteur privé industriel que de la sphère publique. En particulier, les solutions se développent entre les activités de l'eau et de l'assainissement d'une part et les autres services locaux d'autre part (énergie, chaleur, déchets, protection des inondations, sûreté, gestion des risques et résilience des territoires). Ces mutations, contraintes et opportunités imposent aux entreprises du secteur d'adapter leurs métiers, tout en anticipant les nouvelles attentes des usagers, des industries et des territoires.

Objectifs

Conduite dans le cadre du Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques (Pipame), cette étude vise à apporter **un nouvel éclairage aux acteurs de la filière de l'eau sur les futurs possibles de la filière**, à la lumière des enjeux clés des prochaines années pour le petit et le grand cycle de l'eau et à formuler des recommandations **opérationnelles au bénéfice d'une meilleure structuration de la filière**. Elle examine dans quelle mesure les opportunités offertes par le développement de **l'économie numérique et des nouvelles technologies** peuvent apporter des solutions pour améliorer la **compétitivité de la filière française de l'eau**. Il s'agit d'une mission d'étude prospective qui devra aboutir à des propositions déterminantes pour la stratégie future des acteurs de l'eau. Les objectifs de cette étude sont ainsi décomposés en plusieurs items :

1. effectuer un état des lieux de la filière française de l'eau et une analyse des nouveaux défis et tendances du secteur dans un contexte international ;
2. identifier et prioriser les solutions innovantes en fonction de leur capacité à répondre aux besoins émergents et aux nouvelles opportunités de marché associées et des impacts de leur diffusion au sein du secteur « eau » ;
3. analyser les effets des solutions à plus fort intérêt pour la filière au regard des impacts techniques, organisationnels et économiques ;
4. élaborer une vision prospective sur les changements apportés par ces nouvelles technologies au niveau des acteurs industriels et des territoires ;
5. émettre des recommandations opérationnelles afin de favoriser la structuration de la filière et la diffusion des solutions au sein des acteurs industriels et des territoires. La mise en œuvre de ces recommandations passera par l'interconnexion entre les politiques publiques, les ressources financières des territoires disponibles et la capacité de la filière à proposer des solutions souples efficaces et robustes.

LES GRANDES CARACTÉRISTIQUES DE LA FILIÈRE DE L'EAU EN FRANCE

Organisation et fonctionnement de la filière

La filière de l'eau est à l'interface de nombreux domaines réglementés (écologie, santé, sécurité, activités industrielles et agricoles...), se traduisant par une chaîne de valeur complexe ainsi qu'une diversité importante d'acteurs à différents échelons : européen, national, bassin et local. Malgré l'existence d'instances et de cadres réglementaires nationaux et communautaires, les enjeux apparaissent très locaux : ce sont, par exemple, les collectivités, les propriétaires des ouvrages d'eau qui choisissent le mode de gestion des services de l'eau (régie publique, société d'économie mixte ou délégation de service public). La filière de l'eau s'articule autour de deux cycles qui sont fortement interdépendants, le grand cycle de l'eau et le petit cycle de l'eau, présentés sur la figure suivante :

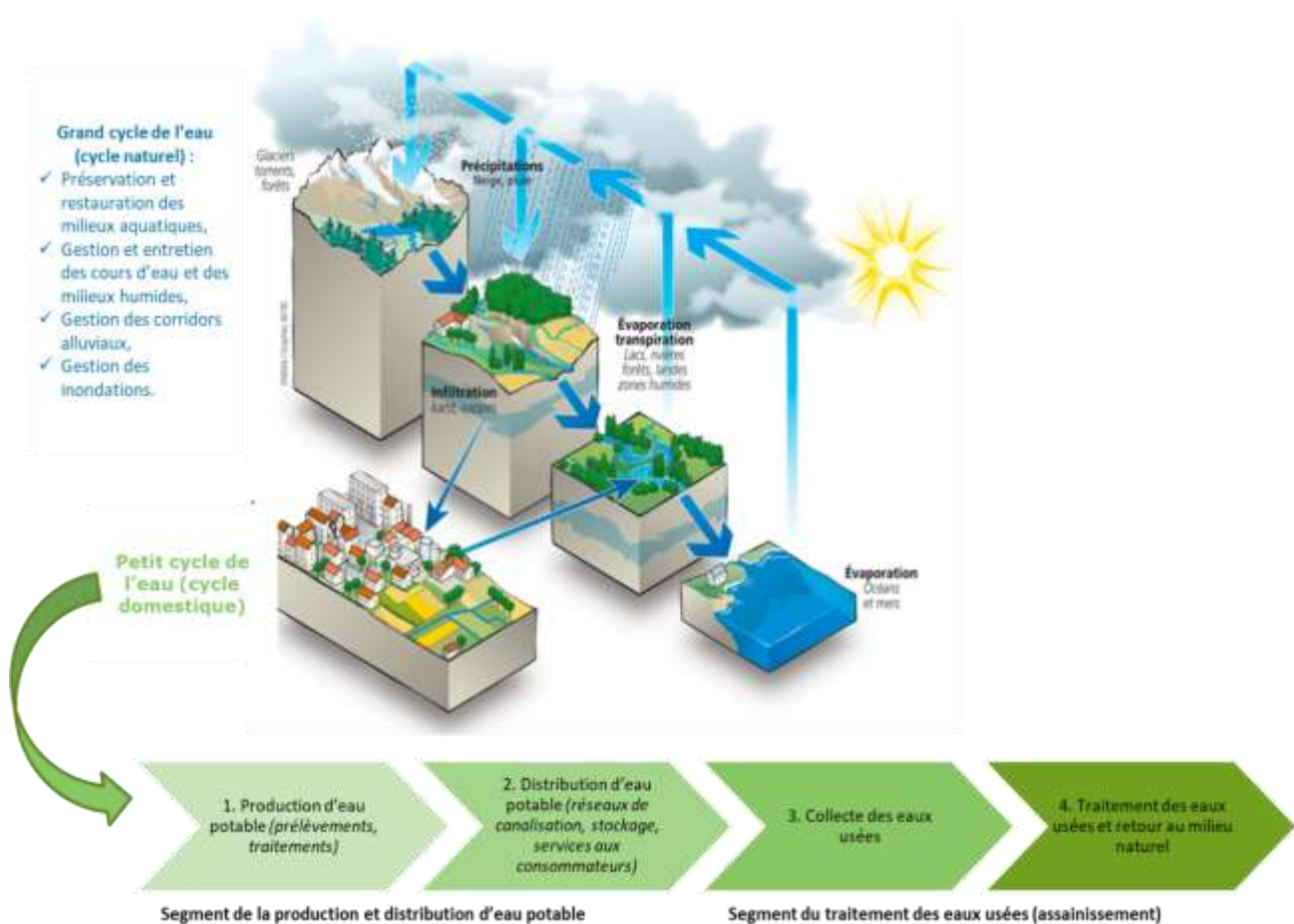


Figure : Articulation entre les deux **cycles de l'eau**

Selon le rapport « Eau potable et assainissement : à quel prix ? » du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) de 2016¹, le chiffre d'affaires généré par le petit cycle de l'eau en France est de l'ordre de 12 milliards d'euros par an, dont 8,3 Md€ des ménages, et 3,7 Md€ des industries raccordées et des Activités professionnelles assimilées domestiques (APAD). L'analyse de ces services qui se concentre ici sur les utilisateurs domestiques ne pourra cependant ignorer que ceux-ci n'apportent que les deux tiers des recettes de ces services. Quant au grand cycle de l'eau, il est évalué à 1 milliard d'euros en 2010. Cependant le marché potentiel est plus diffus et sa croissance difficilement quantifiable à ce jour.

¹ http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/010151-01_rapport.pdf

Il est important de noter que les valorisations technologiques à la parcelle (assainissement non collectif, valorisation des eaux grises, valorisation des eaux de pluie, gestion des eaux pluviales) ne sont pas traitées dans cette étude. Ce segment d'activité qui notamment implique les syndicats professionnels IFEP/IFAA mériterait cependant d'être analysé au regard des nouveaux enjeux internationaux (Objectifs de développement durable) ciblant pour chaque citoyen un accès à l'eau potable et à l'assainissement.

Panorama des grandes tendances clés pour la filière

Plusieurs facteurs ont été identifiés comme déterminants en termes d'influence sur la dynamique et la compétitivité de la filière à l'horizon 2030. Les contraintes d'accès à la ressource, les coûts, la demande, l'innovation et les aspects réglementaires sont parmi les déterminants clés. Les évolutions démographiques, urbaines et climatiques sont également susceptibles d'avoir un impact sur la filière.

