

Ouvrage introductif au **93^{ème} congrès**
de **L'ASTEE**

► 3 au 6 juin 2014, Orléans ◀

« Innover dans les services publics locaux de l'eau et des déchets »





Ouvrage introductif au **93^{ème}** congrès
de **L'ASTEE**
► 3 au 6 juin 2014, Orléans ◀

« Innover dans les services publics locaux de l'eau et des déchets »

Ouvrage piloté par Jean Philippe Torterotot et Christian Traisnel

Secrétariat éditorial : Célia de Lavergne et Antoine Sourdril

Co-pilotes de l'ouvrage



Jean Philippe Torterotot

► MEDDE/CGDD/DRI

Ingénieur en chef des Ponts, des Eaux et des Forêts, et docteur en environnement, Jean Philippe Torterotot est adjoint au Directeur de la Recherche et de l'Innovation, au Commissariat général au Développement durable, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. Il est également secrétaire de l'ASTEE.

Il a exercé des fonctions de recherche, de mise en œuvre des politiques publiques sur le terrain, et de management de la recherche, dans les domaines de l'eau et de l'environnement.

Il s'est impliqué au sein de structures et d'initiatives européennes d'innovation et de recherche, comme la plateforme technologique de l'eau (WssTP), et l'initiative de programmation conjointe « Water Challenges for a Changing World ». Il a présidé l'Association Européenne de l'Eau (EWA, sur 25 pays), et le réseau Euraqua (24 instituts scientifiques européens).



Christian Traisnel

► TEAM² et CD2E

Ingénieur ICAM Lille, Christian Traisnel a lancé et dirige le CD2E, premier cluster en éco-activités regroupant près de 500 éco-entreprises et 60 laboratoires en Région Nord-Pas-de-Calais. Il a aussi initié en 2010 et dirige en parallèle le pôle de compétitivité TEAM² sur l'innovation dans le recyclage. Il est administrateur de l'Institut de l'Economie Circulaire.

Il a exercé des fonctions de pilote de projets en ingénierie dans les turbo-machines puis dans la construction cimentière, avant de créer et développer un cabinet de conseil en stratégie et en marketing industriel.

Il pilote – à travers le CD2E – plusieurs projets européens sur l'A.C.V., sur les éco-matériaux, ainsi que sur l'éco-construction et sur la valorisation et la gestion à terre des sédiments de dragage. Il participe aussi à des projets européens sur les nouveaux modèles économiques.

Secrétariat éditorial

Célia de Lavergne, Directrice Générale*, et Antoine Sourdril, chargé d'études*

Comité de rédaction

La sélection des contributeurs ainsi que la structure de l'ouvrage ont été préparées par un comité de rédaction constitué de la façon suivante :

- Jean Baron, Eau de Paris, Président de la CST Corrosion et protection des métaux*
- François Bordeau, Chartres Métropole, Président de la section régionale Centre*
- Marc Cheverry, ADEME
- Bernard Chocat, Vice-Président* en charge de la Recherche
- Philippe Duchène, Irstea
- Philippe Dupont, ONEMA, Président de la CST CREMA
- Christine Gandouin, SAFEGE, Présidente de la CST Assainissement*
- Dominique Gâtel, Veolia Eau, Président de la CST Eau Potable*
- Alain Griot, MEDDE/CGDD/DRI/Sous-Direction de l'Innovation
- Célia de Lavergne, Directrice Générale*, secrétaire de rédaction
- Philippe Marest, Nantes Métropole, Vice-Président* en charge des Collectivités Territoriales
- Marie-Noëlle Pons, CNRS-Université de Lorraine, Présidente du Comité de la Recherche*
- Pierre-Alain Roche, Président*
- Antoine Sourdril, chargé d'études*, secrétaire de rédaction
- Bruno Tisserand, Veolia Environnement Recherche & Innovation
- Jean Philippe Torterotot, MEDDE/CGDD/DRI, Secrétaire*, co-pilote
- Christian Traisnel, TEAM² et CD2E, co-pilote
- Daniel Villessot, Président du pôle de compétitivité DREAM Eau & Milieux et du COSEI Eau

(*) de l'ASTEE



Sommaire

9 Introduction générale

11 TÉMOIGNAGES ET INTERVIEWS CROISÉES

- 11 Vers de nouvelles logiques pour la gestion de l'eau et des déchets dans la ville, vers de nouvelles logiques pour la gestion de la ville sur l'eau et les déchets (*M. Delebarre et A. Flajolet*)
- 15 Comment les collectivités peuvent répondre à la demande sociétale au travers de l'innovation ? (*A. Rousset, ARF ; C. Lebreton, ADF et J. Pélissard, AMF*)

21

CHAPITRE 1 - TOUT CE QUE VOUS AVEZ TOUJOURS VOULU SAVOIR SUR L'INNOVATION... OU PRESQUE - CONTEXTE GÉNÉRAL

- 22 **a) Des visions d'ensemble de la problématique appliquée aux services publics locaux de l'environnement**
- 22 Un service discret de l'eau ? (*J.-P. Pierron, Chaire industrielle « Rationalités, usages et imaginaires de l'eau », Lyon 3/Lyonnaise des Eaux*)
- 26 Vision historique de l'innovation dans les services au travers des publications de l'ASTEE (1906 – années 1930) (*S. Frioux, Laboratoire de Recherche Historique Rhône-Alpes*)
- 30 **b) Les cadres généraux d'actions et d'orientations**
- 30 Une décennie marquée par une évolution forte des mécanismes de soutien à la recherche et à l'innovation (*A. Griot, M. Pasquier et M. Choquert, MEDDE/CGDD/DRI et M.-L. Dahan, Université Paris Sud*)
- 45 Les recommandations de quelques rapports officiels récents consacrés aux questions d'innovation (*J. P. Torterotot, MEDDE/CGDD/DRI*)
- 50 Comité stratégique de filière (COSEI) : le contrat de filière Eau (*D. Villessot, COSEI Eau*)
- 53 Comité stratégique de filière (COSEI) : le contrat de filière Déchets (*C. Traisnel, TEAM² et CD2E*)
- 57 Innovation dans les services d'eau et d'assainissement : une perspective de l'OCDE (*A. Akhmouch et X. Leflaive, OCDE*)
- 61 **c) Les approches et méthodes récentes pour et par l'innovation**
- 62 La veille, ça c'est du sport ! (*M.-P. Van Hoecke, D2IE*)
- 65 L'expertise et la veille : des leviers pour innover (*V. Brosset-Heckel et M. Champagne, Veolia*)
- 67 L'interface science-politique pour les besoins du développement et de la mise en œuvre des politiques de l'eau, expérience en Europe : le besoin, les solutions testées, les leçons tirées (*F. Martini, ONEMA*)
- 71 Les partenariats pour innover dans les écotecnologies (*P. Freyssinet, ANR et V. Vissac-Charles, Irstea*)
- 74 Participation publique et gestions territoriales des eaux en France : à la recherche de nouvelles formes d'implication de la société (*D. Christin, Sol et Civilisation*)
- 78 Innover en évaluation environnementale : le cas de l'usage de l'Analyse de Cycle de Vie dans les processus décisionnels (*L. Aissani, Irstea - Université Européenne de Bretagne ; R. Barbier, Engées ; C. Beurois, Médiation & Environnement ; J. Mery, Irstea et K. Schlierf*)
- 83 De la synergie entre innovation en métrologie et développement réglementaire (*D. Guyonnet, BRGM/ENAG*)
- 86 Prise en compte de l'innovation en formation professionnelle continue (*P. Boyer, Office International de l'Eau*)

- 90** **a) Collectivités autorités organisatrices**
- 90 L'innovation vue par le SEDIF, autorité organisatrice et maître d'ouvrage (*V. Heim, C. Perrod et G. Levesque, SEDIF*)
- 94** **b) Assistants au maître d'ouvrage et maîtres d'œuvre**
- 94 L'innovation au sein d'une société d'ingénierie au service des collectivités (*D. Renaudet, SAFEGE*)
- 96** **c) Gestionnaires**
- 96 Développement durable (*D. Gâtel, FP2E*)
- 99 L'innovation vue par... Eau de Grenoble (*J. Tcheng, Eau de Grenoble*)
- 101** **d) Equipementiers**
- 101 Freins et blocages (*D. Hægel, UIE*)
- 103** **e) Scientifiques**
- 103 De l'articulation entre recherche académique et recherche appliquée, en soutien à l'innovation (*M.-N. Pons et O. Potier, LRGP - CNRS, Université de Lorraine*)
- 105 L'innovation vue de la recherche appliquée ; un exemple : le Cemagref et les filtres plantés de roseaux (*P. Duchêne et A. Liénard, retraités d'Irstea*)
- 107** **f) Régulateurs**
- 107 Innover dans le domaine de l'eau aujourd'hui (*L. Roy, MEDDE/DEB*)
- 109 Le point de vue des régulateurs européens sur les thèmes de recherche innovants en matière de régulation économique des services d'eau et d'assainissement (*M. Salvetti, IAE de Paris Sorbonne*)
- 111** **g) ONG de défense des usagers, des consommateurs, et/ou de l'environnement**
- 111 Les enjeux de l'innovation en matière de services publics locaux de l'environnement
- 111 Entretien avec N. Mouchnino, UFC Que Choisir
- 112 Entretien avec C. Deshayes, WWF
- 113** **h) Financeurs**
- 113 L'innovation vue par l'agence de l'eau Loire-Bretagne : la capacité à faire un pas de côté (*N. Mathieu, agence de l'eau Loire-Bretagne*)



- 118 Enjeux et besoins en matière de sciences de l'eau : un tour d'horizon des agendas stratégiques et des démarches collectives (*N. Dörfliger, BRGM et P. Flammarion, Irstea*)
- 123 a) Assainissement**
- 123 L'innovation en et par la métrologie continue en assainissement (*D. Villessot, Lyonnaise des Eaux, Suez Environnement et pôle de compétitivité DREAM Eau & Milieux*)
- 126 Réduction des polluants dans le cycle de l'eau (*P. Simon, FP2E*)
- 128 Seine-Morée : dernier site d'innovation du SIAAP pour l'assainissement francilien (*F. Darsaut, SIAAP*)
- 132 Contribution au développement durable via la réduction des besoins énergétiques des filières de traitement des eaux usées municipales (*B. Tisserand, FP2E*)
- 134 Les projets d'échanges de pratiques européens au service de l'innovation dans les collectivités territoriales. L'exemple du projet AQUA ADD (*E. Sibeud, V. Hartmann et I. Soares, Grand Lyon*)
- 137 b) Eau potable**
- 137 Préserver l'eau, un engagement multipartenarial et une politique foncière impulsés par la Mairie d'Orléans dans les périmètres de protection des captages (*P. Pilot et S. Carniello, Mairie d'Orléans ; M. Hovan, chambre d'agriculture du Loiret ; A. Chasles, Lyonnaise des Eaux et M. Hervet, SAFER*)
- 139 La révolution technologique des méthodes génomique et protéomique développées à Eau de Paris : une détection plus rapide et pour des bactéries plus nombreuses que les méthodes de cultures classiques (*M. Joyeux, Eau de Paris*)
- 142 c) Réseaux**
- 142 Quand les réseaux deviennent « intelligents » pour une exploitation aux meilleurs coûts et pour faire face aux aléas climatiques (*G. Boulanger, FP2E*)
- 144 d) Milieux et cycle de l'eau**
- 144 L'ingénierie écologique : moteur d'innovation dans les services publics du domaine de l'eau (*B. Chocat, INSA Lyon*)
- 147 La réforme des collectivités, moteur de l'innovation à Chartres Métropole, appliqué au cycle de l'eau (*L. Semblat et F. Bordeau, Chartres Métropole*)

- 152 Enjeux et besoins, tour d'horizon des démarches collectives et des agendas stratégiques (*C. Traisnel, TEAM² et CD2E*)
- 157 Les réponses à l'échelle des territoires : l'innovation organisationnelle dans la collecte en habitat vertical (*Ressources Communes*)
- 159 Le rôle du cluster comme interface « Acteurs Scientifiques et de la Recherche – Acteurs Politiques et des Collectivités » pour innover... (*P. Maurel et E. Kniaz, Région Nord-Pas-de-Calais ; C. Traisnel, F. Grandchamp, S. Brakni et P. Defossez, CD2E ; N. E. Abriak, Mines de Douai*)
- 162 L'innovation par les instruments tarifaires et financiers (*Région Nord-Pas-de-Calais*)
- 164 Concilier innovation et implication des usagers, une nouvelle façon d'agir pour une collectivité (*SYMEVAD*)

- 168 L'économie circulaire (*C. Traisnel, TEAM² et CD2E*)
- 171 De Nantes à Orléans : deux idées clés à continuer à débattre (*B. Chocat, INSA Lyon et P. Marest, Nantes Métropole*)
- 175 En guise de non-conclusion : l'innovation est un sport d'équipe ; l'ASTEE s'entraîne, et vous ? (*P.-A. Roche, ASTEE*)



INTRODUCTION GÉNÉRALE

par Jean Philippe Torterotot, MEDDE/CGDD/DRI et Christian Traisnel, TEAM² et CD2E

Services vitaux assurés en continu avec des infrastructures cachées aux yeux des usagers, systèmes industriels en milieu ouvert, depuis « qu'on a l'eau et le tout-à-l'égout », depuis « qu'ils viennent vider les poubelles », les services publics locaux de l'eau et des déchets ont évolué et innové le plus souvent à l'abri des regards. La fourniture de ces services est une telle évidence dans nos sociétés industrialisées que seules quelques crises et accidents donnent une lisibilité « technique » partielle aux défis matériels et de gestion rencontrés.

Pour autant, ces services sont soumis ou exposés à nombre de facteurs qui les amènent à faire évoluer les technologies et les procédés, les modes de gestion, la gouvernance... Les obligations formelles et contractuelles de fourniture du service, dans le respect des règles et normes, et selon des objectifs de performance, sont confrontées aux évolutions du contexte et des territoires desservis.

Les fluctuations et évolutions du climat, des marchés et des conditions économiques, de la population, de la ressource en eau et des milieux... affectent fortement le fonctionnement des services. Les attentes sociétales elles aussi évoluent, et se traduisent pour partie dans des évolutions législatives et réglementaires, le cas échéant à la lumière de nouvelles connaissances. Les services publics d'eau potable, d'assainissement et de déchets portent des enjeux sociaux, environnementaux et économiques, répondent à des besoins vitaux, et relèvent à ce titre d'enjeux d'égalité et d'équité. Les attentes et demandes d'efficacité, d'efficience et de robustesse et de résilience face aux crises vont croissantes, de la part des usagers comme de celle des autorités publiques locales, nationales ou européennes.

Par leur dépendance à leur environnement, par leur impact potentiel sur les milieux et les ressources, par leur rôle de support au développement des territoires, les services publics locaux d'eau et de déchets jouent un des rôles clés dans la transition écologique vers le développement durable.

Ces services « discrets », appuyés sur des infrastructures lourdes, sont donc amenés à devoir innover, sur une composante ou dans leur ensemble, en regard d'une des dimensions de leur performance ou de façon plus globale. Pour autant, responsables et professionnels s'accordent sur des constats de difficultés à développer et à mettre en place les innovations espérées : on peut citer le rythme des évolutions attendues en regard des durées de vie techniques des équipements, le cadre normatif et réglementaire de l'activité, les contraintes économiques et sociales, les règles et les pratiques de l'achat public, et évidemment les difficultés intrinsèques à la création et à la validation de toute innovation.

Les enjeux et besoins d'innovation, en matière de services publics locaux d'eau et de déchets, recouvrent des champs et des dimensions très variés : technologies et procédés (en allant de l'optimisation au changement de paradigme technique), équipements collectifs et/ou installations des usagers, méthodes de gestion et de décision pour des activités chroniques comme en situation de crise, organisation et gouvernance impliquant les différents acteurs dont les usagers, au titre des démarches de participation mais aussi parce que ces usagers peuvent devoir être actifs dans le fonctionnement même du service (tri des déchets, respect des règles en matière de rejets...).

Le caractère très ouvert des services et systèmes d'eau et de déchets conduit à considérer non seulement des innovations génériques, mais aussi des innovations spécifiques à un service, son contexte et ses déterminants. Leur caractère très systémique impose, lui, une analyse, une conception et une mise en place intégrée des innovations. Dans un certain nombre de cas, il ne s'agit pas d'ajustements mais de modifications profondes et parfois radicales. Les innovations s'intègrent alors dans un re-questionnement et une évolution des modèles économiques, qu'il s'agisse de l'entreprise ou du service public.

L'ensemble des acteurs impliqués dans les services publics locaux d'eau et de déchets est concerné par les enjeux, par les impacts, et le cas échéant par la mise en œuvre concrète des innovations. Tous ces acteurs sont également des sources ou inspireurs d'innovations. On observe notamment un rôle croissant d'initiation et de portage des innovations par les collectivités territoriales, qu'elles soient autorités organisatrices ou en charge du développement de territoires plus vastes. De façon générale, force est de constater que la diversité des démarches d'innovation est au moins aussi grande que celle des motivations et incitations à l'innovation.

L'ASTEE, ses interlocuteurs et partenaires, sont particulièrement concernés par la question de l'innovation dans les services d'eau et de déchets. En tant que plateforme multi-acteurs, l'association est confrontée à cette question dans toutes ses activités : développement d'états de l'art, de guides ou de référentiels, partages d'expériences et de connaissances...

L'innovation ne constitue pas un progrès par elle-même ; elle le devient ou y contribue à deux conditions : qu'elle réponde aux attentes réelles des acteurs et qu'elle s'intègre dans un système de gestion opérationnelle permettant sa pérennité. Elle se construit à la fois par des ruptures technologiques ou systémiques, et par un lent et patient aller-retour entre expériences pionnières, retours d'expérience, réplique, développement, etc. Ces sujets sont au cœur de l'action de l'ASTEE.

Alors même que les paradigmes évoluent, avec l'émergence progressive de logiques décentralisées et de réutilisations, le domaine de l'eau potable et de l'assainissement est en recherche constante de gains de performance, face aux enjeux de la ressource en eau, des milieux et de l'énergie. Ainsi, le prochain Forum Mondial de l'Eau comprend un processus sciences et technologies structurant pour la préparation et le contenu de cette manifestation, à côté des processus thématiques, régionaux et politiques.

Pour ce qui concerne les déchets, au-delà des questions intrinsèques de coûts et de couverture de ces coûts, le secteur se trouve au cœur du développement des logiques récentes ou nouvelles d'évaluation environnementale (analyses de cycle de vie, par exemple), et d'économie circulaire (recirculation des matières, statut du déchet...).

L'objectif du présent ouvrage, préparatoire aux travaux du Congrès 2014 de l'ASTEE à Orléans sur le thème « innover dans les services publics locaux de l'environnement » (3 au 6 juin), est de partager les enjeux et les fondements de la question de l'innovation, de formuler et de dépasser le constat des difficultés pour proposer des pistes et des illustrations de réponses. A côté de l'état des lieux formel des dispositifs et des démarches collectives, on cherchera à expliciter les regards que portent différents acteurs sur l'innovation, et à s'éclairer de retours d'expérience sur la façon de développer et de mettre en œuvre des innovations de diverses natures.

Ajoutés aux tables rondes, communications et présentations du Congrès, ces éléments ont pour ambition de permettre à l'ASTEE et à ses partenaires et interlocuteurs d'élaborer des messages pour faciliter le développement de l'innovation dans les services publics locaux de l'environnement, et d'accroître les collaborations entre les parties prenantes.

L'ouvrage sera distribué aux participants au Congrès, puis sera mis en ligne. Ses composantes serviront par ailleurs à la préparation d'une contribution française au processus sciences et technologies du Forum Mondial de l'Eau en 2015.



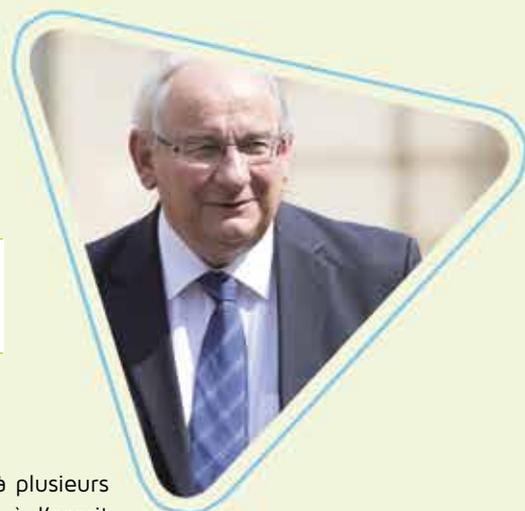
TÉMOIGNAGES & INTERVIEWS CROISÉES

Les entretiens retranscrits ici ont eu lieu au cours du mois de février 2014

Vers de nouvelles logiques pour la gestion de l'eau et des déchets dans la ville

Michel Delebarre

- ▶ Ancien Ministre d'Etat
- ▶ Sénateur Maire de Dunkerque
- ▶ Président de la Communauté Urbaine de Dunkerque



Le décideur public est aujourd'hui confronté dans ses choix et ses actions à plusieurs paradoxes maintes fois répétés, mais qu'il convient d'avoir parfaitement à l'esprit avant d'aborder l'avenir des services publics d'une manière générale.

- ▶ D'une part les différentes étapes de décentralisation convergent toutes vers un accroissement des compétences des collectivités territoriales à exercer au plus près des citoyens.
- ▶ D'autre part le contexte de raréfaction des financements publics résultant d'un souci légitime de rationalisation budgétaire mais aussi d'un climat économique plus tendu nous oblige à l'optimisation dans tous nos arbitrages.

A ces données de base s'ajoutent d'importantes mutations sociales :

- ▶ Nos modes de vie sont de plus en plus mobiles et nous pouvons plus aisément comparer les pratiques de services rendus à la population sur différents territoires,
- ▶ L'ordinateur et l'accès au réseau Internet nous confèrent quasi-instantanément une faculté d'analyse relative à l'échelle planétaire même s'il faut examiner les données avec prudence pour être certain de comparer ce qui peut l'être,
- ▶ Enfin nous sommes plus sollicités par notre environnement social et donc davantage sensibilisés aux sujets de société dont les services publics sont parties intégrantes.

C'est pourquoi, selon moi, les collectivités ne doivent pas se satisfaire de s'efforcer de rationaliser les services rendus à la population et les charges correspondantes. Elles doivent convaincre du bien-fondé et de la pertinence de leurs choix techniques et financiers en introduisant systématiquement dans leur pratique de gestion le dialogue préalable, le débat démocratique, l'évaluation des performances et des résultats.

C'est le cœur de la méthode que j'ai insufflée dans les collectivités dont j'ai la responsabilité : le dialogue avec la population doit s'instaurer le plus souvent possible car celle-ci est en attente de transparence et que c'est grâce à cet échange que nous pourrons, sur chaque territoire, définir le juste service à même de répondre aux attentes de ses habitants, tout en responsabilisant chaque citoyen sur les moyens à mettre en œuvre et donc les charges qui pèseront

sur chacun.

Il existe sur ces sujets des lieux d'échange réglementaires comme les commissions consultatives des services publics locaux. Mais vous connaissez mon attachement à la faculté d'initiatives locales qui doit être laissée, selon moi, aux collectivités territoriales. J'ai donc souhaité, sur le territoire Dunkerquois aller plus loin en multipliant les niveaux et les modes de participation avec l'habitant.

Je vais vous donner deux exemples emblématiques des démarches de la Communauté Urbaine où les engagements de la collectivité publique résultent de l'expression démocratique des besoins des usagers qui ont pu émettre des propositions et en débattre avec les décideurs en toute transparence.

1- Premier exemple : la gestion des déchets ménagers, où l'exigence de qualité de service monte chez les usagers parallèlement à une préoccupation environnementale grandissante, tout en se heurtant à des contraintes réglementaires de plus en plus fortes (et donc plus coûteuses) seules à même d'assurer le haut niveau de technicité attendu.

Dans ce domaine notre Communauté, à l'issue d'un débat ouvert auquel se sont associées plusieurs centaines de citoyens, a arrêté sa « Charte pour un territoire responsable et exemplaire ». Ce processus d'écoute et de concertation unique en France a permis, à travers des échanges entre partenaires publics, privés ou associatifs de définir une feuille de route politique partagée sur ce thème pendant six années, à partir de 2006, jetant les bases d'une mobilisation collective pour un juste service au juste coût adapté à notre territoire. Aujourd'hui, selon la même méthode nous engageons l'actualisation de ce document en allant plus loin, pour essayer de contractualiser les engagements respectifs de tous les partenaires. L'Ademe suit d'ailleurs cette progression de la démarche d'un œil très intéressé pour en dispenser l'exemplarité sur d'autres territoires.

2- Second exemple que je souhaite évoquer la mise en place d'une tarification éco-solaire du prix de l'eau potable. A l'issue d'un dialogue intense avec les acteurs (exploitant du service, communes, associations, bailleurs...) nous avons mis en place, avant les autres, une tarification qui répond aux deux critères que je m'étais fixés :

- ▶ Exigence environnementale par l'introduction de trois tranches de coût croissant pour les particuliers (notions d'« eau essentielle », d'« eau utile » puis « de confort ») qui incite à la vigilance sur la consommation,
- ▶ Exigence de solidarité à l'égard de nos concitoyens en difficulté ou dont la composition familiale aurait pu introduire des disparités.

Là encore le dialogue a été constant avec les acteurs et les usagers, et il en a résulté un dispositif inédit qui s'inscrit dans la continuité de l'engagement de la collectivité à apporter le service adapté au meilleur coût.

Bien évidemment ces approches exigent un suivi dans le temps et obligent le décideur à revenir vers les contributeurs.

Dans d'autres domaines, relevant des services publics, je compte développer très prochainement des méthodes analogues dans l'agglomération et je pense tout particulièrement à la mise en place d'un transport à haut niveau de service.

Ainsi donc, pour revenir à cette nouvelle logique des politiques publiques que vous avez souhaitée évoquer, il me semble qu'elle tient plus à la méthode démocratique qui doit être envisagée pour obtenir une véritable adhésion sur les choix techniques et financiers de la part de nos concitoyens. Ce n'est pas une démarche facile car nous savons tous que la remise en cause qui peut en résulter n'est ni naturelle ni aisée. Elle exige du temps, de la préparation, de la rigueur, de la transparence, du retour, mais ce n'est qu'à ce prix que nous pouvons créer une véritable dynamique de territoire, une cohésion malgré les différences, en un mot une solidarité partagée et responsable tournée vers l'avenir de nos territoires. //



André Flajolet

- ▶ Ancien député, rapporteur de la loi sur l'eau
- ▶ Conseiller régional
- ▶ Maire de Saint-Venant

De nouveaux logiciels sont nécessaires

Proposer de nouvelles logiques pour la gestion de l'eau et des déchets, passer de consommateur passif à citoyen actif, suppose pour tous une nouvelle approche, de « nouveaux logiciels ».

Quatre perspectives

1 - Les élus ont pris conscience depuis plusieurs années de cette évidence : l'eau, dont la quantité est limitée, est une richesse qui mérite attention en tant que patrimoine et comme ressource à disposition des populations. Cette prise de conscience reste à parfaire pour de nombreux élus qui analysent les textes et directives plus encore comme des contraintes que comme des outils. Il suffit pour le constater, de voir les retards et insuffisances dans l'application des textes tant pour l'assainissement au titre de la réparation de la ressource consommée et polluée que pour la gestion par bassin (où en sommes-nous dans l'actualité effective des SAGE - Schéma d'aménagement et gestion des eaux -) ou pour l'adéquation de la consommation agricole de l'eau par rapport à la disponibilité effective de la ressource et le respect des fondamentaux des milieux naturels.

Ce constat des insuffisances pour la gestion de l'eau et de l'altération continue de la morphologie des cours d'eau, peut se transposer aisément à la question de la gestion des déchets qui restent encore souvent des résidus à éliminer et non des matériaux à requalifier, transformer ou valoriser.

2 - Certains élus ont voulu sur ces sujets, dépasser le stade basique d'organismes de consommation à destination du public et de traitement des effluents ou d'organismes de ramassage de déchets pour aller à l'essentiel, c'est-à-dire mettre en place des systèmes performants intégrant les fondamentaux d'une prise de conscience à destination des citoyens, d'une gestion économe de la ressource et de ses milieux, d'une politique de réparation dépassant la simple logique utilitaire de la gestion performante d'un service public.

3 - L'entrée des élus dans cette problématique à la fois de gestion patrimoniale de la ressource en eau et de coût évité par une gestion optimisée des déchets, c'est aussi l'entrée des élus dans le monde de l'innovation et de la citoyenneté partagée. De ce point de vue, la transmission des indicateurs de performance pour l'eau et de recyclage pour les déchets devrait être obligatoire pour améliorer la connaissance et rendre plus transparente la gestion. Le vrai débat n'est plus celui de la délégation ou de la régie qui est d'un autre âge, mais bien celui de la prise en compte globale des enjeux qui imposent une nouvelle logique pluridisciplinaire et multi-partenariale. La gestion de l'eau ne peut se faire sans une responsabilité du politique en charge d'une vision globale, assumée et partagée tant par chaque phase d'exploitation de la ressource que pour les enjeux environnementaux, sociétaux, ou d'aménagement urbain et de transition écologique.

Aujourd'hui les connaissances scientifiques, les progrès technologiques, la connaissance des spécificités territoriales obligent à penser l'eau et les déchets dans une organisation spatiale, dans une structuration territoriale, dans une logique de patrimoine et de réparation.

4 - L'innovation doit donc être au cœur de l'action politique dans sa dimension externe et dans sa dimension interne.

La dimension interne porte sur la capacité à produire un haut niveau de service expliqué au consommateur, partagé et compris par le citoyen : ceci suppose une diffusion compréhensible par le plus grand nombre et accessible à tous des principaux items qui définissent et permettent ce haut niveau des services. Aussi chacun doit connaître les composants d'un prix, la valeur patrimoniale des outils et des réseaux, la qualité du produit au robinet ou le taux de valorisation des déchets par famille...

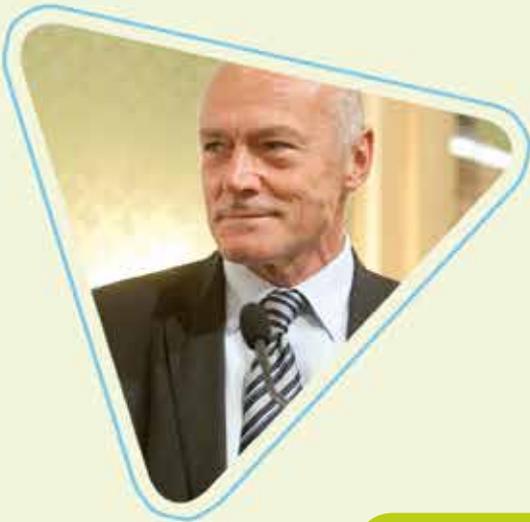
Cette dimension interne n'est pas suffisante car ces logiques de gestion s'inscrivent dans des espaces construits et voulus par le politique. Ces espaces doivent respecter les fondamentaux, les inscrire si nécessaire dans les documents d'urbanisme pour intégrer, grâce à la connaissance des milieux et à l'innovation, tous les outils permettant l'optimisation des espaces et la prévention, source de coûts évités. Ainsi, écouter les enseignements de la nature, ceux de l'histoire et de la connaissance, permet de passer des logiques subies à des choix volontaires.

Ces choix, même s'ils sont exigeants à tous égards, apparaissent comme des évidences quand ces thèmes sont évalués à l'aune de l'Europe ou bien plus, du monde. Et là un immense champ d'innovations, de solidarités et de partages est à notre disposition. Il ouvre un espace énorme de possibles.

En guise de conclusion

Dans les domaines de l'eau ou du déchet, l'innovation est un thème fédérateur qui exclut l'opinion et le slogan, qui intègre à la fois la science et les techniques dans la recherche des systèmes économes et intelligents, identiques dans leurs principes, différents d'application selon les territoires. Ce qui commence à être fait pour l'eau avec l'application SISPEA, la plateforme data.eaufrance.fr ou le STE représente un pas significatif d'une innovation tardive mais salutaire : la diffusion de la connaissance.





Comment les collectivités peuvent répondre à la demande sociétale au travers de l'innovation ?

Alain Rousset

- ▶ Président de l'Association des Régions de France (ARF)
- ▶ Président du Conseil régional d'Aquitaine



M. Alain Rousset, vous êtes Président de l'Association des Régions de France (ARF) et Président du Conseil régional d'Aquitaine.

Quelles sont les compétences exercées par les régions en matière d'innovation d'une part et en matière de services publics locaux de l'environnement (SPLE) d'autre part ?

Alors qu'on assiste à un retrait progressif de l'État dans la gestion des affaires locales, les collectivités territoriales deviennent des opérateurs incontournables de services publics locaux d'environnement (SPLE). Les collectivités territoriales en première ligne sont les communes et les intercommunalités, les Conseils régionaux, eux, interviennent indirectement en subventionnant des opérations.

Mais concernant les SPLE, le rôle clé des Régions tient aux compétences en matière de développement économique et d'innovation qui leur ont été dévolues. Nous le savons tous : une stratégie économique régionale se doit de prendre en compte les grands défis sociétaux comme la transition écologique. On connaît l'état de notre planète et la mutation de nos activités économiques qu'elle implique. Celle-ci ne pourra se faire sans des innovations majeures.

Comment la Région peut-elle contribuer à faire émerger et porter l'innovation sur son territoire ?

Chaque Région structure sur son territoire des écosystèmes de l'innovation qui reposent sur le développement de chaînes de valeur, la création de pôles scientifiques d'excellence, la construction d'un réseau technologique performant et sur une politique de coopération dynamique technologie-industrie.

Au quotidien et sur le terrain, les Régions soutiennent l'industrie et les entrepreneurs à travers la modernisation des outils de production, le transfert des savoir-faire issus de la recherche, les projets collaboratifs, le développement à l'export ou la formation des salariés.

Pour rendre l'économie plus verte, plus sobre, plus propre, les Régions disposent également de différents leviers comme la fixation d'objectifs stratégiques ambitieux et de règles lisibles, leur mission d'acheteur public ou encore l'aide à la mobilisation de financements de long terme.

Quels sont les enjeux auxquels les Régions devront répondre en matière de SPLE dans l'aménagement des territoires et le développement économique ?

La poursuite du développement économique dans le respect de son environnement suppose que les Régions s'engagent dans une transition écologique vertueuse, susceptible d'apporter des réponses à la raréfaction des ressources, à la complexification des pollutions et aux défis des nouveaux modes de vie notamment plus urbains. Nos modes de production et de consommation vont donc être profondément modifiés.

Cela passe par la mutation des secteurs traditionnels mais aussi par la création de filières d'avenir. Ces défis sont donc autant de sources d'opportunités. Car derrière tout ça il y a des technologies à développer, de la valeur et des emplois. Il appartient aux Régions de créer les conditions de succès aux développements de ces nouvelles activités tout en maintenant l'équilibre de leur territoire.

Face aux évolutions de nos sociétés et aux attentes des citoyens usagers, quels sont les besoins prioritaires en innovations (technologiques, organisationnelles, institutionnelles) en matière de SPLE ?

Les Régions font face à des évolutions importantes, tant sur le plan démographique que sur les plans économique, social et environnemental, pour sortir des différentes crises actuelles. Pollution, dérèglement climatique, épuisement des ressources naturelles... les questions environnementales sont parmi les plus grands défis que connaît la planète aujourd'hui. Les services à l'environnement ont donc un rôle important à jouer pour apporter les solutions opérationnelles à cette transition écologique.

Cette mutation passe par la mobilisation des compétences de tous les acteurs, des Régions et autres acteurs publics bien sûr, comme celles des institutions de recherches, des start-up, petites, moyennes et grandes entreprises. Tous les leviers doivent donc être activés. De nouveaux écosystèmes de l'innovation sont à mettre en place. De nouvelles technologies, de nouveaux moyens de productions et modèles économiques qui devront rémunérer les performances plutôt que les volumes vendus sont à inventer.



**Claudy Lebreton**

- ▶ Président de l'Assemblée des Départements de France (ADF)
- ▶ Président du Conseil général des Côtes d'Armor



M. Claudy Lebreton, vous êtes Président de l'Assemblée des Départements de France (ADF) et Président du Conseil général des Côtes d'Armor.

Quelles sont les compétences exercées par les départements en matière d'innovation d'une part et en matière de services publics locaux de l'environnement (SPLE) d'autre part ?

L'innovation consiste à mettre de la nouveauté dans l'existant, dans les procédés, les usages, les façons de penser et de faire. Faut-il disposer d'une compétence spéciale pour faire du neuf, pour moderniser, pour évoluer, pour innover ? Aujourd'hui, de nombreux départements ont mis en place des directions de la prospective, de l'innovation, de l'évaluation et de la recherche chargées de développer cette culture dans tous les services qui œuvrent dans le cadre des compétences des conseils généraux : social, emploi, éducation, aménagement du territoire... Les assemblées travaillent de plus en plus avec les centres de recherches, les universitaires pour mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons, en analyser ses évolutions possibles pour mieux inscrire leurs actions publiques dans le quotidien de nos concitoyens. La mise en place des agendas 21 fut une opportunité pour refonder les grandes orientations idéologiques, affirmer des priorités d'action et composer des stratégies. Nous sommes passés d'une administration de gestion, à un service public de réflexions partagées d'innovation affirmée, d'action adaptée, de mobilisation structurée.

Depuis la tenue de la Conférence de Rio de 1992 qui avait mis en avant le rôle essentiel des collectivités territoriales en matière de développement durable, dans tous les domaines d'intervention, la préoccupation environnementale a été progressivement insérée soit au travers de programmes répondant aux principes de l'Agenda 21 ou des plans climat-énergie territoriaux, soit au travers d'une participation renforcée aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie, aux schémas régionaux de cohérence écologique, à la trame verte et bleue... C'est particulièrement le cas dans mon département, les Côtes d'Armor, où les services du Conseil Général sont aux avant-postes des politiques environnementales visant à concilier les activités agro-industrielles terrestres et la préservation des équilibres écologiques marins.

Quels sont les enjeux auxquels les départements devront faire face en matière de SPLE ? Comment le département peut-il contribuer à faire émerger et porter l'innovation sur son territoire ?

Le premier enjeu est très sûrement une évolution culturelle des mentalités, une révolution des méthodes de faire, un changement dans la réalité démocratique sur leur territoire avec les citoyens et l'ensemble des acteurs. C'est mettre de plus en plus, l'écologie au cœur des questions économiques, sociales, éducatives et culturelles. Désormais aucune activité économique sur terre ou sur mer n'est acceptable si elle porte atteinte à la vie sur notre planète. Le changement est plus dans les têtes, aussi l'éducation est primordiale. Pour toutes ces raisons, l'Agenda est un formidable outil au service de ces changements de paradigme. Les départements s'adaptent, anticipent et revoient leurs organisations. 52 départements ont décidé dans ce sens, de créer des agences de conseil et d'ingénieurs auprès des collectivités territoriales.

On peut prendre deux exemples en dehors des Côtes d'Armor. Celui de la Mayenne et celui de l'Oise.

Depuis 2011 date de l'assemblée générale constitutive, le Conseil général a pris le relais de l'Etat par la constitution de l'agence technique départementale de l'eau de la Mayenne. Cette structure apporte aux collectivités compétentes une assistance technique en eau potable dans des domaines stratégiques et spécifiques (hydrogéologie, protection de la ressource, production, sécurisation, contrôle des compagnies fermières), mais ne se substitue pas aux collectivités elles-mêmes.

La création de cette agence illustre la volonté du Conseil général et des collectivités de mettre en œuvre un dispositif de mutualisation de leurs moyens pour apporter un service de qualité aux usagers des services publics de l'eau.

De même, le Conseil général de l'Oise a créé en 2011 l'ADTO, l'Assistance Départementale pour les Territoires de l'Oise, qui a vocation à réaliser pour les collectivités territoriales donneuses d'ordres toute opération et action contribuant au développement de leurs infrastructures.

Par la somme de ses missions, l'ADTO a un périmètre d'intervention particulièrement riche, diversifié et opérationnel. Il s'agit de répondre aux besoins exprimés par les maîtres d'ouvrage et de mettre en cohérence les projets publics sur un même territoire dans les domaines de l'équipement, de l'aménagement ou de l'environnement.

Ainsi si les départements n'ont pas strictement la compétence SPLE qui est fléchée au bloc communal, c'est par le biais des solidarités territoriales et de la mutualisation des ressources et des moyens en ingénierie qu'ils jouent un rôle de plus en plus déterminant dans la mise en cohérence des politiques de développement durable sur tout le territoire.

Face aux évolutions de nos sociétés et aux attentes des citoyens usagers, quels sont selon vous les besoins prioritaires en innovations (technologiques, organisationnelles, institutionnelles) en matière de SPLE ?