Les tendances sociétales et sanitaires

Les attentes et l'intérêt croissants des consommateurs jouent un rôle important pour la filière car si les usagers montrent globalement une bonne confiance dans les services de l'eau, l'analyse des tendances sanitaires et environnementales révèle que les consommateurs expriment de plus en plus d'attentes en matière de santé et d'environnement. En effet, des craintes de dégradation de la qualité de l'eau dans les prochaines années ou de manque d'information ont été exprimées, laissant sous-entendre un risque de manque de confiance de certains usagers dans les services de l'eau. La prise de conscience de plus en plus forte pour les enjeux environnementaux et sanitaires relatifs à l'eau est susceptible de créer de nouveaux besoins avec une recherche accrue de valeur ajoutée dans les services apportés, il est donc essentiel de bien communiquer sur ces enjeux auprès des consommateurs. D'autres tendances sociétales clés influençant la dynamique et la compétitivité de la filière incluent une consommation des ménages en baisse, des pressions anthropiques accrues avec l'évolution des secteurs économiques : agriculture, industrie, énergie et la croissance démographique. Quant aux tendances sanitaires, les attentes croissantes en matière de santé liées à la qualité de l'eau (la présence croissante des nouveaux polluants dans les milieux aquatiques) sont également un facteur important, influençant la dynamique de la filière de l'eau.

Les tendances territoriales

La quantité et la qualité de l'eau consommée en France métropolitaine ont fortement été affectées – et continuent de l'être – par des tendances démographiques telles que l'augmentation de la population, les modifications de densité, les pics d'activité dans les régions touristiques, etc. Selon l'Insee, si les tendances démographiques récentes perdurent, la France pourrait compter 73 millions d'habitants en 2040, dont près de 71 millions en France métropolitaine². Les travaux de l'Agence française pour la biodiversité tablent sur une augmentation du nombre d'habitants à 75 millions d'ici 2070³ et soulignent que l'augmentation conséquente des surfaces agricoles pourrait provoquer une augmentation de la consommation en eau entre 16 et 25 % de 2006 à 2070⁴. En plus des tendances démographiques, d'autres facteurs à considérer sont une artificialisation des sols qui se poursuit mais perd de la vitesse, des infrastructures vieillissantes et/ou non conformes et les enjeux autour de la gestion du patrimoine et la sécurité des réseaux.

² <https://www.etudier.com/dissertations/Insee-En-2040-Nous-Serons-73/218757.html>

³ <http://www.onema.fr/explore-2070>

⁴ http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/RE_Explore2070_Pro prospective_Etude.pdf p. 11

Les tendances économiques

Suivant le principe que « l'eau paie l'eau », les agences de l'eau perçoivent des redevances qu'elles redistribuent sous forme d'aides au niveau de leur bassin hydrographique. Concernant les tendances économiques, même si le prix de l'eau peut fortement varier d'une commune à l'autre en France, le prix moyen du service de l'eau potable et de l'assainissement collectif est relativement stable et inférieur à la moyenne européenne⁵, après avoir progressé en moyenne de plus de 65 % par rapport aux années 1990 (avec une croissance particulièrement forte entre 1991 et 1993). Par ailleurs, le rapport ambigu des Français au prix de l'eau entre critiques, exigences supplémentaires et consentement à payer plus est également un facteur à considérer. L'accès aux financements et la capacité d'investissement sont caractérisés par les contraintes budgétaires croissantes, un accès difficile aux fonds européens et des investissements insuffisants au regard des besoins patrimoniaux. Par ailleurs, la question assurantielle associée à la prise de risque liée au choix d'une technique innovante mérite d'être posée.

Les tendances scientifiques et technologiques

Les efforts de consolidation des données sur l'eau pour une meilleure transparence et valorisation sont un enjeu majeur du secteur de l'eau en France. À l'heure actuelle, la base de données SISPEA Eau et Assainissement centralisant la grande majorité des informations relatives aux différents services d'eau et d'assainissement des communes en France est considérée partielle, d'après le 6^e rapport annuel⁶ de l'observatoire des services publics d'eau et d'assainissement de l'AFB (Agence française pour la biodiversité). Il semble donc essentiel pour la filière de pouvoir compléter les connaissances scientifiques et techniques de l'état actuel des services d'eau et d'assainissement, afin d'avoir des données fiables et complètes, basées sur des systèmes d'information interoperables pour favoriser le partage et l'analyse de la donnée.

Comme de nombreuses industries, la filière eau est fortement impactée par l'émergence de nouvelles technologies tournées vers le numérique et l'Industrie du Futur. Le préalable au développement des outils numériques porte cependant sur la capacité de la filière à constituer une base de données fiable. La notion d'Industrie du Futur fait référence à la 4^e révolution industrielle après la mécanisation, l'industrialisation et l'automatisation et vise à contribuer au développement d'usines intelligentes en ayant recours à l'internet des objets ainsi qu'aux systèmes cyberphysiques. En réponse à la croissance forte de la demande en eau de la population mondiale due à la croissance démographique et la difficulté d'accès à la ressource, la gestion intelligente de l'eau constitue un levier d'innovation pour limiter le gaspillage de ressources hydriques en répondant à des problématiques tels que le suivi de la qualité des eaux avec notamment l'apparition de nouvelles substances décelables (micropolluants, métaux, etc.). En parallèle, le développement et le déploiement de nombreuses innovations dans le domaine de l'eau mais aussi transversales avec les secteurs de l'énergie et la santé tels que le traitement des nouveaux polluants, la valorisation énergétique ou encore les infrastructures autonomes occuperont également un rôle important dans l'évolution de la filière. Malgré le développement et le déploiement des solutions technologies au sein de la filière, certaines innovations restent difficiles à démontrer et déployer, notamment par les petits acteurs.

Les tendances institutionnelles/réglementaires

Malgré les évolutions réglementaires qui ont servi à améliorer la transparence et l'efficacité de la filière, le cadre réglementaire en France a été identifié à l'heure actuelle plus comme un frein qu'un levier à l'expérimentation et la démonstration de solutions innovantes en grandeur nature et à leurs déploiements, laissant également ouverte la question de l'enjeu sur le partage des risques inhérent à toute expérimentation entre collectivités et entreprises. Il est possible d'observer des attentes à deux niveaux : d'un côté les collectivités sont effectivement demandeuses d'une plus grande souplesse pour mieux prendre en compte les enjeux et priorités locales et accompagner l'innovation sans toutefois se voir imposer de nouvelles obligations, de l'autre côté des attentes d'intégrations proactives de sujets dans les futures réglementations (méthodes de biosurveillance, traitement des nouveaux polluants, méthanisation, réutilisation des eaux usées traitées en irrigation par exemple).

⁵ La comparaison des prix entre les pays souffre des mêmes difficultés méthodologiques que celles relevées pour assurer une observation de ces prix au niveau national, difficultés amplifiées par la diversité des systèmes de financement. Au-delà de ces aspects techniques, la situation en France n'apparaît pas exceptionnelle au sein des pays de l'OCDE : son prix moyen se situe dans le groupe des pays où il est élevé, mais pas parmi ceux où, en Europe, il est exceptionnellement élevé (Allemagne, Danemark et Écosse).

⁶ http://www.services.eaufrance.fr/panorama/rapports/#Rapport_2014_France_entiere

Les grands défis pour la filière

L'analyse des différentes tendances fait émerger dix grands défis pour la filière de l'eau qui sont regroupés en trois grandes catégories : les défis relatifs au petit cycle de l'eau, les défis relatifs au grand cycle de l'eau et les défis au caractère transversal.

Les défis relatifs au petit cycle de l'eau

Le petit cycle de l'eau fait face aux quatre défis principaux liés à la pérennité et à la qualité du service d'eau et d'assainissement dans les territoires ruraux, la gestion de l'eau dans les zones à forte densité, et la réutilisation des eaux usées urbaines :

- **Défi n° 1 – Comment assurer la pérennité et la qualité du service d'eau et d'assainissement dans les territoires ruraux : quelles infrastructures pour quels services ?**

La métropolisation croissante française et la réorganisation territoriale votée par la loi NOTRe, en faveur d'une concentration des services d'eau et d'assainissement au sein d'intercommunalités dotées de moyens plus importants, devraient impacter fortement les infrastructures et les services en milieu rural. Face à ces évolutions, la filière tendre à réduire le phénomène de fracture territoriale en termes de qualité de l'eau, *via* une amélioration de la qualité des services de l'eau, notamment sur les territoires ruraux. En effet, derrière les 99,5 % de conformité de l'eau potable sur le territoire national se cache un nombre de non-conformité vingt fois supérieures dans les zones les plus rurales (< 500 habitants) par rapport aux zones urbaines. Ce constat s'explique par un report de la modernisation des infrastructures d'eau et d'assainissement de petites dimensions.