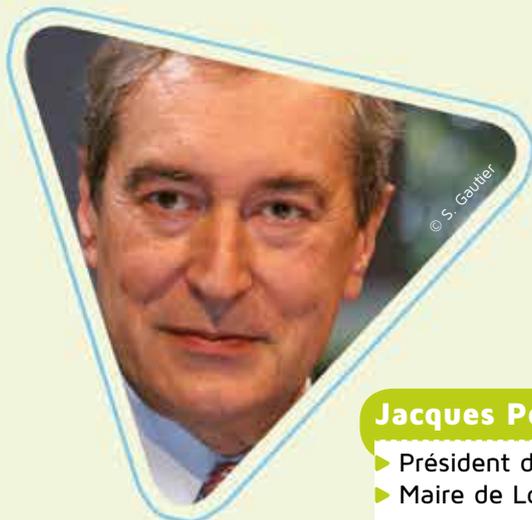
Aujourd'hui nos concitoyens sont inquiets pour l'emploi à court, moyen terme et à long terme sur la qualité de leur cadre de vie, sur le devenir de leur environnement, sur l'avenir de leurs enfants. Les technologies de l'Internet leur ont apporté une capacité inconnue jusqu'à maintenant de collecter, de traiter et de partager de l'information et des connaissances. Ils ont une conscience de plus en plus aigüe et de plus en plus systémique des transformations économiques, sociales, culturelles et environnementales de notre monde et de la façon dont celles-ci viennent modifier, voire parfois bouleverser dramatiquement, la vie au quotidien.

Nous sommes au cœur d'un vaste processus de transformation qui est à la fois destructeur et créateur, qui est global et local. Face à cela, le premier réflexe est la protection, la recherche de sécurité, le repli sur soi, la défiance. On sait ce que l'on a et on ne sait pas ce qu'on aura !

Il nous faut réinventer collectivement nos façons de penser et de faire dans la proximité pour dégager de la confiance dans l'avenir. La confiance, cela ne se décrète pas. Les questions environnementales et le développement durable requièrent d'avoir une compréhension partagée de la complexité des enjeux de ces transformations, de mailler les acteurs, de promouvoir entre eux des solidarités au moyen de projets structurants pour éviter l'accroissement des inégalités entre les territoires et entre nos concitoyens. C'est dans le domaine de la mutualisation des ressources, des moyens et des hommes et dans l'intérêt général de chacun des territoires qu'il convient désormais d'innover.

Sur ce plan, je n'ai aucun doute qu'en étant garant des cohérences sociales, des solidarités territoriales, de l'accessibilité de tous aux services publics, de la mutualisation pertinente et cohérente des ressources en ingénierie, les départements vont jouer - de façon peut-être encore plus évidente que par le passé - un rôle déterminant de plateformes d'innovation pour moderniser notre pays tant sur le plan de l'utilisation des nouvelles technologies que de son organisation managériale et institutionnelle.





Jacques Pélissard

- ▶ Président de l'Association des Maires de France (AMF)
- ▶ Maire de Lons-le-Saunier



M. Jacques Pélissard, vous êtes Président de l'Association des Maires de France (AMF) et maire de Lons-le-Saunier. Les maires ont la compétence et la responsabilité de l'organisation des services publics locaux de l'environnement (SPLE), dans des géométries variables et adaptables aux contextes locaux, et notamment dans le cadre territorial et institutionnel communal ou au sein d'intercommunalités. Or la ville et l'habitat évoluent, les attentes des citoyens usagers, les contraintes réglementaires, environnementales, économiques également. Dans ce contexte, l'innovation peut être une opportunité d'identifier des solutions permettant de mieux répondre à ces différents enjeux.

Selon vous, quels sont les enjeux clés auxquels les maires devront faire face en matière de services publics locaux de l'environnement, aussi bien en termes sociaux, économiques qu'environnementaux ?

Les communes et leurs groupements disposent des principales compétences opérationnelles en matière d'environnement et de salubrité : gestion des déchets des ménages, distribution de l'énergie ou de l'eau potable et assainissement des eaux usées.

Ils doivent répondre à plusieurs enjeux qui sont tout à la fois économiques, environnementaux et sociaux. En effet, ils doivent assurer une qualité de service maximale à un coût maîtrisé pour l'utilisateur du service, mais aussi pour la collectivité locale et nationale. S'agissant de la préservation des ressources naturelles, ils doivent encourager des comportements responsables et économes, alors même que l'équilibre économique de ces services publics est souvent directement dépendant des consommations. Pour l'eau par exemple, les frais fixes liés au service sont, comme leur nom l'indique, assez peu corrélés à la quantité d'eau consommée. Il en va de même pour la gestion des déchets où les coûts fixes liés à la propreté et à la salubrité ne sont pas toujours en relation avec les quantités de déchets collectés en porte à porte. De même, il n'est pas évident de faire comprendre aux habitants qu'un comportement vertueux du point de vue environnemental ne se traduit pas forcément par une diminution des factures mais le plus souvent plutôt par une baisse de l'augmentation du coût. Le développement du recyclage a permis de dégager des recettes qui sont loin de compenser l'inflation due aux normes environnementales de plus en plus exigeantes, pas toujours à juste titre, et à la prolifération de la complexité technocratique. C'est un casse-tête, un paradoxe, un défi tant pédagogique qu'économique qui va s'accroître encore davantage au cours de ce nouveau mandat. Pour le relever, les maires devront, avec l'appui de leurs services, indéniablement faire preuve d'innovation et d'ingéniosité.

Comment la commune peut-elle, de façon générale, contribuer à faire émerger et porter l'innovation sur son territoire ? / En tant que maître d'ouvrage public des SPLE, comment les communes peuvent-elles recourir et contribuer à l'innovation dans ces domaines ?

Les communes sont par définition des lieux de vie, d'échange, de partage, de lien social, elles ont un rôle prédominant à jouer, en matière d'exemplarité, d'impulsion et de diffusion des bonnes pratiques en matière d'environnement. Consommatrice, prescriptrice, gestionnaire de service et de patrimoine, la commune est en capacité de promouvoir de nouveaux comportements mais aussi de nouvelles formes de coopérations sur le territoire.

Le maire, premier animateur du territoire, peut contribuer à l'émergence de projets innovants respectueux de l'environnement, plus équitable et plus durable en mobilisant les acteurs du territoire.

Les collectivités peuvent aussi être de véritables laboratoires et vitrines à ciel ouvert d'expérimentations innovantes tant sur le plan organisationnel que technologique. Là aussi, il faut réfléchir aux différentes synergies de proximité possibles. Le développement du recyclage dans les communes a été impulsé par la conviction de quelques maires qu'il n'était plus possible de gaspiller des ressources « matières » et de gaspiller de l'espace dans des stockages improductifs.

Leur souci du développement économique de leur commune ou de leur territoire les a conduits à rechercher des solutions locales, puis à promouvoir la prévention des déchets auprès de leurs habitants. Ils ont pratiqué l'économie circulaire avant qu'elle ne fasse l'objet d'autant de débats.

Cela peut être, notamment en œuvrant collectivement sur le cycle de l'eau, pour limiter les pollutions, en amont de l'assainissement. A Lons-le-Saunier par exemple, la pollution d'une nappe phréatique figurait comme point de départ d'une initiative innovante en la matière. Il y a plus de 10 ans déjà, nous avons fait acheter par la commune des terres agricoles pour protéger la ressource en eau en mettant en place des conventions avec les agriculteurs plutôt que de construire une usine de dénitrification. Il s'agissait de favoriser un mode de production plus respectueux de l'environnement et d'anticipation des pollutions. L'agriculture biologique s'est naturellement imposée en 2001 avec la création d'une filière de blé biologique. Cette politique de valorisation du mode de production biologique nous a amené à servir les produits cultivés au niveau local dans les restaurants scolaires et municipaux. Cette initiative nouvelle à l'époque a contribué à un changement des pratiques qui aujourd'hui tend à se développer.

Face aux évolutions de nos sociétés et aux attentes des citoyens usagers, quels sont selon vous les besoins prioritaires en innovations (technologiques, organisationnelles, institutionnelles) à court et moyen termes, en matière de SPLE ?

Le contexte est fortement marqué par la crise, qu'elle soit économique, financière, sociale et environnementale.

Les enjeux environnementaux sont de plus en plus lourds. L'eau, l'énergie, les matières premières, la biodiversité mais aussi les sols doivent être utilisés avec parcimonie, les ressources financières dont disposent les collectivités sont beaucoup moins importantes alors même que les attentes des habitants en termes de services, de logement, etc. augmentent.

La montée des normes, particulièrement forte dans le domaine environnemental, a entraîné de lourds investissements de la part des communes. Entre ces investissements importants et les objectifs d'économie des ressources (en eau, énergétique, en déchets...) se pose actuellement un problème de pérennité du modèle de financement des SPLE.

Comme cela a été dit précédemment, les services ont à concilier des objectifs nationaux de baisse des consommations avec le maintien de budgets suffisants pour garantir des services de qualité aux usagers et assurer les investissements nécessaires à l'entretien du patrimoine.

C'est avec une approche d'ensemble, résolument transversale, anticipatrice et partenariale que les communes et leurs groupements doivent traiter les questions environnementales.





CHAPITRE 1

TOUT CE QUE VOUS AVEZ TOUJOURS VOULU SAVOIR SUR L'INNOVATION... OU PRESQUE - CONTEXTE GÉNÉRAL

Introduction

Vaste programme que celui de vouloir traiter de l'innovation dans les services publics locaux de l'environnement, et notamment les services liés à l'eau et aux déchets. Les incitations et les freins à l'innovation sont aussi divers que les objets et modalités de cette innovation (technologies, procédés, méthodes, organisations, institutions...). Les processus en jeu relèvent à la fois de la création, de la méthodologie, de la gestion, de l'évaluation... Cela conduit à susciter des échanges autant sur les principes que sur les expériences concrètes, réussies ou non, de développement et de mise en place d'innovations.

En support et en préparation à de tels échanges, il est apparu utile d'esquisser un panorama de réflexions, de témoignages et d'expériences, en allant du plus générique au plus spécifique.

La première partie de cet ouvrage se propose ainsi de brosser, par touches successives, une image générique des questions d'innovations qui se posent aux services publics locaux de l'environnement. Après des visions d'ensemble et le recul apportés par les regards respectifs du philosophe (J.-P. Pierron) et de l'historien (S. Frioux), on s'intéressera successivement aux dispositifs et principes actuels d'action collective en faveur de l'innovation, puis à des éléments de méthodes et d'outils mobilisés pour l'innovation ou en interaction avec l'innovation.

Les parties suivantes de l'ouvrage seront consacrées aux visions de l'innovation par les différents acteurs des services publics locaux de l'environnement, puis à des retours d'expérience.



A) DES VISIONS D'ENSEMBLE DE LA PROBLÉMATIQUE APPLIQUÉE AUX SERVICES PUBLICS LOCAUX DE L'ENVIRONNEMENT

UN SERVICE DISCRET DE L'EAU ?

par Jean-Philippe Pierron, Philosophe, Responsable de la Chaire industrielle « Rationalités, usages et imaginaires de l'eau » Lyon 3/Lyonnaise des Eaux

Le faible et murmurant une eau l'accroche [...]

L'eau maintient l'eau mouillée à toutes mains

Miraculée -ô

Tendrement : si recueilli

Visage, et cendres : On

Respire

Salah Stétié, *D'une langue, fata morgana*, 2013, p.39.

Depuis près de deux siècles, en Occident, le service de l'eau, - du portage des eaux propres à l'évacuation des eaux usées - s'est progressivement scientificisé et technicisé. Avec et grâce aux ingénieurs hydrauliciens, le bon génie de l'eau n'est plus magique, il est devenu ingénieux. Il s'est fait ingénieur. Ingénieur de génie civil lorsqu'il s'agit des constructions pour l'acheminement et la circulation des eaux. Ingénieur de génie sanitaire lorsque cela concerne l'amélioration continue de la qualité de l'eau. Ingénieur de génie environnemental pour assurer une connexion équilibrée entre eaux des villes et eaux des champs. Trois soucis ingénieusement portés : celui de l'eau propre et abondante ; de l'eau potable et saine ; enfin, et peut-être est-ce ce qui marque notre moment écologique, l'eau progressivement reconnue comme patrimoine commun. Du moins, n'est-ce pas là notre défi ?

En raison de la crise écologique, en effet, les eaux sont redécouvertes comme précieuses. La vulnérabilité des eaux redéfinit et redéploie le sens de notre responsabilité individuelle, sociale et culturelle sur fond d'une redécouverte du sens de notre appartenance à la nature. C'est que la crise écologique est une crise des relations que les hommes entretiennent avec eux-mêmes, les non-humains et la nature. Parler d'or bleu, de stress hydrique, de fragilisation des écosystèmes, des services écologiques rendus par les zones humides, etc. enregistre les conséquences de liens brisés qui firent de l'eau une matière à maîtriser, mais extérieure et autre eu égard à l'histoire des hommes. Aussi, notre hypothèse est qu'innover en ces matières signifie moins continuer d'explorer la seule pente d'une domination technique de l'eau (par exemple le vaste chantier ou marché

qui s'ouvre aujourd'hui des mini-centrales d'assainissement d'eau non collectif) qu'une remise sur le métier de l'inscription du geste humain dans les milieux naturels.

Soyons provocateurs. Innover, en ces matières, pourrait bien signifier arrêter de penser en termes d'innovations. Là où l'innovation - souvent confondue avec le progrès -, se confond avec une culture de l'accélération (la course à l'amélioration des dispositifs techniques), il s'agirait éthiquement, socialement et politiquement de ralentir. Une compréhension renouvelée de l'innovation signifiera alors prendre le temps de pluraliser les réponses possibles aux enjeux qui sont les nôtres, cristallisés autour de problèmes d'assainissement, d'adoucissement ou d'acheminement de l'eau. L'enjeu est moins d'améliorer que de relier. Il s'agit d'apprendre à re-situer la techno-industrie de l'eau avec son milieu associé, dans sa double dimension sociale et environnementale. Pour quelles raisons ? Cela tient au fait que l'eau n'est pas qu'un enjeu de subsistance pour les vivants humains ; elle mobilise toute leur substance d'existant, dans sa dimension éthique, politique et symbolique. Mais alors, ce qui fait le cœur de l'innovation des pratiques et des usages de l'eau est-il d'abord technique ou n'est-il pas plutôt existentiel et symbolique ? La réponse technicienne n'est-elle pas qu'une réponse parmi d'autres non techniciennes, relevant de l'initiative individuelle, de l'inventivité sociale ou de la créativité issue de la discussion publique ? Si c'est bien le cas, nous suggérons que c'est sur l'idée de service discret de l'eau que se concentre une nouvelle alliance de l'eau technicienne et de ses milieux associés.

De fait, l'eau - sous-entendu ce qui récapitule toute une ingéniosité dans cette « miniature » qu'est l'eau du robinet¹ - est une eau fabriquée. Elle l'est par des savoirs qui la modélisent ; par des savoir-faire qui la technicisent grâce à des dispositifs qui la mesurent en termes de débits continus homogènes et uniformes ; par des techniques d'administration et de gestion et une économie enfin qui la débitent comme un produit marchand. Elle est l'invention de ce que le géographe Jamie Linton a pu appeler « l'eau moderne »², l'eau H₂O. Elle est une eau unidimensionnalisée. Une seule dimension la prend en compte. Celle qui fait d'elle une réalité totalement objectivée et rationnellement mesurable : un taux de chlore, un taux d'acidité, un taux de salinité, un taux de dureté. Bref elle fait l'objet d'une culture des taux qui l'enserme dans une sorte d'état logique qui oublie d'où vient l'eau. Elle feint d'ignorer que l'eau en plus d'être connue est une eau vécue. Pourtant l'eau comptée

est également une eau contée. Mais pensée et appréhendée comme n'étant qu'un matériau disponible, elle est prise en charge, en milieu urbain, par une rationalité instrumentale qui la dévisage rationnellement, la traite techniquement et la normalise administrativement. Il s'ensuit que les relations entre l'eau et la ville, notamment, font du service de l'eau essentiellement une machine à abreuver versus une machine à évacuer les eaux usées. Le service écologique de l'eau en ville s'y caricature et s'appauvrit en une prestation de service. En concentre alors l'idée, la célèbre formule d'A. Sauvy : « l'eau vient du robinet comme le courant de la prise électrique et l'argent de la banque ».



En Occident, l'eau est une réalité objectivée et informée, au point d'être conçue en extériorité par rapport à nous. On rappelle d'ordinaire, et souvent de façon anecdotique et exotique que le philosophe des îles Ioniennes Thalès de Milet (VI^e siècle avant J.-C.) a pu émettre la théorie selon laquelle « tout est eau ». Il faut bien comprendre que ce disant il inaugurerait pour la première fois dans l'Antiquité un geste philosophique fondateur pour l'Occident. Se distanciant du discours mythologique, il trouva avec l'eau une explication rationnelle et universelle pour rendre compte de comment tout ce qui est, s'est formé. L'eau est donc saisie comme une totalité, se refusant à une expérience singulière et exclusive de toute vérité qui ne se formulerait pas dans un langage rationnel et uniforme³. L'eau devenue principe saisit les phénomènes dans leur généralité, l'intégrant dans un système d'explications rationnelles totalisantes, exclusives et combattantes eu égard à d'autres interprétations.

1. Voir Agathe Euzen, L'eau du robinet.

2. Jamie Linton, What is water ?

3. Pour examiner cette place de Thalès de Milet dans le cadre d'une pensée totalisante, on consultera F. Rosenzweig, *L'étoile de la rédemption*, Seuil, 1982, 2003.

La symbolique de l'eau devient ici au mieux du pittoresque ou se réduit à la symbolisation mathématique. Elle prépare une eau qui ne s'appréhende que par la médiation d'un véritable patrimoine industriel. L'eau y est donc pensée, traitée et appréhendée par le biais de la médiation techno-industrielle. Par contraste, on peut en comprendre l'incidence.

L'anthropologue Claude Lévi-Strauss faisait observer en effet que la grande différence entre l'Occident, le monde arabo-musulman et l'orient indien tenait à ce que le premier déploie des techniques d'instrumentations du monde, le second des techniques juridiques et le troisième des techniques spirituelles. Appliquée à l'eau, cette typologie est éclairante. Là où pour l'Orient, l'eau est vécue et investie spirituellement comme sacrée (l'eau du Gange dans l'hindouisme demeure pure même si elle est polluée) ; si elle est juridiquement un bien inappropriable parce qu'elle est un don du ciel en Islam (en Arabie Saoudite le « tarif » de l'eau est un secret d'Etat et l'eau au désert est figure d'hospitalité), elle est matière instrumentée et instrumentalisée sous nos latitudes (sa maîtrise suppose sa métrique : en cubage, débit, etc.). Outre qu'on imagine combien alors les innovations techniques occidentales se heurtent à ces autres univers symboliques lorsqu'on pense aux standards instrumentaux qu'exportent les industries et les multinationales de l'eau, on doit également observer que par ce biais, en Occident tout du moins, l'eau est devenue abondante, bon marché et potable. Manifestation ostensible d'un pouvoir et d'une maîtrise, nos châteaux se sont faits ... châteaux d'eau !

Mais le paradoxe est là. Une eau abondante et de bonne qualité est devenue une eau invisible. « La parenthèse urbaine de l'eau », le petit cycle de l'eau, fait de l'eau une réalité abstraite. A tel point que nombre de consommateurs ignorent d'où provient l'eau qu'ils boivent, et ne veulent pas savoir ce que deviennent les eaux qu'ils ont usées. Tout se passe comme si la médiation technique qui organise la circulation des eaux s'était hypertrophiée, en nivelant ces autres connexions qui relient les hommes les uns aux autres et les hommes à leur milieu écologique. Elle a fait de l'eau un bien marchand à faire tourner, alors qu'elle engage des relations, des décisions éthiques (concernant les usages et mésusages personnels ; des manières de travailler expertes et compétentes) ; des arbitrages politiques (tarification sociale des eaux, répartition de la ressource et gestion collective ou non collective des eaux usées ; discussion sur les délégations de service public de l'eau en lien avec une prestation de service industriel) et des mobilisations écologiques (une articulation des hommes, de leurs pratiques avec leurs milieux, leur environnement, toute culture étant un anthropo-écosystème, une articulation inédite entre une société et un milieu). Or telle est pour nous la question. C'est cette manière de faire société en relation avec la nature qui est

aujourd'hui en discussion et en débat. Elle conduit à interroger la créativité sociale, juridique et politique capable d'y répondre. Le service de l'eau est un service discret : qu'est-ce à dire ?

Nous jouissons d'une eau facile, comme on dit d'une fille qu'elle peut l'être. Nous en oublions que cette eau instrumentée est pourtant un service de relations (hommes/hommes ; hommes/nature) en même temps qu'un bien de consommation. L'usage nous fait oublier le don, le service discret de l'eau. La valeur d'utilité de l'eau ainsi produite obère les valorisations, les projets et les engagements collectifs qu'il a fallu mobiliser pour pouvoir en « profiter ». Dit autrement, si avec l'eau on peut faire des bénéfiques, c'est souvent en oubliant qu'elle relève d'engagements bénéfiques. Ce que cherche à rendre aujourd'hui, non sans ambiguïtés, l'idée de « services écologiques gratuits ». La raison de cet oubli tient à ce que la culture des dispositifs objectivés anesthésie les liens sensibles qui les ont motivés dans et par le triomphe de la fonctionnalité. L'eau du robinet, qui « coule de source », fait oublier la source. Or, le service n'est pas toujours là où il s'exhibe le plus. Un réseau de canalisations d'eau, par exemple, est le résultat et la concrétisation d'un choix social, d'une option politique en plus d'être une solution technique. Elle est un service matérialisé et institutionnalisé. Or, c'est à cet endroit que l'on confond service discret et service invisible. Certes la discrétion est le contraire de l'ostension. Entendons que les services de l'eau ont tout fait pour passer inaperçus, ne pas être reconnus en imposant leurs dispositifs matériels dans l'espace commun. L'eau instrumentée est une eau invisibilisée par les techniques d'acheminement de l'eau qui l'enterrent et la dissimulent pour des raisons de performances et



d'ingénierie urbaine. Les canalisations disparaissent dans un enfouissement. Mais ce faisant, cette disparition a fait disparaître également les hommes et leurs entreprises chargés de ce service littéralement invisible. L'invisibilité, moyen au service de la discrétion, est devenue une fin. D'où un double déficit de reconnaissance. D'une part, ces métiers s'invisibilisent parce que les matières avec lesquelles ils travaillent sont anonymisées, standardisées dans « l'eau en tubes ». Les services rendus par les porteurs d'eau d'aujourd'hui ne sont plus sensibles. Le service de qualité passe au second plan eu égard à la normalisation et au protocole qui servent de qualification du service. D'autre part, le nœud entre une société et son milieu qui fait le propre d'un éco-sociosystème disparaît également et n'est plus reconnu. Le geste de puiser l'eau à la source étant devenu insensible, l'eau paraît une ressource inépuisable. Négliger les puissances oniriques du travail engagées avec l'eau, par l'invisibilité, c'est le dévitaliser, et oublier que *Le travail met le travailleur au centre d'un univers et non plus au centre de la société*⁴.

Aussi, notre moment écologique peut-il permettre de faire la part entre un service invisible et un service discret, en reconnaissant et valorisant les liens hommes/société/nature présents sous les dispositifs. Il réplique à ce que l'hydraulicien Bernard Chocat appelle la « parenthèse urbaine de l'eau » qui consista précisément en une invisibilisation telle que la plupart des usagers de l'eau urbaine ignorent d'où elle vient (les sources) et où elle va (le point de jonction des eaux usées avec le milieu environnemental). Parler de service discret, n'est-ce pas renouer nature et artifice, ville et nature, conscience d'une appartenance écologique et responsabilité éthique et politique ? En effet, la discrétion est également une vertu. Elle concerne la conscience des effets de son action que l'on cherche à manifester avec retenue, que ce soit à l'égard des autres ou à l'égard de la ressource. Le service discret de l'eau maintient alors l'équivoque entre ce que donne la nature comme milieu d'une appartenance qui coule de source (zones humides, renouvellement des nappes phréatiques, sources) et ce que produisent les hommes par la médiation instrumentale d'une eau canalisée, contrôlée, arraisonnée.

Parler de service discret de l'eau ouvre alors sur un triple programme. Tout d'abord, l'innovation porte un enjeu épistémologique. Il s'agit de passer de la dichotomie entre l'eau objet de la mécanique des fluides et l'eau comme milieu de vie et matière à rêver ; d'aller de la séparation entre sciences de l'ingénieur (génie civil, génie sanitaire, génie environnemental : l'eau moderne) et sciences humaines vers un nouveau paradigme déployant une anthropologie de l'eau non naturaliste.

Ensuite, l'enjeu a des conséquences institutionnelles qui relèvent d'une éthique et d'une politique de la reconnaissance. Il s'agit de passer d'une eau invisibilisée par son administration technoscientifique à une reconnaissance d'un service discret de l'eau. L'invisibilité n'est pas le tout de la discrétion. L'eau comme bien industrialisé fortement anthropisée peut devenir un label, une marque dans une économie très concurrentielle, qui la fait disparaître comme eau pour la vendre comme service. Or, la discrétion comme disposition éthico-politique va au-delà de l'invisibilité. Elle déploie, par l'innovation socio-écologique, une nouvelle étape dans la coévolution des mœurs sociales et des écosystèmes. On pense à l'importance des écogestes, au niveau individuel, dans lesquels l'eau s'envisage comme une matière au devenir de laquelle les hommes sont associés. On songe également à ce renversement symbolique et symptomatique qu'enregistre aujourd'hui le statut pédagogique des stations d'épuration. Elles passent de la logique de la déchéance (la chute inhérente au déchet) à une logique de l'appartenance : l'inscription discrète qui noue les hommes à leurs milieux dans le recyclage des eaux d'assainissement. On pense aussi à l'attention apportée aujourd'hui à l'eau en ville comme source expressive et symbolique en plus d'être une ressource exploitée (les « aménités » dont parlent les géographes ; les politiques territoriales développant un statut pour les « trames bleues » permettant de penser des solidarités plus vastes). On se réfère enfin à cette dialectique engagée entre service de l'eau et délégation de service public qui réinterroge ce qu'est un bien commun et une manière de l'appréhender autrement que comme une « ressource naturelle ». L'eau y est un connecteur pratique et symbolique entre monde urbain et monde rural, et plus largement entre les hommes et la nature.

Innover dans le service de l'eau serait donc retisser les liens de la ville et de l'eau autrement que sur un mode instrumental ; réarticuler des sciences de l'ingénieur qui font de l'eau un objet connu avec les sciences humaines et sociales qui pensent l'eau comme une eau vécue ; dialectiser l'eau du laboratoire avec l'eau vécue dans et à partir des territoires. Tels sont les défis que mobilise un service discret de l'eau.

4. Gaston Bachelard, *La terre et les rêveries de la volonté*, Paris, Editions José Corti, 1947, p. 31.

VISION HISTORIQUE DE L'INNOVATION DANS LES SERVICES AU TRAVERS DES PUBLICATIONS DE L'ASTEE (1906 – ANNÉES 1930)

par Stéphane Frioux, Laboratoire de Recherche Historique Rhône-Alpes

L'Association Générale des Ingénieurs, Architectes et Hygiénistes Municipaux (AGIAHM) naquit en 1905, dans un contexte de rapide et forte innovation dans les services publics de l'eau et des déchets. Depuis la toute fin du XIX^e siècle, en France, les pouvoirs locaux étaient étreints par trois grandes questions dont la solution réclamait « l'union des ingénieurs, constructeurs ou exécutants, et des hygiénistes, conseillers »¹ : distribuer une eau de qualité à leurs administrés ; veiller au devenir des eaux usées pour ne pas polluer les ressources hydriques ; évacuer voire traiter des ordures ménagères de plus en plus volumineuses à mesure que l'urbanisation progresse. Ces domaines d'action de ce qu'on appelait alors le *génie sanitaire* n'étaient qu'un des aspects du problème des services urbains, à côté des questions de modernisation des abattoirs, de l'éclairage, de la distribution d'énergie, des tramways. Ils vont rapidement constituer le cœur de l'activité et des discussions menées au sein de la nouvelle association, renommée AGHTM en 1911. L'hygiène est d'ailleurs, dans la société contemporaine, un objectif majeur à une époque où la tuberculose, la fièvre typhoïde, entre autres, sont désignées comme des fléaux sociaux, qui enlèvent trop prématurément les futures forces vives de la nation.

L'organe de l'association, *La Technique sanitaire* (puis *Technique sanitaire et municipale*) succède à un mensuel belge édité depuis 1895 par un des fondateurs, Victor Van Lint. Il a vocation à diffuser l'information afin que les ingénieurs et hygiénistes municipaux de France et des pays voisins (Belges et Suisses sont relativement actifs dans ces premières années de l'association) puissent se documenter sur des techniques en pleine évolution, sur lesquelles pèsent encore beaucoup d'incertitudes (coût/efficacité notamment). Comme l'écrit Van Lint², « nous devons imiter l'exemple des grandes revues anglaises où des articles originaux de haute

valeur scientifique voisinent avec la prose de modestes collaborateurs exposant des faits d'exploitation courante. Ce n'est que de cette façon que nous attirerons à nous le personnel technique des petites villes et des communes, celui qui a le plus de fruits à retirer de la lecture d'un journal sérieux et qui a le moins l'occasion de s'instruire ailleurs »³.

L'AGHTM participe au début du vingtième siècle à une « internationale scientifique » dans laquelle émulation et coopération coexistent. Les hygiénistes et ingénieurs français admirent l'exposition internationale d'hygiène de Dresde en 1911, où ils tiennent leur congrès annuel, avant de se rendre à Londres en 1912 et à Turin en 1913. Les congrès et leurs voyages d'étude qui mêlent l'utile à l'agréable sont l'occasion de parcourir l'Europe et la France : l'usine d'assainissement pneumatique de Levallois-Perret, les filtres de Zurich, les installations d'épuration d'eau de Belgique (1910), etc. L'ingénieur Georges Bechmann, figure de proue de la technique sanitaire, et d'autres membres de l'association discutent même, à Lyon, en juin 1914, de l'organisation de congrès internationaux d'hygiène et de technique sanitaire, avant que les événements internationaux n'en décident autrement⁴. Dans la TSM, les comptes rendus de lecture des périodiques anglo-saxons, allemands, italiens (et pas seulement !), les communications données lors des séances mensuelles ou des congrès annuels, les rubriques de brèves, livrent à l'historien une riche chronique de l'ingénierie sanitaire.

On proposera, dans les lignes qui suivent, un rapide survol des principaux problèmes historiques posés par ces innovations technologiques, ancêtres des méthodes actuelles, dont la pérennisation et la diffusion furent l'objet de nombreuses « batailles » économiques, politiques et scientifiques⁵.

1. CR de la 1^{ère} réunion de l'Association tenue au Musée social du 22 au 25 novembre 1905, *La Technique sanitaire* [désormais TSM], n°1, janvier 1906, p. 20.

2. *La Technologie sanitaire*. Van Lint était directeur des services du nettoyage de Bruxelles.

3. TSM, avril 1908, p. 75.

4. TSM, décembre 1914, p. 5.

5. Nous renvoyons pour plus de détails sur les années 1890-1950 à notre ouvrage : Stéphane Frioux, *Les batailles de l'hygiène. Villes et environnement de Pasteur aux Trente Glorieuses*, Paris, PUF, 2013.

Promouvoir des innovations malgré les controverses

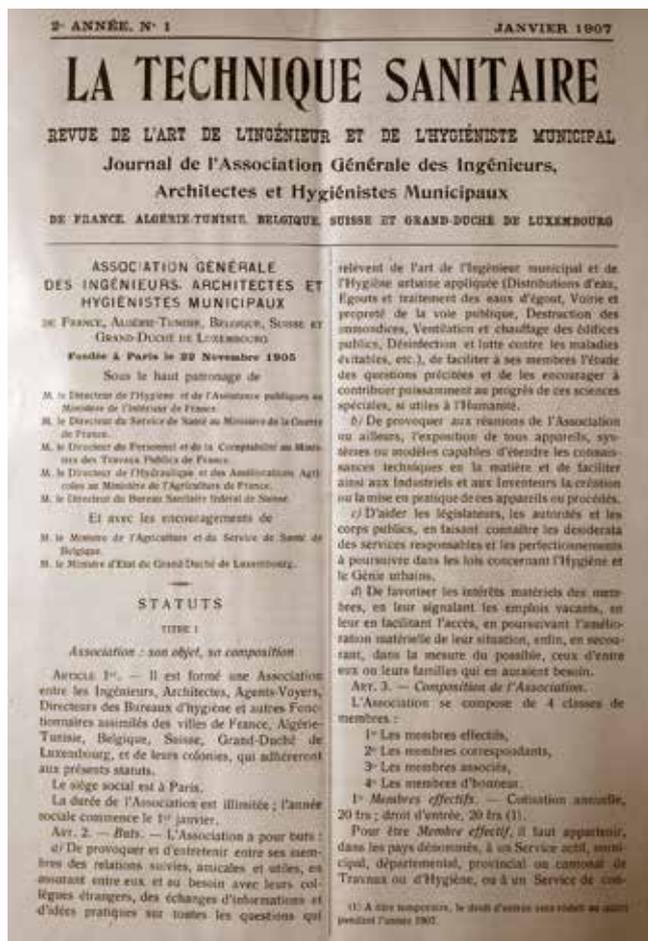
La création de la TSM en 1906 illustre la maturation d'un champ professionnel, l'ingénierie sanitaire, qui n'a guère qu'une vingtaine d'années d'existence en France⁶. Arrivé à l'âge adulte, justifié et conforté par la loi du 15 février 1902 qui réaffirme les responsabilités municipales en matière de protection de la « santé publique », ce champ d'action englobe alors des techniciens français établis à leur compte, telle la société Puech & Chabal qui est spécialisée dans la filtration des eaux par le sable, et d'autres travaillant comme intermédiaires pour des inventeurs étrangers, principalement britanniques, comme l'ingénieur Félix Nave. Relativement

actif au sein de l'AGHTM, ce dernier utilise ses tirés à part de la TSM quand il démarche des municipalités pour leur vendre des procédés d'incinération ou de relèvement des eaux d'égout.

Cependant, les promoteurs des nouvelles technologies sanitaires ne sont guère d'accord entre eux. D'une part, des ingénieurs du secteur privé qui s'estimaient mal traités dans l'association (où ils ne disposaient pas du même statut que les ingénieurs du public) et dans les colonnes de son organe, font une scission, le temps de quelques années. D'autre part, la volonté de faire la publicité de telle ou telle méthode, pour convaincre les ingénieurs et élus municipaux de son excellence, amène ceux qui prennent la parole dans les séances de l'AGHTM, ou publient dans les colonnes de la TSM, à se livrer parfois à un véritable « tournoi industriel »⁷. Dans chaque secteur, les techniques disponibles font alternativement l'objet de défenses et de critiques : la filtration des eaux contre la stérilisation par l'ozone ou celle par le chlore pour la purification des eaux ; le système séparatif contre le système unitaire pour les réseaux d'égouts ; la méthode des champs d'épandage, fierté des services techniques parisiens, contre l'épuration biologique « artificielle » des eaux usées urbaines ; l'incinération des ordures contre la fermentation, sagement appelée « zymothermie » dans l'entre-deux-guerres, etc. Enfin, la revue offre un espace d'expression à ceux qui ne sont pas satisfaits des conditions d'application du courant hygiéniste et notamment de la loi de 1902, plus orientée vers l'hygiène « sociale » que vers les réalisations pratiques : « Conçue et rédigée surtout par le corps médical, elle s'est fort préoccupée des maladies contagieuses, des épidémies, de désinfections sur lesquelles elle s'est longuement appesantie, mais elle laisse de côté la salubrité urbaine générale »⁸. On découvre là une des racines des tensions qui persisteront au fil du siècle entre ingénieurs sanitaires et professionnels de la médecine.

Géographie et facteurs de l'innovation

Les municipalités sont au centre de l'AGHTM durant ses premières décennies : tout d'abord, car ses animateurs sont en grande partie des ingénieurs responsables de services municipaux, tel Edouard Imbeaux à Nancy dans les années 1900-1910 ou Camille Chalumeau à Lyon durant l'entre-



6. Une exposition d'hygiène urbaine organisée à Paris en 1886 avait, de l'avis des spécialistes contemporains, été un point de départ important du champ. Les questions techniques étaient alors discutées dans la *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, où les médecins avaient la prééminence.

7. *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, décembre 1907, p. 1086-1087. L'expression « tournoi industriel » concerne le marché de l'épuration de l'eau.

8. Eugène Chardon, « L'assainissement des villes », *La Technique sanitaire et municipale*, février 1908, p. 35.

deux-guerres. Ensuite, le marché des agglomérations, qui nécessitent des usines d'épuration bien plus grandes que les établissements collectifs (usines, hôpitaux, casernes), est crucial pour qu'une innovation poursuive une « carrière » et que l'entreprise qui l'exploite gagne des marchés, dans l'Hexagone, dans les colonies ou à l'international. L'étude croisée de plus de trente années de *La Technique sanitaire* et des archives locales révèle l'originalité de la diffusion des innovations de l'ingénierie sanitaire.

En effet, le modèle n'est pas hiérarchique et ne suit pas une progression descendante, que l'on aurait pu s'attendre à repérer en appliquant les théories classiques sur la diffusion de l'innovation (Rogers, 1995) : de Paris vers les capitales régionales puis les villes petites et moyennes. Agglomération de près de trois millions d'habitants, sans compter la petite couronne, Paris n'est pas un modèle mais une exception. C'est certes un laboratoire où les techniques de filtration des eaux ou de traitement des ordures sont testées, à la demande de firmes qui veulent faire du service de la capitale une vitrine de leur innovation. Mais la situation institutionnelle est particulière : les services techniques parisiens sont sous l'autorité du préfet de la Seine, et échappent à l'alternance politique qui bouscule et enterre souvent bien des projets dans les autres villes françaises. Ils offrent une compétence peu commune ailleurs : l'hygiéniste Edmond Bonjean avertit, dans la TSM, que la « javellisation » pratiquée à Paris à partir de 1911-1912 « avec une organisation scientifique remarquable de jour et de nuit, tend aujourd'hui à être appliquée à tort et à travers dans certaines villes et communes alimentées à l'aide de mauvaises eaux »⁹. Autrement dit, ce qui est fait dans la capitale n'est pas forcément bon à imiter ailleurs ! Enfin, les ingénieurs de la ville de Paris peuvent inscrire leur action dans la durée et bénéficient d'un budget conséquent, à une époque où la gestion prudente des deniers publics, pour ne pas augmenter les impôts municipaux, est coutumière – ce qui signifie une certaine réticence à des projets qui ne paraissent pas rapporter dans l'immédiat, telles les usines de traitement des déchets ou les stations d'épuration.

À côté de Paris, les stations thermales et balnéaires d'une part, les petites villes soumises à un problème environnemental, de l'autre, sont les moteurs de l'implantation de la technique sanitaire en France. Les premières, comme

Aix-les-Bains, Biarritz, Nice et Trouville gravitent dans un paysage international de villes rivales pour capter les clientèles fortunées qui s'adonnent au tourisme¹⁰. La qualité des infrastructures sanitaires et la propreté de l'espace public font l'objet de l'attention des techniciens municipaux. Pour obtenir un label de station climatique, elles doivent engager des travaux d'assainissement qui passent devant l'expertise du Conseil supérieur d'hygiène publique. Les cités de la deuxième catégorie forment un tissu dispersé aux quatre coins de la France : ce sont souvent de petites villes dépourvues de sources d'eau à proximité et qui doivent se résoudre à épurer chimiquement les eaux d'une rivière, et parfois des cités de garnison désireuses de ne pas voir l'armée retirer ses troupes pour raison sanitaire. Se produit alors la rencontre d'édiles soucieux de faire entrer leur cité dans la modernité – tel Louis Baudet, ingénieur et maire de Châteaudun¹¹ –, de médecins décidés à endiguer les maladies évitables comme la typhoïde et autres affections intestinales et d'ingénieurs qui leur livrent des usines « clés en main ». Des entreprises comme la Compagnie générale de l'ozone (ancêtre de la Compagnie des eaux et de l'ozone) et Degremont font ainsi leurs premières armes avant 1914. En matière d'incinération des ordures ménagères, la SEPIA, renommée CAMIA en 1927, profite du fait que les banlieues pavillonnaires s'étendent autour des villes grandes et moyennes dans les années 1920, ce qui incite les ingénieurs municipaux à proposer des usines « modernes » de traitement des déchets pour remplacer les dépôts d'ordures, que l'on devrait déplacer, ce qui augmenterait les coûts de transport.

L'expérience des villes pionnières doit cependant être regardée avec prudence et nuance : en premier lieu, parce que certaines innovations se sont parfois révélées décevantes, par défaut de prévisions budgétaires, d'entretien, etc. et parce que le retour d'expérience négatif ne se faisait pas toujours bien. En second lieu, malgré des incitations étatiques (lois de 1903 et de 1907 sur les subventions pour adductions d'eau et travaux d'assainissement), beaucoup d'autres localités ont préféré attendre parfois assez longtemps avant d'adopter les dispositifs techniques de la modernité hygiénique. Ainsi, Edouard Imbeaux notait, en 1916, qu'en France « en 1914, sur nos 643 localités de plus de 5 000 habitants, 135 (21%) n'avaient fait aucun travail d'adduction d'eau et ne possédaient par conséquent que des citernes, des puits »

9. « Traitement par les hypochlorites alcalins des eaux servant à l'alimentation publique », *La Technique sanitaire et municipale*, septembre 1912, p. 228-229.