- **Défi n° 2 – Comment améliorer la gestion de l'eau dans les zones à forte densité : quelles améliorations incrémentales et quelles innovations de rupture ?**

Malgré le taux élevé de satisfaction et de confiance des consommateurs dans la qualité des services d'approvisionnement, de nouveaux facteurs tels que le changement climatique ou la gestion des micropolluants tendent à montrer que l'eau dans la ville n'est plus seulement une question de distribution d'eau potable et d'assainissement mais que celle-ci doit s'inscrire progressivement dans le développement urbain pour conserver sa qualité, préserver les ressources hydriques et énergétiques et intégrer l'eau dans le paysage urbain. Le défi associé à l'amélioration de la gestion de l'eau dans les zones à forte densité consiste à mieux appréhender et être en mesure de quantifier les risques réels liés aux changements climatiques (sécheresse, stress hydrique, inondation), assurer des ressources suffisantes en eau pour une population grandissante dans les villes et favoriser l'adoption de démarches durables dans les villes.

- **Défi n° 3 – Comment déployer la réutilisation des eaux usées urbaines : quels leviers pour quels secteurs ?**

Le troisième défi pour la filière consiste à accompagner les collectivités et le monde agricole dans la démonstration de la maîtrise des enjeux sanitaires et environnementaux de la réutilisation des eaux usées traitées et du rapport coûts/opportunités.

Les défis relatifs au grand cycle de l'eau :

Les défis relatifs au grand cycle de l'eau concernent notamment les effets du changement climatique sur le cycle de l'eau, les risques liés aux micropolluants et polluants émergents et la transition écologique dans les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et de l'énergie :

- **Défi n° 4 – Comment atténuer et/ou s'adapter aux effets du changement climatique sur le cycle de l'eau : gestion des déficits et des surplus d'eau ?**

Les efforts pour atténuer et/ou s'adapter aux effets du changement climatique sur le cycle de l'eau représentent le quatrième grand défi. Celui-ci réside dans sa capacité à prévoir à court terme les aléas climatiques, notamment à petite échelle, et ses conséquences sur l'offre et la demande en eau dans le cas d'une pénurie et sur les risques d'inondations dans le cas d'épisodes pluvieux intenses. Gérer la ressource en eau de manière durable sur le long-terme et adapter la nature, le pilotage et/ou le dimensionnement des infrastructures, ouvrages et réseaux aux nouveaux risques climatiques sont également des aspects importants de ce défi.

- **Défi n° 5 – Comment gérer les risques liés aux micropolluants et polluants émergents : quel rôle de la filière dans la prévention, le suivi et le traitement ?**

Les trois risques clés liés aux micropolluants et aux polluants émergents qui doivent être traités par la filière incluent : la toxicité à doses cumulées dans le temps et effets cocktails, la perturbation endocrinienne, la

résistance antibiotique et les impacts encore méconnus des microplastiques. Ce défi consiste donc à mieux appréhender et être en mesure de quantifier les risques réels que font peser ces polluants émergents sur la santé et l'environnement ainsi que de maîtriser les émissions et les transferts de micropolluants vers les milieux aquatiques.

- *Défi n° 6 – Comment accompagner la transition écologique dans les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et de l'énergie ?*

Le sixième défi pour la filière de l'eau consiste non seulement à améliorer ses propres pratiques pour mieux répondre à l'enjeu de la transition énergétique mais aussi à accompagner les mutations des secteurs de **l'énergie, de l'industrie et de l'agriculture** vers des pratiques plus sobres en eau et moins polluantes.

Une meilleure cohésion entre les différentes parties prenantes (acteurs privés/publics) participera au déploiement de solutions intelligentes susceptibles de répondre aux différents besoins à l'échelle d'une agglomération, d'un territoire ou d'un bassin.

Les défis transversaux :

Enfin les défis transversaux couvrent les aspects liés au financement des besoins actuels et futurs de la filière, la création de valeur à partir des données sur l'eau, l'accès au marché de l'innovation des entreprises du secteur et la prise de conscience des enjeux liés à l'eau et regagner la confiance des abonnés : quel prix pour quels services ?

- *Défi n° 7 – Comment financer les besoins actuels et futurs de la filière : quels modèles économiques pour quels territoires ?*

Évaluer les perspectives d'évolution du prix de l'eau ainsi que les marges de manœuvre disponibles pour influencer sur l'évolution de la facture d'eau et ainsi assurer un financement durable des besoins actuels et futurs de la filière est un défi majeur pour celle-ci. Les principales interrogations portent notamment sur le niveau de compréhension du mécanisme de financement et de tarification de l'eau que possède la population, les freins relatifs au prix de l'eau de la part des élus, l'évolution du niveau d'acceptabilité du prix de l'eau, etc.

- *Défi n° 8 – Comment créer de la valeur à partir des données sur l'eau : quelles opportunités des Objectifs de développement durable (ODD), de la digitalisation et de la démocratie participative ?*

Le huitième grand défi porte sur la création de valeur à partir des données sur l'eau, par exemple en termes d'opportunités liées à la digitalisation pour valoriser les données, le renforcement, le suivi et l'analyse des données et comment les données agrégées peuvent renforcer l'implication des citoyens dans les prises de décision liées à l'eau.

- *Défi n° 9 – Comment faciliter l'accès au marché de l'innovation et accélérer l'évolution nécessaire des entreprises du secteur ?*

Ce défi implique une prise de recul forte sur l'accessibilité des marchés publics aux jeunes entreprises, TPE/PME et *start-up*, l'intégration des nouveaux métiers et les nouvelles collaborations potentielles entre les différents acteurs pour augmenter leur visibilité aussi bien au niveau national qu'au niveau international.

Une des difficultés repose sur la prise de risque portée par le maître d'ouvrage : une initiative expérimentale européenne (procédure ETV vérification environnementale d'une technologie) mérite d'être citée : elle a comme objet de faire vérifier par un organisme indépendant la justesse des allégations de performance, apportant ainsi une garantie sur la déclaration environnementale du produit.

- *Défi n° 10 – Comment accélérer la prise de conscience des enjeux liés à l'eau et regagner la confiance des abonnés : quel prix pour quels services ?*

Enfin, il est devenu indispensable de parvenir à partager avec l'ensemble des acteurs de la filière, et notamment les abonnés, une vision suffisamment claire des enjeux et des défis pour justifier d'évolutions de la filière et, si nécessaire, de dépenses accrues. Ce besoin de transparence est accentué par les évolutions sociétales et institutionnelles en matière de consultation publique et est facilité par le développement de nouvelles technologies de l'information.

SOLUTIONS PROMETTEUSES POUR RÉPONDRE AUX DÉFIS DE LA FILIÈRE

Suite à l'analyse des tendances et des défis pour la filière de l'eau couplée aux retours croisés d'experts sur les solutions de demain dans le domaine de l'eau et de spécialistes des enjeux de l'Industrie du Futur sur d'autres filières, onze familles de solutions technologiques, dont plusieurs dans le domaine des technologies numériques avancées et de l'Industrie du Futur notamment, mais également des solutions partenariales et organisationnelles ont été identifiées comme les plus prometteuses pour répondre aux défis et aux besoins du marché :



Quatre familles de solution prioritaires

Parmi les onze familles de solutions identifiées, quatre d'entre elles ont été jugées prioritaires et sélectionnées pour une évaluation plus approfondie sur leurs effets potentiels au niveau de la filière. Cette sélection vise à retenir des familles **permettant de répondre à l'ensemble de la diversité des défis rencontrés sur l'ensemble de la chaîne de valeur de l'eau en France**, ainsi que pour leur impact potentiel sur l'évolution des métiers en termes de compétences, niveau de maturité de la demande sur le marché national et l'opportunité de développement à l'export :

Nouveaux moyens de collecte, d'exploitation et de valorisation de la donnée

Cette famille de solution porte sur l'ensemble du cycle de la donnée et concerne toutes les étapes de collecte, analyse et visualisation afin de pouvoir à la fois alerter les opérateurs, prédire les scénarios de maintenance ou d'exploitation et informer les parties prenantes (maintenance prédictive, prévision d'événements et surveillance par exemple). Cette famille s'inscrit pleinement dans le phénomène de digitalisation de la filière eau.

Briques/solutions technologies associées :

- La collecte de la donnée – capteurs, robots d'inspection, objets connectés.
- Le transport de la donnée – réseaux de communications basés sur l'internet des objets.
- La valorisation de la donnée – systèmes d'information interoperables, big data et datamining, intelligence artificielle, outils de supervision, de traitement de modélisation et de simulation.

Nouveaux modes de fabrication et de pose pour des réseaux durables

Cette famille de solutions regroupe les nouveaux matériaux, les procédés de fabrication et de pose et les outils de gestion des réseaux pour des infrastructures durables. Principalement technologiques, ces solutions font face à une problématique majeure entre des exigences toujours plus strictes en matière de qualité de l'eau en amont et une distribution de cette même eau dans des infrastructures vieillissantes, dont les traces de corrosion ou de biofilm peuvent affecter négativement la qualité de l'eau.

Briques/solutions technologies associées :

- Les nouveaux matériaux e.g., type de canalisation et revêtements.
- Les nouvelles canalisations communicantes intégrant les capteurs.
- Les techniques de pose et réhabilitation sans tranchée : les fusées pneumatiques, les techniques de fonçage et de forage, les techniques de tubage, chemisage, éclatement, etc.

Traitements avancés pour la restitution et/ou la réutilisation d'eaux usées traitées de meilleure qualité, traitement de production d'eau potable

Cette famille de solutions regroupe les procédés de traitement des eaux usées pour améliorer leur performance, et notamment leur capacité à traiter les micropolluants, avant retour de l'eau traitée en milieu naturel. Cette famille considère également les solutions applicables (e.g. les traitements avancés, aussi appelés traitements tertiaires) aux installations de traitement d'eau potable notamment dans le contexte des perturbateurs endocriniens et des nouveaux micropolluants.

Briques/solutions technologies associées :

- Optimisation des traitements biologiques-purification biosolaire, les technologies permettant des gains en compacité, en coûts d'investissement et d'exploitation élimination de l'azote et du phosphore, etc.
- Traitements avancés (ou traitements tertiaires) complémentaires : l'ozonation, l'oxydation avancée, les technologies membranaires, le traitement par charbon actif, les technologies de microtamisage et le traitement par UV.

Infrastructures plus sobres en énergie et productrices de ressources

Cette famille de solutions est basée sur la capacité des infrastructures de production et/ou de distribution d'eau potable et de traitement des eaux usées de réduire leur empreinte et dépendance énergétique et/ou de produire de nouvelles ressources au travers du principe de l'économie circulaire. Le lien entre l'utilisation de l'eau et de l'énergie va s'intensifier dans les années à venir, car les deux secteurs sont interdépendants.

Briques/solutions technologies associées :

- Les usines de traitement et des réseaux autonomes en énergie/à énergie positive (chaleur, gaz, électricité) *via* la méthanisation et les technologies solaires pour le dessalement de l'eau...
- La valorisation des coproduits/sous-produits/déchets des traitements *via* le recyclage des nutriments et des minéraux.

Impacts envisagés des solutions sur la filière

Les analyses d'impacts potentiels sur ces différentes familles de solutions ont permis d'identifier plusieurs enseignements majeurs.

Une hétérogénéité de maturité technologique et de délai de mise en œuvre

Un certain nombre des solutions technologiques jugées d'intérêt et évaluées sont à un stade de maturité avancé et pourraient être déployées. Plus spécifiquement, si certaines solutions technologiques liées aux nouveaux moyens d'exploitation et de valorisation de la donnée de solutions (comme le *monitoring* global intégrant de l'intelligence artificielle par exemple) ne sont pas encore disponibles sur le marché, les solutions propres à la collecte de données sont déjà matures. Par ailleurs, le secteur de l'eau en France est très hétérogène. La taille et l'échelle ciblée par une solution ainsi que les éléments de coût sont variables : par exemple, les efforts requis pour l'application réelle varieront entre une application à petite échelle et une application à plus grande échelle.

La mise en place de certains traitements avancés tels que l'ozonation ou les filtres à charbon actif aura des coûts très variables en fonction de la taille de la station d'épuration. En outre, le manque de connaissances et de maîtrise concernant certaines solutions limite l'accès aux marchés et le déploiement de ces solutions.

Les nouveaux moyens de collecte, d'exploitation et de valorisation de la donnée : un rôle de catalyseur pour l'adoption des nouvelles technologies

Les solutions innovantes liées à la collecte, l'interopérabilité, l'exploitation et la valorisation de la donnée peuvent permettre une meilleure gestion des réseaux et des infrastructures, la priorisation des travaux à effectuer et ainsi une augmentation des gains de performance technique. Ajouté à cela, les besoins en termes de digitalisation impactent l'ensemble de la filière française de l'eau avec une transformation des métiers historiques et le développement de nouveaux métiers à l'avenir.

La réglementation, un levier d'action possible mais qui reste davantage, à l'heure actuelle, un frein pour le développement et le déploiement de solutions innovantes

La réglementation est l'un des principaux leviers à actionner pour accroître l'adoption des solutions innovantes dans la filière de l'eau en France. Malgré une activité croissante des innovations technologiques dans le secteur de l'eau, le niveau de maturité en termes de politique européenne et française dans ce domaine reste limité. Cela contribue à un cycle de l'innovation difficile à mettre en place du fait du cadre légal des réponses aux appels d'offres par exemple. Même si certaines solutions sont matures, le marché n'est pas prêt à les accepter.

La réglementation a été un puissant moteur dans de nombreux pays pour améliorer la qualité et l'accès de l'eau potable et le traitement des eaux usées. Cependant, l'application de normes différentes dans différentes juridictions, par exemple pour le traitement des eaux usées, peut ralentir la mise en œuvre et la diffusion de certaines technologies.

L'impact du financement pour la mise en place de nouvelles solutions

Il y a un manque d'investissements et de financements engagés pour expérimenter sur le terrain ces nouvelles solutions, qui sont parfois coûteuses (surtout pour les PME). Selon plusieurs professionnels interrogés, le faible prix du m³ entraîne de véritables problématiques quant à la capacité d'investissement. De fait, la transition ou la transformation des « business models » vers un modèle alternatif basé sur les financements incitatifs pour favoriser le développement et l'adoption de nouvelles technologies représente une opportunité importante pour la filière de l'eau.

L'exportation, un axe fort de développement pour les entreprises françaises

Même si sur certains marchés, le niveau de maturité français est faible, il peut être plus important au niveau international. C'est le cas pour les technologies liées au dessalement pour la production de l'eau potable ou pour la production d'énergie (*via* la méthanisation) dans la famille cinq par exemple. Cette situation peut générer des opportunités de développement pour les entreprises françaises qui offrent de nouvelles solutions. Elles pourront se développer sur ces marchés ou à l'inverse importer des technologies développées à l'international. En effet, la possibilité d'exporter ces solutions sur des marchés internationaux plus matures et/ou à fort développement représente des opportunités de croissance.

La formation, un vecteur pour le développement et le déploiement des technologies novatrices

Pour certaines familles de solutions, la faible maturité s'explique en partie par la méconnaissance des acteurs autour de ces solutions ou le peu de formations disponibles. Ainsi, l'axe de la formation constitue un levier important pour le développement de ces solutions et leur adoption sur le marché.

SCÉNARIOS PROSPECTIFS : ÉVOLUTIONS ET DYNAMIQUES DE LA FILIÈRE

Afin d'élaborer une vision prospective sur les changements apportés par les nouvelles technologies, une analyse prospective de la filière à horizon 2030 a été réalisée à travers la définition de trois scénarios d'évolution. Les scénarios ont été établis selon les facteurs ayant une influence sur l'adoption des nouvelles technologies, notamment sur les aspects normatifs, environnementaux, de sécurisation, de ressources humaines, etc.