10. G. Dimitri, « L'Hygiène dans les Stations Hydrominérales et climatiques », TSM, janvier 1919, p. 15.

11. G. Dimitri, « Epuration des eaux d'alimentation. Filtration par le sable non submergé, application par la ville de Châteaudun », TSM, mai 1908, p. 107-111.

12. E. Imbeaux, « La diminution de la mortalité par l'alimentation en eau et l'assainissement des villes et des villages », TSM, août 1916, p. 205.

connus pour leur mauvaise qualité¹². Quelques années auparavant, son collègue Henri Michel avait regretté le « retard français » dans l'adoption des innovations : « Nous sommes donc enfermés en un cercle vicieux, au moins dans une certaine mesure. Peu d'installations d'épuration biologique, parce que nous n'avons pas à notre disposition des documents locaux qui fassent autorité indiscutable ; et peu de documents, parce que nous avons peu d'installations.¹³ ». Les grands établissements collectifs, non astreints aux aléas de la vie politique, sont parfois plus réceptifs aux innovations : des stations d'épuration de la première génération sont rapidement installées dans les cités ouvrières (comme celles de la Compagnie de chemin de fer du Nord, dirigée par l'ingénieur Raoul Dautry), les casernes, sanatoriums et autres hôpitaux psychiatriques. Les programmes d'habitations à bon marché du département de la Seine, suivis de près par l'édile socialiste Henri Sellier, féru d'hygiène sociale, sont également un bon terrain d'expérimentation de l'innovation : dans l'entre-deux-guerres, à Châtenay-Malabry et au Plessis-Robinson, des cités sont dotées de systèmes novateurs d'éviers-vidoires et d'évacuation pneumatique des ordures ménagères (Frioux, 2013 b).

En conclusion, les solides fondations d'une position de premier plan pour la technique française en matière d'ingénierie sanitaire ont été posées au début du XX^e siècle. Cela s'est produit en dépit d'une configuration pas toujours favorable : les collectivités locales purent parfois être moteur d'innovation, mais le jeu politique – les élections municipales avaient lieu tous les quatre ans, à tel point qu'un ingénieur s'était plaint qu'« en réalité, on ne travaille à l'hygiène et au bien-être publics, que deux ans sur quatre »¹⁴ – et la prudence budgétaire face à des procédés encore entourés d'une aura d'incertitude ont reporté, dans d'autres circonstances, les études patiemment menées pendant de longs mois, sinon plus. Et mise à part l'exception de la configuration particulière de l'agglomération parisienne, qui a engendré des expériences précoces d'intercommunalité (Bellanger, 2010), la coopération entre communes a été plutôt lente à se dessiner. La TSM et l'AGHTM ont en tout cas joué dès le début leur rôle de lieu de débat d'idées, avant qu'une ingénierie sanitaire française plus sûre d'elle-même se développe au fil des décennies.

Bibliographie sélective

- ▶ ASTEE, 2006, *De l'hygiène à l'environnement : cent ans d'actions*, numéro hors-série de TSM.
- ▶ Sabine Barles, 2005, *L'invention des déchets urbains : France 1790-1970*, Seyssel, Champ Vallon.
- ▶ Emmanuel Bellanger (avec la collaboration d'Eléonore Pineau), 2010, *Assainir l'agglomération parisienne. Histoire d'une politique publique interdépartementale de l'assainissement (XIX^e-XX^e siècles)*, SIAAP.
- ▶ Viviane Claude, 1987, *L'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (AGHTM), École et/ou lobby, 1905-1930*, rapport pour le compte du Plan Urbain, Ministère de l'Équipement et du Logement ARDU, Paris VIII.
- ▶ Pierre Darmon, 1999, *L'homme et les microbes, XVII^e-XX^e siècle*, Paris, Fayard.
- ▶ Stéphane Frioux, 2013, *Les batailles de l'hygiène. Villes et environnement de Pasteur aux Trente Glorieuses*, Paris, PUF.
- ▶ Stéphane Frioux, 2013, « *Henri Sellier. Un maire au service de la circulation des savoirs sur et pour la ville* », *Histoire urbaine*, n°37, p. 107-123.
- ▶ Thierry Pujol, 1990, *L'analyse d'un processus d'innovation : le développement des réseaux d'assainissement par dépression*, Paris, LATTIS/ENPC.
- ▶ Everett Rogers, 1995, *Diffusion of innovations*, 4^e édition, New York, Free Press.

13. H. Michel, « Quelques considérations sur l'épuration biologique des eaux usées », TSM, avril 1910, p. 84.

14. Paul-Virgile Vaudrey, « Les travaux communaux et le renouvellement des municipalités », *L'Édilité technique*, avril 1908, p. 36.



B) LES CADRES GÉNÉRAUX D' ACTIONS ET D' ORIENTATIONS

Introduction

Dans le cadre général de la stratégie européenne de Lisbonne, mettant en avant l'économie de la connaissance, et dans le contexte de crise économique, appelant à des réductions de dépenses publiques, à une recherche d'efficacité accrue et à une relance de l'activité économique, on a l'impression qu'il n'a jamais autant été question d'innovation : débats, rapports, recommandations, politiques publiques européennes et nationales, dispositifs d'aides et de soutiens...

Cette partie de l'ouvrage esquisse un paysage des dispositifs et principes actuels d'action collective en faveur de l'innovation, et en particulier de dispositions spécifiques aux domaines de l'eau et des déchets. Après une présentation

des dispositifs de soutiens publics actuels (A. Griot et al), sont évoquées les recommandations de quatre récents rapports publics dédiés à l'innovation de façon générique (J. P. Torterotot), dont le rapport du Conseil Economique, Social et Environnemental, qui repositionne sur le fond les termes du débat entre principe de précaution et innovation.

Sont ensuite présentées des démarches de filières, en l'occurrence les contrats respectifs des filières eau et déchets (D. Villessot, C. Traïsnel), récemment signés, puis une mise en perspective de l'innovation, dans les services d'eau et d'assainissement, à l'échelle des pays de l'OCDE (A. Akh-mouch et X. Leflaive).

Dans le contexte foisonnant actuel, ces présentations ont peu de chance d'être exhaustives ou de le rester longtemps. Elles donnent cependant une vision représentative des efforts collectifs et des réflexions en cours.

UNE DÉCENNIE MARQUÉE PAR UNE ÉVOLUTION FORTE DES MÉCANISMES DE SOUTIEN À LA RECHERCHE ET À L'INNOVATION

par Alain Griot, Michel Pasquier et Martine Choquert, MEDDE/CGDD/DRI ; et Marie-Laure Dahan, Université Paris Sud

Le financement public de l'innovation s'inscrit en France dans une tradition ancienne, s'appuyant notamment sur l'existence de programmes, génériques ou spécifiques, ayant chacun leurs modalités propres d'aide aux acteurs de la recherche et de l'innovation.

Un panorama nouveau se dessine aujourd'hui, avec le rôle renforcé confié aux différentes agences et la création de nouveaux outils, que ce soit au niveau national, avec les pôles de compétitivité et le programme des investissements d'avenir ou, au niveau communautaire, avec le lancement

d'Horizon 2020 et, en termes de structuration, des outils comme les partenariats européens d'innovation ou la programmation conjointe.

Dans le même temps, les acteurs ont entrepris une démarche de structuration de leurs réflexions en matière de recherche et d'innovation, qui devrait permettre une meilleure cohérence de leur action. Cette démarche commence d'ailleurs à porter ses fruits, puisque le montant des financements de recherche et d'innovation affectés à la transition écologique se situe aujourd'hui à un niveau relativement élevé.

A. Une décennie marquée par une évolution forte des mécanismes de soutien à la recherche et à l'innovation

A.1. La montée en puissance des agences

Au milieu des années 2000, le recentrage de l'administration sur son cœur de métier, dans le cadre de la Revue générale des politiques publiques (RGPP) puis de la Modernisation de l'action publique (MAP), a conduit à transférer la responsabilité du financement de la recherche et de l'innovation à des agences placées sous la tutelle de l'Etat. La volonté affirmée, notamment par la loi sur la recherche de 2006, d'évoluer d'un financement structurel de la recherche publique à un financement sur la base de projets a notamment conduit à renforcer de manière importante le rôle de l'ANR (Agence nationale de la recherche) comme acteur du financement de la recherche, de la même façon que le Grenelle de l'Environnement a positionné plus activement l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) sur les stratégies de recherche et d'innovation, lui octroyant notamment la gestion d'un fonds démonstrateur de recherche.

L'Agence nationale de la recherche, une nouvelle manière d'appréhender le financement de la recherche

L'ANR, créée en 2005 et placée sous la tutelle du ministère chargé de la recherche, a pour mission la mise en œuvre du financement sur la base de projets, dont la finalité est de dynamiser la recherche.

Dans le cadre de la politique de recherche définie par le Gouvernement, l'ANR finance et promeut le développement des recherches fondamentales, appliquées et finalisées, l'innovation et le transfert technologique, ainsi que le partenariat public-privé. Elle met en œuvre la programmation définie par sa tutelle, en collaboration avec d'autres ministères, en s'appuyant notamment sur les propositions de comités sectoriels.

L'ANR est mobilisée pour favoriser le décloisonnement, les émergences et les partenariats, pour cibler les efforts de recherche sur des priorités économiques et sociétales, en concertation avec les autres acteurs de recherche, pour encourager les interactions entre disciplines, pour intensifier les liens public-privé et pour développer les collaborations internationales et européennes, les grands défis dans lesquels se situe son action étant en cohérence avec l'agenda stratégique européen.

Près de 14 500 expertises sont produites chaque année par des scientifiques extérieurs à l'agence. Les équipes de l'ANR

assurent le financement, le suivi et l'accompagnement des projets. En 2012, le seuil des 10 000 projets de recherche financés depuis la création de l'agence a été franchi.

Depuis 2010, l'agence est aussi le principal opérateur des Investissements d'Avenir pour la sélection, le financement et le suivi des projets.

Par son intégration dans BpiFrance, OSEO a vu sa légitimité renforcée en tant qu'acteur majeur de financement de l'innovation

OSEO, créé en 2006, par regroupement de l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR), de la Banque de développement des PME (BDPME) et de la SOFARIS est un établissement public, placé sous la tutelle des ministères chargés de l'industrie et de la recherche, dont la mission est de soutenir l'innovation et la croissance des PME.

OSEO développe 3 métiers : le financement de l'innovation, le financement des investissements et du cycle d'exploitation en partenariat avec les banques, la garantie des financements bancaires et interventions en fonds propres.

OSEO, dont l'effectif est de 1 600 personnes, agit en appui des politiques nationales et régionales, est présent sur le territoire grâce à 37 directions régionales et, en 2012, a financé 84 000 entreprises, leur permettant d'obtenir 35 milliards d'euros de financement (+ 13% en un an).

En juillet 2013, OSEO a été intégré à BpiFrance qui regroupe également CDC Entreprises et le Fonds stratégique d'investissement pour offrir des solutions de financement adaptées à chaque étape de la vie d'une entreprise. Au sein de ce nouvel ensemble, OSEO a notamment pour mission de porter la dynamique de l'innovation.



L'Ademe a vu son rôle renforcé dans le financement de l'innovation en lien avec la transition écologique

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie est un établissement public industriel et commercial créé en 1991, placé sous la tutelle des ministres chargés de l'écologie, de l'énergie et de la recherche. Elle résulte de la fusion de l'Agence pour la qualité de l'air, de l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie et de l'Agence pour la récupération et l'élimination des déchets.

Sa mission est de susciter, animer, coordonner, faciliter ou réaliser des opérations ayant pour but la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie. Elle disposait, en 2012, d'un budget d'environ 690 millions¹ d'euros pour un effectif de 963 salariés.

L'Ademe couvre, de la recherche à la diffusion de l'information, les champs liés à la maîtrise de l'énergie et aux énergies renouvelables, ainsi qu'un large spectre des politiques de l'environnement : déchets, pollution des sols, transport, qualité de l'air, bruit, qualité environnementale. Elle ne s'occupe pas de l'eau et des risques ni des paysages.

Pour remplir ses missions, l'Ademe dispose de 3 types de compétences : scientifiques et techniques, pour faire émerger des solutions plus respectueuses de l'environnement, d'expertise et de conseil, pour accompagner les décideurs dans leurs projets et faciliter leurs choix, de centre de ressources pour favoriser la diffusion des bonnes pratiques.

Ces compétences ont notamment été reconnues dans le cadre de la mise en œuvre du Programme d'Investissements d'Avenir.

L'Onema, une agence spécialisée dans le domaine de l'eau

L'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, établissement public sous tutelle du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, a été créé par la loi sur l'eau du 30 décembre 2006 pour accompagner la mise en œuvre de la politique publique de l'eau. Il anime la recherche et le développement en appui à la mise en œuvre des politiques publiques de l'eau. Il coordonne le système d'information sur l'eau, contribue à la surveillance des milieux aquatiques et au contrôle de leurs usages et participe à leur restauration et à la préservation de la biodiversité en apportant son appui technique aux acteurs de la gestion de l'eau.

Son second contrat d'objectifs avec l'Etat, signé en juillet 2013, fixe le cap de l'Onema et de ses 900 agents pour les 6 prochaines années : un appui technique aux politiques publiques, une activité de police réaffirmée et une priorisation des grands projets sur le système d'information sur l'eau.

A.2. Les pôles de compétitivité, vecteurs de l'innovation collaborative

La politique des pôles de compétitivité a été initiée en 2004, avec la présentation de 2 rapports :

- ▶ Le rapport Jacquet : « La France, puissance industrielle ; Une nouvelle politique industrielle par les territoires », publié en février 2004²
- ▶ Le rapport de Christian Blanc « Pour un écosystème de la croissance », remis en mai 2004³.

Un pôle de compétitivité rassemble sur un territoire identifié et sur une thématique ciblée, des entreprises, des laboratoires de recherche et des établissements de formation. Les pouvoirs publics nationaux et locaux sont étroitement associés à cette dynamique.

Un pôle de compétitivité a vocation à soutenir l'innovation. Il favorise le développement de projets collaboratifs de recherche et développement particulièrement innovants et accompagne le développement et la croissance de ses entreprises-membres grâce notamment à la mise sur le marché de nouveaux produits, services ou procédés issus des résultats des projets de recherche. En permettant à ses entreprises de prendre une position de premier plan sur leurs marchés en France et à l'international, il est un moteur de croissance et d'emplois.

77 pôles de compétitivité ont été labellisés en plusieurs vagues, la dernière, en mai 2010, ayant concerné la labellisation de 6 pôles dans les écotecnologies⁴, concomitamment avec la délabellisation de 6 pôles moins performants. Il existe aujourd'hui 71 pôles⁵.

Suite à la deuxième évaluation du dispositif conduite en 2012, le Premier Ministre a lancé, le 7 janvier 2013, la phase 3 de la politique des pôles, qui vise à renforcer leur positionnement dans la chaîne de création de valeur par l'innovation, à accroître leur rôle dans la structuration d'écosystèmes productifs locaux performants et à améliorer la valorisation de la recherche publique. Cette troisième phase aura une durée de 6 ans, de 2013 à 2018.

1. Hors investissements d'avenir (voir infra) – budget 2012

2. <http://www.datar.gouv.fr/sites/default/files/datar/synthesefrancepuissanceindustrielle.pdf>

3. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/O44000181/index.shtml>

4. Pôles EAU, DREAM et HYDREOS (domaine de l'eau) ; TEAM² (déchets et traitement des sols) ; AVENIA (technologies du sous-sol) ; ALSACE ENERGIVIE (bâtiment à faible impact environnemental).

5. Voir carte des pôles : <http://competitivite.gouv.fr/identifier-un-pole/cartes-des-poles-468.html>

Les pôles agissent dans le domaine de l'innovation collaborative, en faisant émerger des projets d'innovation financés notamment dans le cadre de deux procédures, pour lesquelles leur labellisation est requise :

- ▶ le fonds unique interministériel (FUI), disposant d'un budget annuel de l'ordre de 120 millions d'euros, abondés par un cofinancement des collectivités locales de l'ordre de 80 millions d'euros ;
- ▶ les projets structurants des pôles de compétitivité (PSPC), disposant, au titre du Programme des Investissements d'Avenir, d'un budget global de 300 millions d'euros pour des projets de grande ampleur ayant vocation à structurer une filière.

Depuis leur création, les pôles ont largement favorisé les relations entre entreprises, centres de recherche et universités. Ainsi, depuis 2005, l'ensemble des 16 appels à projets du FUI, procédure d'aide spécifique aux pôles de compétitivité, a permis de soutenir 1 313 projets collaboratifs pour un montant de dépenses de R&D de 5,99 milliards d'euros et un financement public de 2,37 milliards d'euros, dont 1,45 milliard d'euros par l'État et 920 millions d'euros par les collectivités territoriales et les fonds communautaires, avec la mobilisation de 15 000 chercheurs.

A.3. La dynamique des investissements d'avenir

Le PIA1 : un outil puissant de structuration

Investir pour l'avenir est un besoin urgent pour notre pays. Mais au-delà du simple investissement quantitatif, nous arrivons aujourd'hui à un tournant qualitatif. C'est dans cet esprit que le Président de la République a lancé le 14 décembre 2009 les « investissements d'avenir », destinés à financer des actifs rentables et des infrastructures de recherche et d'innovation utiles pour le développement économique de notre pays.

Suite aux travaux de la Commission Juppé-Rocard⁶, le programme d'investissements d'avenir s'est vu, dans un premier temps⁷, confier une enveloppe globale de 35 milliards d'euros pour que la France se place à la pointe de l'innovation. Ces 35 milliards se concentrent sur 5 priorités stratégiques :

- ▶ *l'enseignement supérieur et la formation*, pour permettre aux établissements d'enseignement supérieur de se hisser au meilleur niveau mondial,
- ▶ *la recherche*, pour impulser une nouvelle dynamique dans les laboratoires d'excellence et favoriser les applications industrielles de la recherche,

- ▶ *les filières industrielles et les PME*, pour aider et soutenir les filières d'excellence, et favoriser l'émergence de nouvelles PME et ETI innovantes,
- ▶ *le développement durable*, pour renforcer le tissu industriel dans les énergies renouvelables, inventer le nucléaire de demain, soutenir de nouveaux programmes urbains et accentuer la rénovation thermique des logements,
- ▶ *le numérique*, pour accélérer la couverture du territoire français en très haut débit et favoriser l'essor d'une nouvelle économie numérique.

Trois ans après le lancement du programme, 100 appels à projets ont été lancés et 3 400 projets déposés. 1 222 projets ont été sélectionnés, plus de 2 300 entreprises soutenues ; 620 projets ont été sélectionnés dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche, 229 (pour 24 appels à projets) dans le domaine du numérique. Le développement durable représente 310 projets reçus et 160 sélectionnés. Quant aux projets concernant la priorité Industrie & PME, 527 ont été déposés et 213 sélectionnés. A ce jour, plus de 28,3 milliards d'euros ont été engagés.

Le PIA2, une inflexion nette vers le soutien de la croissance industrielle

Le Premier Ministre a présenté le 9 juillet 2013 le programme « Investir pour la France » (PIA2) destiné à financer des projets pour la décennie à venir grâce à une enveloppe de 12 milliards d'euros destinée à prendre le relais du financement initial. Industrie, recherche, transition écologique et nouvelles technologies sont les axes de ce nouvel instrument destiné à installer des outils de long terme, sur lesquels appuyer la croissance française. 730 millions d'euros devraient ainsi financer des projets industriels de filières, dont 400 millions pour la transition énergétique.

Le PIA2 lance aussi 2 prêts pour les ETI et PME industrielles. Pour rattraper le retard des usines françaises en robots, une enveloppe de 360 millions d'euros est allouée. Les prêts bonifiés sont distribués par BpiFrance, sur le modèle des prêts verts (soutien à l'achat d'équipements peu énergivores) dont l'enveloppe est augmentée de 410 millions d'euros. Un montant de 300 millions d'euros a été mis en place pour aider l'industrialisation de projets innovants des ETI et des PME industrielles des pôles de compétitivité. Enfin, 300 millions d'euros seront investis dans des projets d'innovation de rupture en appui des ambitions décrites dans le rapport Lauvergeon.

Une grande partie du PIA2 irriguera directement les filières industrielles dont les transports du futur qui profiteront de 300 millions d'euros, et la mise en place de démonstrateurs

6. <http://investissement-avenir.gouvernement.fr/sites/default/files/user/Rapport%20%20JUPPE%20ROCARD.pdf>

7. PLFR 2010

pour la transition énergétique qui bénéficieront de 800 millions d'euros.

Les projets retenus devront répondre à une caractéristique nouvelle puisque la notion d'éco-conditionnalité a été intégrée dans l'analyse des projets du PIA2.

B. Une prise en compte croissante de l'innovation par l'Union Européenne

Depuis la *Stratégie de Lisbonne* lancée en 2000 et encore davantage avec la *Stratégie Europe 2020*, lancée en 2010, un des objectifs de l'Union Européenne (UE) est de renforcer ses politiques de recherche et d'innovation. La *Stratégie de Lisbonne* voulait faire de l'UE « l'économie de la connaissance » la plus compétitive et la plus dynamique du monde ; *Europe 2020* la réforme en visant le développement d'une croissance « intelligente, durable et inclusive » s'appuyant sur une plus grande coordination entre les politiques nationales et européennes, qui couvre 3 priorités majeures pour renforcer l'économie européenne : développer une économie basée sur la connaissance et l'innovation, promouvoir une économie renouvelable, plus verte et plus compétitive et une croissance inclusive, soutenir une économie créatrice d'emplois, de cohésion sociale et territoriale.

Les grands axes d'*Europe 2020* sont la promotion des industries sobres en carbone, l'investissement dans le développement de nouveaux produits, l'exploitation des possibilités de l'économie numérique et la modernisation de l'éducation et de la formation. Parmi les cinq objectifs que s'est fixés l'Union figurent notamment :

- ▶ consacrer 3% du produit intérieur brut à la recherche et au développement, au lieu des 2% actuels ;
- ▶ réaffirmer les objectifs de l'UE en matière de lutte contre le changement climatique (dits 20/20/20), déjà parmi les plus ambitieux du monde.

Europe 2020 définit de nouveaux moteurs de croissance et d'emploi faisant l'objet de 7 initiatives phares pour coordonner les efforts de l'UE et des autorités nationales. L'une de ces initiatives, *Une Union pour l'innovation*, concerne explicitement l'amélioration des conditions et l'accès au financement pour la recherche et l'innovation afin de renforcer la chaîne de l'innovation et stimuler les niveaux d'investissement dans l'Union.

Une Union pour l'innovation repose sur 10 éléments clés pour « transformer les idées en emplois, en croissance verte et en progrès social ». Les efforts de l'UE et des États membres doivent être concentrés sur des défis tels que le changement climatique, la sécurité énergétique et alimentaire, la santé et le vieillissement de la population.

Les dix éléments clés d'*Une Union pour l'innovation* tels que proposés par la Commission européenne sont :

- ▶ la création de partenariats européens d'innovation ;
- ▶ un tableau de bord de l'innovation ;
- ▶ l'amélioration de l'accès au financement ;
- ▶ l'intensification des initiatives de recherche ;
- ▶ la création d'un « European Design Leadership Board » et d'un « European Design Excellence Label » ;
- ▶ la recherche sur le secteur public et l'innovation sociale ;
- ▶ l'innovation dans les marchés publics ;
- ▶ la normalisation ;
- ▶ la propriété intellectuelle ;
- ▶ le financement structurel et les aides d'Etat.

Une Union de l'innovation définit également le cadre général d'un nouveau programme-cadre pour la recherche et l'innovation, concrétisé par *Horizon 2020*. Est aussi prévue la création d'un plan spécifique, le plan d'action en faveur de l'éco-innovation (EcoAP) visant à améliorer l'introduction de l'éco-innovation sur les marchés.

B.1. Plan d'action en faveur de l'éco-innovation (EcoAP)

Adopté en 2011, EcoAP poursuit et élargit l'ancien plan d'action en faveur des *écotechnologies* (2004) et a pour objectif de créer des conditions favorisant la mise sur le marché de technologies respectueuses de l'environnement issues de la recherche, en stimulant l'économie et en contribuant à la création d'emplois et à la compétitivité industrielle. Sa mise en œuvre doit se traduire par une meilleure coordination des actions conduites par la Commission et par les États membres. EcoAP couvre sept thématiques :

- ▶ Politiques et réglementation en matière d'environnement pour promouvoir l'éco-innovation, examen de la législation ;
- ▶ Projets de démonstration et partenariat pour l'éco-innovation, actions de recherche et d'innovation via le 7^{ème} PCRD et *Horizon 2020* ;
- ▶ Normes et objectifs de performance pour les principaux biens, processus et services en vue de réduire leur empreinte environnementale, priorités (déchets, eau potable, matériaux de construction) et évolution des normes ;
- ▶ Services de financement et d'aide pour les PME, faciliter l'accès aux financements, réseau de financiers, pré-programme ETV (Environmental Technology Verification), stratégies de spécialisation ;
- ▶ Coopération internationale, éco-innovation dans le dialogue environnemental bilatéral, centres d'affaires et de technologies pour le transfert de technologies ;

- ▶ Nouvelles compétences et emplois, cartographie des emplois verts, formation scolaire et professionnelle pour faciliter la transition vers une économie plus verte et fournir aux entreprises une main d'œuvre qualifiée ;
- ▶ Partenariats européens d'innovation (PEI).

B.2. Les partenariats européens d'innovation, une tentative d'approche transversale de l'innovation dans un secteur spécifique

Nouveau concept défini par la Commission, un partenariat européen d'innovation (PEI) a pour objectif, autour d'une thématique, de stimuler l'innovation en créant les conditions favorisant la mise sur le marché rapide de produits issus de la R&D. Il répond aux grands défis de société tout en créant de l'activité économique. Il doit mobiliser tous les acteurs concernés, publics et privés et coordonner les politiques et programmes existants tant au niveau communautaire que national ou régional. Un PEI n'est donc ni un programme de recherche, ni un dispositif de financement.

Cinq PEI ont été lancés et concernent le *Vieillessement actif et en bonne santé*, les *Matières premières*, la *Productivité et le développement durables de l'agriculture*, *L'Eau* et les *Villes et communautés intelligentes*.



PEI EAU

Le comité de pilotage du PEI Eau, présidé par le Commissaire en charge de l'environnement, Janez Potocnik, est composé de 27 membres dont 2 français, le ministre en charge du développement durable et un représentant de Suez Environnement. Le groupe technique (45 personnes) comprend des représentants des membres du comité de pilotage (Onema, Suez) et des personnalités désignées par la Commission dont un représentant de Veolia Environnement.

Un groupe miroir français regroupant les principales parties prenantes (ministères, établissements de recherche, industriels...) a été créé par le MEDDE. Il permet l'échange d'informations entre acteurs et la coordination des positions françaises, ainsi que la préparation, selon une approche collaborative, des réponses aux appels de la Commission européenne.

Le plan de mise en œuvre stratégique du PEI, approuvé en décembre 2013 identifie 5 thématiques prioritaires : lien eau/énergie, réutilisation et recyclage de l'eau, traitement de l'eau et de l'eau usée, gestion des risques d'événements extrêmes, services écosystémiques. Il met en avant trois thématiques transversales : gouvernance de l'eau, financement de l'innovation, modèles de gestion et contrôle. Il pointe une thématique horizontale spécifique, les technologies intelligentes. Sa mise en œuvre se fait par des consortiums européens multi-disciplinaires (recherche, industrie, ONG...), sélectionnés par appels à manifestation d'intérêt lancés par la Commission et s'engageant à travailler sur une ou plusieurs thématiques du plan d'action.

Ce PEI doit, entre autre, contribuer à la révision de la directive cadre sur l'eau (DCE) de 2000 et à la mise en œuvre de la stratégie « Blueprint » de 2012. Un premier appel a été lancé en janvier 2013. Il a conduit à la sélection de 9 groupes action (sur 64 propositions déposées), dont 5 à participation française, concernant les thématiques suivantes : Lien entre eau et énergie (3), Réutilisation et recyclage de l'eau (1), Gestion des risques d'événements extrêmes (1), Services écosystémiques (1), Gouvernance de l'eau (2), Financement de l'innovation (1).

B.3. PCRDT et Horizon 2020



PCRDT

Le programme-cadre pour la recherche et le développement technologique (PCRDT) est le principal instrument de soutien à la recherche de l'UE. Le 7^{ème} PCRDT a couvert la période 2007-2013. Doté d'un budget de 50,5 G€, il avait pour principal objectif, en soutenant notamment des projets collaboratifs à l'échelle européenne, de construire l'Espace européen de la recherche, avec comme buts spécifiques :

- ▶ porter dans les domaines clefs, la recherche et la technologie européennes au plus haut niveau ;
- ▶ stimuler la créativité et l'excellence dans la recherche européenne ;
- ▶ développer et renforcer le potentiel humain dans la recherche européenne ;
- ▶ améliorer la recherche et ses capacités d'innovation à travers l'Europe.

Il était composé principalement de 4 programmes spécifiques répondant à différents objectifs :

- ▶ *Coopération*, pour des projets couvrant 10 thèmes prioritaires : Santé, Alimentation, Agriculture/pêche et biotechnologies, TIC, Nanosciences, Nanotechnologies, Matériaux et nouvelles technologies de production, Énergie, Environnement (dont changement climatique), Transports, Sciences socio-économiques et humaines, Espace et Sécurité ;
- ▶ *Idées*, finançant la recherche scientifique, géré par un organisme indépendant (Conseil européen de la recherche) ;
- ▶ *Personnes*, centré sur le support à la formation, la mobilité et le développement de carrière des chercheurs européens (actions Marie Curie) ;
- ▶ *Capacités*, visant à favoriser l'utilisation et le développement des infrastructures de recherche, renforcer les capacités d'innovation des PME, permettre le développement des capacités régionales de recherche et lancer des actions de coopération internationale.

PLATE-FORME TECHNOLOGIQUE WssTP : UN RÉSEAU INDUSTRIE-RECHERCHE

Depuis le 6^{ème} PCRDT, la Commission européenne a favorisé l'émergence de plates-formes technologiques sectorielles (ETP) afin de l'aider à définir les orientations des programmes de travail de recherche et de développement technologique, d'encourager les collaborations entre industrie et recherche et de définir des agendas stratégiques de recherche. Parmi la quarantaine d'ETP figure la plate-forme WssTP, *Water supply and sanitation Technology Platform*, relative à la gestion intégrée et durable des ressources en eau. Ce réseau compte aujourd'hui une centaine de membres, provenant de 27 pays, dont pour la France, Suez Environnement, Veolia Environnement, ATOS, le pôle Dream, le CSTB ou l'Irstea. L'agenda stratégique de la WssTP recense les 5 principaux défis auxquels est confronté le secteur de l'eau et définit les besoins de recherche de long terme pour y faire face. Le travail collectif d'identification a permis de mettre en évidence l'importance des questions transverses : changement climatique, objectifs fixés par « l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire », eau et énergie, surveillance, etc.

L'agenda stratégique de recherche fixe notamment comme objectifs prioritaires le développement des technologies peu carbonées pour la production et le traitement de l'eau, l'approfondissement des approches du cycle de vie et du type « bottom-up », ainsi que la coordination de tous les acteurs de la recherche publique et privée.

Pour répondre à ces objectifs, la plate-forme a mis en œuvre six programmes pilotes, portant sur des questions relatives au cycle de l'eau : adaptation aux événements hydro-climatiques extrêmes ; gestion durable de l'eau en l'agriculture ; gestion durable de la ressource en eau en zone urbaine et périurbaine ; gestion durable de l'eau par l'industrie ; atténuation du stress hydrique et promotion de la gestion intégrée de la ressource en eau dans les zones côtières ; restauration des eaux de surface et des eaux souterraines.

Horizon 2020

Horizon 2020 qui prend la suite du 7^{ème} PCRD s'en différencie en intégrant l'innovation et en orientant une part importante de ses actions vers la réponse aux grands défis de Société et non plus uniquement vers des enjeux technologiques. Horizon 2020 couvre la période 2014-2020, son budget est de 70,2 milliards d'euros (valeur 2011). La Commission affiche deux objectifs globaux : consacrer 60% du budget au développement durable, notamment 35% aux thématiques liées à la lutte contre le changement climatique.

Horizon 2020 se décompose en trois piliers principaux :

- ▶ Pilier I - Excellence scientifique (22,3 milliards d'euros) concernant notamment le soutien aux chercheurs et aux laboratoires et intégrant l'innovation.
- ▶ Pilier II - Primauté industrielle (15,5 milliards d'euros) couvrant des thématiques telles que les technologies génériques et industrielles (dont TIC, matériaux, espace : Galileo et Copernicus) ou l'accès au financement à risque (fonds de capital-risque, garantie d'emprunt (2,6 milliards d'euros) ; Innovations dans les PME (0,6 milliards d'euros) et pouvant notamment participer au développement des filières industrielles de l'économie verte.
- ▶ Pilier III - Défis sociétaux (27 milliards d'euros), au nombre de 7, soutenant principalement des projets collaboratifs pouvant aller de la phase de recherche à l'innovation :
 - Défi 1 - Santé, évolution démographique et bien-être,
 - Défi 2 - Sécurité alimentaire, agriculture et sylviculture durables, recherche marine, maritime et voies navigables, bioéconomie,
 - Défi 3 - Énergies sûres, propres et efficaces,
 - Défi 4 - Transports intelligents, verts et intégrés,
 - Défi 5 - Climat, environnement, utilisation efficace des ressources et matières premières,
 - Défi 6 - L'Europe dans un monde en évolution : des sociétés ouvertes à tous, innovantes et capables de réflexion,
 - Défi 7 - Des sociétés sûres - protéger la liberté et la sécurité de l'Europe et de ses citoyens.

Une attention particulière est portée aux PME, ce qui devrait faciliter le développement des filières de l'économie verte comme celles de l'eau et des déchets et favoriser la participation des PME, nombreuses en Europe dans ces filières : 20% du budget des piliers II et III concernent les PME ; 7% du budget du Pilier III sont spécifiquement dédiés aux PME avec la mise en place d'un instrument qui pourra aider une PME, même seule, de la phase de définition du projet jusqu'à la commercialisation.

Comme pour le 7^{ème} PCRD, l'eau ou les déchets et matières premières secondaires peuvent se retrouver dans toutes les composantes d'Horizon 2020 : projets de recherche fondamentale et mobilité des chercheurs du Pilier I, nouveaux matériaux et TIC du Pilier II ou défis du Pilier III. Pour définir les premiers appels à propositions lancés le 11 décembre 2013, la Commission européenne s'est concentrée sur 12 thèmes prioritaires devant contribuer à la croissance et l'emploi en Europe. L'un, concerne plus particulièrement l'eau : "Water innovation: boosting its value for Europe". Parmi les appels lancés, une soixantaine peuvent concerner le domaine de l'eau, mais ce sont ceux du défi 5 Action pour le climat, environnement, utilisation efficace des ressources et matières premières qui intègrent directement cette thématique en s'inspirant des travaux du PEI sur l'eau. 7 appels sont prévus en 2013 et en 2014.

B.4. D'autres programmes et initiatives européennes peuvent soutenir l'innovation dans le domaine des éco-technologies

Initiative Eureka

Eureka est une initiative pan-européenne, lancée en 1985, destinée à renforcer la compétitivité de l'industrie européenne, qui s'appuie sur un accord intergouvernemental associant 41 pays et la Commission européenne.

L'initiative fonctionne, sans appels à propositions, selon le principe du « *bottom-up* » : industriels et établissements de recherche proposent, au fil de l'eau, des projets de coopération sur des thèmes et selon des partenariats de leur choix. Après une évaluation au sein des instances nationales, les projets bénéficient d'un « label » qui leur permet d'accéder, dans la plupart des cas, à des soutiens financiers selon les procédures en vigueur dans les pays concernés.

Eureka peut soutenir des projets « individuels » associant au moins 2 partenaires de deux pays différents, mais aussi des clusters sur des thématiques particulières. Ces clusters lancent leurs propres appels à propositions mais le financement des projets reste du ressort des Etats comme pour les autres projets Eureka. Dans le domaine de l'eau, 6 projets à participation française ont été soutenus depuis 2009 pour un montant total d'aides d'un peu moins de 2,2 M€ dans le cadre du cluster Acqueau.

Eurostars

Eurostars est un programme associant Eureka et la Commission européenne pour soutenir les PME innovantes, à fort potentiel de croissance, engagées dans des projets collaboratifs. Les bénéficiaires, entreprises de moins de 2 000 salariés, peuvent être associés à des partenaires académiques.

Sont éligibles des projets innovants et collaboratifs visant un procédé, produit ou service dont la phase de développement est de 3 ans maximum, et dont la commercialisation intervient dans les 2 ans qui suivent la fin du projet. Ils incluent la participation d'au moins 2 partenaires venant de 2 pays membres d'Eurostars⁸. Les projets ont pour pilote une PME Eurostars⁹. Les PME Eurostars doivent supporter au minimum 50% des coûts du projet.

Les projets sont mis en concurrence dans le cadre d'un concours et font l'objet d'une évaluation par 2 experts indépendants, puis d'un classement par un comité international. Chaque partenaire des projets lauréats est financé nationalement (en France par Bpifrance), avec un abondement de la Commission (PCRDT puis Horizon 2020). Les projets lauréats se voient attribuer le label Eureka.

Programmation conjointe

Lors du Conseil Compétitivité du 2 décembre 2008, les États-membres de l'UE ont décidé de s'impliquer, à travers la programmation conjointe, dans de grands projets fédérateurs porteurs d'innovation et précurseurs de futurs marchés.

La programmation conjointe instaure un nouveau mode de coopération entre États-membres pour relever une série de défis sociétaux essentiels pour l'Europe. Elle les amène à définir une vision commune et un agenda stratégique de recherche sur ces enjeux sociétaux auxquels les programmes nationaux pris isolément ne peuvent répondre.

Elle consiste à définir et mettre en œuvre de manière coordonnée au niveau européen, des programmes de recherche sur des enjeux majeurs pour la société européenne, la science et la technologie étant des domaines largement ouverts où l'échange des connaissances, les mises en réseau et les grands programmes de coopération constituent les conditions du succès.

La France participe aux 10 initiatives de programmation conjointe approuvées à ce jour, dont une initiative dédiée à l'eau, JPI Water, animée par l'Espagne et associant 18 autres États¹⁰ et 5 observateurs¹¹. La France est représentée par l'Irstea et le BRGM, au titre de l'alliance AllEnvi (cf infra). La mise en œuvre de la JPI Water pourra être soutenue par le programme-cadre Horizon 2020 : soutien pour l'animation et cofinancements des projets via des ERA-NET.

C. Une prise en charge par les acteurs de leurs priorités : structuration des filières, initiatives des plans industriels et des enjeux pour l'avenir

C.1. Le COSEI, un lieu de concertation des acteurs de la filière

Le COSEI (comité stratégique des éco-industries), créé en décembre 2008 sous la double tutelle du ministre de l'industrie et du ministre de l'environnement, est devenu depuis 2011 l'un des 13 comités stratégiques de filière. Il a pour mission d'offrir un espace d'échange entre les différents acteurs (industriels, organisations représentatives des salariés, organismes de recherche, pouvoirs publics) d'une filière très composite, puisqu'elle va de l'eau au traitement des déchets, en passant par le bâtiment à faible impact environnemental ou les énergies renouvelables. Il a notamment comme vocation d'identifier les freins et les leviers au développement des entreprises de la filière et les verrous à lever dans un certain nombre de domaines (réglementaire, économique et fiscal notamment).

Le COSEI a notamment conduit la rédaction de contrats de filières visant à préciser un certain nombre de leviers à mettre en œuvre et de verrous à lever afin de permettre le développement de filières pérennes. Le COSEI d'octobre 2013 a ainsi validé 3 contrats de filières, portant respectivement sur l'eau, les déchets et les énergies renouvelables. Un contrat de filière sur l'efficacité énergétique est en cours d'élaboration.

Par ailleurs, le COSEI porte une réflexion transversale, sur l'innovation, la formation, les relations entre grands groupes et PME, le financement et le développement international des entreprises de la filière, le problème des marchés publics, et notamment celui des marchés publics d'innovation.

8. Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Finlande, France, Hongrie, Irlande, Islande, Israël, Lituanie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République slovaque, République tchèque, Royaume-Uni, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie

9. consacrant 10% de son chiffre d'affaires ou de son effectif à la R&D

10. Allemagne, Autriche, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, France, Irlande, Israël, Italie, Moldavie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume-Uni, et Turquie

11. Belgique, Grèce, Hongrie, Lettonie et Suède

C.2. La dynamique de la nouvelle France industrielle

Au terme d'un an de travail conduit au sein du Conseil national de l'industrie (CNI), le Gouvernement a engagé une réflexion stratégique destinée à déterminer les priorités de politique industrielle de la France.

Présentées le 12 septembre 2013 par le Président de la République, ces priorités sont le résultat d'une analyse approfondie des marchés mondiaux en croissance et d'un examen précis de la place de la France dans la mondialisation pour chacun de ces marchés. Elles prennent la forme de 34 plans, retenus au regard de 3 critères :

- ▶ se situer sur un marché de croissance ou présentant des perspectives de croissance forte dans l'économie mondiale ;
- ▶ se fonder essentiellement sur des technologies que la France maîtrise, sur leur diffusion dans l'économie et leur développement ainsi que sur l'industrialisation d'une offre industrielle nouvelle ;
- ▶ occuper une position forte sur ce marché avec des entreprises leaders, ou disposer d'un écosystème académique, technologique, économique et industriel permettant d'occuper une position forte.

Le travail a été mené par la Direction Générale des Entreprises en lien avec les pôles de compétitivité et les comités stratégiques de filières.

Sur les 34 plans, 14 concernent directement les priorités liées au développement durable et à la transition écologique : Énergies renouvelables, Voiture pour tous consommant moins de 2 litres/100 km, Bornes électriques de recharge, Autonomie et puissance des batteries, Véhicules à pilotage automatique, TGV du futur, Navires écologiques, Industries du bois, Recyclage et matériaux verts, Rénovation thermique des bâtiments, Réseaux électriques intelligents, Qualité de l'eau et gestion de la rareté, Chimie verte et biocarburants, Usine du futur.

Les chefs de projets (industriels nommés par le ministre du redressement productif) avaient pour mission de présenter dans le courant du premier trimestre 2014 les feuilles de route stratégiques des plans, devant aboutir à l'identification d'objets technologiques à forte visibilité de marché à échéance de 5 ans. Dans l'eau, les réflexions s'orientent notamment vers la station d'épuration du futur et la gestion intelligente des réseaux.

C.3. Les enjeux pour l'avenir : une visibilité à l'horizon 2030

La Commission Innovation présidée par Anne Lauvergeon, composée de 20 personnalités, a été installée par le Président de la République en avril 2013. Il lui a été demandé de sélectionner, en nombre limité, des ambitions fortes, reposant sur des innovations majeures, pour assurer à la France prospérité et emploi sur le long terme. Son objectif est de stimuler l'innovation au sein des entreprises de toute taille autour de priorités durables.

Le tour d'horizon international de la commission a montré que beaucoup d'États mettent en place des stratégies d'investissement ciblées pour acquérir des positions de leaders dans certains domaines et être à la pointe de l'innovation, présenter des atouts d'excellence, convaincre de la qualité et attirer les meilleurs talents dans un contexte de concurrence internationale.



Sur ces bases, la commission a proposé 7 Ambitions : stockage de l'énergie ; recyclage des matières et métaux rares ; valorisation des richesses marines, métaux et dessalement ; protéines végétales et chimie du végétal ; médecine individualisée ; « silver » économie, l'innovation au service de la longévité ; valorisation de données massives.

Cet exercice s'inscrit en complémentarité du projet de « Nouvelle France industrielle » qui met en œuvre les 34 plans définissant des relais de croissance des filières industrielles sur les marchés d'aujourd'hui. La commission veut, quant à elle, susciter, d'ici 10 ans, des leaders industriels français à l'échelle internationale, dans des secteurs précis, en concentrant les moyens sur des axes clefs.

Sur la base des travaux de la Commission Lauvergeon, l'Etat a lancé, dans le cadre du PIA, un concours mondial d'innovation en 3 étapes. Une première phase, dite d'amorçage, clôturée en mars 2014 a permis de retenir de l'ordre de 100 dossiers, financés à hauteur de 200 k€ maximum pour leur permettre d'approfondir le concept développé ; une deuxième phase, de faisabilité, lancée d'ici la fin de l'année permettra à 30 projets environ de recevoir une aide à concurrence de 2 millions d'euros pour réaliser des travaux d'approfondissement ; enfin, une dernière phase retiendra une dizaine de projets, financés à hauteur de 20 à 25 millions d'euros chacun.

C.4. Les alliances : la coordination de l'animation de l'offre de recherche et un outil d'aide à la programmation de la recherche

Dans certains domaines clés, il faut décloisonner, renforcer la coordination des travaux et rapprocher les différents acteurs de la recherche : c'est la vocation des Alliances, initiées par le ministère de la recherche en 2009, qui visent à générer la synergie en créant un lieu d'échange entre les acteurs majeurs de la recherche dans des domaines clés. La France dispose désormais de 5 Alliances dans les sciences de la vie et de la santé (AVIESAN), l'énergie (ANCRE), les sciences et technologies de l'information (ALLISTENE), l'environnement (ALLenvi - alimentation, climat, eau, territoires) et les sciences humaines et sociales (ATHENA).

Les Alliances ont vocation à améliorer la coordination entre acteurs d'un même champ de recherche, et à bâtir une

réflexion prospective de long terme. Elles ont pour objectif d'accroître la performance, la visibilité, le rayonnement international et de valoriser la recherche française. Leurs missions sont de favoriser les partenariats de recherche et les synergies entre les acteurs publics et privés du secteur, en France et en Europe ; concevoir des programmes thématiques de R&D cohérents avec la stratégie nationale de recherche ; participer à l'élaboration de la programmation de l'ANR ; participer à la construction de l'espace européen de la recherche et à la coordination des efforts de recherche publique à l'international.

D. Le financement public de l'innovation dans les filières vertes

Le Commissariat général au Développement durable (CGDD) mène, depuis 2009, un exercice de bilan sur le financement public de l'innovation dans les filières vertes¹², telles que définies dans le rapport sur les filières industrielles stratégiques de l'économie verte publié en 2010¹³ et réactualisé en 2013¹⁴. Ce travail, réalisé sur la base des montants effectivement engagés en année N, couvre l'ensemble des financements de projets octroyés par BpiFrance, l'Ademe, l'ANR, le FUI, l'AAP éco-industries, le PIA (depuis 2011), le PCRDT, LIFE et Eureka. Il ne couvre pas les financements récurrents des organismes de recherche. Il permet de tirer un certain nombre de conclusions.

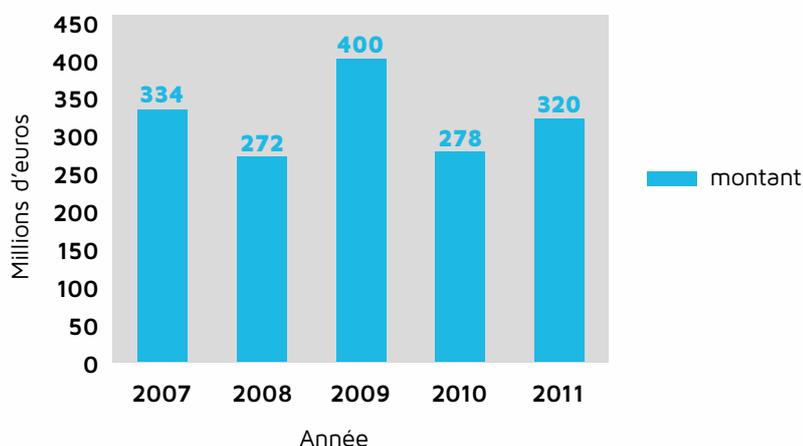
D.1. Un financement en moyenne relativement stable depuis 2007, des variations qui cachent une érosion des financements publics

En moyenne, le financement couvert par l'étude s'est révélé globalement stable entre 2007 et 2011, la moyenne annuelle se situant à 320 millions d'euros (figure 1). Mais cette relative stabilité apparente semble avant tout due à la mise en œuvre du fonds démonstrateur de l'Ademe, dont l'influence se fait sentir fortement en 2009, ce qui explique le montant particulièrement élevé des financements pour cette année-là et dans une moindre mesure pour 2010, ainsi que des premiers engagements en 2011 du Programme des

12. Énergie (solaire, éolien, EMR énergies marines renouvelables, géothermie, biocarburants, bâtiment à faible impact environnemental, smart grids, stockage...), mobilité (véhicule décarboné, logistique...) environnement (eau, déchets, biomasse...) technologies transverses (chimie verte, optimisation des procédés industriels, métrologie environnementale...)

13. http://www.territoires.gouv.fr/IMG/pdf/dgaIn_rapport_filières_industrielles_stratégiques_economie_verte_mars_2010.pdf

14. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_-_Filières.pdf

Figure 1 : Financement public de l'innovation dans les écotechnologies

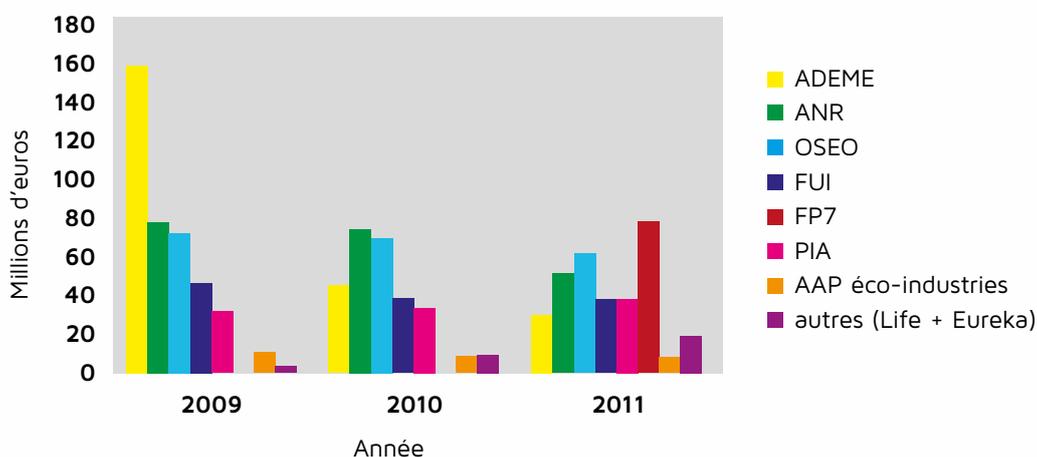
Investissements d'Avenir, comptant pour près de 80 millions d'euros. Hors effets liés à ces deux outils spécifiques, le financement public consacré aux projets d'innovation dans les filières vertes semble en repli par rapport à 2007.

D.2. Des sources de financement qui varient dans le temps

Le financement de l'innovation dans le domaine relève d'une multiplicité d'opérateurs et de financeurs, que ce soit au niveau national ou au niveau communautaire. Il apparaît

relativement intéressant d'analyser le positionnement relatif de ceux-ci, non pour en tirer un classement, qui n'aurait pas de sens, mais pour en tirer un certain nombre de pistes de réflexion (figure 2) :

Les procédures communautaires ou européennes (PCRD, LIFE, Eureka...) occupent une part relativement modeste dans le financement de l'innovation du secteur, contrairement à ce qui se passe dans d'autres secteurs (TIC par exemple). Hors fonds structurels, les financements communautaires liés au soutien à l'innovation, même s'ils ont quasiment doublé en 3 ans, ne représentent au plus que 20% des financements.

Figure 2 : Financements par opérateur

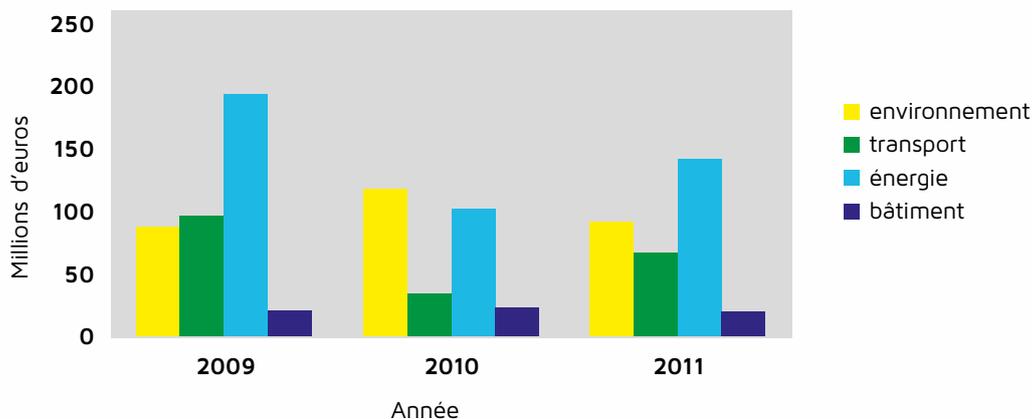
Les financements de l'ANR, de BpiFrance et du FUI bien qu'ils aient subi une érosion depuis 2009, constituent le socle du financement des écotecnologies, présentant à eux trois de l'ordre de 50% des financements totaux de la filière. Ce résultat est d'autant plus remarquable que ces outils ne sont pas thématiques et que les projets écotecnologiques se retrouvent donc en concurrence avec des projets issus d'autres secteurs technologiques.

L'AAP éco-industries, malgré un montant relativement faible (de l'ordre de 3 à 4% du financement global) constitue un élément régulateur, permettant de financer des petits projets collaboratifs de PME, difficilement finançables par ailleurs.

Les procédures thématiques (fonds démonstrateur, PIA) pèsent d'un poids important sur la filière, induisant de fortes variations d'une année sur l'autre et créent certainement, un effet d'attraction sur des projets auparavant financés dans d'autres procédures.

Ceci se confirme lorsque l'on regarde la répartition par macro-secteurs de la transition écologique (figure 3), avec un financement relativement stable pour l'environnement (qui bénéficie peu d'AAP spécifiques) et le bâtiment, mais de fortes variations sur l'énergie et les transports.

Figure 3 : Répartition par grands secteurs de la transition écologique

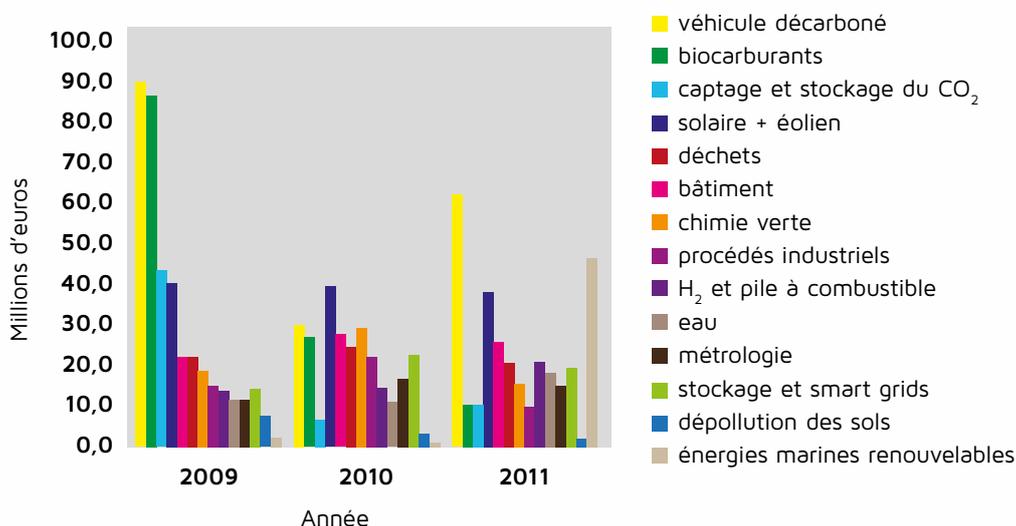


D.3. Des financements qui peuvent être, selon les filières, très volatiles d'une année sur l'autre, ou relativement stables

Lorsque l'on s'intéresse au financement par filière (figure 4), deux tendances fortes apparaissent :

- ▶ Une forte volatilité à l'intérieur des filières liées aux énergies, très marquées semble-t-il par l'existence ou non d'appels à projets spécifiques. C'est notamment le cas de la filière des véhicules décarbonés, fortement financée en 2009 par le fonds démonstrateur, et en 2011 par

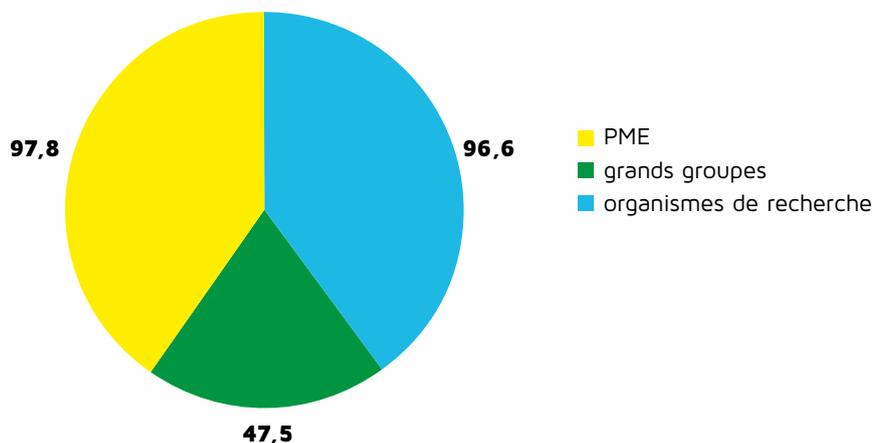
le programme des investissements d'avenir. De même, la thématique des biocarburants, très présente dans le fonds démonstrateur est pratiquement absente en 2011, l'AMI (appel à manifestations d'intérêt) lancé sur ce sujet par l'Ademe ne devant produire ses effets, en termes d'engagements, qu'en 2012. L'exemple des EMR - énergies marines renouvelables - est également intéressant, puisqu'au-delà d'un bruit de fond faible en 2009 et 2010, lié au financement de 2 projets FUI, un effort de financement significatif ne se fait jour qu'à partir de 2011 avec l'engagement des premiers projets issus de l'AMI Ademe.

Figure 4 : Financements par filière

► A contrario, un certain nombre de sujets, bien que ne bénéficiant pas de financements thématiques, voient le montant d'aide affecté à des projets croître. C'est le cas notamment de l'eau et de la météorologie des milieux et de l'environnement, cette évolution pouvant très certainement s'expliquer par la montée en puissance sur ces sujets des pôles de compétitivité, notamment suite à la labellisation des 6 pôles écotecnologies en 2010, ainsi que par le travail collaboratif mené par l'ensemble de ces filières, notamment dans le cadre du groupe météorologie du COSEI.

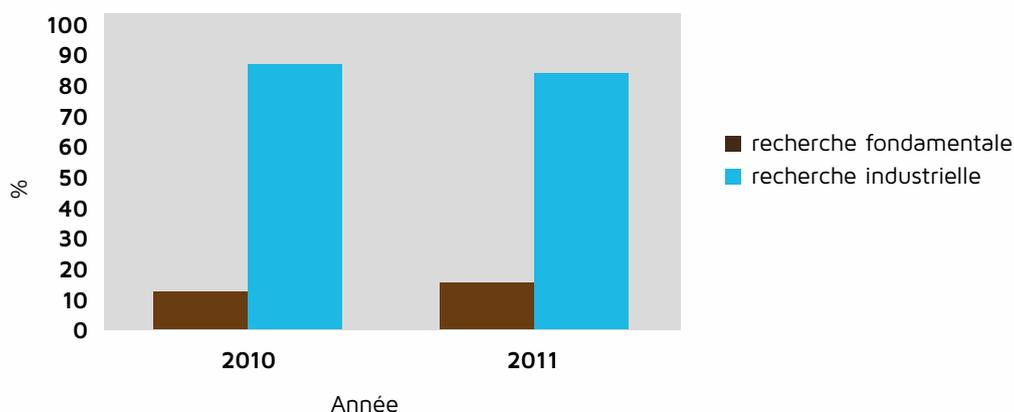
D.4. Deux idées reçues peuvent être combattues

► *Idée reçue n°1 : les financements publics sont principalement destinés aux grands groupes.* Ce n'est pas ce que démontre ce travail, puisque selon celui-ci (figure 5), si le montant des financements qui vont aux entreprises est de l'ordre de 60% les PME bénéficient de 40% de ces financements et les grands groupes de 20% seulement.

Figure 5 : Répartition des aides en 2011 (millions d'euros)

- *Idée reçue n°2 : une part majoritaire des financements publics va à la recherche fondamentale.* Or (figure 6) l'on se rend compte que si, de l'ordre de 40% des financements globaux vont aux organismes de recherche, c'est avant tout pour faire de la recherche industrielle, seulement de l'ordre de 15% en moyenne des financements étant affectés à la recherche fondamentale.

Figure 6 : Répartition selon les stades de recherche



E. Conclusion

Comme le montre le travail réalisé par le CGDD, les filières vertes bénéficient aujourd'hui d'outils de financement relativement bien adaptés, assez confortablement dotés pour pouvoir financer l'ensemble des bons projets d'innovation portés par les acteurs, industriels comme académiques, du monde de l'environnement.

Il convient bien évidemment d'ajouter, à cet effort de l'État, celui, très important, mené par les collectivités locales, qui

sont aujourd'hui des acteurs essentiels du processus d'innovation et de son financement (pour mémoire, le cofinancement des régions représentent 40% du montant du FUI et nombre de régions lancent régulièrement des appels à projets spécifiques), notamment dans le cadre des stratégies de spécialisation intelligente (3S), qu'elles ont définies dans le courant de l'année 2013, et qui pour beaucoup d'entre elles, mettent en avant les technologies et les secteurs de la transition écologique, avec des engagements à terme, de budgets conséquents.

LES RECOMMANDATIONS DE QUELQUES RAPPORTS OFFICIELS RÉCENTS CONSACRÉS AUX QUESTIONS D'INNOVATION

par Jean Philippe Torterotot, MEDDE/CGDD/DRI

Trois rapports officiels, dédiés à l'innovation, ont été élaborés et rendus publics récemment. De leurs synthèses sont extraites les recommandations présentées plus loin, sous une forme qui ne peut pas rendre compte de façon exhaustive du contenu riche et détaillé des rapports, mais qui illustre les questionnements et principes généraux mis en évidence.

En décembre 2013 ; le Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) a présenté son étude sur un sujet de débats actuels : **PRINCIPE DE PRÉCAUTION ET DYNAMIQUE D'INNOVATION**. On en reproduit ci-dessous la présentation.

Depuis son intégration dans la constitution en 2005, le principe de précaution (PP) a fait l'objet de nombreux débats et controverses quant à son utilisation et son utilité. Ses partisans le considèrent comme étant insuffisant pour prévenir efficacement tous types de risques ; ses détracteurs le perçoivent comme un obstacle à l'innovation et à la compétitivité de notre pays.

Un constat s'impose : le PP est souvent évoqué à tout propos et hors de propos. Sa définition limite son application aux risques incertains dans les domaines de l'environnement et par extension de la santé. Ce principe ne peut garantir le risque zéro, toute activité étant potentiellement dangereuse pour l'Homme. Sa juste application favorise un effort accru de recherche pour améliorer les connaissances sur les risques potentiels.

Ce principe d'action est basé sur :

- ▶ le doute méthodique (au moment de l'évaluation, les scientifiques doivent être en capacité, d'énoncer des certitudes et incertitudes relatives aux dangers, expositions et risques) ;
- ▶ la prise en compte précoce des risques incertains ;
- ▶ l'approche pluridimensionnelle des activités génératrices de risque.

Il ne s'agit pas d'un principe d'abstention exigeant la preuve de l'innocuité comme préalable à toute autorisation. Il se distingue des principes de prévention et de prudence qui portent uniquement sur les risques avérés.

L'étude s'articule autour de trois parties portant sur :

- ▶ les origines de ce principe prospectif dont le fondement juridique limite son application aux situations d'incertitude ;
- ▶ le constat d'un principe écartelé entre doctrine raisonnable et instrumentalisation opportuniste ;
- ▶ le caractère dynamique du PP qui en fait un principe d'action pour un progrès mieux partagé. L'exemple de la téléphonie mobile est ensuite utilisé pour illustrer une application raisonnée du PP face aux risques potentiels d'exposition aux ondes électromagnétiques via les antennes relais et l'usage du téléphone.

Au final, le CESE estime que le PP peut être considéré comme un élément moteur d'une innovation au service de l'Homme et des générations futures, lorsque les conditions de sa juste application sont réunies.



L'INNOVATION À L'ÉPREUVE DES PEURS ET DES RISQUES

Rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, à la demande du Groupe socialiste, radical, citoyen et divers gauche de l'Assemblée nationale, élaboré par les Députés Claude Birraux et Jean-Yves Le Déaut - Janvier 2012

Les recommandations sont développées sur les thématiques suivantes.

I. L'innovation au cœur de la rénovation de l'enseignement primaire et secondaire

- A. Donner aux élèves le goût de la science et stimuler leur spontanéité ainsi que leur créativité
- B. Changer impérativement notre attitude vis-à-vis de l'échec
- C. Etendre et élargir les travaux personnels encadrés
- D. Former les enseignants en mettant en place des actions de sensibilisation aux méthodes expérimentales et aux innovations pédagogiques
- E. Soutenir Universcience, coordinateur national pour la culture scientifique et la diffusion des connaissances

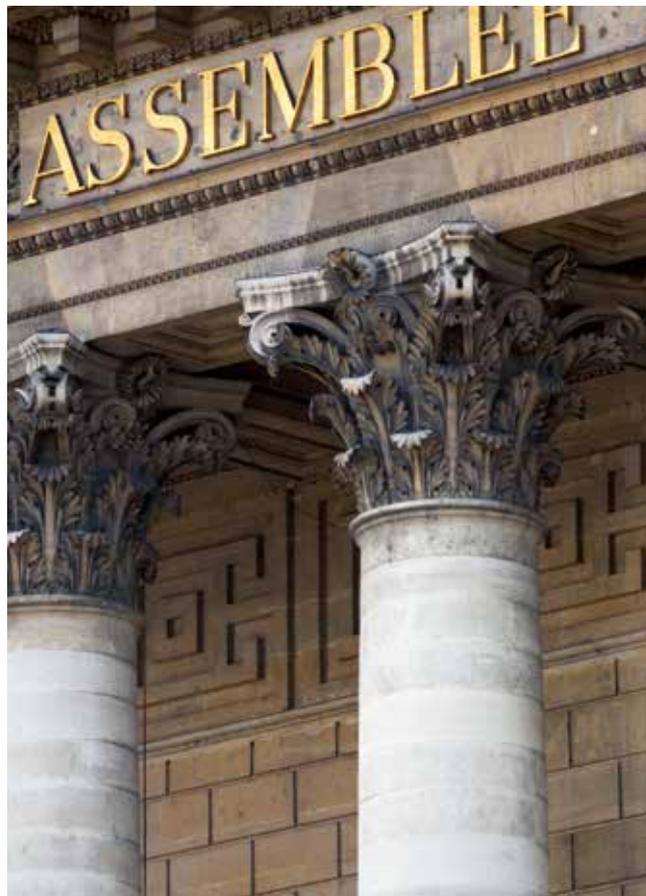
II. L'innovation, objectif de la dynamique créée par l'autonomie des universités

- A. Soutenir les universités dans leurs efforts de rapprochement ; faciliter les regroupements des universités, des grandes écoles, des organismes de recherche et d'innovation
- B. Encourager la fusion des universités
- C. Renforcer les capacités de gestion des universités autonomes
- D. Mettre en place une gouvernance plus dynamique des universités
- E. Evaluer la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (loi LRU), la loi Recherche et les dispositifs qui en découlent

III. Renforcer l'enseignement supérieur en favorisant l'interdisciplinarité et en professionnalisant le doctorat

- A. Faire reconnaître l'expérience acquise pendant le doctorat comme une expérience professionnelle
- B. Faciliter l'accès des docteurs aux concours d'accès à la haute fonction publique
- C. Améliorer la visibilité des docteurs vis-à-vis des entreprises
- D. Accélérer la mise en place des formations en alternance et en apprentissage dans l'enseignement supérieur et renforcer les projets interdisciplinaires

- E. Promouvoir la formation à l'entrepreneuriat dans les écoles de management



IV. Elargir les critères de l'évaluation de la recherche

- A. Modifier les critères d'évaluation des chercheurs dans les équipes pluridisciplinaires
- B. Définir clairement, pour l'évaluation des chercheurs, la pondération entre leurs différentes activités
- C. Harmoniser les méthodes et critères d'évaluation des chercheurs, des organismes de recherche et des universités, au niveau européen

V. Professionnaliser les structures de valorisation de la recherche pour favoriser l'innovation technologique

- A. Amener les universités à s'approprier la notion de valorisation conçue comme un service à la société
- B. Développer la valorisation de la recherche
- C. Diffuser la connaissance de la propriété intellectuelle et de la politique de licences au sein des universités et clarifier la répartition des droits
- D. Professionnaliser les incubateurs en suivi et en appui rapproché au travail des chercheurs et inciter ces derniers à participer à la création de start-up

VI. Stabiliser la situation juridique, fiscale et réglementaire de l'entrepreneur : le risque ne doit pas être synonyme d'incertitude

- A. Créer un statut de l'Entreprise d'innovation et de croissance (EIC) ; mobiliser l'épargne pour accroître l'investissement dans les Fonds FCPI et FIP
- B. Maintenir en place les outils fiscaux à destination des business angels et faciliter la mise en place de fonds d'amorçage à capitaux privés à destination des entreprises innovantes
- C. Créer des dispositifs pluriannuels et un contexte fiscal, juridique, et social stable pour les entreprises innovantes et les investisseurs ; donner un statut social à l'innovateur en cas d'échec
- D. Sensibiliser mieux les entrepreneurs sur l'importance stratégique des normes
- E. Unifier la politique européenne des brevets, tendre vers un véritable brevet européen ; entamer une réflexion sur le bien-fondé de certaines catégories de brevets

VII. Mettre en place des financements équilibrés entre appels à projets et financements récurrents, et entre investisseurs publics et privés

- A. Assurer la continuité des financements de l'ANR, et modifier la gouvernance concernant ses orientations stratégiques
- B. Accompagner les start-up et PME afin qu'elles puissent passer la « Vallée de la mort »
- C. Mettre en place des moyens financiers spécifiques pour permettre à la start-up de se transformer en entreprise pérenne
- D. Élargir la mission des dispositifs publics qui doivent s'efforcer d'accompagner l'effort d'investissement des investisseurs privés
- E. Mettre en place un véritable Small Business Act au niveau européen en réservant une part des marchés publics aux PME ; attribuer ces marchés au mieux disant innovant

VIII. Créer une dynamique favorable aux écosystèmes d'innovation à l'échelon régional : la déclinaison stratégique de l'innovation doit se faire au plus proche du terrain

- A. Initier le troisième acte de la décentralisation, par la régionalisation des outils administratifs et fiscaux de l'innovation
- B. Promouvoir les relations entre PME et grands groupes au sein des pôles de compétitivité ; encourager la création de filières entre PME/PMI et grandes entreprises
- C. Mettre en réseau les pôles de compétitivité, les IRT et les instituts Carnot pour créer une quinzaine de grands

écosystèmes d'innovation ; simplifier les dispositions réglementaires et fiscales pour les industriels partenaires de ces structures

- D. Créer une nouvelle dynamique à Saclay

IX. La perception des innovations par le public

- A. Préciser par la loi les domaines d'application du principe de précaution
- B. S'inspirer des exemples de débat public mis en place à l'étranger
- C. Développer au sein des structures concernées une cellule de veille des réseaux sociaux afin de prendre le pouls de la société et de pouvoir répondre aux interrogations dès qu'elles apparaissent
- D. Développer un système d'évaluation et de labellisation européen de l'expertise ; coordonner les expertises nationales et européennes ; l'expertise doit être collégiale, publique et contradictoire
- E. Encourager les émissions scientifiques sur les chaînes publiques de télévision
- F. Mettre en place un double cursus et des formations continues pour les journalistes, la haute administration, et les juges, dans le domaine de l'épistémologie
- G. Créer, au sein des universités et des organismes de recherche, des équipes de liaison avec les associations, afin de leur proposer des services d'expertise et de conseil sur les thématiques sociétales
- H. Jeter les bases d'un Observatoire qui travaillera sur la cartographie des risques et de la perception des risques, afin d'établir une échelle des risques qui aurait vocation à devenir consensuelle

X. L'innovation dans le contexte international

- A. Développer des relations bilatérales, puis multilatérales entre laboratoires de recherche des pays européens afin de créer des clusters ou des consortiums européens
- B. Faciliter les coopérations transfrontalières
- C. Mettre en place un programme beaucoup plus ambitieux de recherches thématiques et d'études au niveau européen, et des procédures claires, simplifiées et moins bureaucratiques
- D. Lancer un grand projet européen de financement de l'innovation adossé à la Banque Européenne d'Investissement soutenant le venture capital, le capital développement et favorisant la mise en réseaux d'entreprises innovantes
- E. Simplifier et harmoniser les dispositifs d'appels à projets au niveau européen, en lien avec la structure des appels à projets nationaux

F. Internationaliser les cursus

G. Renforcer les coopérations avec les pays du Sud

H. Transformer le Conseil de recherche européen (ERC) en une véritable agence européenne de recherche cofinçant les projets de recherche prioritaires avec les Etats membres

L'INNOVATION UN ENJEU MAJEUR POUR LA FRANCE - Dynamiser la croissance des entreprises innovantes

Rapport élaboré à la demande de la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Ministre du Redressement productif et de la Ministre déléguée aux PME, à l'Innovation et à l'Économie Numérique

Commission présidée par Jean-Luc Beylat et Pierre Tambourin

Avril 2013

I. Développer la culture de l'innovation et de l'entrepreneuriat

- ▶ réviser les méthodes pédagogiques de l'enseignement primaire et secondaire pour développer les initiatives innovantes
- ▶ mettre en place un programme de grande ampleur pour l'apprentissage de l'entrepreneuriat dans l'enseignement supérieur
- ▶ favoriser l'essaimage à partir des grands groupes
- ▶ organiser une politique d'attractivité des talents autour de l'innovation



II. Accroître l'impact économique de la recherche publique par le transfert

- ▶ mettre en place le suivi opérationnel des 15 mesures [proposées dans le rapport] pour une refondation du transfert dans la recherche publique
- ▶ favoriser la mobilité des chercheurs entre public et privé
- ▶ mettre en place un programme cohérent en faveur du transfert par la création d'entreprise
- ▶ focaliser les SATT [sociétés d'accélération du transfert de technologies] sur la maturation
- ▶ mettre en place une politique cohérente de recherche partenariale public-privé, en regroupant les différentes politiques aujourd'hui éparpillées

III. Accompagner la croissance des entreprises innovantes

- ▶ combler le manque de financement en fonds propres des entreprises innovantes (capital-risque et capital-développement technologique) en mobilisant une faible part de l'épargne des français et en améliorant les stratégies de sortie possibles pour les investisseurs sur ces segments
- ▶ lancer des initiatives sectorielles early stage
- ▶ mettre en place les instruments d'une politique de protection (propriété industrielle, normalisation) au service des entreprises innovantes
- ▶ harmoniser les différents labels et qualifications d'entreprises innovantes pour plus de lisibilité et les inscrire dans un parcours jalonné d'accompagnement vers la croissance, alignant de manière cohérente l'ensemble des outils de soutien disponibles
- ▶ inciter les grands groupes et les grands établissements publics à s'impliquer dans l'émergence et la croissance des entreprises innovantes, en intégrant de nouvelles dimensions dans leur obligation de publication de RSE [responsabilité sociale des entreprises]
- ▶ reconnaître le rôle des écosystèmes d'innovation métropolitains comme points d'appui des stratégies régionales et de la stratégie nationale d'innovation

UN PRINCIPE ET SEPT AMBITIONS POUR L'INNOVATION

Rapport élaboré à la demande du Premier Ministre
Commission présidée par Anne Lauvergeon
Octobre 2013

Mise en place d'un principe d'innovation :

- ▶ reconnaître que l'innovation est essentielle au succès économique,
- ▶ accorder un accueil favorable à la nouveauté,
- ▶ simplifier les procédures,
- ▶ encourager l'expérimentation,
- ▶ alléger les normes,
- ▶ consacrer une part significative des commandes publiques à des propositions innovantes,
- ▶ faire preuve de constance dans les politiques publiques,
- ▶ valoriser la prise de risque et son corollaire, l'échec, dans le système éducatif.

Identification de 7 Ambitions thématiques, devant faire l'objet de concours d'innovations, et accompagnées de leviers d'actions spécifiques :

- ▶ le stockage de l'énergie ;
- ▶ le recyclage des matières : métaux rares ;
- ▶ la valorisation des richesses marines : métaux et dessalement de l'eau de mer ;
- ▶ les protéines végétales et la chimie du végétal ;
- ▶ la médecine individualisée ;
- ▶ la silver économie, l'innovation au service de la longévité ;
- ▶ la valorisation de données massives (Big Data).

Organisation, sans créer de structure nouvelle, des moments réguliers de discussion réunissant entrepreneurs, représentants de la société civile, scientifiques, partenaires sociaux, élus et administrations, pour :

- ▶ construire des consensus permettant de proposer des mesures législatives, réglementaires et administratives nécessaires au déploiement des sept Ambitions sur le long terme,
- ▶ réaliser une veille internationale sur ces sujets.

COMITÉ STRATÉGIQUE DE FILIÈRE (COSEI) : LE CONTRAT DE FILIÈRE EAU

par Daniel Villessot, Président du COSEI Eau

Le contrat de filière Eau a été élaboré au sein du groupe qui réunit les différents acteurs industriels du domaine ainsi que les représentants des ministères du Redressement productif et de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. A l'occasion de la réunion du COSEI, qui s'est déroulée le 09 octobre 2013, le contrat a été présenté à Monsieur Arnaud Montebourg, ministre du Redressement productif, et à Monsieur Philippe Martin, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, qui en ont approuvé le principe.



La filière Eau regroupe l'ensemble des entreprises engagées dans l'étude, la conception, la construction des installations et ouvrages, la gestion des services d'eau et d'assainissement des collectivités et des industries, ainsi que celles du génie écologique et de la métrologie de l'eau et des milieux.

Les activités de ces acteurs contribuent à tous niveaux au cycle de l'eau, dont la gestion constitue un secteur crucial de développement économique, pour assurer les services de fourniture d'eau potable et d'assainissement, ainsi que le bon état des eaux et de la santé des écosystèmes

aquatiques, des bassins versants et des eaux littorales. Elles contribuent également à l'attractivité économique des territoires sur lesquels elles interviennent.

Ces entreprises sont pour la plupart réunies dans des syndicats professionnels qui les défendent et les valorisent, des pôles de compétitivité et des clusters d'entreprises qui les accompagnent dans leur démarche d'innovation. La filière dispose d'une vision commune qu'elle a voulu exprimer à travers ce contrat. Atteindre les objectifs du contrat nécessite l'engagement des acteurs socio-économiques qui devront être accompagnés et soutenus par l'État. Par ailleurs, une sensibilisation des collectivités locales, acteur incontournable pour 80% de ces marchés, notamment dans le cadre de la commande publique innovante, est nécessaire.

Une priorité : conforter et développer l'emploi en France par l'innovation, l'exportation et l'anticipation des approches concurrentielles, notamment celles des nouveaux pays émergents.

Cinq axes prioritaires pour développer « l'école française de l'eau »

Dans un contexte d'évolution des réglementations, des normes et des marchés et de leurs impacts sur les investissements et l'emploi, la filière a besoin d'anticiper les mutations liées au changement global prévisible dans un avenir de plus en plus proche (climat, ressources, croissance et migration des populations), ce qui conduit à la mise en place de nouvelles orientations stratégiques et technologiques.

Le contrat de la filière Eau est ainsi organisé autour de cinq axes prioritaires dont les principaux objectifs sont de conforter et développer l'emploi et le savoir-faire de la filière Eau en France et à l'International :

Par l'innovation

Rassemblant les priorités collectives du secteur de l'Eau, des symboles représentatifs de l'innovation du secteur sont notamment : « **l'usine d'épuration de la ville durable** », « **les réseaux d'eaux intelligents** » qui s'inscrivent dans l'ap-

pellation plus générique « **Smart Water** ». Les entreprises présenteront d'autres projets concrets innovants et d'avenir pouvant conduire à la mise en place de démonstrateurs de grande ampleur, pour des marchés porteurs.

L'innovation doit être favorisée par des projets associant des entreprises et des organismes de recherche publics et privés et par la mise en réseau des pôles de compétitivité du secteur Eau et autres pôles du réseau des écotecnologies, des incubateurs et d'autres structures. L'ensemble des outils de financement, y compris le PIA, pourra être sollicité et les efforts des entreprises innovantes seront ainsi soutenus, notamment au travers des financements de projets collaboratifs. Ces procédures de soutien pourront évoluer pour être rendues encore plus accessibles aux PME.

Les collectivités locales seront encouragées et sollicitées pour mettre en œuvre l'innovation comme décrit en action 4, ci-dessous :

ACTION 4

► Encourager les collectivités locales à la mise en œuvre des appels d'offres innovants :

- Contribuer à l'élaboration de guides [par ex. collaboration avec la DAJ sur le guide de l'innovation dans les marchés publics du secteur de l'eau], documents techniques favorisant la prise en compte de l'innovation dans le marché de l'eau ;
- Encourager l'innovation au sein des délégations de service public ;
- Valoriser l'innovation en vue de son déploiement (ETV, Aquaplus...).

► Organiser des points réguliers sur les priorités des agences de l'eau et de l'ONEMA en matière de financement de la R&D et de l'innovation.

Par la solidarité

Pour toute entreprise qui participe à la chaîne de valeur de la filière, les acteurs de la filière Eau s'engagent à mettre en œuvre des échanges justes et équilibrés, dans le respect des engagements signés dans le cadre de la charte Pacte PME et de la charte de la médiation du Crédit : « Charte des 10 engagements pour des achats responsables », avec les entreprises de la filière pour l'ensemble des marchés nationaux.