Principaux facteurs d'évolution et de développement pour la filière

Pour réaliser et analyser les principaux scénarios prospectifs, plusieurs facteurs d'évolution et de développement ont été considérés dont :

- Les évolutions de la demande sur les ressources en eaux : au regard des changements climatiques, de nouvelles demandes émergent dans les secteurs domestiques, agricoles et industriels. La diversification des sources utilisées ainsi que la gestion des eaux pluviales sont également les aspects influençant la demande en eau. En outre, les facteurs démographiques tels qu'une urbanisation massive, le développement des villes intelligentes, la diversité des territoires, etc., peuvent fortement impacter la dynamique de la filière en termes de besoins et de demandes du secteur.
- Le niveau de la maturité de la demande client : le niveau de maturité de la demande client se définit par la volonté ou la possibilité des donneurs d'ordres de la filière à acheter les solutions proposées (*i.e.* exercer une demande forte ou non sur les offres proposées par la filière).
- La nécessité du **décloisonnement de la filière de l'eau par rapport aux autres secteurs dans une** approche plus globale : le décloisonnement dans le domaine de l'eau est essentiel notamment pour prendre en considération des enjeux liés à la santé, à la préservation de la ressource, au maintien de la biodiversité et à l'économie de l'eau liée aux usages.
- Les facteurs économiques et réglementaires : la réglementation peut encourager ou non le développement et le déploiement de nouvelles solutions. Concernant le financement, les stratégies d'investissement caractérisées par les nouveaux modèles économiques et une mobilisation des financements peuvent également accélérer le développement et le déploiement des solutions technologiques.
- Une transformation digitale de la filière : les solutions digitales pourront potentiellement accélérer et encourager le recours à de nouveaux modes de gouvernance en termes de souplesse des échanges et de relations entre les différents acteurs, la facilitation de l'expérimentation et le partage de données *i.e.* caractérisée par un déploiement et adaptation des technologies digitales avec une chaîne de valeur de la donnée complète et une data interopérable et partagée.
- Les évolutions sociétales et des métiers : la sensibilisation du public et des décideurs face aux enjeux de la filière, notamment en termes d'acceptation sociale de certains projets ou solutions est indispensable pour faciliter leur déploiement et faire évoluer certains aspects de la réglementation, surtout en ce qui concerne les usages. Enfin, les nouvelles technologies pourraient contribuer à l'évolution des métiers de l'eau, la visibilité et l'attractivité de la filière et renforcer le poids de la filière de l'eau dans les formations professionnelles initiales et continues.

Enseignements clés de l'analyse prospective des scénarios

Les différents facteurs d'évolution et de développement pour la filière permettent d'envisager et d'analyser trois différents scénarios d'évolution de la filière, conditionnés par l'influence relative des facteurs.

Scénario n° 1 – Un scénario conservateur et continuiste

Ce scénario conservateur s'inscrit dans la continuité de la filière de l'eau actuelle, en évoluant peu ou lentement en termes de demande au niveau national, aussi bien en zones urbaines qu'en zones rurales. Ce scénario est caractérisé par une filière tournée vers l'international comme principal levier de croissance pour faire face à une évolution lente de la demande, de la gouvernance et de la réglementation au niveau national. Les principaux défis adressés par ce scénario sont ceux de la création et la pérennité d'un service d'eau et d'assainissement, notamment dans les pays en développement et émergents, et dans les territoires ruraux/petites villes ou encore l'amélioration de la gestion de l'eau dans les zones à forte densité de population. Dans ce scénario, **la filière de l'eau cherche à répondre aux besoins** à court terme sans anticiper les défis à long terme du secteur, tout se tournant vers le grand export pour profiter de relais de croissance. Le cloisonnement **de la filière de l'eau** par rapport aux secteurs connexes couplés à une faible maîtrise et une prise en charge limitée des nouveaux enjeux de la gestion de l'eau liés aux changements climatiques (pénuries, inondations, stress hydriques) n'encouragent et ne facilitent pas l'évolution du cadre national au sein de la filière en termes d'expérimentation, de financement, de gouvernance et de réglementation.

Scénario n° 2 – Un scénario de filière agile et proactif

Ce deuxième scénario, un scénario d'évolution de filière agile et proactif, décrit une filière anticipant les risques liés au changement climatique, les enjeux du petit cycle et du grand cycle de l'eau à venir proactivement ce qui confère à ses acteurs une visibilité forte en France ou à l'international. Ce scénario ouvre une réflexion large sur la prise en compte **des enjeux du grand cycle de l'eau** et le fait **d'accompagner la transition écologique** dans les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et de l'énergie. Par ailleurs, le développement de solutions et de modèles permettant d'améliorer la gestion des eaux pluviales et de contribuer au développement de solutions visant à mobiliser des ressources alternatives en eau (exemple : réutilisation des eaux usées traitées- REU), l'élimination des micropolluants, l'efficacité énergétique, etc. s'accélèrent, notamment en vue d'apporter des solutions au regard de la raréfaction des ressources dans certaines zones, des enjeux sanitaires, de l'économie circulaire, etc. Cette dynamique ne peut être efficiente que dans un contexte de réelle volonté collective de trouver collégialement (services de l'État/acteurs publics/acteurs privés) des réponses aux problématiques soulevées.

Scénario n° 3 – Un scénario intermédiaire et prudent

Ce scénario d'évolution de filière intermédiaire, prudent et flexible se positionne entre le scénario 1 et le scénario 2. Il décrit une filière progressant sur certains enjeux du petit cycle de l'eau. Face à une croissance prudente et une forte diversité de la demande en fonction des territoires et des enjeux spécifiques associés, un certain nombre d'innovations d'intérêt sont à un stade de maturité supérieur à la phase de recherche et développement et sont prêtes à être déployées. Il peut s'agir par exemple d'infrastructures vertes, d'installations économes en énergies et productrices de ressources, de traitements avancés, etc. En effet, un grand nombre de technologies ont dépassé le stade de la R & D et sont prêtes à être déployées ; une amélioration incrémentale de leurs performances et le développement du savoir-faire sur des technologies peuvent être donc imaginés. Ce scénario répond donc aux demandes variées au niveau national en cherchant à garantir et faciliter l'expérimentation en conditions réelles des solutions innovantes, et en déployant les innovations stratégiques et matures, *via* la création de cadre de développement favorable. Le décloisonnement de la filière de l'eau ainsi que la sensibilité des usagers progressent par rapport au scénario 1 mais sont moins avancés que dans le scénario précédent. Cependant, il existe à l'heure actuelle un fort besoin de démonstration et d'obtention de ses premières références au niveau national mais la filière se trouve aujourd'hui **dans l'incapacité de** tester et déployer à grande échelle les innovations développées sur son territoire.



Une filière tournée vers l'international comme principal levier de croissance pour faire face à une évolution lente de la demande, de la gouvernance et de la réglementation au niveau national

Evolution lente au niveau nationale poussant les entreprises à chercher un levier de croissance à l'export

Capacité d'investissement limitée couplée à une gouvernance non favorable à l'expérimentation

Pas de positionnement technologique ou d'innovation fort

Ambition restreinte sur le territoire nationale et forte à l'international



Une filière qui maîtrise pleinement les nouvelles solutions pour répondre aux défis et occuper une position dominante à l'international

Forte évolution des demandes liées à l'eau, grâce notamment à un décloisonnement du secteur de l'eau et à une meilleure intégration des enjeux liés au grand cycle de l'eau

Sensibilisation forte des usagers
Investissement en avance de phase pour déployer des innovations matures ou non et à fort potentiel

Création de nouveaux business models

Ambition élevée sur le territoire national et à l'international



Une filière prudente mais flexible, qui développe et préserve un champ d'expérimentation sur le territoire national pour les solutions innovantes les plus matures

Croissance prudente et une forte diversité de la demande en fonction des territoires et des enjeux associés

Décloisonnement lent du secteur de l'eau

Meilleure compréhension des consommateurs des enjeux liés à l'eau

Sensibilisation à l'innovation et (re)sollicitation des financements pour augmenter la capacité d'investissement

Ambition modérée sur le territoire nationale et à l'international

Facteurs clés déterminants

- **Evolutions de la demande (actuelle et future) sur les ressources en eau** : nouvelles sources en eau utilisées (ex réutilisation des eaux grises, évolution de la demande sur les eaux domestiques, agricoles et industrielles, gestion des eaux pluviales améliorées).
- **Maturité de la demande client en France et à l'international**
- **Décloisonnement des enjeux liés à l'eau** (l'eau n'est plus considérée sous l'angle « eau » dans une approche en silo)
- **Sensibilité des usagers accrue**, avec une meilleure connaissance et compréhension des enjeux liés à la gestion de l'eau

Facteurs d'évolutions déterminants, déclinés par scénario

Scénario	Évolutions de la demande sur les ressources en eau	Maturité de la demande client	Décloisonnement de l'eau	Sensibilité des usagers et des décideurs
S1 Un scénario d'évolution de la filière conservateur et continuiste	Non anticipées	Développement fort à l'international et faible à modéré à l'échelle nationale	Faible	Faible
S2 Un scénario d'évolution de filière agile et proactif	Anticipées (Gestion des eaux pluviales, réutilisation de l'eau, etc.)	Développement fort à l'échelle nationale et à l'international	Fort	Forte
S3 Un scénario d'évolution de filière intermédiaire et prudent	Prudentes et flexibles (nouvelles demandes sur les eaux domestiques, agricoles et industrielles)	Développement modéré à l'échelle nationale et fort à l'international	Modéré	Modérée

RECOMMANDATIONS CLÉS POUR LA FILIÈRE DE L'EAU

Principaux enjeux pour la filière de l'eau

Forts des analyses précédentes, six enjeux majeurs et déterminants ont été identifiés pour établir les préconisations à émettre pour la filière :



Réglementation : encourager un cadre réglementaire plus adapté, incitatif ; un vrai vecteur de croissance pour la filière, en facilitant le déploiement de solutions nouvelles et en valorisant les travaux de normalisation portés par la filière de l'eau.