Pour les marchés internationaux, une attention particulière sera portée à l'intégration d'équipements ou de services, conformes aux règles européennes, voire nationales, en vue de valoriser les efforts de qualité et de savoir-faire engagés et développés par les entités industrielles et de service. Les TPE-PME-ETI s'engagent à proposer et mettre en œuvre une organisation, une offre pertinente et compétitive en relation avec des cahiers des charges réalistes liés aux besoins des marchés.

Par l'internationalisation

La performance d'une filière à l'export est toujours conditionnée par un marché domestique fort. La France dispose de leaders mondiaux sur le secteur, d'un réseau important de PME innovantes, d'outils facilitateurs (CIR...) et de compétitivité (pôles, clusters). L'approche systémique du « mieux vivre en ville » est adaptée aux yeux des professionnels pour promouvoir et exporter les savoir-faire des entreprises des services et de l'ingénierie dans les domaines de la filière Eau.

Par le financement

Le principe de la gestion de l'eau par bassin hydrographique (agences de l'eau) et le système de financement du secteur de l'eau (principe « l'eau paie l'eau ») sont reconnus aux niveaux européen et international ; ils ont contribué au développement de l'« école française de l'eau » mondialement reconnue. Il est indispensable de préserver ces mécanismes pour que la filière conserve sa capacité d'investissements, sa position de leader mondial et sa capacité à générer des emplois sur le territoire.

Au plan international, le renforcement des relations entre la filière et les établissements publics, tel que l'AFD, pourra également permettre d'appuyer le positionnement de la filière française à l'international. Les soutiens financiers à l'exportation devront être liés à la fourniture préférentielle d'équipements performants et répondre à des priorités nationales ; des contrôles de la bonne application des dispositions des procédures existantes seront exercés.

Par la formation

Renforcer la formation dans la filière pour conserver et élargir les compétences, ainsi que le développement de l'information auprès des donneurs d'ordre pour les sensibiliser aux enjeux liés à l'innovation pour l'eau, la biodiversité et la métrologie.

A ce sujet, et avec le soutien de l'État, les entreprises devront, pour faire face aux mutations techniques et économiques en cours :

- ▶ accompagner tous les salariés de la filière, à quelque niveau de responsabilité que ce soit, dans des actions de formation continue et de développement de carrière ;
- ▶ analyser et adapter les formations initiales existantes après inventaire des besoins ; ceux nés de l'innovation seront consolidés par les pôles de compétitivité ; et des actions emplois-formations accompagneront ces approches.

Des actions seront conduites par la filière pour améliorer l'attractivité de ses métiers techniques, et en particulier de la maintenance des équipements électriques, électroniques, informatiques et mécaniques. La filière travaillera avec les acteurs de l'enseignement supérieur et des enseignements techniques, ainsi que les structures de formation des entreprises pour continuer à promouvoir « l'excellence française » en matière de gestion des ressources et des services innovants.

Poursuivant les travaux conduits lors de la conférence environnementale de 2013 de la filière intègre la thématique « génie écologique et biodiversité » en s'appuyant sur les travaux du comité de domaine « biodiversité et services écologiques » et du groupe de travail « génie écologique » existant. De cette manière, la filière étendra son périmètre au grand cycle de l'eau et anticipera les évolutions des activités, emplois et compétences associées au vote de la loi biodiversité qui interviendra en 2014 et la création de l'agence de la biodiversité en 2015.

En conclusion

L'ensemble des propositions ci-dessus correspond à des savoir-faire qui existent dans nos entreprises et bureaux d'études. Avec des compléments associés à la gestion des usagers, de la ressource, il constitue ce qui est quelquefois désigné par « Smart Water » à l'étranger. La consolidation de l'ensemble de ces savoir-faire n'a jamais été réalisée sur des sites de démonstration en France, pour leur validation et la reconnaissance de leurs performances en vue de leur exportation à l'étranger. Les acteurs de la filière Eau se proposent de réaliser ces emblèmes et démonstrateurs dans le cadre d'une action coordonnée avec les pouvoirs publics pour démontrer les faisabilités techniques et économiques (conception – construction – exploitation) de divers modèles techniques dans diverses situations de ressources à protéger. Un soutien financier via les PIA est demandé.

Atteindre les objectifs de ce contrat nécessite l'engagement des acteurs socio-économiques qui pourront être accompagnés et soutenus par l'Etat. Par ailleurs, une sensibilisation des collectivités locales, acteur incontournable, notamment dans le cadre de la commande publique, sera nécessaire.

COMITÉ STRATÉGIQUE DE FILIÈRE (COSEI) : LE CONTRAT DE FILIÈRE DÉCHETS

par Christian Traisnel, TEAM² et CD2E

Le contrat de filière a été présenté par Monsieur Jean-Claude Andréini, Vice-Président du comité stratégique de la filière des éco-industries et par Monsieur Igor Bilimoff, Président du groupe de travail sur le recyclage et la valorisation des déchets, à Monsieur Arnaud Montebourg, Ministre du Redressement productif, et à Monsieur Philippe Martin, Ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie le 9 octobre 2013.

En 2012, le secteur du recyclage et de la valorisation, cœur de l'activité, représente plus de 118 200 emplois. L'industrie de la transformation, qui se situe en aval de la chaîne du recyclage, emploie 120 000 personnes. On compte également près de 2 500 salariés dans le secteur de la dépollution des sites et sols et 3 000 pour la filière Air. La valeur ajoutée de la filière s'élève à 2,1 MD€ en 2010, soit 0,1 % du PIB.



Le contrat de filière prévoit 6 objectifs et axes majeurs de travail

Poursuivre la lutte contre les sites illégaux et les trafics associés

Ce sujet a semblé prioritaire pour tous les acteurs du secteur et toutes les parties prenantes, afin d'enrayer des dérives constatées au travers des évaluations des gisements de déchets réellement traités en France.

Les principales actions sur ce sujet consisteront à :

- ▶ mettre en place une chaîne de confiance entre les acteurs de la filière, représentée par une charte, afin de priver les filières illégales d'alimentation ;
- ▶ faciliter l'identification par les services de l'État de comportements potentiellement délictueux ;
- ▶ soutenir les pouvoirs publics dans la mise en place d'une cellule interministérielle dédiée à cette lutte ;

Plus concrètement, les professionnels s'engagent à :

- ▶ communiquer sur les bonnes pratiques des acteurs ;
- ▶ élaborer un guide méthodologique, des éléments de formation et de pédagogie, afin de remonter les informations utiles et faciliter l'identification, par les services de l'État, de comportements potentiellement délictueux ;
- ▶ soutenir l'État pour identifier les cas de transfert transfrontalier anti-concurrentiel notamment de sols pollués.

En résumé, sur cet axe, les engagements réciproques peuvent se synthétiser comme suit :

Engagements de l'État et des organismes d'État

Étudier la mise en place d'une cellule ministérielle dédiée à la lutte contre les sites illégaux et les trafics associés.

Engagements des acteurs de la filière

Soutenir la mise en œuvre de cette cellule dédiée et répondre aux consultations de l'État.

Adhérer et faire vivre le « Pacte pour le recyclage et la valorisation des déchets dans une démarche d'économie circulaire »

Véritable avancée du secteur si l'engagement à respecter cet axe se fait en priorité dans l'esprit des finalités de l'économie circulaire, ceci participera directement et indirectement aux évolutions espérées des modèles économiques actuels.

Les principales actions sur ce sujet consisteront à :

- ▶ développer prioritairement le recyclage et la réutilisation de la matière et à défaut la valorisation, en recherchant la création maximale de valeur ajoutée et d'emplois sur nos territoires. En particulier contribuer à exploiter davantage, en quantité et en qualité, les flux de matières en recourant aux meilleures techniques disponibles et à l'innovation ;
- ▶ insérer les activités dans une démarche d'économie circulaire en prenant en considération les stades ultérieurs de la vie de leurs produits et la nécessité, après usage, de leur valorisation ;
- ▶ développer des modèles collaboratifs optimisant les synergies tout en assurant un juste partage de la valeur, et les contractualiser de façon notamment à garantir la sécurité et la continuité du fonctionnement de la chaîne de recyclage ;
- ▶ promouvoir l'intégration de la recyclabilité et de la valorisation dans les critères de conception des produits.

Plus concrètement, les professionnels s'engagent à :

- ▶ partager une ambition commune et à avoir une même vision des enjeux afin de dégager des pistes de collaboration et d'anticiper les besoins futurs. Afin de créer et pérenniser des synergies entre les acteurs de la chaîne du recyclage et de la valorisation, les professionnels s'engagent dans un « Pacte pour le recyclage et la valorisation des déchets dans une démarche d'économie circulaire ».
- ▶ établir - du fait de la diversité des acteurs qui peuvent rencontrer des problématiques différentes - un cadre de référence sur le moyen et le long terme pour que les activités de tous ces acteurs, dépendants du même système global, se développent dans les meilleures conditions possibles. Les engagements pris le sont de façon volontaire et réciproque et doivent être adaptés aux réalités concrètes des différentes filières.
- ▶ s'inscrire dans la durée avec la recherche de mesures structurantes pour pérenniser, sur le long terme, les activités des acteurs de la chaîne. Il s'agit donc de favoriser, ensemble, de nouveaux modes de coopération pour

poursuivre la croissance des métiers du recyclage et de la valorisation des déchets. Cette relation doit s'entendre comme des engagements volontaires et réciproques qui seront, le cas échéant, adaptés aux réalités concrètes des différentes filières.

- ▶ à promouvoir et faire vivre ce Pacte. Il s'agit de contribuer à sa mise en place et encourager les adhésions directes d'entreprises à ce Pacte afin de le déployer. Une plateforme de suivi de ce Pacte sera créée pour faire vivre ce Pacte et poursuivre les pistes de réflexions.

En résumé, sur cet axe, les engagements réciproques peuvent se synthétiser comme suit :

Engagements de l'État et des organismes d'État

Faciliter la mise en œuvre des engagements du Pacte, en levant les obstacles juridiques, administratifs et fiscaux qui pourraient être identifiés et en créant un cadre favorable au développement du Pacte. Participer au Comité de suivi. Accompagner le « Pacte recyclage », notamment à travers la commande publique.

Se rapprocher de BPI France pour étudier la faisabilité et l'opportunité de la mise en place d'un fonds sectoriel et mobiliser les dispositifs existants (prêts verts...) pour soutenir les industriels du recyclage et de la valorisation des déchets.

Engagements des acteurs de la filière

Adhérer, promouvoir et faire vivre le « Pacte pour le recyclage et la valorisation des déchets dans une démarche d'économie circulaire ».

Renforcer la formation

Les métiers du secteur s'inscrivent dans une tendance lourde de développement du recyclage au niveau mondial, ils tendent donc à se renforcer et à évoluer sur le long terme. Parmi les évolutions du secteur, on notera :

- ▶ l'apparition de nouvelles filières, la diversification dans les matériaux, qui induisent des nouvelles techniques de re-



cyclage et, en conséquence, des changements d'organisation et la création de nouveaux emplois ;

- ▶ le renforcement des normes encadrant ce secteur d'activité (notamment, hygiène, risques, santé) ;
- ▶ la hausse des exigences du marché en termes de qualité et de productivité ;
- ▶ les mutations des métiers traditionnels (technicité accrue, développement du professionnalisme, optimisation des compétences de base spécialisées) et l'intégration de nouvelles « briques » de compétences, qui créent une dynamique au sein de la profession.

Face aux nouveaux défis et à leur impact sur le contenu et le volume des emplois, les acteurs s'engagent à :

- ▶ mettre en place une véritable politique des ressources humaines et de formation ;
- ▶ mettre en place des formations adaptées aux besoins du métier ;
- ▶ faciliter les préparations opérationnelles à l'emploi parfois nécessaires aux reconversions et stimuler les démarches de Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences (GPEC) au sein de la filière.

En résumé, sur cet axe, les engagements réciproques peuvent se synthétiser comme suit :

Engagements de l'État et des organismes d'État

Soutenir les programmes de formations initiales et professionnelles, en concertation avec les professionnels de la filière. Un module obligatoire d'éco-conception dans les formations pourrait être ajouté dans les programmes existants.

Engagements des acteurs de la filière

Mettre en place des formations adaptées aux besoins du métier et poursuivre la mise en œuvre du plan d'actions en matière de promotion de l'activité, des métiers, des produits et des technologies du secteur.

Développer l'innovation

Le secteur souffre d'une insuffisance d'innovations, tant dans les process de recyclage que dans les équipements de traitement ou de caractérisation des composants, et dans les fabrications de nouvelles matières ou nouveaux matériaux issus du recyclage.

Les professionnels s'engagent à :

- ▶ utiliser les programmes de promotion et de soutien à la R&D (notamment AMI) et de poursuivre leurs efforts et investissements en R&D. Les acteurs du domaine des sites pollués s'investissent également dans les programmes de R&D.
- ▶ susciter et soutenir les projets collaboratifs en lien avec les pôles de compétitivité. Cela doit en particulier conduire à développer la R&D ainsi que les moyens d'extraire davantage de métaux et matières dites stratégiques, en lien avec les travaux menés par le COMES (comité des métaux stratégiques).

En résumé, sur cet axe, les engagements réciproques peuvent se synthétiser comme suit :

Engagements de l'État et des organismes d'État

Favoriser et pérenniser la mise en place de démonstrateurs industriels.

Renforcer l'appui aux programmes de soutien à la R&D (notamment AMI) dans le domaine du recyclage et de la valorisation des déchets ainsi que dans celui des sites pollués.

Engagements des acteurs de la filière

Susciter et s'investir dans les projets collaboratifs en lien avec les pôles de compétitivité.

Renforcer les solidarités de la filière

Le secteur est encore largement constitué d'un maillage de TPE et de PME (les chiffres incluent toutes les TPE et PME, qu'elles soient indépendantes ou filiales d'un groupe). Néanmoins, les groupes constituent désormais une part importante et en croissance du chiffre d'affaires du secteur.

Plus concrètement, les professionnels s'engagent à :

- ▶ s'ouvrir à de nouvelles offres émanant de PME innovantes.
- ▶ mettre en place un plan d'actions collectif, pouvant intégrer les plans d'actions individuels des grands comptes membres de l'association Pacte PME.

En résumé, sur cet axe, les engagements réciproques peuvent se synthétiser comme suit :

Engagements de l'État et des organismes d'État

Etudier les moyens et conditions favorables aux garanties de paiements à différents niveaux pour assurer la pérennité des activités des professionnels.

Engagements des acteurs de la filière

Mettre en place un plan d'actions collectif, pouvant intégrer les plans d'actions individuels des grands comptes membres de l'association Pacte PME.

Développer l'offre française à l'international

L'offre des acteurs du secteur, quelle que soit leur position dans la chaîne de valeur, est encore trop peu présente à l'international. Au-delà des actions qui pourraient se monter conjointement avec des grands groupes déjà bien implantés à l'export, il s'agit d'aider les ETI, PME et TPE à être capables d'engager des partenariats avec des acteurs étrangers, autant que d'exporter de façon directe. Une attention particulière sera portée sur les équipementiers et les ingénieries.

En résumé, sur cet axe, les engagements réciproques peuvent se synthétiser comme suit :

Engagements de l'État et des organismes d'État

Promouvoir le savoir-faire des industriels français du recyclage à l'étranger avec, notamment, la présence d'entreprises du secteur dans les délégations.

Engagements des acteurs de la filière

Identifier un réseau d'installations de référence pour promouvoir l'image et l'excellence des équipementiers et des industriels de la filière.

L'avis du CESE

Le CESE, après s'être penché sur les activités de ce secteur, a mis en évidence quelques axes stratégiques pour les années à venir :

- ▶ inscrire la transition vers une économie plus circulaire dans la « Stratégie nationale de la transition écologique ».
- ▶ développer l'éco-conception et une approche couvrant la totalité du cycle de vie des process industriels, avec en complément des actions pour :
 - augmenter l'éco-contribution à moduler en fonction de critères d'éco-conception ;
 - inciter les acheteurs publics à acheter des produits éco-conçus et à les intégrer dans leurs cahiers des charges ;
 - réorienter certains crédits de recherche vers l'éco-conception à destination des PME.
- ▶ renforcer les processus collaboratifs entre acteurs de différents secteurs, notamment dans le recyclage, pour favoriser la réparation et aider à préparer les matières recyclées adaptées aux besoins des utilisateurs finaux.
- ▶ mobiliser au maximum toutes les parties prenantes (acteurs économiques, collectivités, consommateurs, grand public...).

INNOVATION DANS LES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT : UNE PERSPECTIVE DE L'OCDE

par Aziza Akhmouch et Xavier Leflaive, OCDE

Résumé

- ▶ Confronté à des défis pressants, le secteur de l'eau et de l'assainissement innove dans de nombreux domaines. Certaines de ces innovations sont techniques, d'autres non ; de nombreuses innovations trouvent leur origine dans d'autres secteurs.
- ▶ Les institutions et les politiques publiques jouent un rôle ambivalent : elles stimulent l'offre d'innovation, mais peuvent limiter sa diffusion.
- ▶ Une plus large diffusion des innovations qui répondent aux défis des services d'eau et d'assainissement passe notamment par la mise en cohérence des *incitations* (par exemple, des prix de l'eau qui reflètent la performance environnementale du service) et une *concertation* renforcée entre les parties prenantes, qui reconnaît le rôle des usagers dans la conception et la gestion des services.

Innovier pour répondre à des défis pressants

Le secteur de l'eau et de l'assainissement est confronté à des défis pressants, y compris dans les pays de l'OCDE. Si les habitants de ces pays bénéficient dans l'ensemble d'un accès généralisé à un service fiable, la pérennité de ces services doit être confortée.

Le changement climatique et la concurrence pour accéder à la ressource obligent à repenser les services existants en prenant mieux en compte le grand cycle de l'eau et les risques liés à l'eau (voir les travaux de l'OCDE sur la sécurité de l'eau et la gestion de l'eau pour les villes du futur).

Les infrastructures vieillissent et le renouvellement est trop lent (d'après une étude du ministère de l'agriculture, il faudrait 170 ans pour renouveler les réseaux, au rythme actuel ; voir OCDE, 2006, 2007). Beaucoup doivent être adaptées, pour économiser (voire récupérer) de l'énergie, par exemple. D'autres doivent être construites, notamment pour mieux répondre à des normes sanitaires et environnementales plus exigeantes.

Les sources de financement traditionnelles tarissent. D'un côté, la consommation par foyer diminue dans de nom-

breuses villes des pays de l'OCDE. D'un autre côté, les finances publiques se raréfient, dans un contexte de consolidation fiscale.

Dans ce contexte, l'innovation est un enjeu majeur, pour adapter les services d'eau et d'assainissement aux nouvelles conditions dans lesquelles ils opèrent. Elle prend plusieurs formes.

L'innovation technique et non technique dans le secteur de l'eau

Les travaux de l'OCDE sur la gestion de l'eau pour les villes du futur mettent l'accent sur trois types d'innovation, qui sont reliés :

- ▶ *L'innovation technique*, qui optimise l'utilisation de la ressource et des infrastructures. Ce type d'innovation tend à monopoliser l'attention. Il est extrêmement divers, allant des technologies vertes (voir Green, 2013) à des équipements très sophistiqués, en passant par les technologies de l'information et de la communication (voir Lloyd Owen, 2013).
- ▶ *L'innovation financière*, qui consiste à générer de nouvelles sources de revenus pour faire fonctionner les services, ou à attirer de nouveaux financeurs. Par exemple, il est possible d'associer les opérateurs immobiliers au financement des infrastructures qui donnent de la valeur à leurs projets.
- ▶ *L'innovation territoriale*, qui repose sur une meilleure articulation entre les villes et leur environnement rural qui génère des bénéfices mutuels. Paris et Munich protègent leurs captages en amont. New York s'est dotée d'une ceinture bleue pour prévenir les risques d'inondation.

Les offreurs de technologie évoluent. Les grandes régions publiques et les principaux opérateurs privés d'eau et d'assainissement sont aujourd'hui, dans leur grande majorité, dotés de services de recherche et de développement. L'innovation provient aussi de nouveaux entrants : des producteurs d'équipement proposent des technologies qui fonctionnent plus ou moins indépendamment des réseaux (voir Leflaive, 2011) ; les technologies de l'information et de la communication révolutionnent la gestion des réseaux et des usages ; urbanistes et architectes sont à l'origine de nouvelles ma-



nières de concevoir la place de l'eau dans la ville (voir notamment le deuxième volume des Cahiers de l'eau, publié par Lyonnaise des Eaux en novembre 2013).

Des politiques de soutien à l'offre de technologies

La plupart des pays de l'OCDE ont pris des initiatives pour soutenir le développement de l'innovation dans le domaine de l'eau et de l'assainissement. Ils le font pour régler les problèmes auxquels ils sont confrontés mais aussi pour soutenir une industrie dont le marché est mondial et en croissance.

Par exemple, confrontés à des défis particulièrement aigus dans le domaine de l'eau, Israël et les Pays-Bas soutiennent activement l'innovation dans ce domaine.

Israël est un leader mondial dans les technologies d'irrigation économes en eau, le dessalement ou la réutilisation des eaux grises. Cette performance résulte de la combinaison d'un soutien actif à la recherche et de politiques de soutien à sa diffusion. Par exemple, le prix de l'eau incite les agriculteurs à utiliser des eaux usées traitées (voir OCDE, 2011a). Le pays abrite aussi plusieurs entreprises innovantes dans le domaine du smart water.

Les Pays-Bas ont identifié l'eau comme une des neuf priorités de leur politique industrielle (voir OCDE, 2014). Ils soutiennent l'innovation sous de nombreuses facettes. Par exemple, l'initiative *Digital Delta - Big Data* permet une meilleure gestion, interprétation et standardisation de larges volumes de données hydrologiques afin de guider la décision avec des projections plus précises.

La France a mis en œuvre des politiques volontaristes, notamment dans le cadre du COSEI et de la filière (voir les actions du Partenariat Français pour l'Eau). Les grands opérateurs jouent un rôle prépondérant.

Dans un autre domaine, Lloyd Owen (2013) inventorie les politiques de soutien aux innovations qui allient gestion de l'eau et technologies de l'information et de la communication.

Ces politiques ont des résultats sur l'offre de technologies. Une recherche fondée sur les brevets déposés montre que l'invention dans le domaine de l'eau croît légèrement plus vite que l'invention en général (voir Dechezleprêtre *et al.*, à paraître). Environ 70% des inventions dans le secteur proviennent de pays qui ne sont pas soumis à un stress hydrique sévère, suggérant d'une part que ces pays ont l'intention d'exporter leurs technologies et d'autre part que les pays pauvres en eau devront bénéficier de transferts de technologies.

Les freins à la diffusion de l'innovation

De nombreuses pratiques innovantes ont du mal à diffuser au sein des pays de l'OCDE. C'est le cas par exemple des systèmes décentralisés (voir Leflaive, 2011) et des technologies vertes (voir Green, 2013).

Certains freins à la diffusion des pratiques innovantes sont communs à toutes les innovations : les contraintes réglementaires, la disponibilité du financement, notamment pour les PME ; la difficulté d'expérimenter, et la fragmentation des rôles et des responsabilités. D'autres sont propres aux innovations dans le domaine de l'environnement (voir OCDE, 2011b) : certaines innovations sont désavantagées lorsque le prix de l'eau ne reflète pas les atteintes à l'environnement. Les freins spécifiques au secteur sont multiples. Soulignons deux ensembles en particulier.

Les systèmes construits à une époque où la gestion de la ressource n'était pas une priorité ont du mal à s'adapter à une nouvelle perspective. Par exemple, les villes européennes sont essentiellement construites selon un modèle qui consiste à évacuer l'eau, et à ne garder pour usage domestique qu'une eau de qualité unique, distribuée par une infrastructure centrale. Il est difficile d'y introduire des technologies distribuées (fonctionnant au niveau d'un immeuble ou d'un pâté de maison), qui économisent la ressource et traitent l'eau en fonction des usages qui en seront faits.

Pour la même raison, le modèle économique dominant des opérateurs ne permet pas de rémunérer les efforts consentis pour économiser l'eau et améliorer la performance environnementale du service. Comme il rémunère les volumes d'eau distribués, collectés et traités, ce modèle peut freiner l'innovation lorsqu'elle tend à réduire les consommations. Les municipalités sont alors confrontées à un dilemme : soit elles renoncent à faire diminuer les consommations ; soit elles augmentent le prix de l'eau (pour maintenir le revenu de l'opérateur) ou fragilisent l'équilibre économique de l'opérateur, donc sa capacité à financer le fonctionnement et le renouvellement de l'infrastructure existante.

D'autres freins relèvent de déficits de gouvernance, notamment en termes de capacité, d'accès à l'information, de fragmentation territoriale et institutionnelle, et de dialogue avec les parties prenantes (OCDE, 2011c). En particulier, au niveau national, certaines normes freinent la diffusion de technologies alternatives. En France, par exemple, il faut une dérogation spécifique pour que les services de l'État en charge de la santé autorisent la réutilisation des eaux de pluie ou des eaux usées traitées à l'intérieur d'un bâtiment. Au niveau international, la réglementation relative à l'eau se caractérise par sa complexité et son éclatement le long des différents niveaux d'administration. Par exemple,

la régulation européenne sur les technologies de traitement des eaux est très fragmentée : il existe des certifications au niveau national et plusieurs pays ont des exigences spécifiques. Cela fragmente le marché et génère des coûts supplémentaires.

Dans ce contexte, des initiatives dédiées sont nécessaires pour stimuler la diffusion des innovations dans le domaine de l'eau et de l'assainissement.

Soutenir la diffusion de l'innovation

Certaines initiatives viennent du secteur privé. Les grands opérateurs ont l'opportunité de jouer un rôle moteur : par exemple, le Veolia Innovation Accelerator donne à des centaines de start ups l'opportunité de tester leur innovation grande nature et de la déployer à l'échelle mondiale.

D'autres initiatives sont prises au niveau local : la sophistication des structures tarifaires qui combinent des objectifs économiques, financiers, sociaux et environnementaux (voir le cas très médiatisé de Dunkerque) ; la recherche de nouvelles sources de revenus pour les opérateurs, liées à de nouveaux services (gestion des eaux pluviales urbaines, performance environnementale, maîtrise de la facture, etc. ; voir Barraqué *et al.*, 2013) ; la réflexion sur la bonne échelle des services (agrégation pour bénéficier d'économies d'échelle ; fractionnement pour utiliser l'eau là où elle est produite ; voir Leflaive 2011).

Ces initiatives reposent souvent sur une innovation non technologique, qui porte sur la gouvernance des services d'eau et d'assainissement. Dans les pays de l'OCDE, les partenariats avec la société civile dans la définition et la gestion des services publics émergent comme un soutien à l'innovation : la personnalisation des services, l'orientation plus forte vers le client contribuent à la performance des services en tirant parti des intérêts, de l'expertise et des ambitions des usagers. Cette approche est au cœur des agendas ministériels des pays de l'OCDE.

L'intégration accrue des multiples acteurs (bailleurs, agriculteurs, société civile, associations de consommateurs, etc.) dans les processus de décision, et la création de lieux de dialogues favorisent la co-construction de solutions à la crise de l'eau (voir OCDE, 2015). De la même façon, la mise en place de conférences citoyennes, d'ateliers d'information, d'observatoires des consommateurs, sont autant d'exemples d'arènes et d'outils incitatifs et pédagogiques qui peuvent permettre de faire émerger et de créer une demande pour de nouvelles solutions.

Conclusion

L'innovation, technique et non technique, est un élément clé de la réponse des pays de l'OCDE aux défis qu'ils rencontrent dans le secteur de l'eau et de l'assainissement. Si l'offre d'innovations est vigoureuse, la diffusion de l'innovation peut être freinée par des facteurs multiples, dont certains sont propres au secteur.

Lever ces freins requiert une analyse attentive des biais inscrits dans les cadres réglementaires, institutionnels et techniques qui ont guidé l'organisation du secteur dans le passé. Cela requiert aussi de mettre en cohérence les incitations (par exemple, des prix de l'eau qui reflètent la performance environnementale du service) et les modèles économiques pour les opérateurs. Cela requiert enfin une concertation renforcée entre les parties prenantes, qui reconnaisse le rôle des usagers dans la conception et la gestion des services.

Références

- ▶ Barraqué Bernard and Trancart Jean-Luc (2013), *New Modes of Water Supply and Sanitation Management and Emerging Business Models*, étude commandée par l'OCDE
- ▶ Dechezleprêtre Antoine, Ivan Haščič and Nick Johnstone (forthcoming, 2014), *Invention and International Diffusion of Water Conservation and Availability Technologies: Evidence from Patent Data*, OECD Environment Working papers
- ▶ Thomas Duncan A. and Roger R. Ford (2005), *The Crisis of Innovation in Water and Wastewater*, Edward Elgar Publishing
- ▶ Green Colin (2013), *Barriers to, and Incentives for, the Adoption Of Green Water Infrastructure*, étude commandée par l'OCDE
- ▶ Leflaive Xavier (2011), *Conditions de déploiement des systèmes d'eau urbains alternatifs*, Flux, 2009/2-3 (n° 76-77)
- ▶ Les Cahiers de l'Eau (2013), *Eau, Science et technologies. Quelles Innovations pour une gestion durable l'eau ?*, Paris
- ▶ Lloyd Owen David (2013), *Policies to Support Smart Water Systems. Lessons from Countries Experience*, étude commandée par l'OCDE
- ▶ OCDE (2006, 2007), *Infrastructure to 2030 - Volumes 1 and 2*, OECD Publishing
- ▶ OCDE (2011a), *Policies to Support Eco-innovation in Israel*, document en accès libre, Direction de l'environnement, OCDE
- ▶ OCDE (2011b), *Better Policies to Support Eco-innovation*, OECD Studies on Environmental Innovation, OECD Publishing
- ▶ OCDE (2011c), *Water Governance in OECD Countries: a Multi-level Approach*, OECD Publishing.
- ▶ OCDE (2013), *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing
- ▶ OCDE (2014), *Water Governance in the Netherlands. Fit for the future?*, OECD Publishing
- ▶ OCDE (à paraître en 2014a), *Managing Water for Future Cities*, OECD Publishing
- ▶ OCDE (à paraître en 2015), *Stakeholder Engagement for Effective Water Governance*, OECD Publishing



C) LES APPROCHES ET MÉTHODES RÉCENTES POUR ET PAR L'INNOVATION

Introduction

L'innovation... un sujet à la mode... à un point tel qu'il convient parfois de repréciser ce qu'elle peut être, comment accompagner les démarches pour la déployer, l'enrichir, la conduire et l'évaluer, et s'assurer ainsi qu'elle soit efficace, bénéfique et réellement profitable à tous dans le temps.

L'innovation par et avec les collectivités, une « erreur »... ou un réel atout ! Il est admis - relativement récemment - que des collectivités et des acteurs du secteur public peuvent initier, porter et diffuser de façon utile ces types de démarches. Elles leur profiteront, ainsi qu'à leurs mandants, mais renforceront aussi les acteurs privés et de la recherche qui les conduiront avec elles (P. Freyssinet et V. Vissac-Charles).

Dans les articles qui suivent, quelques idées forces nous rappellent que :

- ▶ l'innovation reste un facteur important pour rendre accessible à un maximum de personnes certains services dans des conditions durables,
- ▶ l'innovation doit intégrer le maximum de « parties prenantes », pour l'enrichir, l'adapter, la rendre très rapidement performante, la faire accepter et faire qu'elle soit « appropriée » par les professionnels (P. Boyer) comme

par ses futurs « usagers » (l'exemple de la domotique dans l'habitat rénové et à haute performance énergétique en est une parfaite illustration) ; la participation de la société civile, des usagers, des citoyens... fait elle-même l'objet d'innovations (D. Christin),

- ▶ l'innovation doit s'appuyer sur des démarches de veille et d'intelligence économique, à un moment où l'accélération des savoirs et des technologies peut rendre très difficile toute appréciation sur ses réels bénéfices (M.-P. Van Hoecke, V. Brosset-Heckel et M. Champagne),
- ▶ l'innovation doit intégrer de nouveaux critères pour son évaluation, notamment ceux apportés par l'A.C.V. (Analyse du Cycle de Vie) et l'A.S.C.V. (Analyse Sociale du Cycle de Vie) ; elle s'alimente pour partie de l'activité scientifique et l'inspire en retour (L. Aissani et al, D. Guyonnet)
- ▶ l'innovation doit de plus en plus - au regard de l'évolution des technologies et des sciences - se construire avec l'aide d'acteurs « interface » qui aideront à un mutuel apprentissage dans sa mise en œuvre (F. Martini).

Il se confirme ainsi que peut se développer - par et avec les collectivités - une nouvelle vision de la conduite de l'innovation, pour que le redéploiement économique ainsi généré participe à un enrichissement d'un patrimoine collectif commun.



LA VEILLE, ÇA C'EST DU SPORT !

par Marie-Pierre Van Hoecke, Délégation interministérielle à l'intelligence économique

L'économie mondialisée connaît, depuis plusieurs décennies, des changements profonds, auxquels les entreprises doivent s'adapter de plus en plus vite. Elles doivent faire face à des contraintes concurrentielles inédites, elles découvrent de nouveaux acteurs et doivent intégrer des méthodes originales. La circulation, rapide et incessante, de biens, de personnes, de services, de capitaux et d'information exige de leur part de se doter d'une stratégie éclairée et partagée. La veille, indispensable à la gestion stratégique de l'entreprise, est notamment cruciale pour les différentes étapes du processus d'innovation.

Connaître pour agir, savoir pour être capable de décider, forment l'un des pans essentiels d'une gestion efficace. Dans le contexte actuel d'« infobésité », où l'information est riche, plurielle, accessible et, en même temps truquée, noyée dans la masse et diffusée souvent sans être vérifiée, un chef d'entreprise doit définir une politique et un dispositif de veille adaptatifs où chacun a un rôle à jouer.

I. La veille pourquoi ? Pour gagner !

Bien connaître les concurrents, le marché, la réglementation, les normes, les tendances pour anticiper est donc devenu un enjeu de poids pour toute entreprise. Comme la compétition sportive, la compétition économique est une affaire d'expertise, d'anticipation, de stratégie, de réaction rapide et d'adaptation et, surtout, de travail en équipe.

En sport, pour gagner, il faut se préparer, avec les meilleurs entraîneurs, il faut également bien maîtriser les règles en cours, pour ne pas être mis « hors-jeu » ou rater une homologation, c'est le champ de l'expertise.

Dans le champ de l'anticipation, il y a plusieurs dimensions temporelles. La dimension courte, celle qui précède le match, implique d'avoir étudié le jeu des adversaires, leurs forces et leurs faiblesses, leurs stratégies de jeu, de s'être préparé aux conditions spécifiques de la compétition, ou, sur le terrain, d'être le mieux placé possible. Tout cela nécessite une vigilance et une observation de tous les instants. Dans la dimension longue de l'anticipation, on trouve la formation des futures élites, l'exploration des innovations technologiques ou la préparation aux modifications des règles et normes annoncées ou dont on peut inférer l'arrivée grâce à des signaux faibles et à une bonne connaissance du jeu, du terrain et des pratiques.

Le volet de la stratégie et son corollaire, l'adaptation rapide, sont évidents à tous les niveaux et les moments du jeu, quel que soit le sport, qu'il s'agisse de choisir les membres d'une équipe, d'adapter une combinaison de jeu à celle de l'adversaire ou de changer d'équipement en cours de course (pour des raisons météorologiques, par exemple).

Le travail en équipe est, quant à lui, la base de la réussite et chacun des acteurs de la chaîne de valeur, qu'il soit le sportif, le coach, le préparateur physique, l'équipe médicale, le manager ou le fournisseur d'équipements, y joue un rôle essentiel. C'est également le champ de la coopération, ce néologisme qui couvre le concept de coopération-compétition.

On le comprend, toutes ces notions peuvent s'appliquer, sans réserve, au monde économique, y compris le volet financier, souvent non négligeable également dans le sport, qu'il s'agisse des énormes flux drainés, des produits dérivés ou du maintien en condition des infrastructures.

La veille, épine dorsale de l'intelligence économique, est donc l'un des outils à la disposition des acteurs économiques vigilants, rapidement réactifs et utilisant le travail en réseau comme un avantage. Dans le domaine de l'innovation, maîtriser l'information stratégique, celle qui permet de prendre les bonnes orientations, profiter de toute la connaissance mise à disposition par le monde académique, échanger avec les autres, parce que de l'échange naît la création, représentent un objectif encore plus prégnant.

II. Collecter l'information, un challenge !

La collecte de l'information passe par des modes pluriels et complémentaires. Dans un dispositif de veille, tous les capteurs, qu'ils soient humains ou électroniques, doivent être ouverts sur le monde extérieur comme sur l'intérieur de leur propre système. L'information fait partie du patrimoine immatériel d'une entité, elle est une nouvelle matière première dont il convient de s'approvisionner.

Chacun, dans son domaine, a accès à de l'information centrée sur son cœur de métier, mais également à de l'information transverse. C'est l'agrégation et, surtout, le partage de toutes ces données, qui fournira à l'entreprise le socle dont elle pourra extraire l'information stratégique, celle qui lui permettra de prendre des décisions.

La première caractéristique d'une veille est d'être régulière, parce que le savoir stratégique procède d'un processus d'acquisition cumulatif.

La deuxième est d'être large et de toucher tous les secteurs : technique^{[1][2]}, scientifique, réglementaire, normatif, juridique, financier, commercial mais aussi géopolitique, sociologique, socio-économique et culturel. Sur ce dernier point, il conviendra de rester vigilant sur l'image de l'entreprise, ou du secteur industriel auquel elle appartient, dans les médias nationaux ou internationaux.

La troisième est d'être internationale. Elle doit être faite dans plusieurs langues et à partir de sources internationales.

Le recueil d'information doit être organisé de façon rationnelle^[3]. Si le recueil numérique semble le mode le plus évident, le mode « humain » n'est pas à négliger. Prévoir, dans le dispositif de veille, un espace pour la remontée d'informations du terrain est une voie intéressante. Un petit mémo, une note de contexte, un rapport d'étonnement écrit par un commercial au retour d'un salon ou un scientifique au retour d'une conférence, sont des sources d'informations très riches. Elles éclairent l'environnement d'une lumière réaliste et complètent avantageusement les données et les textes officiels.

La collecte numérisée de l'information possède, quant à elle, des avantages indéniables : une rapidité d'accès, un débit impressionnant, la possibilité de développer des scénarii de recherche et le croisement des informations. Elle a aussi, revers de la médaille, ses inconvénients : l'infobésité, la fiabilité hétérogène ou l'obsolescence de l'information.



Déterminer des sources fiables et légitimes reste une tâche primordiale, mais il importe de ne pas se limiter aux sources « validées ». Si les sources les plus évidentes sont les sites internet institutionnels ou les sites de presse, il est souvent intéressant de se pencher sur les blogs, forums, sites des lobbys ou des ONG et autres réseaux sociaux pour prendre le pouls de l'opinion publique, notamment dans les secteurs faisant l'objet de grandes controverses médiatiques, comme les OGM ou le gaz de schiste, par exemple.

Il conviendra de donner une « note de fiabilité » aux différentes sources et une note de « pertinence » aux informations recueillies. Cette notation, ou « coloration », accolée à l'information dans le dispositif, s'avèrera très utile au moment du traitement.

III. Traiter l'information, un défi !

Si collecter l'information est un challenge en soi, la traiter est un défi tout aussi, sinon plus, conséquent. C'est la phase de transformation de l'information-matière première.

Dans ce processus, le premier pas est celui du classement de l'information. Il est le substrat sur lequel le traitement des données pourra se développer. Cette phase est essentielle, elle doit être préparée avec soin. La base de données alimentée par la veille doit être aussi bien gérée qu'une bonne bibliothèque, les sources doivent être labellisées, notées et des mots-clés affectés aux divers documents.

Cette matière première sera ensuite façonnée pour différents besoins, pour produire des analyses, des cartographies, de l'information... « stratégique ». Cette notion de caractère « stratégique » d'une information mérite d'être explicitée clairement dans toute entité, au regard des critères qui seront définis en interne. Une information n'est pas forcément stratégique intrinsèquement. Son caractère stratégique dépend de plusieurs paramètres : le contexte dans lequel elle s'insère, le temps (une information stratégique l'est dans le moment présent, ensuite, si elle est souvent décisive pour l'avenir, elle peut parfois devenir très vite obsolète), le secret (si elle est dévoilée, elle perd sa force) et l'objectif visé (la même information n'a pas la même valeur dans tous les projets). Mais une définition large pourrait être celle-ci : « une information peut être qualifiée de stratégique lorsque sa possession donne à son détenteur un avantage certain par rapport à celui qui ne l'a pas ».

Les outils numériques actuels de tris, sélections, croisements, cartographies et de recherches sémantiques sont de plus en plus puissants et permettent un traitement rapide et efficace des grands espaces de données et de documents.

La phase de diffusion et de partage de l'information traitée nécessite une attention toute particulière, pour ne pas

aboutir à un cimetière de données. Les instances de gouvernance sont les premières destinataires de l'information stratégique extraite du substrat. Mais elles ne sont pas les seules, une diffusion transversale des analyses et des produits issus du traitement de la veille est indispensable pour assurer la cohérence du dispositif. L'adhésion de tous les acteurs au système de recueil sera pleine et entière s'ils reçoivent en retour une information traitée, filtrée, triée et abondée, utile dans leur travail quotidien.

Il reste que la diffusion de l'information doit être envisagée avec vigilance, notamment vers l'extérieur de la structure. Une politique de veille doit s'accompagner d'une politique claire et affichée de diffusion de l'information. Pour ce faire, il n'est pas inutile de prévoir une classification par niveau de sensibilité, dans laquelle on peut envisager l'information à caractère général, non protégée, l'information promotionnelle, au service de la réputation de la structure et dont la situation est d'être diffusée à l'extérieur, l'information à diffusion restreinte aux collaborateurs et l'information confidentielle, dont la diffusion porterait atteinte aux intérêts de l'entreprise^[4].

Conclusion

La veille a un coût, elle nécessite des moyens humains et matériels et, donc, elle ne peut être que l'affirmation d'une volonté politique forte de la part de la gouvernance de l'entreprise. Outil nécessaire à l'aide à la décision, la veille doit être une mission rattachée de près à la direction de la structure^[5]. Elle alimente et soutient le développement comme la décision stratégique en matière d'innovation.

La mise en place d'une politique de veille doit être accompagnée de la mise en place d'un dispositif dans lequel le rôle de chacun se doit d'être défini et explicité. Ceci nécessite une sensibilisation de tous, l'établissement d'une charte et de méthodes clairement affichées. Le dispositif de veille comprend en corollaire un volet de protection de l'information, dans lequel le comportement humain est la base de la réussite, notamment en ce qui concerne la diffusion mal contrôlée d'informations à l'extérieur comme à l'intérieur de la structure.

La veille, si elle est une affaire de spécialistes, est surtout l'affaire de tous.

Sitographie, bibliographie

- ▶ [1] « Veille technologique et concurrentielle », INPI, <http://www.inpi.fr/fr/services-et-prestations/recherches-sur-mesure/recherches-brevets/veille-technologique-et-concurrentielle.html>
- ▶ [2] OMPI/WIPO, Les brevets comme moyen d'accès à la technologie. http://www.wipo.int/freepublications/fr/patents/434/wipo_pub_l434_02.pdf
- ▶ [3] AFNOR : « Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille », Norme Expérimentale XP X50-053, Avril 1998. http://www.boutique.Afnor.org/NEL5DetailNormeEnLigne.aspx?&nivCtx=NELZNEL-Z1A10A101A107&ts=5610196&CLE_ART=FA047502
- ▶ [4] « Guide de l'intelligence économique pour la recherche », ouvrage collectif sous la direction de la D2IE, http://www.intelligence-economique.gouv.fr/sites/default/files/guide_ie.pdf, pages 20-21, mars 2012
- ▶ [5] BODART Marie Gabrielle, FALIZE Caroline, « Mise en place d'un service de veille collective pour la recherche : déroulement du projet, évaluation et perspectives », Documentaliste-Sciences de l'Information, vol 43, n° 2/2006, p. 108-120

L'ENTREPRISE ET LA VEILLE : DES LEVIERS POUR INNOVER

par Valérie Brosset-Heckel et Michèle Champagne, Veolia

Expertise, expérience, transfert de technologies, recherche et développement, autant de sources pour innover, de savoirs essentiels à toute entreprise et à son avenir. Comment mobiliser l'intelligence collective pour maintenir et développer son avantage concurrentiel ? L'une des réponses est d'intégrer les connaissances dans une démarche globale pour irriguer les processus de l'entreprise – pilotage, réalisation et support –, et les réseaux – projets, activités, veille -. Cela pose la question de la nature même de ces savoirs, facteurs de différenciation concurrentielle que sont les expertises, et par voie de conséquence, de ceux qui les détiennent, les experts.

La démarche de « Management des expertises », déployée par Veolia en France et à l'International se réfère à la norme AFNOR¹, définissant l'expertise comme « *des connaissances approfondies, déclarées et reconnues dans une matière, sur un sujet, ou sur un objet déterminé* ».

L'ADN de l'entreprise : l'expertise

Tout métier se décrit par des process de production, de traitement, d'analyse... qui constituent des invariants, et un langage universel utilisé au-delà du périmètre de l'entreprise par toute société exerçant le même métier. Ces process sollicitent des savoirs approfondis, nommés expertises qui constituent un facteur de différenciation concurrentielle selon leur degré de maîtrise voire leur absence. A titre d'exemple, les process membranaires requièrent des expertises sur les technologies que sont : l'osmose inverse, l'ultrafiltration, la microfiltration, et sur celles induites par la maîtrise des traitements : le dessalement, la dénitrification... L'association process-expertise constitue l'ADN de l'entreprise.

La mobilisation des personnes ressources désignées par le terme d'experts, détenteurs d'expertises, prend forme dans

les activités quotidiennes - mise en route, diagnostic, projets... - et dans l'évolution des technologies et des process liés à la croissance de l'entreprise. Process, expertises, experts sont interconnectés et évoluent en totale cohérence : toute modification d'un des éléments a une conséquence sur les autres composantes.

Ainsi, Veolia cartographie en continu son portefeuille d'expertises et d'innovation dans l'environnement concurrentiel.

La veille, pour agir

Capter des émergences dans les projets, brevets, essais pilotes, retours d'expérience..., cet objectif oriente la veille vers une dimension opérationnelle et prospective : imaginer, confronter avec comme axe temporel du « présent vers le futur » mais aussi du « futur vers le présent ».

Veolia a structuré sa démarche de veille technologique et veille brevets en puisant dans les différentes approches de la veille² et dans la norme AFNOR³. Les experts et les ingénieurs sont mobilisés pour participer aux réseaux de veille. Les informations issues de l'environnement sont analysées par les membres des réseaux et donneront lieu à des propositions d'actions⁴.

Ces réseaux ont une durée de vie variant selon les sujets de trois à cinq ans, voire plus, ils s'inscrivent dans une durée suffisante pour dégager des tendances. Des veilleurs, formés aux méthodes et aux techniques de veille établissent des « plans de veille » avec les membres des réseaux, à partir desquels le « sourcing » et les recherches seront structurés. Les informations collectées donneront lieu à une première évaluation de leur pertinence sur la base de critères définis par l'expert référent en charge d'animer le réseau de veille avec le veilleur.

Des sujets techniques sont formulés par le management et seront instruits dans les réseaux de veille sur les axes technologies, brevets, concurrents, marchés, et innovation.

1. AFNOR, NF X 50-110, *Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise*, mai 2003

2. Pour mémoire : Daniel Rouach, *La Veille technologique et l'intelligence économique*, Ed. PUF, 2010. Dominique Guellec, Thierry Madiès et Jean-Claude Prager, *Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance*, La Documentation Française, 2010. Humbert Lesca et Nicolas Lesca, *Les Signaux faibles et la veille anticipative pour les décideurs : méthodes et applications*, Ed. Lavoisier, 2011.

3. AFNOR, Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille, XP X50-053, avril 1998.

4. La démarche de Veolia a fait l'objet d'un retour d'expérience : Valérie Brosset-Heckel et Michèle Champagne, *Management des expertises et veille : le guide méthodologique*, Ed. AFNOR, 2011.

Les informations retenues seront analysées par les membres du réseau sur des axes, pour n'en citer que quelques-uns :

- ▶ Le couplage de technologies existantes ou en cours d'expérimentation pouvant donner lieu à des solutions commercialisables à moyen terme.
- ▶ Le portefeuille de l'entreprise constitué des Expertises, des Technologies et des Brevets (ETB) sera évalué en regard des ETB des concurrents de même que leurs domaines d'application (secteurs de marché).
- ▶ Les avancées technologiques portées par les acteurs et les politiques d'innovation des pays industrialisés et des pays émergents seront déclinées en opportunités. Signalons le projet de la France « nouvelle France industrielle » qui recense trente-quatre plans d'actions érigés en priorité nationale par le gouvernement⁵.

Ces analyses donneront lieu à des recommandations présentées au management. Des décisions seront prises et intégrées dans les activités des structures concernées : dépôts de brevets, lancement de projets de recherche, planification ou réorientation de programmes d'industrialisation, partenariats potentiels, mutualisation d'expertises...

L'expertise accompagne la veille et l'innovation, elles sont des ressources dynamisées par les experts. Ces experts sont indispensables pour faire fonctionner le collectif dans l'entreprise par les réseaux de veille, ces réseaux prenant une partie active au capital social et au portefeuille d'expertises, facteurs de différenciation concurrentielle.

5. Certains programmes concernent les thématiques de l'eau, signalons les énergies renouvelables, les réseaux électriques intelligents, la qualité de l'eau et la gestion de la rareté, et sur d'autres plans, le recyclage et matériaux verts, chimie verte et biocarburants...

L'INTERFACE SCIENCE-POLITIQUE POUR LES BESOINS DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA MISE EN ŒUVRE DES POLITIQUES DE L'EAU, EXPÉRIENCE EN EUROPE : LE BESOIN, LES SOLUTIONS TESTÉES, LES LEÇONS TIRÉES

par Frédérique Martini, ONEMA

Introduction

Le système des ressources en eau est sujet à une évolution exacerbée par les changements globaux, qu'ils soient climatiques ou sociétaux. Les ressources en eau sont menacées par des pressions grandissantes alors même que les connaissances sur l'évolution de ces pressions et de leurs impacts, et de la ressource en eau elle-même, sont incertaines et entachées d'incertitude.

Pourtant la mise en œuvre et l'anticipation des politiques de l'eau tendant notamment à la recherche d'atteinte d'une ressource en eau de bonne qualité et en quantité suffisante pour les différents usages et ce de façon durable, et majoritairement induites par les directives européennes relatives à l'eau, demandent un éclairage par la science. Les décisions en matière de politiques de l'eau sont renforcées si elles s'appuient sur une base scientifique robuste et actuelle.

Toutefois, apporter cette base scientifique utile aux décideurs n'est pas chose évidente. Si une bonne partie de la connaissance nécessaire aux politiques existe, sa diffusion et son appropriation s'avèrent insuffisantes, et le transfert continu de connaissance doit être assuré. En outre, les parties prenantes concernées doivent être davantage impliquées dans la formulation des questions de recherche afin que les recherches soient ajustées aux besoins des politiques. Ainsi seulement la connaissance développée sera-t-elle à même d'éclairer les politiques.

Ceci n'est pourtant pas immédiatement facile, le secteur de l'eau étant vaste, fragmenté et divers : diverses parties prenantes, diverses échelles d'intervention, différents intérêts sont en présence. De plus, les langages de diffusion de cette connaissance peuvent s'avérer inadaptés aux communautés cibles, les décideurs et gestionnaires dans ce cas. Un effort continu doit donc être fait pour connecter la science et la politique à tous les niveaux et échelles de la gestion de l'eau : il convient de réconcilier la science et la politique et d'améliorer les compréhensions mutuelles en instaurant un dialogue opérationnel.

Néanmoins ce dialogue entre science et politique n'est pas

toujours ni facile ni nécessairement naturel. Il ne se met pas en œuvre et surtout ne se poursuit pas de manière spontanée. La pluridisciplinarité nécessaire à la gestion de l'eau appelle à de nouveaux modes de relations entre la science et les décideurs politiques. Aussi, établir ce dialogue, le rendre fructueux et le maintenir implique de collaborer, de réconcilier les calendriers, d'identifier ensemble les questions, d'associer tous les acteurs.

Dans ce domaine aussi de l'interface entre science et politique de l'eau, il convient d'innover pour établir des partenariats réels et efficaces entre scientifiques, décideurs politiques, acteurs de terrain et société civile.

L'interface science-politique de la stratégie commune de mise en œuvre de la DCE

Depuis l'entrée en vigueur de la Directive cadre sur l'eau les Directeurs de l'eau européens ont établi conjointement une stratégie commune de mise en œuvre (CIS) des directives liées à l'eau au travers de laquelle ils établissent ensemble les choix stratégiques et techniques et confrontent leurs pratiques. Forts du constat précédemment exposé concernant l'appropriation de la connaissance scientifique, les Directeurs de l'eau européens ont institué en 2009 une activité d'interface science-politique (CIS-SPI) au sein de la CIS appelée à améliorer la prise en compte de la science dans les décisions et actions de la CIS. Cette activité a identifié les besoins en connaissances relatives aux activités de la CIS, recensé la connaissance existante permettant de répondre à ces besoins, issue des projets européens, et travaillé à améliorer le transfert de connaissance (notamment au travers de publication de nombreuses notes de synthèse de projets destinées aux décideurs et la tenue de séminaires de rencontre science-politiques publiques). Elle a enfin établi des recommandations quant aux mécanismes, outils et modes opératoires favorables à la mise en œuvre d'une interface entre science et politique publique de l'eau qui sont présentées dans la suite¹.

1. L'ensemble des résultats de la CIS-SPI 2010-2012 sont publiés dans le rapport disponible sur <http://bookshop.europa.eu/en/science-policy-interface-in-support-of-the-water-framework-directive-pbK13112744/>

L'interface science-politique publique de l'eau : un outil pour relever les défis de la gestion de l'eau

Bien que les interactions et échanges entre scientifiques et décideurs soient si cruciaux pour le bon développement des politiques de l'eau, dans la réalité un fossé demeure entre ces acteurs empêchant d'efficacement partager et utiliser les connaissances respectives. Un lien plus durable entre les deux communautés en présence, ou trois si on ajoute la société, est donc nécessaire.

Aussi il convient d'instaurer et de pérenniser une interface entre sciences, politiques et société assurant une écoute réciproque entre les groupes d'intervenants. Une telle interface permet la médiation entre les communautés en présence qui bien que contribuant toutes à la gestion de la ressource en eau ont de fait des motivations, des langages et des modes de fonctionnement largement différents.

Lors des travaux préparatoires au lancement de l'activité CIS-SPI le besoin d'améliorer la diffusion des projets de recherche a été souligné, notamment pour les projets développés dans le cadre du Programme-cadre recherche et développement de l'Union européenne. De même en a-t-il été de l'urgence de mieux diriger les résultats de recherche existants vers les Etats membres et parties prenantes impliqués dans le développement et la mise en œuvre des politiques européennes de l'eau.

Ces faiblesses sont des défis pour toute activité d'interface entre science et politique qui se doit donc :

- ▶ d'assurer la médiation entre les communautés pour l'expression des besoins et l'ajustement des développements de connaissance et,
- ▶ d'assurer un transfert des connaissances et une appropriation de celles-là par les décideurs et acteurs de terrain.



Le Cher sauvage à Chabris - Indre (36)
© Laëtitia Boutet-Berry - Onema

Raison d'être de l'interface science-politique publique de l'eau

Une interface science-politique joue le rôle d'un pont, d'un médiateur permettant aux deux principales communautés du domaine de se rencontrer et de s'enrichir mutuellement. D'un côté du pont se trouvent les scientifiques qui effectuent leurs travaux de recherche et d'innovation. C'est d'eux que viennent les innovations technologiques, les connaissances fondamentales ou appliquées susceptibles de faire progresser la gestion de l'eau.

De l'autre se trouvent les décideurs politiques, les législateurs en charge de la formulation des politiques de demain ou de la mise à jour des politiques actuelles et aussi les diverses autorités responsables, à quelque niveau que ce soit de la mise en œuvre de ces politiques sur le terrain. Ce côté du pont demande des certitudes scientifiques, des outils opérationnels applicables sur le terrain, des connaissances éclairantes.

L'objectif d'une interface science-politique publique de l'eau est donc d'améliorer le transfert des résultats de la recherche sur les thèmes liés à la gestion de l'eau (y compris les aspects liés à l'adaptation au changement climatique) vers les porteurs d'enjeux du secteur de l'eau. Elle doit aussi permettre une formulation des problèmes opérationnels liés à la mise en œuvre des politiques de l'eau en questions de recherche, afin de procurer l'appui scientifique adéquat et en phase avec les étapes principales de mise en œuvre des politiques majeures influençant le secteur de l'eau.

Comment tirer bénéfice de l'interface science-politique publique de l'eau

L'interface science-politique appliquée concrètement est en elle-même une pratique innovante. Elle peut apporter une réelle valeur pour éclairer les décisions politiques. Mais elle doit pour cela apporter au milieu politique des informations ciblées exprimées au moyen d'un nombre limité de figures et de faits, et en mobilisant des outils adéquats, immédiatement et facilement utilisables.

Une telle interface est bénéfique si elle induit une amélioration du transfert des productions de la recherche pour les rendre facilement accessibles et compréhensibles pour les décideurs politiques et les gestionnaires de l'eau.

Cela demande la constitution et la pérennisation des communautés de pratiques et l'amélioration de la standardisation pour combler l'écart entre la science et la politique. Il faut tendre à réunir les communautés pour abattre la barrière des langages différents, faciliter la compréhension mutuelle et la communication.

Outre qu'elle induit l'amélioration des méthodes de communication des résultats de la recherche, l'interface science-politique est bénéfique aussi en ce qu'elle permet, en amont, d'adapter et d'ajuster les sujets de recherche aux besoins des décideurs politiques, gestionnaires locaux et acteurs de terrain dans le domaine de l'eau, et d'influencer le développement de connaissances répondant à ces besoins exprimés par les utilisateurs finaux.

Les facteurs de succès de l'interface science-politique

Certains facteurs favorisent le succès d'une telle entreprise innovante visant à rendre la recherche plus accessible et plus ajustée aux besoins des décideurs. Pour le domaine de l'eau, il faut tout d'abord renforcer l'implication des parties prenantes aux différents niveaux et étapes des projets de recherche en mobilisant les trois niveaux impliqués dans le sujet (en Europe : l'Union européenne, le niveau national et le niveau bassin hydrographique). Et réciproquement la connexion entre ces projets européens et les groupes de travail réunissant les décideurs impliqués dans la mise en

œuvre des politiques devrait être renforcée.

La mise en œuvre de l'interface science-politique repose sur un nouveau type de métier, celui de « courtage en connaissances² ». Connaisseur des deux mondes à connecter et de leurs particularités, cet acteur d'un genre nouveau met en œuvre cette activité d'interface de manière durable et reconnue par laquelle les besoins rencontrent l'offre et l'offre s'ajuste aux besoins.

Les mécanismes et outils de l'interface science-politique publique de l'eau

Bien qu'innovante dans la démarche, une interface science-politique mobilise des outils et des mécanismes simples et aisés à mettre en œuvre.

Des outils de transfert et de partage de connaissances permettent la mise en place d'un processus permanent de circulation et d'appropriation de la connaissance. Ce peut être des notes décrivant l'intention du projet et les bénéfices attendus pour les décideurs, établis à son démarrage, ou bien des notes de synthèse de la connaissance développée, adaptée aux préoccupations et langages des décideurs, mises à jour au cours de la vie du projet. Ces notes mobilisent l'intérêt des décideurs ce qui ne peut qu'être stimulant pour les travaux de recherche. Ce peut être aussi des ateliers de rencontre « science-politique » où la connaissance est présentée aux décideurs dans un cadre d'échange et de partage. Le contact permanent entre les politiques et les gestionnaires – usagers finaux – par le biais de ces notes ou ateliers de transfert de connaissance contribue à l'adéquation des résultats aux besoins. Mais il importe que toutes les échelles, les différents niveaux intervenant dans la gestion des ressources en eau soient impliquées.

D'autre part il est nécessaire de mettre en place et de maintenir un effort continu et soutenu d'identification de la connaissance existante et devant être transférée aux décideurs pour éclairer et soutenir leurs réflexions. En complément d'outils de transfert de connaissance, un mécanisme régulier d'identification des manques de connaissances scientifiques et techniques à combler pour satisfaire les besoins des politiques doit être mis en place et maintenu. Cette démarche se doit d'être méthodique, régulièrement mise en œuvre et transparente.

2. On appelle « courtier en connaissance », traduit de l'anglais « knowledge brokers », des professionnels dont les principales fonctions sont de : 1) communiquer dans un langage approprié avec les 3 principales communautés impliquées dans la démarche d'interface science-politique (chercheurs/scientifiques, politiques/décideurs, opérationnels/gestionnaires), 2) recueillir les besoins de connaissance, les questions d'une part et les résultats disponibles d'autre part, des différentes parties prenantes et 3) mettre en relation les différentes communautés afin de favoriser les échanges de connaissances et leur adéquation à la demande.

L'organisation de l'interface science-politique publique de l'eau

Au-delà de ces outils et mécanismes simples, une activité d'interface science-politique doit reposer sur certaines bases organisationnelles solides.

Tout d'abord elle doit s'inscrire dans la durée. Elle n'est efficace que si elle est pérennisée et reconnue. Pour cela elle doit être soutenue politiquement et dotée des ressources appropriées, preuve qu'elle est reconnue comme activité à part entière et inscrite comme telle dans les plans de charge des acteurs, courtiers en connaissance notamment. La reconnaissance de l'activité et le soutien qui lui est apporté sont essentiels à son fonctionnement.

La gestion de l'eau impliquant plusieurs niveaux d'acteurs et d'actions, l'interface science-politique doit être déclinée à ces différents niveaux d'intervention (décisions européenne, nationale, de bassin, locale) et y être exercée pour agir à chacun des niveaux impliqués. Elle doit aller jusqu'au plus près du niveau de mise en œuvre des politiques de l'eau pour transmettre aussi la connaissance au niveau le plus opérationnel. De surcroît, comme les différentes échelles d'intervention ne sont pas indépendantes les unes des autres, la connexion entre elles est aussi à rechercher dans la démarche d'interfaçage.

Pour la communauté de recherche aussi des axes d'amélioration innovants sont identifiés. Par exemple, la coproduction de la recherche ou co-construction des sujets par scientifiques et décideurs ou gestionnaires dans le domaine des ressources en eau doit être encouragée et facilitée par une interface science-politique. Ceci peut être bénéfique à la science comme au développement des politiques et est sans aucun doute mutuellement enrichissant.

Conclusion

L'innovation en matière de politique publique de l'eau réside aussi dans l'instauration d'une démarche consistant à renforcer la mobilisation de la recherche pour éclairer les décisions et ainsi les assier sur des bases scientifiques solides, sachant tenir compte des inévitables incertitudes associées.

Ceci est mis en œuvre au travers d'interfaces pérennes entre science et politique de l'eau, voire société, à différents niveaux d'action, œuvrant au transfert et à la bonne prise en compte des connaissances d'une part, et à l'adéquation des recherches aux besoins des décideurs d'autre part. Les expériences passées dans le domaine, notamment l'interface science-politique de la stratégie commune de mise en œuvre de la DCE, ont été riches d'enseignement et ont permis d'identifier des pistes d'innovation aussi dans ce domaine de l'interface entre science et politique publique de l'eau.

LES PARTENARIATS POUR INNOVER DANS LES ÉCOTECHNOLOGIES

par Philippe Freyssinet, ANR et Véronique Vissac-Charles, Irstea

L'innovation dans les technologies de l'environnement n'est pas de même nature que dans d'autres secteurs comme les TIC, les biotechnologies ou encore les nanotechnologies. C'est un domaine tiré par ses applications, souvent associées à un milieu spécifique (eau, air, sol, sous-sol...) et qui ne se rattache pas à un champ technologique spécifique. La notion d'écotechnologie se réfère à un progrès dans la préservation de l'environnement, qui s'inscrit dans le cadre d'un processus d'amélioration continue de la qualité de l'environnement.

Si l'on perçoit une réelle dynamique française dans l'innovation dans ce secteur depuis plus d'une décennie, celle-ci résulte d'abord d'une prise de conscience collective du besoin d'intégrer l'innovation comme un facteur de compétitivité pour les éco-industries. C'est un élément récent pour ce secteur où la compétitivité relevait d'autres critères. Ceci explique une intensité de R&D relativement limitée d'environ 0.5%¹, par rapport à d'autres secteurs comme par exemple l'industrie manufacturière (2-3%), l'automobile (3-5%) ou les TIC (>10%). Il faut toutefois nuancer, car cela est partiellement compensé par une intensité de R&D de l'ordre de 2 à 4% dans l'ingénierie environnementale et par une recherche publique relativement importante sur ce secteur².



On observe toutefois une augmentation régulière des dépenses de R&D dans les éco-industries depuis une quinzaine d'années, avec une croissance de la dépense d'environ 10% par an depuis 2008³. L'accélération s'observe tout particulièrement dans les secteurs du recyclage, de la valorisation matière ou encore de la métrologie environnementale, les secteurs de la gestion de l'eau et du traitement des effluents étant plutôt en stagnation.

Une politique publique en faveur de la mise en réseau des acteurs des écotechnologies

La France mène depuis près d'une décennie une politique publique visant à stimuler l'innovation dans les écotechnologies. Le rapport Chambolle (2006) a montré le besoin d'identifier et structurer les écotechnologies comme une filière industrielle à part entière. La création du Comité d'orientation stratégique des éco-industries (COSEI) en 2008 en a été la première étape. Ainsi, la stratégie menée ces dernières années a été fortement axée autour de la notion d'organisation des relations entre les différents acteurs, dans une optique de structuration de filière industrielle à l'échelle nationale en rassemblant des secteurs d'activités qui étaient auparavant plutôt segmentés autour de milieux environnementaux (eau, air, sol) ou de secteurs d'activités (recyclage, ingénierie). Cet objectif est désormais atteint, puisque les éco-industries sont identifiées comme l'une des 12 filières de la Conférence Nationale de l'Industrie.

Le soutien à l'émergence de réseaux régionaux via des pôles de compétitivité en 2006, puis lors d'un appel dédié en 2008 a également été déterminant afin de créer des clusters innovants de taille critique. Cela a permis de dresser une carte des forces régionales et a amorcé une coordination au travers du réseau Ecotech regroupant 14 pôles (sur 71) dans 11 régions. Ce nombre élevé de pôles montre également une fragmentation du paysage des écotechnologies en France, avec toutefois peu de spécialisation régionale.

1. European Commission DG Environment (2006) - Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU, Final report

2. Le secteur de l'environnement représente environ 10% de l'offre scientifique à l'ANR en 2014

3. MEDDE (2014) - La dépense de recherche et développement pour la protection de l'environnement

Dans le domaine de la R&D, là encore l'essentiel des actions incitatives ont porté sur le renforcement de la recherche collaborative et tout particulièrement au travers de projets associant laboratoires publics et entreprises. Plusieurs programmes incitatifs nationaux dédiés aux écotecnologies ont été mis en place pendant cette période. On peut citer pour la recherche fondamentale et industrielle les programmes ANR PRECODD, ECOTECH et Ecotechnologies-EcoServices où près de 85% des projets financés associaient des entreprises. Cela représente plus de 60M€ d'aide sur 8 ans. Le programme Eco-Industrie cofinancé par le Minefi, l'Ademe et BPI France pour les aspects développement et démonstration a financé de nombreux projets pour près de 30M€ avec environ 70% des aides destinées aux entreprises. Plus récemment, le Programme Investissements d'Avenir a financé plusieurs projets de démonstrations dans le secteur de l'économie circulaire (valorisation de déchets, recyclage, technologies de dépollution).

Le rôle des partenariats dans la chaîne de l'innovation

L'innovation en matière de technologies de l'environnement répond souvent à des logiques spécifiques par rapport à d'autres secteurs, dont il est important de tenir compte, et cela induit des formes de partenariat spécifiques. Compte tenu de la transversalité du domaine, les technologies viennent de différents secteurs et s'appliquent à d'autres marchés que ceux de l'environnement. C'est par exemple en s'adressant à d'autres marchés que les capteurs deviennent rentables et utilisables en métrologie environnementale, de même pour remplir une fonction particulière des technologies issues de domaines très divers peuvent être intéressantes (notamment en génie des procédés). Le raisonnement en silo trouve ses limites dans le domaine de l'innovation pour l'environnement. Il y a rarement une relation univoque entre une technologie et un marché, et pour innover il faut souvent réussir des connexions improbables.

Par rapport à certains secteurs, high-tech principalement, où l'innovation est étroitement dépendante de l'émergence de technologies nouvelles (TIC, santé principalement) et répond au concept de « techno push », l'innovation dans les écotecnologies est dépendante de la combinaison de trois facteurs principaux :

- ▶ L'innovation technologique, mais l'on constate que cette dernière provient essentiellement de transfert de technologies issues d'autres domaines (biotechnologies, nanotechnologies et informatique). C'est particulièrement vrai en métrologie de l'air et de l'eau, avec le fort développement de technologies d'analyses de terrain en continu, s'accompagnant d'une forte réduction des coûts analytiques. En matière de procédés de traitement, l'innovation

provient notamment du secteur des matériaux, comme par exemple les membranes nanostructurées. Dans le domaine du recyclage, le traçage de matériaux ou de déchets par des substances détectables, voire des puces RFID, induisent des ruptures en matière de technologies de tri.



- ▶ L'évolution de la réglementation est un driver puissant, par la mise en place de nouvelles normes ou cadres réglementaires comme par exemple la directive cadre sur l'eau qui a considérablement développé le marché des analyses chimiques ou écotoxicologiques ; ou encore les normes sur la qualité de l'air qui ont stimulé le marché du contrôle continu de la qualité de l'air et les technologies d'épuration d'effluents gazeux (NOx, dioxines, etc.). Le pilotage par objectifs environnementaux à atteindre est un levier puissant pour la stimulation de l'innovation. La mise en place de normes environnementales exigeantes force la performance technique et tire l'innovation. On retrouve là le triptyque vertueux : norme publique – entreprise – recherche. Le cas du contrôle des polluants émergents dans le cadre de la directive eau en est illustratif. La directive fixait des objectifs de qualité environnementale, alors que les technologies disponibles sur le marché n'étaient pas en mesure de les analyser aux seuils requis, ni de les traiter. Cela a conduit les industriels du secteur à développer des technologies exigeant une haute qualité d'analyse et de traitement de ces polluants. Cette approche politique a

permis de franchir des seuils de compétitivité, essentiellement par un renforcement de l'investissement en R&D et par un partenariat de type « open innovation » entre le secteur privé et la recherche publique.

- ▶ Enfin, la commande publique constitue un important levier car elle constitue actuellement 50% du marché des dépenses de protection de l'environnement (INSEE, 2013), et dans le cadre de politiques publiques incitatives permet la mise en place d'expérimentations innovantes avec un fort effet de répliquabilité. Les partenariats avec les collectivités sont alors déterminants sur ces questions, en attestent de nombreux exemples de partenariats innovants sur la gestion des déchets (SYCTOM Paris), celle de la collecte des eaux de pluies (OTHU à Lyon) ou encore la surveillance de la qualité de l'air (Strasbourg).

D'autres facteurs, moins influents, agissent également sur l'innovation, comme les politiques de subventionnement (réduction des effluents, économie d'eau, etc.) ou les structures de coûts (eau, rachat d'électricité, etc.), mais également la demande des consommateurs (ex. : bioplastiques).

Bien qu'étant différents selon les secteurs, les schémas nécessaires à la conception, à la diffusion et à l'utilisation des innovations dans l'environnement, fonctionnent principalement autour d'un triptyque entreprises, collectivités, recherche publique. Les facteurs de succès dépendent de la conjonction et de la pertinence de la relation entre ces trois types d'acteurs.

L'agencement vertueux des partenariats dans la chaîne de l'innovation permet de mettre en place ce que l'on appelle une spirale vertueuse de l'innovation. Les recherches portent sur des thématiques différentes mais sont cependant liées comme par exemple l'amélioration des techniques en métrologie environnementale a permis de mieux détecter des micro-polluants, ce qui a généré de nouveaux besoins de recherche en technologies de traitement. Dans tous les cas, les évolutions technologiques peuvent impacter l'évolution des normes et des réglementations en générant des impacts économiques. Ces effets ont développé le marché des éco-industries avec des dépenses de protection de l'environnement qui ont crû deux fois plus que le PIB en 30 ans.

Les freins à l'innovation dans le secteur des technologies de l'environnement

On observe toutefois différents freins à l'innovation, d'une part la capacité à nouer des partenariats public – privé permettant d'accélérer le transfert technologique sur certains secteurs comme notamment la métrologie. La capacité de recherche publique sur ce domaine est relativement impor-

tante et créative, mais parfois freinée par un tissu industriel français de taille restreinte, voire inexistant sur certaines technologies, alors que le Japon, les USA et l'Allemagne occupent le marché.

Si la France a de réels atouts en recherche académique avec une forte créativité, elle occupe peu le segment de la recherche pré-normative. Il s'agit pourtant d'un secteur stratégique, car il formate les marchés du futur et les technologies associées. Peu soutenu par la recherche publique et ne bénéficiant d'aucun instrument incitatif dans les politiques d'innovation, ce domaine stratégique est largement occupé au niveau européen par l'Allemagne ou les Pays-Bas en matière d'environnement. C'est probablement l'une des faiblesses récurrentes qui nécessiterait des partenariats innovants entre des centres techniques spécialisés en normalisation, des laboratoires et des entreprises porteuses de technologies innovantes.

Conclusions et quelques pistes pour l'avenir

Le secteur des éco-industries a beaucoup évolué ces dernières années grâce notamment à sa structuration aux niveaux national et régional qui lui a permis d'acquérir une forte visibilité et il participe désormais pleinement à la définition des politiques d'innovation. Les instruments incitatifs sont en place, il convient désormais d'animer l'écosystème pour stimuler l'innovation.

Plusieurs points restent à renforcer, on peut citer :

- ▶ le soutien à l'action en matière de normalisation et de recherche pré-normative ;
- ▶ la mise en place d'indicateurs favorisant le développement de démarches et technologies innovantes par les collectivités locales ;
- ▶ la mise en place de programmes stimulant des partenariats transversaux avec le domaine de la santé, des TIC ou encore des matériaux ;
- ▶ l'incitation à des partenariats entre grands groupes et PME sur des projets de démonstration soutenus par les collectivités.

PARTICIPATION PUBLIQUE ET GESTIONS TERRITORIALES DES EAUX DE FRANCE : À LA RECHERCHE DE NOUVELLES FORMES D'IMPLICATION DE LA SOCIÉTÉ

par Didier Christin, Sol et Civilisation

Introduction

Le principe de « participation du public » dans les politiques publiques de l'eau et de l'environnement s'est très largement imposé ces dernières décennies, avec des résultats mitigés tant du point de vue de la mobilisation des acteurs que de l'amélioration de la qualité des milieux. Un travail de recherche-intervention qui a pris la forme d'une thèse intitulée « *Participation publique et gestions territoriales des eaux en France : à la recherche de nouvelles formes d'implication de la société* »¹ a été mené afin de mieux comprendre certains des freins à cette « mobilisation » et afin de proposer certaines pistes d'amélioration. Ce sont quelques-uns de ces enseignements qui sont présentés ici.

Un écart entre l'implication souhaitée et l'implication suscitée par les politiques publiques de l'eau

Au cours des cinquante dernières années, la nature même de l'eau, réalité circulante difficile à saisir en droit, les évolutions institutionnelles notamment avec l'avènement de la démocratie participative et délibérative et l'émergence des problématiques environnementales ne vont cesser de légitimer une gestion de l'eau qui va d'abord reposer sur « l'implication » des maîtres d'ouvrages, des usagers, puis des acteurs de l'eau et enfin du « public ».

Pourtant, analysés à partir de la situation d'action de l'Agence de l'Eau RM&C, les dispositifs mis en place peinent à produire une véritable et durable implication de la société dans cette gestion. Ils visent davantage à renforcer « l'implication individuelle » (avec les redevances, les aides, le conseil et l'information), ou à susciter une meilleure « implication collective » au travers de « lieux de concertation » qui se sont (dé)multipliés à toutes les échelles (comités de bassin, commissions locales de l'eau, comités de rivières, etc.).

Pourquoi de telles difficultés ? Premièrement, ces dispositifs cherchent à mobiliser des représentants d'acteurs et non « la société » elle-même². Deuxièmement, ils visent à « décider ensemble » des documents de planification, en considérant hâtivement que leur mise en œuvre sera d'autant plus facile que les acteurs auront été associés aux processus de décisions et qu'ils auront été mieux informés des enjeux. Ils restent cependant globalement muets sur les modalités d'implication et de coordination des multiples acteurs pourtant réellement concernés dans les territoires. Enfin, s'ils visent à territorialiser les politiques de l'eau, ces dispositifs ne cherchent pas à solliciter l'expertise des acteurs sur la gestion de l'eau elle-même. Cette distinction, majeure, impacte considérablement la capacité et l'envie des acteurs mobilisés à s'investir réellement.

De fait, ces dispositifs finissent par plafonner à un « certain niveau de qualité » qui risque d'être insuffisant pour atteindre les objectifs que nos Etats se sont fixés dans la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

L'analyse d'évaluations scientifiques de ces dispositifs permet néanmoins de reconstituer l'implication réellement souhaitée. « **L'implication** » est réellement « **active** » si elle est à la fois « **continue, volontaire, efficace et coordonnée** ». Autre enseignement, pour gagner en efficacité, la gestion planifiée de l'eau aurait tout à gagner à s'hybrider avec les « dynamiques territoriales ».

Comprendre et apprendre à partir des « dynamiques territoriales »

Quelles sont justement ces dynamiques territoriales ? Différentes approches appliquées à la « gestion des ressources naturelles » permettent d'observer et d'étudier de par le monde la capacité d'acteurs à **s'auto-organiser sans pression extérieure** pour prendre en charge de façon efficace et durable des « ressources communes » ou des « biens communs territoriaux ».

1. Thèse cofinancée par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse et par Sol et Civilisation, association proche mais indépendante du monde agricole, dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la REcherche.

2. Pour des raisons bien souvent pratiques et malgré la nature même des problèmes à traiter, comme le précise un guide de la Commission Européenne « *For practical reasons it is impossible to actively involve all potential stakeholders on all issues. A selection will have to be made* ».

L'analyse de ces « dynamiques » permet de caractériser **une autre modalité « d'implication ensemble »** non plus centrée sur la « décision » mais sur la « co-action », qui émerge plus « spontanément » dans les territoires au niveau de communautés d'acteurs. Un sociologue québécois, L. Lepage, a essayé de caractériser ces deux formes d'organisations : pour lui, si le sociétal « *correspond à la montée en puissance de l'individualisme et des institutions bureaucratiques et légitimes de l'Etat* », « *le communautaire [...] renvoie à la primauté de la solidarité sociale, à l'appartenance au groupe et au territoire, voire aux arrangements politiques locaux* ». J.E. Beuret dans ses travaux révèle une différence tout aussi fondamentale : « *les acteurs se mobilisent plus pour préserver un environnement-patrimoine, un environnement-capital qui est perçu comme positif* » là où les politiques publiques « *traitent l'environnement comme un problème* ». Ainsi, ces dynamiques reposent sur les notions de confiance, de réciprocité, de reconnaissance mutuelle, de libre engagement, et parfois sur l'institutionnalisation de règles de gestion. Elles s'appuient bien souvent sur une modalité d'action qui reste à redécouvrir et à réhabiliter dans nos sociétés, **l'action en commun ou en patrimoine commun**, comme les travaux d'E. Ostrom ou d'H. Ollagnon le proposent. Cette action en commun est difficile à saisir et à décrire. Le philosophe F. Jullien en propose une acception : « Le commun est ce à quoi on a part ou on prend part, qui est en partage et à quoi on participe. Ce concept est politique : je décide d'assumer les relations d'appartenance que je me reconnais ou d'en investir de nouvelles (le politique étant bien le lieu de l'action concertée). ».

A bien des égards, ces « dynamiques territoriales » ont les attributs de « l'implication active » souhaitée et précédemment qualifiée. Cependant, ces modalités de prise en charge ont aussi leur revers : difficulté à générer et intégrer des innovations, techniques en particulier ; difficulté à prendre en compte des dimensions qui ne se jouent pas uniquement au niveau de la « communauté » ; tendance à l'exclusion ; etc. De plus, ces modalités sont mises à mal dans des situations où les régulations par le marché ou/et l'État sont prépondérantes ou lorsque les « communautés » concernées ne dépendent plus directement pour leur vie ou leur survie de la ressource en cause, situations difficiles à trouver en France, et sans doute faut-il s'en féliciter...

Ainsi, s'il apparaît qu'il y aurait tout intérêt à conjuguer positivement ces deux modalités « de l'agir ensemble », différents travaux montrent qu'elles se rencontrent difficilement voire que la « rationalité technico-bureaucratique » a tenté de « court-circuiter » ces communautés locales comme le constate B. Barraqué « *Depuis la Révolution, la France a réduit le rôle de toutes ces associations, corporations, communautés, pour imposer la liberté individuelle et la structuration Etat-Propriété* ».

Vers un continuum de niveaux de prise en charge

De ces analyses se détachent ainsi différents niveaux de prise en charge de l'eau, qu'il convient d'appréhender avec leurs spécificités, parfois de renforcer mais surtout de faire converger, pour aller dans le sens d'une réelle « implication active de la société dans la gestion de l'eau » et donc d'une réelle amélioration de la qualité des milieux.

Le premier niveau, « niveau micro », correspond aux motivations individuelles, utilitaires comme identitaires. Il est important pour impliquer les acteurs que les dispositifs mis en place contribuent, pour une part au moins, à la satisfaction de leurs aspirations.