Marché international : renforcer le développement et la compétitivité des acteurs français, ainsi que la visibilité du savoir-faire français sur la scène internationale. Les travaux de normalisation contribuent à la stratégie de déploiement.



Financement : améliorer et maintenir la viabilité à long terme du système de financement de la filière de l'eau et alléger les freins liés à l'accès aux financements.



Marché national : anticiper l'évolution de la demande de la filière en prenant en compte ses spécificités et capitaliser sur les opportunités offertes par les solutions technologiques.



Gouvernance et relations entre les acteurs : optimiser le mode de gouvernance, le partage d'informations et encourager les partenariats intersectoriels pour apporter plus de flexibilité, de synergie et de cohérence à la filière.



Évolution des compétences et sensibilisation des usagers et des décideurs : adapter les emplois, compétences, formations et certifications existants et anticiper l'évolution des métiers avec notamment le développement des solutions innovantes. Sensibiliser les consommateurs et les décideurs sur l'évolution des enjeux de la filière.

Propositions de sept recommandations

Les enjeux formulés précédemment conduisent à proposer l'élaboration d'actions opérationnelles prioritaires pour accompagner le développement de la filière de l'eau en France. Les actions considèrent les solutions innovantes pouvant alimenter la stratégie future des acteurs de la filière et prennent en compte non seulement les spécificités liées aux marchés nationaux et internationaux, mais également leur interdépendance (pour plus de détails sur les pistes actions clés associées à chaque recommandation, se référer au rapport final complet).

Recommandation 1 : **décloisonner le secteur de l'eau aussi bien au sein de la filière (petit cycle, grand cycle) qu'avec les secteurs connexes**

Aujourd'hui, les acteurs de la filière de l'eau ne disposent pas d'une vision globale sur les aspects tels que :

- les opportunités que la filière peut proposer du fait de sa diversité et complexité ;
- l'état des lieux du patrimoine national : un nombre de collectivités a des difficultés à établir l'inventaire détaillant des ouvrages de transport, de distribution d'eau potable, des eaux usées... ;
- la nécessité d'assurer la cohérence entre la gestion de l'eau (grand cycle), les opérations relatives à la distribution et au traitement (petit cycle) et les projets de renouvellement et d'aménagement du territoire ;
- l'impact et les priorités du transfert de compétences entre les communes et les EPCI (établissement public de coopération intercommunale).

Le décloisonnement de la filière de l'eau apparaît comme essentiel pour prendre en considération des aspects liés à la santé ou encore l'évolution de la qualité de l'environnement tout en permettant de lever certains freins socio-économiques et réglementaires. Un défi important pour la filière de l'eau consiste non seulement à améliorer ses propres pratiques pour mieux répondre à l'enjeu de la transition énergétique mais aussi à accompagner les mutations des secteurs de l'énergie, de l'industrie et de l'agriculture.

Quatre actions majeures sont donc proposées dans cette recommandation :

- Flécher des nouveaux partenariats potentiels en renforçant la présence de la filière dans les comités internationaux et nationaux déjà en place (Buldingsmart, EIP, SPIRE, GIEC, Rio + 20, CSF Eau, Assises de l'eau, etc.)
- Établir, suivre et maintenir un mécanisme centralisé de collaboration adapté à filière de l'eau et qui incite la participation des acteurs et des secteurs clés (par exemple. en priorisant les thématiques transversales/multisectorielles prioritaires) *via* :
 - l'établissement d'un programme national de collaboration mettant l'accent sur la participation des régions rurales, les services publics et privés, etc. avec l'objectif d'améliorer la capacité technique, etc. ;
 - les groupes de travail dédiés aux thématiques communes et prioritaires transversales/inter-sectorielles, par exemple : le partage des meilleures pratiques, les synergies réglementaires, etc. Les travaux de l'IRSTEA et l'ASTEE initiés en ce sens sont donc à poursuivre.
- Mettre en place un groupe de travail visant à prioriser les éléments du cadre réglementaire sur l'eau en France qui devraient être ajustés (comme l'assouplissement de l'application de la nomenclature IPE pour favoriser le développement de la méthanisation, prise en compte des bio-essais, la classification et l'interdiction des micropolluants) afin de devenir des leviers de développement et de déploiement des technologies innovantes :
 - adapter les normes et les législations existantes (intégration d'un système de tarification, valorisation/création d'un marché pour l'énergie et les ressources coproduites par les infrastructures de l'eau) ;
 - utiliser la réglementation comme moteur (exemple : impulser une dynamique plus ambitieuse en termes de gestion patrimoniale ou encore de traitement des eaux usées et des micropolluants).
- S'assurer de la représentation de la filière française de l'eau dans les comités de normalisation et de réglementation aux niveaux nationaux, européens et internationaux pour garantir une place et un rôle à la filière française face aux enjeux déjà identifiés.

Recommandation 2 : créer un centre d'excellence dédié à l'eau

La filière de l'eau est par nature très transversale du fait de sa position au carrefour de plusieurs secteurs et enjeux (énergie, déchets, urbanisme). Elle gagnerait beaucoup à disposer d'un « centre d'excellence » de l'innovation dédié au domaine de l'eau, qui contribuerait à la fédération des acteurs de la filière et au développement et maturation de projets innovants pour les besoins de la filière, en testant par exemple des innovations contribuant à ce décloisonnement (cf. recommandation 1). Au-delà d'une action spécifique relative à la potentielle création d'un tel centre, la mise en place de nouveaux modes de collaboration et de partenariats permettrait d'optimiser et de mutualiser les synergies et les efforts dans le déploiement de solutions répondant aux enjeux rencontrés sur le petit et le grand cycle de l'eau, et enjeux connexes.

Cette recommandation vise donc à renforcer la dynamique et la vision de la filière française de l'eau, et contribue à renforcer la visibilité de la filière, en France, pour mettre en place par exemple davantage de synergies avec d'autres secteurs et de collaboration entre acteurs, mais également à l'international. Une action qui va de pair avec la première recommandation décrite précédemment.

Trois actions majeures sont proposées dans cette recommandation :

- Établir un « centre d'excellence » pour l'innovation dans le secteur de l'eau, qui assurerait le développement et la maturation de projets et sociétés innovantes pour les besoins de la filière tout en participant à la fédération des acteurs de la filière :

- il serait sans doute judicieux et pertinent de se rapprocher de Bpifrance pour évaluer les modalités d'accompagnement dont pourraient bénéficier les entreprises (cf. programme Accélérateur PME, etc.) ;
- ce pôle d'excellence pourrait dériver d'une agence existante (Cerema, Eneris, AFB...), avec un renforcement de sa mission sur les défis de la filière eau, ou résulter de la fusion des trois pôles actuels de l'eau avec un rôle dédié à l'optimisation de nouvelles collaborations partenariats de la filière, pour gagner en visibilité et synergie. Étant donné qu'il n'existe pas d'incubateurs ou d'accélérateurs de *start-up* spécifiques à l'eau en France, ce centre pourrait également jouer le rôle d'incubation et d'accélération de projets innovants sur l'eau. ;
- ce centre tirerait profit des nouveaux modes de collaboration et du renforcement des partenariats et la coopération internationale existante en communiquant les opportunités potentielles de la filière issues de champs d'expérimentation (cf. recommandation 3).
- Mettre en place, à travers ce « centre d'excellence », une vitrine en ligne des projets et un label pour promouvoir les initiatives remarquables portées par les acteurs français. Dans cette logique, la filière pourrait capitaliser sur le label récemment reçu des pouvoirs publics⁷ ou le label Vitrine Usine du Futur de l'AIF et contribuerait ainsi à :
 - renforcer la coopération internationale de la France en matière de R & D dans le domaine de l'eau : exemple. ETV (Environmental Technology Verification), partenariat européen d'innovation (EIP) sur l'eau et l'agriculture, l'initiative de programmation conjointe (JPI) sur l'eau, le partenariat public-privé (PPP) SPIRE, GIEC, Rio + 20, etc. ;
 - renforcer la participation et l'engagement du programme France Water Team/Business France ;
 - capitaliser sur les événements nationaux reconnus internationalement (Pollutec à Lyon, Carrefour des gestions locales de l'Eau à Rennes, etc.).
- Accompagner les acteurs de la filière pour la recherche de financements ou de nouvelles formations adaptées aux besoins de la filière (cf. recommandation 5) :
 - apporter un soutien spécifique (formations, guides thématiques) aux acteurs (exemple : PME/TPE) pour les informer des programmes de financement possibles, les accompagner dans leurs demandes des financements, comprendre le cadre réglementaire, etc.