Le deuxième niveau, « niveau macro », est à l'opposé du spectre. C'est celui des grandes politiques publiques. Il s'y définit l'intérêt général au travers d'une gestion collective qui, pour reprendre les termes de B. Constant, correspond à une « *organisation à l'aide de laquelle une nation se décharge sur quelques individus de ce qu'elle ne peut ou ne veut pas faire elle-même* ».

Trop souvent, les projets individuels semblent s'opposer à l'intérêt général, et inversement. Pourtant, si un certain « niveau qualitatif » de gestion de l'eau passe par une « implication active de la société dans la gestion de l'eau », il s'agit de rechercher les conditions et les moyens pour envisager de dépasser ces antagonismes.

D'une certaine façon, c'est en partie l'objet du **troisième niveau d'organisation de la prise en charge de l'eau**, qui correspond à **une action collective décentralisée**. Celle-ci se décline au niveau des grands bassins et des bassins de proximité. A ces niveaux, il est demandé à des représentants d'acteurs de « décider » de politiques plus adaptées aux spécificités territoriales. Cette gestion collective décentralisée est aujourd'hui bien développée. Elle a tout son intérêt mais ne doit pas être confondue avec les « dynamiques territoriales ». Elle ne peut non plus espérer mobiliser « intérieurement » les acteurs dans les territoires.

Le quatrième niveau correspond lui à celui de **communautés d'acteurs**, qui s'organisent dans les territoires. Ce niveau de prise en charge a été très largement désinvesti par nos sociétés, mais le constat de son manque conduit à modérer les ambitions que les politiques publiques de l'eau peuvent se donner. Mieux reconnaître et favoriser l'émergence de telles communautés d'acteurs dans les territoires est donc primordial. Concrètement, cela pourrait passer par l'expression de « projets pour l'eau » que les acteurs des territoires se donneraient (agriculteurs, élus, environnementalistes...), ceux-ci s'organisant en fonction pour les prendre en charge, projets plus axés sur des enjeux « positifs » que sur des « problèmes à résoudre ».

Le cinquième niveau est un niveau d'interface, le niveau « méso ». C'est un espace stratégique nouveau à organiser, espace de complexification des projets « individuels » et des projets « collectifs » pour en faciliter la mise en œuvre et où peut s'organiser une prise en charge de la qualité de l'eau en patrimoine commun local d'intérêt général. H. Ollagnon a proposé trois règles pour le fonctionnement de tels lieux « renforcer l'identité de l'autre pour passer de bons contrats avec lui ; se donner des structures d'engagement vulnérables au désengagement pour susciter l'engagement ; susciter le désir qui qualifie l'engagement, plutôt que la contrainte qui le déqualifie ». De tels lieux fonctionneront d'autant mieux qu'en amont, les politiques publiques et les projets individuels auront été territorialisés.

Verre à moitié plein ou verre à moitié vide ?

Dans nos sociétés « individualo-collectives » la prise en compte des intérêts individuels comme de l'intérêt général est bien instrumentée, au moins sur les aspects utilitaires moins sur les questions identitaires. Cependant, cette modalité bipolaire ne suffit pas. **Un « continuum » de prise en charge s'avère nécessaire** pour susciter une réelle implication active de la société pour une prise en charge durable de la qualité des eaux. Or, seule la moitié du chemin a été parcourue. Le pôle « collectif » a bien été enrichi par la territorialisation des politiques mais peu de choses ont été élaborées pour que des projets individuels puissent s'inscrire positivement dans des projets de territoires. Il reste par ailleurs à inventer un niveau de gestion « méso », à l'interface des « politiques collectives » et « projets individuels ». Les acteurs publics de l'eau auraient tout intérêt à se donner comme objectif de renforcer, développer ou créer de tels niveaux de prise en charge.

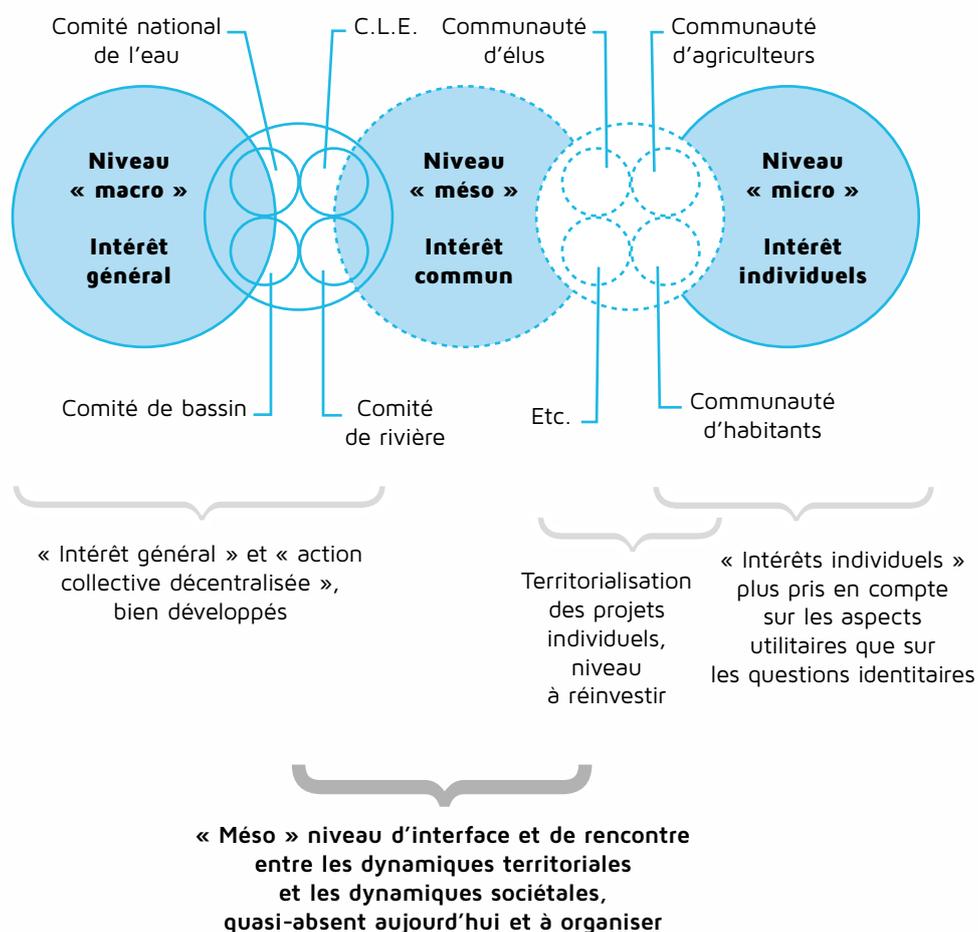


Figure 1. Vers un continuum de niveaux de prise en charge de l'eau pour et par une implication active de la société

Éléments de bibliographie

- ▶ Alain S. (2001), *Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) : une procédure innovante de planification participative de bassin/Participative planning applied to water basins and the management of water resources*, Geocarrefour 76, 199-209.
- ▶ Barraqué B. (2007). *Les Agences de l'eau et le contexte de la régionalisation*, Annales des Mines Responsabilité & Environnement n° 46 avril 2007, 73-80.
- ▶ Beuret J.-E. (2003). *La gestion concertée de l'espace rural : médiations locales et politiques d'appui*, Article présenté au programme Concertation, décision et environnement. Concertation, décision et environnement : regards croisés : actes du séminaire trimestriel, Paris.
- ▶ Bourg D. (2011). *Ecologie, démocratie et représentation*, Le Débat 2011/2 n° 164, 145 à 153.
- ▶ Brédif H., et D. Christin (2009). *La construction du commun dans la prise en charge des problèmes environnementaux : menace ou opportunité pour la démocratie ?*, VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement 9.
- ▶ Bourg D. (2003). *Le défi climatique : les limites des politiques publiques*, Comptes Rendus Geoscience 335, 637-641.
- ▶ Christin D. (2010). *Gérer la nature et l'environnement : l'Etat, le marché et la communauté*, Les cahiers de la recherche de Sol et Civilisation, vol. 1, p. 99
- ▶ Coleman J. S. (1986). *Social theory, social research, and a theory of action*, American journal of sociology, 1309-1335.
- ▶ Conseil d'Etat (2010). *L'eau et son droit*, 580 p.
- ▶ Constant B. (1819). *De la liberté des anciens comparée à celle des modernes*, Discours prononcé à l'Athénée Royal de Paris.
- ▶ Crozier M., and E. Friedberg (1977). *L'acteur et le système*, Seuil Paris.
- ▶ Degenne, A. (2004). *Mise en œuvre empirique de la notion de capital social : définitions et exemples*, Le Capital social, Université de Rouen.
- ▶ European commission (2002). *Guidance on public participation in relation to the water framework directive*. Active involvement, consultation, and public access to information. (EU., Luxembourg, 66).
- ▶ Jullien F. (2008). *De l'universel, de l'uniforme, du commun et du dialogue entre les cultures* (Fayard, Paris).
- ▶ Lallement, M (2003). *Capital social et théorie sociologique*, Le capital social, 336 p., ISBN : 9782707148049, Éditeur : La Découverte, p. 71-88
- ▶ Latour B., and J.-P. L. Bourhis (1995). *Donnez-moi de la bonne politique et je vous donnerai de la bonne eau*, Rapport sur la mise en place des Commissions Locales de l'Eau pour le compte du Ministère de l'Environnement (contrat DRAEI n 93237). (Centre de sociologie de l'innovation, Ecole nationale supérieure des Mines de Paris, Paris) 82.
- ▶ Lepage L. (2005). *Le débat public environnemental : entre société et communauté*, in L'Harmattan ed, Le débat public en apprentissage. Regards croisés sur les expériences française et québécoise, Paris 271-286.
- ▶ Milot N. (2009). « *La mise en œuvre de la politique nationale de l'eau du Québec : la prise en compte des dynamiques sociales locales dans la gestion par bassin versant* » Thèse. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Doctorat en sciences de l'environnement.
- ▶ Ollagnon H. (1989). *Stratégie patrimoniale pour la gestion des ressources et des milieux naturels : approche intégrée de la gestion du milieu rural*, Colloque «Gérer la nature ?» (Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement de la région Wallonne, Anseremme (Belgique)) 25.
- ▶ Ollagnon H. (2006). *La gestion de la biodiversité, quelles stratégies patrimoniales ?* Les annales des Mines, n°44, p. 50-58
- ▶ Ostrom E. (1990). *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press, 280 pages
- ▶ Ostrom E. (1992). *Crafting institutions for self-governing irrigation systems*, San Francisco : Institute for Contemporary Studies, XVI + 151 p.
- ▶ Ostrom E. (2000). *Social capital: a fad or a fundamental concept*, Social capital: A multifaceted perspective, 172-214.
- ▶ Richard S., and T. Rieu (2008). *Une approche historique de la gouvernance pour éclairer la gestion concertée de l'eau en France*, Communication au XXIII^{ème} Congrès mondial de l'eau de l'IWRA, Montpellier du 1^{er} au 4 septembre 2008.
- ▶ Servigne P. (2013). *Six outils pour faire vivre les biens communs*. Reporterre, le quotidien de l'écologie, <http://www.reporterre.net/spip.php?article4321>

INNOVER EN ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE : LE CAS DE L'USAGE DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE DANS LES PROCESSUS DÉCISIONNELS

par Lynda Aissani, Irstea - Université Européenne de Bretagne ; Rémi Barbier, Enges ; Christophe Beurois, Médiation & Environnement ; Jacques Mery, Irstea et Katharina Schlierf

L'évaluation environnementale dans les décisions en matière de gestion des déchets

Lorsqu'un projet d'aménagement est à l'étude ou lors d'un processus de planification, un mécanisme de décision publique prend place et s'appuie traditionnellement sur des considérations socio-économiques, bien que d'autres critères soient introduits ponctuellement selon la nature de la décision. Quelle que soit l'échelle de décision, le processus décisionnel rassemble différents acteurs appartenant à un même territoire, susceptibles d'interagir dans le processus décisionnel. Ce processus décisionnel peut être le théâtre de levée de boucliers, notamment lors de l'étape de consultation des citoyens - l'enquête publique (Décret n°2011-2018, 2011). Depuis quelques années, une forme d'intervention plus participative des citoyens émerge : le débat public (Loi n° 2002-276, 2002). Ce débat peut se situer à différentes étapes dans le processus de décision, avec des niveaux d'implication différents. Alors que la consultation est mise en place après le processus décisionnel initial, une fois qu'un choix a été fait (sélection d'un projet technique et/ou organisationnel), la concertation a lieu pendant le processus décisionnel en amont de la décision. Cette approche de démocratie participative se répand de plus en plus et concerne essentiellement des questions de décision de proximité, pour lesquelles les citoyens se sentent directement impliqués et sont de fait plus facilement mobilisables, notamment lorsqu'il s'agit de sujets qui portent à controverse (Mollaret, 2012).

La gestion des déchets ménagers et assimilés est une problématique gérée à l'échelle d'un territoire restreint que sont les collectivités locales. Ces collectivités organisent la gestion des déchets en termes de collecte, de traitement et de valorisation matière et énergétique au regard de nombreux critères notamment économiques et techniques. La France pourrait faire face à une situation de pénurie d'équipements de traitements des déchets du fait de la saturation des installations existantes et des situations de blocage pour la réalisation de nouveaux projets. Pour pallier cette situation, les collectivités tentent d'instaurer des processus décisionnels innovants, plus participatifs et transparents. Parallèlement à l'essor des dispositifs participatifs, on observe un recours croissant aux outils d'évaluation environnemen-

tales comme l'Analyse du Cycle de Vie (ACV), le Bilan Effet de serre ou l'Empreinte Ecologique. En effet, pour inscrire le processus de décision dans une logique de développement durable, certaines collectivités cherchent à intégrer des critères environnementaux à leur décision et utilisent à cet effet des outils ayant pour objectif de les évaluer (Schlierf et al., 2013). La réglementation contribue à la diffusion de ces outils, notamment dans le domaine des déchets avec la référence explicite à l'ACV dans la réglementation européenne (Directive 2001/42/CE, 2001).

Trois lignes de force structurent alors la recomposition des processus de décision et de gouvernance en matière de gestion des déchets (Aissani et al., 2012) :

- ▶ la montée en puissance des dispositifs de quantification des impacts environnementaux, qui ajoutent l'espace du calcul environnemental aux espaces déjà constitués et instrumentés des calculs techniques et économiques ;
- ▶ la mise en œuvre d'une gouvernance se revendiquant davantage concertée, selon une gamme de modalités très diversifiées ;
- ▶ l'articulation plus étroite des dimensions stratégiques/territoriales et opérationnelles/locales via la planification obligatoire.

L'ACV, un outil au service de la décision ?

Qu'est-ce que l'ACV ?

L'ACV s'appuie sur un bilan qualitatif et quantitatif des rejets et consommations matière et énergie sur l'ensemble du cycle de vie d'un système et leur traduction en impacts environnementaux potentiels (ISO, 2006a) (ISO, 2006b). Les spécificités de l'ACV sont de deux ordres : la « pensée cycle de vie » et la quantification des impacts. La « pensée cycle de vie » permet de prendre en compte toutes les étapes du cycle de vie d'un système allant de l'extraction des matières premières, en passant par l'étape de fabrication, l'étape d'utilisation jusqu'à sa fin de vie. Tout au long du cycle de vie, les flux entrants et sortants de l'environnement sont identifiés et quantifiés afin d'identifier et quantifier leurs impacts environnementaux associés tels que le changement climatique, l'eutrophisation des eaux, etc. (Figures 1 et 2).

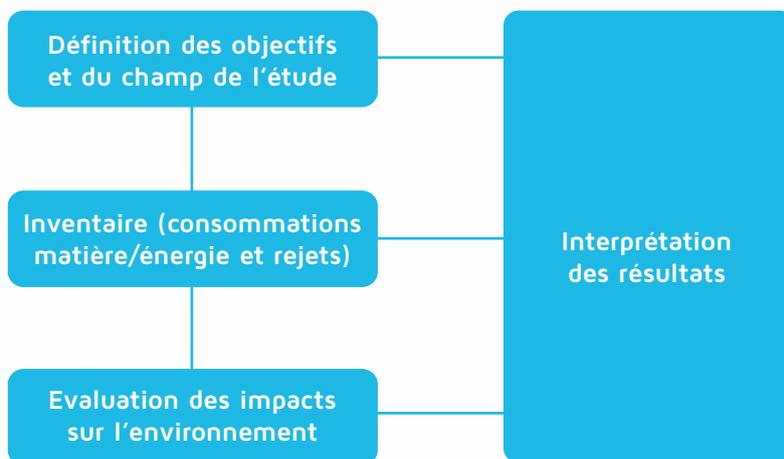


Figure 1. Les quatre étapes de l'ACV

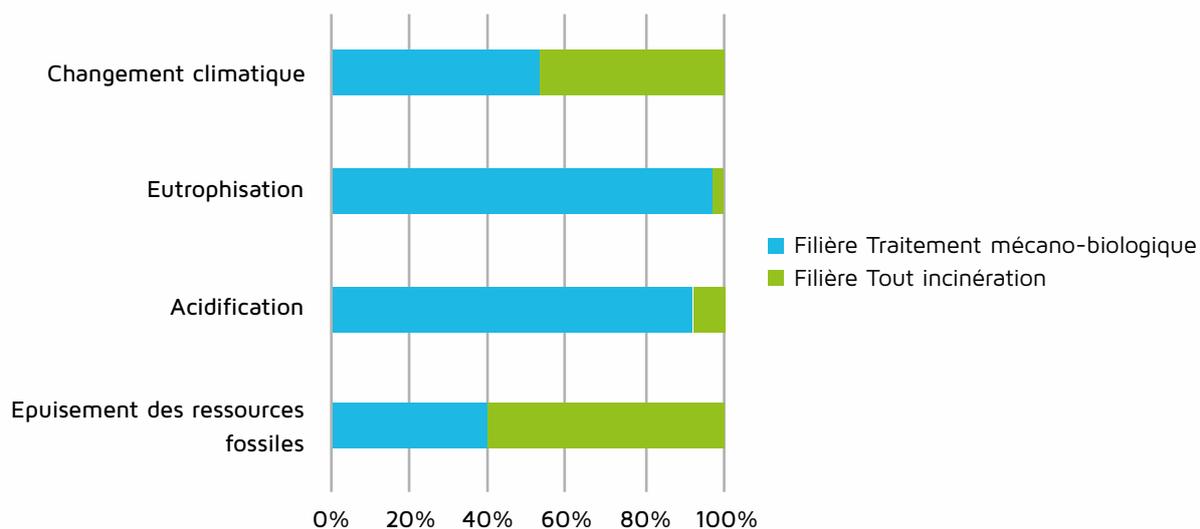


Figure 2. Exemple de résultats d'ACV pour la comparaison de deux filières de traitement des déchets



L'ACV appliquée à l'évaluation de systèmes de gestion des déchets peut poursuivre deux grands objectifs (Aissani et al., 2012) :

- ▶ L'évaluation et la détermination de la filière la moins impactante pour le traitement (compostage, méthanisation, incinération, stockage...) des déchets ménagers produits par une collectivité ;
- ▶ L'évaluation des différentes filières de traitement pour un même gisement de déchets (papier, déchets organiques, déchets verts, plastiques...).

Ambition et limites de l'ACV au sein d'un processus décisionnel

L'ambition de l'ACV est une évaluation objective des impacts environnementaux des différents scénarios potentiels de gestion des déchets, en vue d'une aide à la décision. On peut, cependant, se demander si les outils d'évaluation environnementale et notamment l'ACV traduisent, en l'objectivant, une problématique environnementale consistante en elle-même et indépendante de l'effort de quantification dont elle est l'objet, ou s'ils participent plus ou moins activement à la construction de cette dimension environnementale des plans et projets qu'il s'agit d'évaluer ; au sens où ils construisent simultanément une représentation et une évaluation de l'enjeu environnemental. Pour Heiskanen qui a suivi l'intégration de l'ACV dans le management environnemental et les politiques environnementales, le rôle principal « des instruments et modèles basés sur l'ACV » ne consiste pas à résoudre des problèmes mais à construire ces problèmes de façon différente (Heiskanen, 2002). Ils le font notamment en rendant visible le caractère distribué des impacts environnementaux dans l'ensemble du cycle de vie d'un système, ce qui rend également visible le caractère distribué des responsabilités entre l'ensemble des acteurs qui d'une façon ou d'une autre interviennent dans le cycle de vie de ce système.

Les outils d'évaluation environnementale sont-ils par ailleurs des instruments aussi « neutres » que leur adossement à la quantification et à la modélisation scientifique pourrait

le laisser croire ? Ce point est particulièrement abordé dans la communauté ACV à travers la discussion sur la place des valeurs. Les premières contributions à ce débat ont mis en avant la présence de valeurs éthiques et idéologiques dans l'étape – au demeurant optionnelle – de pondération des différents impacts environnementaux évalués. Alors que cette étape est destinée à faciliter l'intégration des résultats dans le processus décisionnel par le biais de leur simplification et agrégation, pour certains elle détourne l'ACV de son orientation générale vers les sciences de la nature (Eldh et Johansson, 2006) (Rex et Baumann, 2008). Dans la pratique, il n'est pas interdit de penser que les décideurs se reconnaîtront plutôt a posteriori dans les valeurs qui soutiennent le choix qui leur paraît le plus acceptable a priori.

Il existe une pluralité de critères environnementaux et sociaux pertinents en matière de gestion des déchets. L'ACV est plutôt conçue pour appréhender les impacts « globaux » comme la contribution au changement climatique ou la déplétion des ressources fossiles ; par contre, elle permet d'évaluer la plupart du temps de manière incomplète, qualitative et parfois subjective les nuisances, le risque sanitaire et autres impacts environnementaux/sociaux locaux, faute principalement d'une méthodologie adaptée à l'évaluation de ces critères fortement dépendants du contexte local (Marchand, et al. 2013) (Bellon-Maurel et al., 2013). Or la problématique d'acceptabilité sociale, phénomène d'opposition des riverains à certaines installations de traitement des déchets, s'appuie en partie sur ces critères sociaux et environnementaux locaux qui sont aujourd'hui peu intégrés à la décision et évalués de manière non satisfaisante (Marchand, 2013).

Le recours au calcul environnemental par les autorités publiques compétentes obéit à des motivations très diverses. Il ne vise parfois qu'à s'acquitter par ce moyen d'une obligation réglementaire d'évaluation environnementale, au demeurant faiblement investie. Leur utilisation est dans certains cas d'espèce imposée par la réglementation comme par exemple pour l'élaboration des Plans Départementaux d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (Aissani et al., 2012). L'autorité compétente peut également avoir recours au calcul environnemental avec une ambition stratégique : soit pour guider un choix ouvert ; soit pour confor-

ter un choix ex ante, en espérant que l'objectivation de sa plus-value environnementale fournisse un argument robuste, dans la perspective de déclenchement d'une controverse au moment de l'entrée du processus de décision dans sa phase publique ou concertée. Cette subordination – relative et peut-être provisoire – du calcul environnemental au service du confortement de choix déjà établis peut être mise en perspective. En effet, la négociation des projets s'articule autour de trois jeux de contraintes : sociopolitique, technico-économique et environnemental ; le projet est d'abord configuré par les contraintes qui apparaissent ou qui sont anticipées comme étant les plus fortes, et il est attendu des autres qu'elles s'ajustent. Dans cette perspective, le calcul environnemental peut être, dans beaucoup de cas encore, un instrument au service de l'acceptabilité sociopolitique de la décision (Aissani et al., 2012).

Par ailleurs, de manière un peu plus éloignée du cœur de cet article, l'ACV est bien sûr l'outil de vérification environnementale à privilégier pour attester du bien-fondé environnemental d'une innovation technologique (nouvelle technique de traitement) voire même managériale (organisation des filières ou type de valorisation des résidus) pour ces filières de gestion de l'eau et des déchets.

Aller vers une insertion pertinente et innovante de la question environnementale dans les processus de décision

Cette partie se propose de faire état de deux pistes d'innovation en termes de réalisation d'ACV appliquées à la gestion de l'eau et des déchets sur un territoire dans les processus décisionnels. Ces pistes se positionnent à des niveaux différents :

- ▶ la notion de « boîte grise » pour l'ACV à déployer au cours du processus de décision ;
- ▶ la notion de différenciation spatiale qui est un développement méthodologique nécessaire pour l'évaluation environnementale de filières de traitement et valorisation ancrées sur les territoires.

L'enjeu en matière de démocratie technique est d'imaginer des structures de gouvernance d'un projet dans lesquelles le calcul environnemental puisse être déployé en minimisant les limites présentées plus haut (Aissani et al., 2012) :

- ▶ au « bon moment », c'est-à-dire suffisamment « en amont » pour que les choix soient encore ouverts, mais pas trop pour que les acteurs soient mobilisables sur un projet suffisamment précis ;

- ▶ en lien avec un public ouvert aux parties prenantes et en laissant le temps pour la montée en compétences des parties ;
- ▶ en construisant préalablement à sa mise en œuvre, un consensus sur la finalité de l'évaluation ;
- ▶ en veillant à mobiliser des types d'outils suffisamment robustes pour produire des résultats fiables et pertinents et des ressources humaines pour les faire fonctionner ;
- ▶ en veillant à une discussion transparente et argumentée des choix (scénarios, données, hypothèses et méthodes de calcul...).

L'ensemble de ces préconisations se regroupe dans ce qu'on pourrait appeler la « boîte grise » (Aissani et al., 2012). Ce terme qualifie un degré d'ouverture de l'outil d'évaluation environnementale, aux acteurs lors du processus de décision. Cette ouverture permet non seulement aux praticiens de l'évaluation de garder la maîtrise de la réalisation de l'étude mais aussi aux acteurs de s'approprier la méthodologie de l'outil, ses limites, ses finalités et donc de tendre vers une meilleure appropriation des résultats pour une prise en compte espérée dans la prise de décision. Ce terme de « boîte grise » est un concept innovant en termes d'ACV et il ne reste « plus qu'à » déterminer les modalités d'ouverture et le degré de cette dernière. Cette démarche a pour ambition de s'inscrire dans la logique de démocratisation des choix publics.

Une des limites fortes de l'ACV, pour laquelle il est intéressant ici de faire un focus, est son évaluation insatisfaisante des impacts locaux. Ce constat permet d'identifier clairement un besoin d'innovation via l'intégration des informations spatiales dans l'évaluation des impacts locaux et sans doute plus largement lors des différentes étapes de réalisation d'une ACV. Il s'agit du concept de différenciation spatiale. L'examen de la littérature ACV montre qu'un certain nombre de travaux existe mais se focalise sur une seule des étapes de l'ACV : soit la modélisation du système et le recueil des données d'inventaire soit l'évaluation des impacts locaux et notamment l'eutrophisation des eaux. Une démarche innovante plus homogène et continue tout au long des différentes étapes de l'ACV est souhaitable. Cette démarche pourrait s'appeler « continuum de spatialisation » et aurait pour objectif d'intégrer de manière homogène et continue les informations spatiales aux différentes étapes de l'ACV en s'aidant d'outils tels que les Systèmes d'Information Géographique et des modèles de détermination du devenir des substances dans l'environnement. Ce premier pas de différenciation spatiale permettrait de tendre vers une logique d'écologie industrielle à l'échelle des territoires, logique à mettre en œuvre selon les recommandations de la Commission Européenne pour les filières de gestion de l'eau et des déchets. A terme, l'ACV pourrait s'enrichir du concept de dynamique permettant une prise en compte de l'évolution temporelle et spatiale des systèmes et des impacts.

Références bibliographiques

- ▶ Aissani, L., Barbier, R., Beurois, C., Mery, J., Schlierf, K. (2012). Livrable 1 projet PRODDEVAL : Résultats des inventaires et études de cas de l'utilisation des outils d'évaluation environnementale dans les processus décisionnels en matière de gestion des déchets. 56 p.
- ▶ Bellon-Maurel, V., Aissani, L., Bessou, C., Lardon, L., Loiseau, E., Risch, E., Roux, P., Junqua, G. (2012). What scientific issues in Life Cycle Assessment applied to waste and biomass valorization? Editorial. *Waste and Biomass Valorization*, vol. 4, p. 377-383
- ▶ Décret n°2011-2018 (2011). Portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
- ▶ Directive 2001/42/CE (2001). Relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement. *Journal Officiel de l'Union Européenne*
- ▶ Eldh, P., Johansson, J. (2006). Weighting in LCA Based on Ecotaxes - Development of a Mid-point Method and Experiences from Case Studies. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 11, p. 81-88.
- ▶ Heiskanen, E. (2002). The institutional logic of life cycle thinking. *Journal of Cleaner Production*, vol. 10, p. 427-437.
- ▶ ISO14040 (2006a). Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre. 33 p.
- ▶ ISO14044 (2006b). Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices. 59 p.
- ▶ Loi n° 2002-276 (2002). Relative à la démocratie de proximité. *Journal Officiel* n° 50 du 28 février 2002 page 3808
- ▶ Marchand, M., Aissani, L., Mallard, P., Béline, F., Réveret, J-P. (2012). Odour and Life Cycle Assessment (LCA) in Waste Management: A Local Assessment Proposal. *Waste and Biomass Valorization*, vol. 4, p. 607-617
- ▶ Marchand, M. (2013). Considération de la différenciation spatiale dans l'évaluation des impacts environnementaux locaux au moyen de l'analyse du cycle de vie (ACV) – application à la gestion des déchets ménagers. Thèse de doctorat, Université Rennes 1 – Université Européenne de Bretagne, 292 p.
- ▶ Mollaret, M-E. (2012). Approche de la monétarisation des impacts environnementaux issus de l'Analyse du Cycle de Vie par la méthode des choix multiples : Application à la gestion des ordures ménagères résiduelles. Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 514 p.
- ▶ Rex, E., Baumann, H. (2008), Implications of an Interpretive Understanding of LCA Practice. *Business Strategy and the Environment*, vol. 17, p. 420-430.
- ▶ Schlierf, K., Aissani, L., Mery J. (2013). The Incorporation of Results of Non-aggregated Life Cycle Assessment in Decision Making: Evidence from a Case Study in Local Waste Management in France. *Waste and Biomass Valorization*, vol. 4, p. 873-880

DE LA SYNERGIE ENTRE INNOVATION EN MÉTROLOGIE ET DÉVELOPPEMENT RÉGLEMENTAIRE

par Dominique Guyonnet, BRGM / ENAG

L'innovation dans les services publics locaux de l'eau et des déchets doit naturellement être en phase avec les principes du développement durable. Un exemple de principe important est la « hiérarchie des déchets » énoncée par la Directive Cadre Déchets (UE, 2008), qui établit un ordre de priorité dans les modes de gestion des déchets, en exprimant une préférence communautaire pour la prévention, la réutilisation et le recyclage, par rapport à l'élimination (stockage, incinération). La réutilisation contribue à l'économie de fonctionnalité, encouragée notamment par le Grenelle de l'Environnement, qui reconnaît que le service rendu à la communauté par un produit est la fonction qu'il remplit, au-delà de sa simple consommation. La réutilisation et le recyclage permettent, d'une part, d'éviter les émissions liées à l'exploitation de ressources primaires non-renouvelables et, d'autre part, de réduire les flux de déchets envoyés en installations d'élimination.

L'accompagnement technologique de choix sociétaux tels que la hiérarchie des déchets nécessite le développement de technologies innovantes, notamment dans le domaine des capteurs. Dans le domaine du recyclage, les capteurs sont nécessaires pour permettre, d'une part, un tri adapté des flux de déchets et, d'autre part, la garantie d'objectifs de qualité des flux en sortie d'unités de séparation. C'est là une condition sine qua non pour que les utilisateurs finaux des flux séparés aient la confiance nécessaire au développement d'un véritable marché de la réutilisation des matières séparées. Dans ce contexte, une filière qui se développe depuis une quinzaine d'années en France est celle du tri optique. Plusieurs industriels français ont investi dans le développement de technologies qui permettent d'automatiser la séparation des déchets, notamment plastiques. Ces développements sont stimulés notamment par les objectifs ambitieux fixés par le Grenelle de l'Environnement, d'un taux de recyclage des déchets ménagers et assimilés de 45% en 2015. Des capteurs ultrasensibles fonctionnant dans le spectre, soit visible, soit infrarouge, permettent de reconnaître les matériaux sur la base des caractéristiques spectrales de la lumière incidente. Ces techniques s'appliquent aux déchets plastiques (polyéthylène, polypropylène, PVC, PET...), papiers, cartons, bois, etc.

Dans un contexte de gestion plus durable des déchets, les besoins en matière de capteurs et de métrologie vont de l'amont de la filière (tri, séparation), à l'aval (réutilisation, recyclage, élimination). La réutilisation et/ou le recyclage

peuvent prendre des formes très variées qui vont du réemploi des contenants à, par exemple, l'incorporation de déchets de pneus usagés dans les revêtements de parcs pour enfants. En matière de réutilisation et de recyclage, la Directive Cadre Déchets (DCD) a fixé des objectifs concrets. Par exemple, pour ce qui concerne les déchets non dangereux de construction et de démolition, la DCD stipule que d'ici 2020, au moins 70% (en poids) de ces déchets doivent être réemployés, recyclés ou faire l'objet d'une autre formule de valorisation matière. Cet objectif très ambitieux amène les pouvoirs publics à étudier les conditions permettant une valorisation matière de matériaux alternatifs dans différents ouvrages relevant de son action. C'est ainsi qu'un guide méthodologique a été édité (SETRA, 2011) relatif à l'évaluation environnementale qui doit permettre de juger de l'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière. Ce guide a été réalisé sous l'égide du ministère chargé de l'environnement, dans le cadre d'un groupe de travail réunissant : ADEME, BRGM, CETE, INERIS et LCPC. Il fixe notamment les procédures à suivre, essais à réaliser et valeurs limites à respecter dans le cadre du programme de caractérisation environnementale des matériaux alternatifs. Il est accompagné d'un certain nombre de guides dits « d'application » qui ont trait à des matériaux spécifiques. En effet, des guides relatifs à l'utilisation en technique routière de mâchefers d'incinération des déchets non dangereux et de laitiers sidérurgiques ont été édités par le SETRA en 2012, tandis que le BRGM a rédigé, également en 2012, un guide relatif à la réutilisation hors site des terres excavées en technique routière et dans des projets d'aménagement.

Une question à la fois scientifique et pratique qui apparaît dans ce contexte a trait aux effets des changements d'échelle dans l'évaluation environnementale. En effet, l'essai de comportement des matériaux alternatifs à la lixiviation, préconisé aux niveaux français et européen, est l'essai dit de percolation ascendante (AFNOR, 2005). Or il s'agit d'un essai réalisé à l'échelle d'une colonne de 30 cm de hauteur, pour des conditions d'infiltration d'eau spécifiques (15 cm/jour). Se pose alors la question de savoir si cet essai fournit une information pertinente sur le comportement environnemental d'un matériau (l'émission de substances potentiellement polluantes) dans d'autres conditions de percolation et notamment dans les conditions réelles d'utilisation (colonne de matériaux plus épaisse, infiltration d'eau plus lente, etc.). Pour répondre à cette question, le BRGM a

réalisé le projet triennal LIMULE (Lixiviation Multi-Echelles ; voir Guyonnet et al., 2008, 2006), dans le cadre d'un partenariat BRGM-POLDEN-INSA et avec le soutien de l'ADEME. Des expériences de lixiviation d'un matériau alternatif (une cendre sous chaudière d'unité d'incinération de déchets ménagers) ont été effectuées à l'échelle de l'essai de laboratoire normalisé (30 cm), de lysimètres expérimentaux (2 m) et d'une grande colonne de 5 mètres de hauteur décrite schématiquement dans la Figure 1. La grande colonne (Figure 1) a été conçue de manière à faciliter sa réutilisation dans le cadre d'autres projets de recherche ou de service public portant sur l'infiltration dans un milieu poreux avec un suivi des paramètres physico-chimiques (température, chimie des fluides...). En effet, sa structure modulaire, constituée de 5 unités superposées, est aisément démontable et permet d'utiliser un ou plusieurs modules, le cas échéant en cascade.

L'objectif pratique du projet LIMULE était de fournir des recommandations quant à l'utilisation des résultats des essais de percolation en laboratoire effectués sur un matériau, en vue d'une prévision du comportement du « terme source » à d'autres échelles (et notamment en grandeur réelle) et pour d'autres scénarios percolants. Le « terme source » décrit l'évolution, au cours du temps, des concentrations en substances potentiellement polluantes dans l'eau de percolation émise par un matériau. Si ce terme est connu, il peut être couplé à des modèles de transfert des substances dans les milieux (sous-sol, eaux souterraines...), pour évaluer des impacts potentiels et ainsi juger de l'acceptabilité du scénario de réutilisation/recyclage du matériau envisagé.

Parmi les conclusions du projet LIMULE on notera que l'essai de percolation ascendante en laboratoire fournit une information qui peut être extrapolée à d'autres échelles et pour d'autres régimes d'écoulement dans le cas d'éléments non-réactifs comme par exemple les sels solubles (Cl, Na, K, Ca...). Par contre, pour le cas d'éléments réactifs et notamment le chrome qui était présent dans le matériau étudié, l'extrapolation ne peut pas être effectuée de manière simple, en raison notamment de la compétition entre certaines réactions chimiques (en l'occurrence d'oxydation-réduction) et de leurs cinétiques. Pour le cas du chrome, le projet LIMULE a permis d'observer une compétition entre l'oxydation de l'aluminium métal présent dans les cendres et la réduction de CrVI (mobile et toxique) en CrIII (très peu mobile). Tant qu'il restait de l'aluminium métal actif dans les cendres, le chrome était immobilisé dans la colonne sous sa forme réduite. Mais après un certain temps (environ un an d'observation), il y a eu une « passivation » de l'aluminium métal et c'est alors qu'on a constaté l'apparition de CrVI en sortie de colonne.

L'échelle d'espace et de temps de l'expérimentation dans la grande colonne a permis des observations qui n'auraient pas été possibles avec une colonne en laboratoire de 30 cm de hauteur. Pour des éléments réactifs comme le chrome, une extrapolation fiable nécessite la mise en œuvre de modèles permettant de coupler les phénomènes de transfert des éléments potentiellement polluants, avec les réactions chimiques qui influencent leur mobilité. Une alternative consiste à réaliser des essais à des échelles plus importantes. C'est la voie que préconise le guide SETRA (2008), pour le cas de matériaux alternatifs présentant un potentiel polluant supérieur à certaines valeurs guides. Il est préconisé dans ce cas la réalisation et le suivi d'essais à des échelles plus représentatives des conditions réelles d'utilisation, à l'aide de plots expérimentaux.

L'exemple présenté ci-dessus illustre dans quelle mesure l'innovation technologique en matière de métrologie et de capteurs peut s'inspirer des nouvelles réglementations et vice versa. Si cette courte note a considéré l'aval du secteur de la gestion des déchets par le biais de la réutilisation et du recyclage, on pourra souligner que cette mécanique de synergie est particulièrement présente sur la filière de l'élimination des déchets. La Commission Européenne envisage actuellement de fixer des objectifs de qualité des déchets dans les installations de stockage de déchets ménagers en phase de post-exploitation, notamment en termes d'émissions résiduelles de gaz à effet de serre. Un tel objectif soulève naturellement la question du contrôle de cette qualité et du suivi des émissions résiduelles de gaz. Ces différents exemples militent en faveur d'une meilleure fertilisation croisée entre experts techniques de la métrologie et services de l'Etat en charge d'élaborer les textes réglementaires, notamment dans le cadre d'organismes transverses comme l'ASTEE ou l'AFNOR.

Remerciements

Le projet LIMULE a bénéficié du soutien de l'ADEME dans le cadre de la convention N° O272C014.