Recommandation 3 : créer un champ d'**expérimentation** et de déploiement des solutions nouvelles en grandeur réelle

Les expérimentations menées en France ou à l'étranger représentent un véritable outil pour faire évoluer les pratiques, la gouvernance ou la réglementation sur le territoire. Or à l'heure actuelle, les petites et moyennes entreprises françaises ne disposent pas d'un cadre favorable à l'expérimentation de solutions peu matures. Dans certains cas, des freins réglementaires et l'accès au financement bloquent la mise en place de certaines expérimentations. Les initiatives pour tester en grandeur réelle des innovations restent limitées, tout comme pour le financement pour permettre aux acteurs de tester leurs innovations.

Cette recommandation cherche à mettre en place un champ d'expérimentation qui permettrait à la filière de conserver un lien et une proximité renforcés entre les activités de R & D/innovation et le déploiement sur le terrain. Cela permettrait aussi aux entreprises du secteur (*start-up*, PME et grands groupes) de monter en maturité commerciale.

Les actions majeures proposées dans cette recommandation sont :

- établir une nouvelle approche pour tester, évaluer et approuver les technologies innovantes telle qu'une « Convention d'expérimentation » qui permettrait la mise en place d'un espace d'expérimentation et de démonstration pour les nouvelles technologies ;
- encourager et soutenir les grandes sociétés d'ingénierie à offrir des opportunités de démonstration et de commercialisation de nouvelles technologies, et inciter la participation des acteurs publics (collectivités) et privées (grandes entreprises) pour développer les lieux d'expérimentation ;
- prioriser et définir les opportunités/solutions innovantes pour la phase de l'expérimentation ;

⁷<https://www.entreprises.gouv.fr/conseil-national-industrie/premier-ministre-a-preside-comite-executif-du-conseil-national-de>

- apporter des soutiens financiers spécifiques et des levées réglementaires pour permettre et encourager l'expérimentation.

Recommandation 4 : établir des modèles d'affaires et de financement innovants

Aujourd'hui, la filière de l'eau en France est face aux contraintes budgétaires croissantes, accompagnées par une remise en cause du principe de « l'eau paie l'eau » (*via* les redevances perçues par les agences de l'eau par exemple) et des tendances à la baisse de la commande publique. Le sous-investissement touche l'ensemble du cycle de l'eau – depuis les infrastructures et réseaux de distribution d'eau potable jusqu'à l'assainissement, en passant par le stockage de l'eau et la gestion des eaux pluviales. Par ailleurs, les fonds européens sont aujourd'hui insuffisamment utilisés en faveur des projets pour l'eau, sauf dans les outre-mer.

Il est indispensable de repenser le modèle d'affaire de la filière de l'eau car à l'heure actuelle, il n'existe pas de modèle économique intégrant des facteurs tels que les externalités environnementales, ni adapté aux nouveaux enjeux émergents tels que la gestion des eaux pluviales ou la réutilisation des eaux usées traitées. Enfin, la filière de l'eau est encore peu identifiée comme ayant des besoins de financements ou de support à l'innovation par des acteurs extérieurs à la filière. Elle souffre de son image d'un secteur peu technologique, qui a donc du mal à obtenir certains financements pour développer de l'innovation. Cette recommandation cherche à établir des nouveaux modèles d'affaires et de financements innovants pour la filière de l'eau, et propose pour cela les trois actions majeures suivantes :

- mener une veille stratégique pour identifier et analyser des cas exemplaires et les bonnes pratiques en termes de modèles d'affaires et modes de financement innovant (exemple : FASEP Innovation Verte) ;
- mobiliser les acteurs privés et publics nécessaires, à travers des groupes de travail, pour engager des projets pilotes sur plusieurs modèles jugés d'intérêt pour la filière française de l'eau dans le but de déterminer et anticiper les obstacles potentiels, les facteurs clés de succès en vue d'une diffusion plus large ;
- capitaliser sur des sources de financement disponibles.

Recommandation 5 : renforcer le modèle de la filière française de l'eau face aux évolutions des métiers et des compétences et des besoins en formation

Pour faire face au développement des technologies et aux évolutions liées au contexte climatique, la filière de l'eau doit s'adapter et mobiliser les compétences et les métiers nécessaires pour répondre aux nouveaux besoins. Par ailleurs, la filière de l'eau rencontre certaines difficultés pour recruter des profils adaptés aux nouveaux métiers, notamment en lien avec les technologies nouvelles. Il est ainsi nécessaire que les offres de formation dispensées en France se voient enrichies et adaptées afin d'être en adéquation avec les besoins émergents. Cette recommandation cherche donc à renforcer le modèle de « la filière française de l'eau » et met en avant les quatre actions majeures suivantes :

- Définir des formations adaptées aux besoins de la filière (par exemple en s'inspirant de H2O'Lyon, centre de formation de l'OIEau).
- Rapprocher les écoles d'ingénieurs/universités spécialisées dans l'eau et celles des secteurs transverses dans une logique de décroisement de l'eau (énergie, environnement, santé, agriculture, numérique), afin de créer des partenariats stratégiques parmi les Universités en France ainsi qu'à l'étranger.
- Lancement d'une étude PIC (Plan d'Investissement des Compétences) ciblée sur les métiers en tension (métiers en lien avec la programmation impactés par la digitalisation du secteur : programmeurs d'automates, électrotechniciens, électromécaniciens, mainteneurs, ordonnanceurs de travaux ou de maintenance, métiers de l'ingénierie, etc. et ceux identifiés également par l'étude PIPAME) via un accord-cadre signé entre le DGEFP et la Filière Française de l'Eau.
- Mobiliser des fonds sectoriels « Eau » pour mener des programmes dédiés de renforcement des compétences.

- Accompagner les projets internationaux par des actions de renforcement des compétences des bénéficiaires étrangers ; ces actions devant être réalisées par des acteurs français de façon à promouvoir l'école française de l'eau à l'international.

Recommandation 6 : sensibiliser les consommateurs et les décideurs **aux enjeux de la filière de l'eau**

Les consommateurs français expriment de plus en plus d'attentes en matière de santé et d'environnement et ils portent un regard attentif sur la qualité de l'eau. La prise de conscience de plus en plus forte pour les enjeux environnementaux et sanitaires relatifs à l'eau est susceptible de créer de nouveaux besoins avec une recherche accrue de valeur ajoutée dans les services apportés, il est donc essentiel de bien communiquer sur ces enjeux auprès des consommateurs.

Cette recommandation cherche à informer davantage le consommateur et les décideurs sur les enjeux de la filière, renforcer la confiance des consommateurs et améliorer l'acceptabilité sociale en promouvant l'éducation des populations sur les enjeux actuels et ceux de demain (exemple les eaux pluviales) pour faire évoluer les mentalités, ce qui peut inciter à faire bouger les lignes (politiques, financières et réglementaires).

Les actions majeures proposées dans cette recommandation sont les suivantes :

- planifier une campagne de communication ciblée et axée sur les thématiques prioritaires (par exemple les enjeux environnementaux et sanitaires, mécanismes de financement de l'eau) ;
- créer une plateforme numérique d'échange où le public peut accéder à des données importantes sur leurs services d'eau et les initiatives connexes, exprimer leurs opinions et faire part de leurs préoccupations et de leurs attentes ;
- étude/enquête sur les tendances de consommation et le comportement d'utilisateurs à développer et renforcer en mettant l'accent sur la compréhension des informations présentées sur une facture d'eau et la valeur accordée à certains produits et services, etc.) ;
- encourager les efforts de consolidation des données sur l'eau *via* par exemple, un renforcement de l'outil SISPEA (Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement).

Recommandation 7 : favoriser et articuler le développement et le déploiement de solutions numériques appliquées au secteur de l'eau (notamment l'intelligence artificielle, la *blockchain*, l'interopérabilité de la donnée et la cybersécurité)

Soucieux d'améliorer leur performance opérationnelle dans la construction, l'exploitation et la maintenance des services d'eau et d'assainissement, les acteurs économiques ont commencé des démarches de digitalisation du secteur de l'eau. Comme démontré lors de la caractérisation des familles de solution, le développement d'un grand nombre de solutions d'instrumentation, de capteurs et d'actionneurs intelligents et d'outils logiciels a entraîné la génération d'une très grande quantité de données et ouvert un besoin en matière d'analyse et d'exploitation de ce flux. Toutefois, si de premiers outils émergent en ce sens, l'absence de structuration métier, d'interopérabilité et de référentiel de qualité des données gêne considérablement le développement des outils et implique un travail collectif de numérisation des activités de la filière.

Cette recommandation cherche à présenter les grandes étapes et les actions d'une stratégie nationale de numérisation de la filière eau sur la base du lancement d'un programme de transformation numérique afin de s'appuyer sur les solutions technologiques comme vecteur d'évolution de la filière.

Les actions majeures associées par cette recommandation sont les suivantes :

- déployer des systèmes d'information interopérables dans le secteur de l'eau municipale et industrielle pour favoriser le partage et l'analyse de la donnée pour aboutir à des systèmes de traitement, de valorisation, de modélisation et de simulation de ces données sur l'eau ;
- accompagner les opérateurs de la fourniture et distribution d'eau potable dans le renforcement de leur politique en matière de cybersécurité : Depuis le 1^{er} juillet 2016, certains opérateurs clés du secteur de

l'eau sont tenus de respecter les règles de cybersécurité édictées par la loi de Programmation militaire (LPM) du 18 décembre 2013. La gestion de l'eau potable figure parmi les douze secteurs d'activité d'importance vitale, concernés par la loi LPM. La nouvelle loi de Programmation militaire, présentée en conseil des ministres le 8 février 2018, prévoit en effet de mettre à contribution les opérateurs de télécommunications et d'élargir le champ de vision de l'ANSSI (aujourd'hui limité aux systèmes informatiques étatiques et aux entreprises ultrasensibles). Une obligation qui devrait imposer un contrôle plus fin de l'activité des réseaux alors que nombreux sites restent à sécuriser mais aussi une opportunité pour la France de conserver son *leadership* en matière de sécurité numérique ;

- mettre en place de groupes de travail visant à définir et prioriser les usages des technologies liées à l'intelligence artificielle et la *blockchain* afin d'établir le cahier des charges d'appels à projets dédiés pour un lancement prévu fin 2019 ;
- s'appuyer sur les outils existants qui visent à accompagner les acteurs économiques dans leur transformation numérique tels que le CNI Numérique ou France Numérique ;
- intégrer dans le périmètre d'actions de Mediaconstruct (représentant de SmartBuilding en France) et de Building Smart International le sujet des infrastructures d'eau et créer des groupes de travail dédiés afin d'accompagner la structuration et l'interopérabilité des données jusqu'au déploiement de la maquette numérique (BIM).

Les rapports Pipame déjà parus

- Industrie du futur : secteurs de la chimie et du papier-carton – amélioration des outils de production et apport du numérique, février 2019
- Intelligence artificielle : État de l’art et perspectives pour la France, février 2019
- Industrie du futur : enjeux et perspectives pour la filière aéronautique, décembre 2018
- Marchés des objets connectés à destination du grand public, mai 2018
- Potentiel de développement de l’économie sociale et solidaire dans les quatre secteurs économiques, octobre 2017
- Les acteurs, l’offre et le marché de l’efficacité énergétique à destination de l’industrie, octobre 2017
- Perspectives de développement de la filière des drones civils à l’export, juin 2017
- Enjeux et perspectives des producteurs pour tiers de principes actifs et de médicaments, mars 2017
- L’avenir du marché de la téléassistance et des services associés, février 2017
- Futur de la Fabrication additive, janvier 2017
- Marché actuel et offre de la filière minérale de construction et évaluation à échéance de 2030, novembre 2016
- Enjeux et perspectives des industries du sport en France et à l’international, juin 2016
- Filières industrielles de la valorisation énergétique du sous-sol profond, mars 2016
- E-santé : faire émerger l’offre française en répondant aux besoins présents et futurs des acteurs de santé, février 2016
- Usages novateurs de la voiture et nouvelles mobilités, janvier 2016
- Enjeux et perspectives de la consommation collaborative, juillet 2015
- Mutations économiques du secteur de l’industrie des métaux non ferreux, mars 2015
- Les innovations technologiques, leviers de réduction du gaspillage dans le secteur agroalimentaire : enjeux pour les consommateurs et pour les entreprises, novembre 2014
- Benchmark européen sur les plateformes chimiques, quels sont les leviers pour améliorer la compétitivité des plateformes françaises ?, septembre 2014
- Relocalisations d’activités industrielles en France, décembre 2013
- Imagerie médicale du futur, octobre 2013
- Évolutions technologiques, mutations des services postaux et développement de services du futur, juillet 2013
- Chaînes logistiques multimodales dans l’économie verte, mars 2013
- Enjeux économiques des métaux stratégiques pour les filières automobiles et aéronautiques, mars 2013
- Étude sur la location de biens et services innovants : nouvelles offres, nouveaux opérateurs, nouveaux modèles économiques ?, janvier 2013
- Potentiel et perspectives de développement des plates-formes d’échanges interentreprises, janvier 2013
- Enjeux et perspectives des industries agroalimentaires face à la volatilité du prix des matières premières, octobre 2012
- Le développement industriel futur de la robotique personnelle et de service en France, avril 2012
- La gestion des actifs immatériels dans les industries culturelles et créatives, mars 2012
- Marché actuel des nouveaux produits issus du bois et évolutions à échéance 2020, février 2012
- M-tourisme, décembre 2011
- Étude prospective des bassins automobiles : Haute-Normandie, Lorraine et Franche-Comté, novembre 2011
- Dispositifs médicaux : diagnostic et potentialités de développement de la filière française dans la concurrence internationale, juin 2011
- Pratiques de logistique collaborative : quelles opportunités pour les PME/ETI ?, février 2011
- Maintenance et réparation aéronautiques : base de connaissances et évolution, juin 2010
- Mutations économiques dans le domaine automobile, avril 2010
- Mutations économiques dans le domaine de la chimie - volet compétences, février 2010
- Mutations économiques dans le domaine de la chimie, février 2010
- Réflexions prospectives autour des biomarqueurs, décembre 2009

- Mutations économiques pour les industries de la santé, novembre 2009
- Le commerce du futur, novembre 2009
- Dimension économique et industrielle des cartes à puces, novembre 2009
- L'impact des technologies de l'information sur la logistique, novembre 2009
- Logistique : compétences à développer dans les relations « donneur d'ordres-prestataire », novembre 2009
- Logistique et distribution urbaine, novembre 2009
- Logistique mutualisée : la filière « fruits et légumes » du marché d'intérêt national de Rungis, octobre 2009
- La logistique en France : indicateurs territoriaux, septembre 2009
- Étude de la chaîne de valeur dans l'industrie aéronautique, septembre 2009
- Diffusion des nouvelles technologies de l'énergie (NTE) dans le bâtiment, juin 2009

Crédits photographiques

Couverture (horizontalement de gauche à droite) : © Phovoir.fr ; © Terry J Alcom – GettyImages ; © Riccardo Niels Mayer – stock.adobe.com.

Des solutions ou procédés innovants peuvent-ils, en France, aider les acteurs de la filière de l'eau à améliorer leur performance économique et à faire face efficacement aux multiples enjeux sociétaux auxquels la ressource qu'ils ont en charge – l'eau – doit répondre ?

Cette question est au cœur de l'étude « L'eau du futur : enjeux et perspectives pour les entreprises du secteur », que la Direction générale des entreprises (DGE) et la Filière française de l'eau (FFE) ont demandée au cabinet In Extenso Innovation Croissance.

L'identification de solutions susceptibles d'accroître la compétitivité de la filière, ainsi que l'examen selon une approche prospective des conditions de leur mise en œuvre, conduisent à proposer une démarche cohérente pour faciliter leur déploiement au sein des entreprises concernées.

Ces solutions visent à la fois à optimiser les dispositifs du « petit cycle de l'eau » (fourniture d'eau potable, collecte et traitement des eaux usées) et à relever d'importants défis environnementaux inhérents, notamment, au « grand cycle de l'eau » (du nuage à la mer).

Les recommandations de l'étude ciblent les différents leviers (innovation, ressources humaines...) sur lesquels les acteurs de la filière de l'eau pourront s'appuyer pour déployer les solutions identifiées. Cette démarche devrait leur permettre d'accroître les performances des installations de production, d'améliorer les contributions de leur activité vis-à-vis des autres secteurs (énergie, santé, etc.) et du consommateur final, et d'engranger ainsi un indispensable gain de compétitivité.