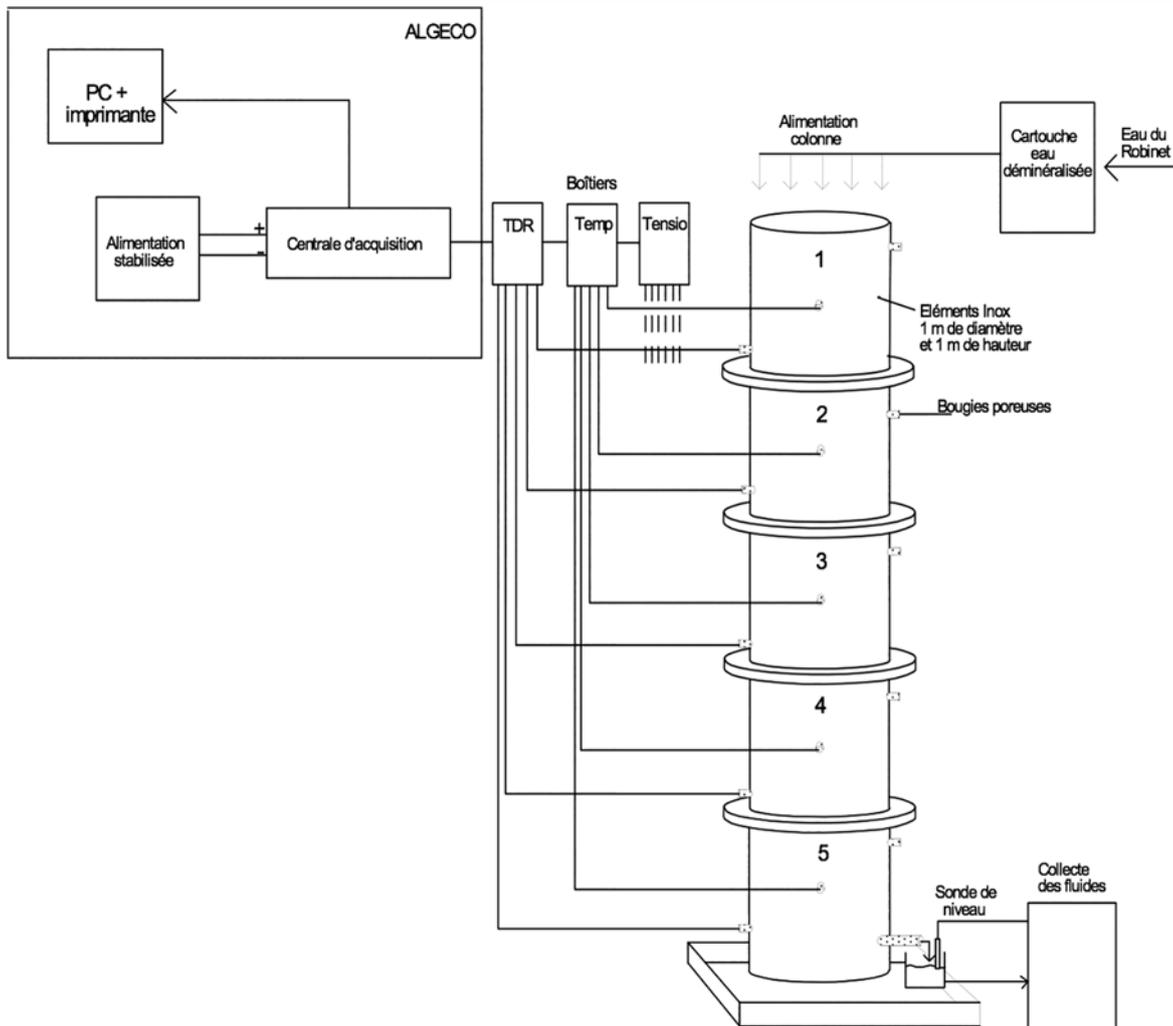


Figure 1. Schéma simplifié de la colonne LIMULE (hauteur = 5 mètres) dans la Halle d'Essais du BRGM à Orléans

Références citées

- ▶ AFNOR, 2005. NF CEN/TS 14405. Caractérisation des déchets Essais de comportement à la lixiviation Essai de percolation à écoulement ascendant (dans des conditions spécifiées).
- ▶ Guyonnet, D., Bodéan, F., Brons-Laot, G., Burnol, A., Château, L., Crest, M., Méhu, J., Moszkowicz, P., Piantone, P., 2008. Multiple-scale dynamic leaching of a municipal solid waste incineration ash. *Waste Management* 28, 1963-1976.
- ▶ Guyonnet, D., Bodéan, F., Brons-Laot, A. Burnol, Chateau, L., Crest, M., Méhu, J., Moszkowicz, P., Piantone, P., 2006. Lixiviation multi-échelles de cendres d'incinération des ordures ménagères. *Déchets Sciences & Techniques*, N°43, Septembre 2006, pp.10-20.
- ▶ UE, 2008. Directive 2008/98/CE du Parlement Européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. *Journal officiel de l'Union européenne*.
- ▶ SETRA, 2011. Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière – Evaluation environnementale. Guide méthodologique SETRA, Mars 2011, guide n°1101.

PRISE EN COMPTE DE L'INNOVATION EN FORMATION PROFESSIONNELLE CONTINUE

par Pascal Boyer, Office International de l'Eau

1964 : 2014 : 50 ans d'agences de l'eau. La loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, avec la création des agences de l'eau, la taxation des atteintes à la ressource, et une bancarisation du système qui va permettre aux utilisateurs d'eau de pouvoir rapidement financer des ouvrages.

Ce point de départ a généré la construction de très nombreux ouvrages de production d'eau et surtout de dépollution, dont il a fallu assurer la conception, la gestion et l'exploitation. Pour cela des personnels avec un profil d'électromécaniciens ont été recrutés tant par les collectivités que par les opérateurs privés en charge de la gestion des ouvrages. De fait, quelques années plus tard, les innovations et technicités présentes et le manque de formation initiale aux métiers de l'eau va susciter un besoin de formation professionnelle continue, auquel la Fondation de l'Eau (qui par regroupement d'associations œuvrant dans le domaine de l'eau donnera naissance à l'Office International de l'Eau), permettra de répondre par l'organisation pratique de modules de courte durée sur des points particuliers des procédés innovants mis en jeu.

La puissance financière dégagée permettra aussi aux maîtres d'ouvrage d'envisager la construction de ces ouvrages non plus sous l'angle réducteur d'un respect à minima de la réglementation, mais comme des ensembles technologiques performants et innovants au service de la protection de la salubrité et de l'environnement, et valorisant auprès du grand public.

La loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, va permettre une prise de conscience accrue sur le besoin de protéger la ressource en eau, et donc de mieux traiter, surveiller et contrôler les systèmes de traitement. Une évolution des techniques de traitement de l'eau et en particulier sur la « filière boue », l'élimination de l'azote et du phosphore, la compacité, la fiabilité... va se concrétiser par des innovations très importantes : biofiltration, réacteurs à membrane, séchage thermique... dans les grands centres urbains. Les petites collectivités ne seront pas en reste avec les filtres plantés de roseaux, les filtres à sable... jusqu'à l'ANC (Assainissement Non collectif) qui évoluera, et est actuellement en pleine mutation technique, avec les micro-stations. Côté

eau potable et aussi sur les réseaux, le Grenelle II de l'environnement fait évoluer les techniques de suivi des installations (sectorisation, télé et radio-relève), la cartographie GPS... On pourrait aussi parler de l'efficacité des réseaux d'eau potable, de la gestion patrimoniale, de la gestion des eaux pluviales...

La formation professionnelle continue a pour mission de permettre à ceux qui y sont confrontés, mais aussi à ceux qui souhaitent découvrir, de s'approprier l'innovation, de transposer les impératifs de maîtrise de l'innovation en compétences à acquérir, de proposer une méthode permettant de comprendre pourquoi cette évolution technique présente est passée de la R&D à la diffusion commerciale, et à l'application concrète :

- ▶ quels en sont les grands principes ?
- ▶ quels sont les champs d'application ?
- ▶ comment se fait le choix, le dimensionnement ?
- ▶ qu'en est-il de l'exploitation, des comparatifs entre les différents fournisseurs, les différentes tailles, les coûts directs, les économies possibles (ou les surcoûts) ?
- ▶ de quels retours d'expérience bénéficie-t-on ?
- ▶ quels sont les avantages, les limites ?...

Pour intégrer l'innovation, il n'y a pas qu'une seule réponse, ni dans le temps, ni pour tous les publics. En effet, une innovation devient une réalité lorsqu'une installation industrielle est conçue, construite, puis mise en route, et enfin exploitée. De fait, les besoins en formation vont répondre dans leurs prises en compte à ces différentes étapes. Le traitement des attentes recueillies, donnera lieu à une transcription différente entre les publics visés confrontés à ces innovations :

- ▶ bureaux d'études demandeurs de principe de fonctionnement, mais surtout de données, de méthodes de dimensionnement,
- ▶ personnels d'exploitation curieux de connaître le fonctionnement d'une installation et quelquefois inquiets de savoir si cette innovation impactera leur quotidien...

Dans un premier temps, on se limitera à l'information dans des sessions existantes à partir des informations des concepteurs et constructeurs.

L'étape suivante consistera à bénéficier des premiers retours d'expérience, et des premières données chiffrées d'exploitation, ce qui va permettre de mieux juger les conditions de fonctionnement, les contraintes d'exploitation, en régime de croisière des installations, ce qui donnera lieu à la réalisation de modules d'exploitation et à l'enrichissement, par les recommandations issues des retours d'expérience, des modules de conception pour les bureaux d'études.

La suite logique du déploiement de ces formations relatives à ces innovations sera la prise en compte des données d'exploitation disponibles auprès des exploitants, les améliorations en vue pour l'évolution inévitable de ces technologies, le positionnement de ces nouvelles technologies innovantes et/ou filières, d'un point de vue des résultats réels obtenus (respect de normes), et dans l'offre existante. Ces informations sont plutôt traitées dans des sessions organisées pour des responsables techniques d'unité, des chefs de services.

Un volet important pour bien prendre en compte l'innovation, et qui est finalement caractéristique de notre époque, est l'accélération du transfert de technologie. Dans ce but, ont été créées en France des structures à mi-chemin entre l'université et l'entreprise, pour le permettre. De fait, la prise

en compte va demander d'utiliser des ressources externes au centre de formation par des experts qualifiés connaissant bien le sujet, pour apporter ce savoir, d'une part pour satisfaire les besoins immédiats en formation. Cela permettra aux experts internes au centre de formation, de capitaliser rapidement, pour démultiplier la diffusion de ces informations dans les formations, compte tenu de la rapidité de déploiement de ces innovations. C'est le cas par exemple, des techniques membranaires.

Enfin, et c'est certainement le plus intéressant, mais le plus difficile à estimer et à anticiper, c'est la conception et la construction par le centre de formation, d'installations représentatives de ces développements, pour permettre au plus grand nombre de voir fonctionner et pratiquer l'exploitation, sur des installations pilotes, sachant qu'elles doivent impérativement être pédagogiquement intéressantes à utiliser par les apprenants. Compte tenu des coûts, seules les innovations suffisamment diffusées seront proposées en grandeur nature, c'est l'option choisie depuis toujours par l'Office International de l'Eau. Les innovations de moindre envergure seront vues au travers de schémas, présentations en showroom, ou visites techniques de sites.



La prise en compte de l'innovation en formation permet finalement de servir de relais à la diffusion de celle-ci, en permettant de :

- ▶ Découvrir un procédé et son caractère innovant.
- ▶ Connaître le besoin visé par cette innovation.
- ▶ Découvrir l'objectif des éventuelles variantes et qui les propose.
- ▶ Transposer les impératifs de maîtrise de l'innovation en compétences métiers à acquérir lors de la réalisation des formations.
- ▶ Obtenir les informations utiles à l'appropriation de cette innovation par les retours d'expérience.
- ▶ Se familiariser avec la technologie et ses conditions d'exploitation.
- ▶ Se faire l'écho dans son service, de ces innovations, par une prise de compétences.

Information et formation sont les relais de l'innovation.

Il n'existe pas de méthode pré-formatée pour introduire ces sujets innovants, mais finalement cela se fait au fur et à mesure de la mise à disposition des informations par les concepteurs, constructeurs, revendeurs d'une part, par les études techniques, synthèses, et leurs relais privilégiés que sont les colloques, journées techniques, ainsi que les associations de professionnels qui échangent leurs retours d'expérience d'autre part. La formation professionnelle, après s'être « nourrie » de ces informations, va, par l'intermédiaire du formateur spécialiste du domaine (en interne à l'Office International de l'Eau), synthétiser ces informations, et faire comprendre, et intégrer pour l'apprenant, ce qu'il doit en retenir, par des méthodes et outils pédagogiques appropriés (présentations, études de cas, travaux pratiques sur site et sur pilote...).

UN EXEMPLE DE PRISE EN COMPTE DE L'INNOVATION EN ASSAINISSEMENT URBAIN : LA BIOFILTRATION

1974/1975, étude fondamentale : pas de relais en formation continue.

1979, accentuation de la recherche sur les matériaux : évocation de ces procédés sur des sessions pour les chefs de service.

1981/1986, accélération des essais (OTV SAUR, et Degremont) : information dans les stages « épuration » en 15 minutes.

1985/1992, constructions nombreuses : un stage spécifique est monté, intitulé Traitements physico-chimiques et Biofiltration sur 2,5 jours (1,5 jour sur la biofiltration)

1994/2000, étude et résultats d'exploitation par le Cemagref, études ARPE, Inter Agences... Retours d'exploitation, le stage spécifique passe progressivement à 3,5 jours avec introduction d'un volet « désodorisation » et un module conception des unités de biofiltration est créé pour les bureaux d'études.

2000/2010, la désodorisation fait cette fois l'objet d'un stage spécifique, car cet aspect de l'exploitation est devenu un élément d'exploitation important, donc deux sessions au total de 4 jours chacune.

Depuis 2010, ce sont les technologies membranaires qui suivent le même processus, mais en plus accéléré, et en plus large diffusion, avec ces différentes phases de découverte, puis maintenant des sessions de conception et exploitation, avec visites d'installations, et construction d'unité pilote sur le site de l'Office International de l'Eau.



CHAPITRE 2

L'INNOVATION VUE PAR...

Introduction

L'innovation, pour les services publics locaux de l'environnement, est multiple dans ses motivations, dans ses objets, dans ses formes, dans ses modalités d'émergence, dans les difficultés et les succès rencontrés. Elle est complexe parce qu'elle concerne, d'une façon ou d'une autre, une grande diversité d'acteurs, qui se trouvent en position d'initiateur, de proposant, de décideur, d'accompagnateur, de bénéficiaire...

Chacun de ces acteurs porte des enjeux et des motivations qui lui sont propres et exprime de ce fait des attentes particulières au processus d'innovation. Même si l'idée générale de l'innovation semble plutôt consensuelle chaque innova-

tion spécifique suscite des avis contrastés, qui révèlent la grande variété de ces attentes tout autant que la variété des formes et des chemins qu'elle peut emprunter.

L'objet de cette partie de l'ouvrage est de présenter des regards que différents types d'acteurs portent sur l'innovation, avec les enjeux et priorités, les difficultés, les facteurs de réussite... Il ne s'agit pas de confronter des points de vue, mais de recueillir des visions complémentaires appuyées sur les réflexions, les stratégies et les expériences des uns et des autres, afin d'illustrer et de mieux comprendre les mécanismes et conditions de réussite des innovations.



A) COLLECTIVITÉS AUTORITÉS ORGANISATRICES

L'INNOVATION VUE PAR LE SEDIF, AUTORITÉ ORGANISATRICE ET MAÎTRE D'OUVRAGE

par Véronique Heim, Christophe Perrod et Gildas Levesque, SEDIF

Créé en 1923, et desservant 149 communes réparties sur sept départements d'Ile-de-France, hors Paris, le SEDIF produit et distribue l'eau nécessaire aux besoins quotidiens en eau potable de 4,4 millions d'habitants soit plus de 40% de la population d'Ile-de-France. Il exerce les missions d'autorité organisatrice et de maître d'ouvrage public, étant propriétaire d'un patrimoine industriel performant et en permanente évolution. Le volume annuel vendu est de 240 millions de mètres cubes. Près de 750 000 m³ d'eau de qualité conforme à la réglementation sanitaire sont produits dans les usines et distribués chaque jour jusqu'au robinet du consommateur au travers d'un réseau de 8 386 km de canalisations.

Pour offrir un service public de l'eau de qualité anticipant les obligations réglementaires sanitaires et environnementales, maîtrisant son coût, et garantissant une continuité et une sécurité de l'approvisionnement, les élus du SEDIF ont depuis l'origine choisi de faire de l'innovation une valeur fondatrice, s'appuyant sur les entreprises françaises du secteur, leaders mondiaux du domaine, et en premier lieu son délégataire Veolia.

L'avenir métropolitain est désormais défini par la loi MAPAM¹. Les projets de développement en termes d'offres de transport, de logements, d'activités économiques, de services, de recherche mais aussi d'aménagement du territoire sont lancés et seront facilités par les contrats de développement territorial. Les services publics doivent accompagner cette mutation et l'augmentation de la population induite en adaptant les services proposés pour favoriser un développement harmonieux préservant la qualité de vie des habitants,

et respectueux de l'environnement urbain dans une logique de développement pérenne et durable. Le SEDIF a été l'un des premiers services publics à obtenir les certifications ISO 14 001 (environnement) en 2002, et ISO 9 001 (qualité marchés publics) en 2006, démarches novatrices mais essentielles pour garantir ses performances.

Le SEDIF inscrit son action au travers d'un Schéma Directeur à quinze ans 2011-2025 décliné en plans quinquennaux. Pour la période 2011-2015, le plan prévoit 694 M€ d'investissements consolidés dont 80% sous maîtrise d'ouvrage SEDIF et 20% confiés à son délégataire. Il consacre 9 M€ aux études stratégiques et prospectives. La sensibilité aux risques de pollutions des ressources disponibles, à 95% d'origine superficielle, les exigences de qualité sanitaire, l'optimisation du renouvellement du patrimoine le conduisent à privilégier des technologies innovantes et performantes, valorisant l'école française de l'eau.

L'innovation partie intégrante de toutes les composantes du service public de l'eau

Pour répondre à ces objectifs de modernité, durabilité, sécurité et qualité, le service doit en permanence rechercher des voies d'amélioration et utiliser les nouveaux outils technologiques et d'évaluation. L'innovation est présente dans tous les domaines techniques mais aussi économiques, en voici quelques illustrations.

1. MAPAM loi sur la Modernisation de l'action publique territoriale et affirmation des métropoles votée le 20 décembre 2013

2. Présentation au congrès ASTEE Nantes 2013

L'innovation par la recherche appliquée

Le SEDIF mène un programme d'études et de recherches conséquent, seul ou avec son délégataire Veolia Eau d'Ile-de-France, et en partenariat avec de nombreux acteurs : universités en France et à l'étranger, instituts d'évaluation nationaux, laboratoires privés. Ainsi, il a contribué à de nombreux brevets, dont un sur un procédé de décantation lamellaire. Trois centres d'essais en usine permettent de mener sur des pilotes des études comparatives sur des procédés ou des matériaux, telle la filtration membranaire avec des modules de fournisseurs et de densités distincts. Cette étape assure une transition entre la recherche de laboratoire et le déploiement à une échelle industrielle. Parmi les sujets d'intérêt en cours d'études figurent entre autres les micropolluants organiques, dont la présence et l'élimination sont notamment recherchées par leurs effets biologiques, en partenariat avec le laboratoire VigiCell² ou la société Watchfrog.

L'innovation valorisant le patrimoine industriel des installations de traitement

Après avoir été validés sur pilote, les procédés sont mis en œuvre en vraie grandeur. Depuis 1999, un traitement sur membranes de nanofiltration équipe une des filières de l'usine de Méry-sur-Oise, et récemment une étape de désinfection par réacteurs UV est venue compléter les filières multi-barrières des usines de Choisy-le-Roi et Neuilly-sur-Marne. Mais l'exploitation doit en permanence s'optimiser et s'améliorer : de nouveaux capteurs sont installés, des algorithmes de calcul plus performants sont intégrés dans les automates, de nouveaux produits sont testés. L'introduction de la chimie verte constitue actuellement un axe majeur avec la recherche de coagulants bio-sourcés en remplacement de coagulants chimiques.

L'innovation valorisant le patrimoine réseau

La gestion patrimoniale du réseau, sa connaissance, sa performance en termes de rendement, son renouvellement et les critères à prendre en compte pour ce dernier, mais aussi

la qualité de l'eau et son évolution, les risques encourus constituent autant de sujets d'études et de réflexion fondamentaux sur lesquels le SEDIF travaille depuis de nombreuses années. Les techniques de travaux sans tranchée, le terrassement par aspiration, ou plus généralement la recherche de nouvelles technologies ou de nouveaux matériaux font l'objet de programmes spécifiques qui stimulent les réflexions des entreprises et des fournisseurs. L'axe de développement actuel vise à faire du réseau la 4^{ème} usine du SEDIF grâce à un réseau de capteurs intelligents et communicants, associés à la télérelève et à un contrôle centralisé innovant utilisant les technologies de pointe du traitement de données (big data) contribuant ainsi à la construction de la ville intelligente.



L'innovation pour l'environnement et le développement durable

D'autres sujets connexes contribuent à l'innovation : par exemple sur la protection de la ressource, l'action Phyt'eaux Cités³ visant le Zéro phyto, ou encore au titre des nécessaires économies d'énergies, le recours aux énergies renouvelables, qui se traduit par exemple pour le SEDIF par l'implantation d'un site pilote de panneaux photovoltaïques ou la mise en place d'une pompe à chaleur en usine. Mais d'autres thèmes comme la construction durable, les analyses de cycles de vie, la biodiversité, l'empreinte eau ou l'empreinte économique, sont des réflexions à intégrer aux décisions d'investissements pour une vision globale et élargie à toute la chaîne de production de l'eau.

3. Phyt'eauxCités lancée en 2006 partenaires financeurs AESN, Région Ile-de-France, CG91, Eau de Paris, Lyonnaise des Eaux, Veolia en faveur des communes vise à limiter l'emploi des phytosanitaires en zone urbaine

L'innovation dans la relation avec l'utilisateur

L'innovation porte aussi sur la prise en compte de la perception des consommateurs. Il convient de placer le consommateur au cœur de la démarche d'évaluation des services, de toujours mieux l'écouter afin de toujours mieux répondre à ses attentes. A ce titre, le SEDIF a lancé des outils d'évaluation comme son Observatoire de la qualité du service, et des enquêtes d'opinion contribuent à l'évaluation de son action.

L'innovation dans la dématérialisation

Résolument tourné vers l'utilisation des nouvelles technologies numériques, gages de réactivité, transparence, efficacité, le SEDIF s'est engagé dans la dématérialisation de l'ensemble de ses processus de gestion vers ses communes membres, comme la mise à disposition via l'extranet de documents administratifs et techniques, mais aussi vers ses partenaires institutionnels, services de l'Etat, Trésorerie, avec la dématérialisation de la liquidation, ses fournisseurs, avec la plateforme pour les marchés publics. De même un accès permanent au système d'information de son délégataire lui permet de piloter et contrôler les données du service de l'eau qu'elles soient économiques ou techniques.

Les freins à l'innovation

La gestion de l'innovation requiert pour les maîtres d'ouvrages publics un accompagnement juridique approprié compte tenu des contraintes réglementaires. Voici quelques exemples de difficultés rencontrées :

- ▶ Le code des marchés publics impose une commande répondant strictement aux conditions de mises en concurrence exigées par les textes, le maître d'ouvrage utilise les procédures adaptées et autorisées telles la conception réalisation et doit veiller aux conditions d'égalité de traitement entre les candidats et à ne pas favoriser des fournisseurs, ou en cas de brevets motiver les choix conformément aux textes.
- ▶ La spécialisation du SEDIF : la revente d'électricité étant incompatible avec ses statuts, l'énergie électrique produite par les panneaux photovoltaïques doit être utilisée en autoconsommation. Ainsi seuls les sites d'usines principales seront dotés de tels équipements.

- ▶ La réglementation Vigipirate impose des règles de sécurité sur toutes les composantes des ouvrages dont les systèmes d'information. Le déploiement des nouveaux systèmes partagés via les réseaux Internet exige une sécurisation accrue. C'est pourquoi une démarche de certification selon la norme ISO 27 001 pour garantir l'intégrité des systèmes et la sécurisation des données est menée.

L'identification de ces difficultés a imposé des réflexions qui aboutissent à des solutions originales pour mettre en place l'innovation.

Conclusion

L'essor des nouvelles technologies de l'information et de la communication ouvre des perspectives nouvelles pour la modernisation de l'ensemble des services publics. Il introduit de nouveaux métiers et de nouveaux outils à un rythme accéléré. Les services performants doivent anticiper ce changement irréversible. Le benchmark entre les différents services eau, électricité, réseaux, déchets, est nécessaire pour créer des synergies et des réponses mutualisées. Pour les grands services publics de réseaux comme l'eau potable, cela permet d'enfin replacer le consommateur, au cœur d'un service de l'eau efficace et moderne et de répondre à ses exigences.

Deux exemples de thèmes d'innovation du SEDIF

Le SIG, outil patrimonial évoluant vers un portail cartographique

Le SEDIF a mis en place depuis 2007 un Système d'Information Géographique (SIG) pour assurer la gestion patrimoniale de son réseau. Afin de maintenir en conditions opérationnelles son SIG, le SEDIF a déployé à partir de mi-2012, dans le cadre du contrat de Délégation de Service Public, une nouvelle plateforme SIG basée sur le socle technologique ESRI, complétée par les outils métiers de la gamme ArcFM UT de l'éditeur AED SICAD.

Cette nouvelle plateforme repose sur une architecture virtualisée, gérée de manière centralisée autour d'une base de données Oracle 10. Cette plateforme est accessible en Intranet, et offre également en Extranet des services de consultation et de téléchargement pour les collectivités adhérentes au SEDIF.

4. (décrets n° 2011-762 du 28 juin 2011 et n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatifs à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, arrêté du 15 février 2012)

A partir de cet outil, **un portail cartographique** va être déployé. Il constituera un point d'accès centralisé aux applications et aux données cartographiques disponibles en interne et également sur Internet. Cet outil fédérateur facilitera la diffusion de l'information géographique au sein d'utilisateurs internes et également auprès des collectivités adhérentes et des usagers du service de l'eau, conformément à la Directive Inspire, et dans le respect du Plan Vigipirate.

L'évolution du SIG du SEDIF s'inscrit dans un processus d'amélioration continue de la cartographie des réseaux, conformément aux textes récents relatifs à l'exécution des travaux à proximité des réseaux, visant à demander aux maîtres d'ouvrage des réseaux, d'apporter une plus grande précision dans le positionnement de leurs ouvrages et à la mise en place du guichet unique⁴.

Un réseau communiquant plaçant l'abonné au cœur du service, contribution à la « ville intelligente »

Ce nouveau concept intègre le développement des infrastructures traditionnelles (électricité, transports, eau, assainissement, déchets...) et modernes, les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Il permet d'imaginer le futur de nos villes où l'ensemble des services urbains traditionnels pourront être pilotés globalement dans une logique économique durable, soucieuse de l'environnement et offrant un maximum de services à l'utilisateur.



B) ASSISTANTS AU MAÎTRE D'OUVRAGE ET MAÎTRES D'ŒUVRE

L'INNOVATION AU SEIN D'UNE SOCIÉTÉ D'INGÉNIERIE AU SERVICE DES COLLECTIVITÉS

par Dominique Renaudet, SAFEGE

Les sociétés d'ingénierie sont en première ligne pour comprendre et concevoir nos environnements de vie et de travail. Les collectivités ont besoin que ces entreprises puissent leur fournir les prestations de qualité en permanence adaptées à des contextes économiques, réglementaires et techniques toujours plus complexes. Certaines de ces entreprises ont ainsi fait le choix de mettre l'accent sur l'innovation, en se regroupant notamment au sein de l'Institut de l'Ingénierie (Idel), association hébergée au sein de la Fédération professionnelle Syntec Ingénierie et dont le but est de promouvoir l'innovation auprès de ses adhérents et développer des projets collaboratifs R&I.



Le besoin d'innovation traduit une période de forte mutation pour la profession, fruit de plusieurs facteurs, à la fois contraintes et opportunités : une compétition accrue sur les appels d'offres, la nécessité de se projeter sur un marché international de plus en plus concurrentiel, de nouveaux défis sociétaux et environnementaux, des évolutions réglementaires qu'il s'agit d'anticiper, la crise économique et le besoin permanent d'optimiser les coûts d'investissement et d'exploitation, et de manière plus générale, une complexification des questions à résoudre et des contextes de gouvernance et de jeux d'acteurs.

Au registre des opportunités, il convient de citer le renouvellement des générations parmi nos ingénieurs, avec de nombreux jeunes talents qui sont une véritable source de vitalité et de créativité dans une profession adepte du travail en équipe, mais également les révolutions technologiques, à la fois comme vecteur de progrès des outils de l'ingénieur (maquette numérique, utilisation de fermes de calculs pour des modélisations avancées), et des méthodes de travail (utilisation des tablettes sur le terrain), mais aussi comme driver émergent de la commande publique.

L'envie d'innover ne suffit pas, il faut une stratégie, des moyens et un processus de management de l'innovation

Parmi ces entreprises soucieuses d'innover, SAFEGE se distingue en ayant choisi de se doter d'un service entièrement dédié à l'innovation. La démarche n'est pas anodine car derrière l'idée généralement répandue que l'innovation est une nécessité (au risque de tomber dans l'effet de mode), se cache une réalité qui induit des engagements profonds

pour l'entreprise, posant de nombreuses questions : quelle stratégie et quelle feuille de route ? Comment sélectionner les thèmes d'innovation ? Quelle place et quel rôle dans l'organisation ? Quelles ressources ? Etc.

Chez SAFEGE, ce service dédié est composé d'une quinzaine d'ingénieurs, urbanistes et docteurs, polyvalents, créatifs et curieux, mais également animés d'un sens affirmé des réalités.

La feuille de route s'organise autour de quatre thèmes validés en comité de Direction Générale : 1 - Territoires et ville durables, 2 - Milieux et Biodiversité, 3 - Performance environnementale, 4 - Systèmes intelligents et modélisation. Compte tenu de la nature des missions et des champs thématiques très vastes, nous avons su développer une forte culture du travail en partenariat : avec les réseaux des experts des différents métiers de SAFEGE, avec les entreprises partenaires (SAFEGE a par exemple développé une solution innovante de prévision des débordements de réseaux d'assainissement avec METEO-FRANCE), avec les organismes publics de recherche, par le biais de projets collaboratifs (exemple du projet SYRACUSE avec Science Po et le LATTs) ou de thèses CIFRE. SAFEGE a également fait le choix d'une forte implication dans le pôle de compétitivité ADVANCITY dédié à la Ville Durable, convaincue des besoins d'innovation pour mieux concevoir et intégrer les infrastructures urbaines, être en mesure d'accompagner les collectivités dans le déploiement de solutions smart, prendre en compte et évaluer les bénéfices des services écosystémiques, etc.

Comment identifier et hiérarchiser les sujets d'innovation qui vont permettre de faire évoluer l'offre de prestations de SAFEGE auprès des collectivités ? Nous avons mis en place une veille attentive des signaux faibles, recueillis auprès de nombreux acteurs institutionnels et associations professionnelles (ASTEE, agences de l'eau, ADEME, Association HQE, COSEI, etc.) mais surtout auprès des experts et commerciaux de SAFEGE confrontés au quotidien des besoins des collectivités, dans une logique bottom up. La Direction de l'Innovation joue ici un rôle d'animation interne, veillant à consolider et sélectionner les idées proposées par l'ensemble des collaborateurs SAFEGE, à les partager et les capitaliser au sein d'ateliers dédiés. Pour certains projets à plus forte dimension stratégique et si des partenariats sont en jeu, c'est la logique top down qui prévaut, avec une forte impulsion de la Direction Générale de l'entreprise (citons à titre d'exemple l'implication de SAFEGE dans EFFICACITY, institut de recherche public-privé dédié à l'efficacité énergétique des villes et regroupant près de 30 partenaires industriels et académiques).

Nous devons être pédagogues pour faire évoluer la commande publique et pour encourager l'innovation dans les prestations d'ingénierie

Il s'agit ensuite de développer et concrétiser les idées au travers de projets spécifiques où va se jouer l'innovation. Cette étape consiste à mettre à l'épreuve du terrain de nouveaux concepts, méthodologies ou outils. Nous cherchons si possible à appliquer ces innovations à des cas concrets, par le biais de prestations réalisées sur appels d'offres, car nous sommes convaincus que l'innovation ne peut pas se développer de manière satisfaisante uniquement « en laboratoire », par le mécanisme des appels à projets de recherche et d'innovation (FUI, ADEME, etc.). Nous touchons là un frein majeur au développement de l'innovation dans les sociétés d'ingénierie au service des collectivités : en pratique, la commande publique montre beaucoup de frilosité vis-à-vis de l'innovation, ce qui se traduit bien souvent par le manque d'ambition des cahiers des charges et des critères de jugement des offres, par l'absence du recours aux variantes, et in fine, par une prise de risque minimale, là où une analyse en coût global et en cycle de vie montrerait tous les bénéfices à long terme de solutions innovantes.



C) GESTIONNAIRES

DÉVELOPPEMENT DURABLE

par Dominique Gâtel, FP2E (Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau)

Le secteur de l'eau doit répondre à la triple attente du développement durable

Parce qu'ils doivent à la fois faire face aux changements démographiques et assurer leur développement économique, les territoires français sont amenés à augmenter la pression sur les ressources, notamment en eau, parfois jusqu'à leurs limites. Les territoires doivent donc répondre aux besoins de la population et de la croissance économique par une réponse triple, qui est par définition une triple innovation : améliorer les conditions de vie des populations, attirer l'investissement, et préserver l'environnement, notamment en économisant les ressources. Contrairement à d'autres ressources, il n'existe pas de substitut à l'eau douce, que ce soit pour la société et son économie ou pour les écosystèmes. Il est essentiel que les publics, les autorités organisatrices et les industries comprennent les enjeux et les mécanismes sous-jacents de ces évolutions, déterminent leurs priorités et agissent en conséquence. Des solutions et des modèles nouveaux existent, et c'est en puisant dans ces innovations que le développement durable peut être assuré.

Implications sociales

La population française demeure en croissance, et les projections démographiques préfigurent une hausse de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'habitants à l'horizon d'une génération. L'installation de la majorité de ces populations dans les villes et métropoles amplifiera l'écart des ressources économiques et environnementales entre territoires urbains et ruraux. Les villes doivent donc faire face à un accroissement des consommations énergétique, hydrique et alimentaire et à la nécessité de créer des emplois locaux : le développement et la réorganisation des infrastructures doivent être examinés à la lumière de ces enjeux sociétaux et en tenant compte des financements publics et privés qui peuvent être mobilisés.

De nombreuses innovations ont été proposées ou déployées par les sociétés fermières, notamment dans les modèles contractuels de gestion des services.

Les entreprises de l'eau, acteurs locaux de la solidarité

Depuis des années, la solidarité envers les plus démunis fait partie des missions prioritaires que les opérateurs privés mènent pour le compte des collectivités locales. La FP2E a encouragé la reconnaissance d'un droit fondamental à l'eau par l'Organisation des Nations Unies, et œuvre à sa concrétisation en concevant des solutions locales, adaptées aux besoins des consommateurs.

Aux côtés des élus et des associations, les délégataires ont ainsi mis en place nombre de dispositifs répondant à l'urgence, notamment l'émission de chèques « Eau », leur contribution aux Fonds de solidarité logement, l'abandon de créances ou encore, le rééchelonnement des paiements.

En amont, les services clientèle locaux sont à l'écoute des personnes fragilisées par la vie afin de les accompagner dans la résolution de leurs difficultés de paiement. Ces mécanismes, ainsi que la possibilité, récente, de mettre en œuvre de vraies structures tarifaires sociales, semblent couvrir les besoins des abonnés directs. Ce n'est pas le cas dans les habitats collectifs. C'est pourquoi les entreprises proposent la généralisation des abonnements individualisés dans ces habitats, afin de mieux diriger les aides vers les plus démunis et de responsabiliser tous les usagers sur leur consommation. Il s'agit là d'un impératif qui ne doit pas faire oublier, par ailleurs, que le droit à l'eau des sans domicile fixe ou des gens du voyage doit encore être satisfait.

Faciliter l'accès à l'information sur l'eau pour les usagers

Parce que l'information sur l'eau et en particulier la transparence des coûts sont une attente permanente des citoyens, la nécessité d'en simplifier l'accès, soutenue par les délégataires, a fait l'objet d'un large consensus à l'occasion de la 2^{ème} Conférence environnementale, qui s'est tenue à Paris en septembre 2013. Une réforme du système d'information sera engagée en 2014, de même que le renforcement de l'observatoire des services de l'eau et de l'assainissement, auquel les délégataires fournissent un soutien méthodologique et concret permanent. Conformément à la feuille de route émise par le Gouvernement à l'issue de cette concertation, les entreprises de l'eau animent au sein du Comité National de l'Eau (CNE) avec les représentants des associations de consommateurs (CLCV) des travaux de réflexion en vue d'améliorer la compréhension des factures par les consommateurs, dont le cadre pourrait être revu sur la base de propositions que le CNE formulera.

Exploitation des ouvrages pour la santé publique

La gestion de l'eau doit répondre avant tout à des impératifs sanitaires. En Europe, ils se traduisent par des exigences quant à la qualité de l'eau de boisson, et à celle des eaux de

baignade par exemple. Les délégataires ont très tôt proposé des démarches innovantes pour mieux assurer la qualité des eaux de boisson, en développant des outils d'analyse des risques, notamment des risques pesant sur la qualité des ressources captées pour la production d'eau potable. D'autres outils permettent le suivi de la qualité de l'eau dans les réseaux (cf. contribution sur les réseaux « intelligents »).

Ces démarches qualité sont menées par les délégataires des services d'eau et d'assainissement dans le cadre de procédures de certification (ISO 9 001), à l'instar des Plans de gestion de la Sécurité Sanitaire préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé en vue d'une évaluation et d'une gestion systématiques des risques.

Enfin, des démarches de diagnostic, là encore assorties d'outils d'alerte, sont mises en œuvre pour la protection des eaux de baignade.

Protection de l'environnement

Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Les entreprises de l'eau proposent aux collectivités la réalisation de Bilans Carbone des activités liées au cycle de l'eau selon la méthodologie consensuelle de l'ASTEE, afin de contribuer aux bilans GES et aux plans Climat-Energie des collectivités.



Traitement et réutilisation des eaux usées

En matière d'assainissement non collectif, une évolution réglementaire, également envisagée lors de la Conférence environnementale, devrait permettre de modérer les investissements nécessaires à l'installation de dispositifs conformes.

Par ailleurs, la réutilisation des eaux usées est certainement l'une des voies les plus prometteuses pour remédier aux problèmes locaux de rareté de l'eau dans le monde. Les entreprises de l'eau françaises mettent à disposition des collectivités et des administrations centrales à la fois des solutions éprouvées sur les marchés internationaux et une expertise unique de par le monde. Le Gouvernement a prévu également de faciliter le développement de ces solutions alternatives, en incitant, notamment, à l'élaboration d'une réglementation européenne.

Partenariat avec les chambres d'agriculture

Depuis 2010, la FP2E et l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA) agissent conjointement en faveur de la protection de la ressource en eau. En deux ans, leurs actions ont permis la publication d'un guide de bonnes pratiques partenariales, la création à l'échelle locale de partenariats entre les chambres d'agriculture et les entreprises de l'eau ainsi que l'organisation de colloques pour promouvoir la protection des captages.

Dans le nouvel accord de coopération, signé en 2013, la FP2E et l'APCA s'engagent à contribuer à la protection des captages, à favoriser la mise en œuvre de plans d'actions partagés dans les zones de captages et à proposer aux agriculteurs des solutions innovantes.

De nouvelles actions sont conduites dès à présent :

- ▶ diffusion des bonnes pratiques et des expériences acquises dans les 500 captages Grenelle – et bientôt 1 000 captages,
- ▶ identification et valorisation des solutions partenariales et agronomiques innovantes,
- ▶ renforcement de l'animation des réseaux et du dialogue entre les chambres d'agriculture et les entreprises de l'eau.

Croissance économique

La filière eau rassemble 900 entreprises industrielles et de services, et représente 38% du marché des éco-industries. Elle emploie 124 000 personnes et réalise un chiffre d'affaires de l'ordre de 16 milliards d'euros par an en France. Les activités de ces acteurs contribuent à tous niveaux au cycle de l'eau et participent au rayonnement de la France à l'international. Elles font également partie intégrante de l'attractivité économique des territoires sur lesquels elles interviennent. Enfin, les entreprises de l'eau font plus de 95% de leur chiffre d'affaires avec l'économie locale.

Les territoires sont demandeurs d'innovations contractuelles permettant de mener à bien leurs missions de services publics de l'eau et de l'environnement, tout en favorisant ces développements locaux. C'est ainsi que les services publics de l'eau français présentent l'un des meilleurs rapports qualité-prix en Europe : les ménages français paient deux fois moins que les ménages d'Europe du Nord pour des services de qualité équivalente. Ceci constitue l'un des apports de la gestion déléguée et de la compétition entre opérateurs privés. Pour consolider ces acquis et les adapter aux nouvelles contraintes, les délégataires proposent d'asseoir les rémunérations basées sur les performances, la rémunération reposant alors sur une combinaison entre le respect des objectifs prévus (mesurés par des indicateurs), les volumes facturés et la part fixe de la facture.

L'INNOVATION VUE PAR... EAU DE GRENOBLE

par Jacques Tcheng, Eau de Grenoble

Eau de Grenoble, précédemment Régie des Eaux de Grenoble (2001-2013), est un service public de gestion de l'eau potable depuis 2000. Devenue Société Publique Locale depuis le 01/01/2014, elle agrandit son aire de desserte à la périphérie de Grenoble.

Son site de production de Rochefort (2 400 ha), un des plus grands périmètres protégés d'Europe, est certifié ISO 14 001 et fournit une eau naturellement pure, non traitée et équilibrée en minéraux. Eau de Grenoble respecte une Charte de diversité, est certifiée ISO 9 001 et poursuit une démarche de Responsabilité Sociale des Entreprises.

Les consommateurs sont représentés au conseil d'administration de la SPL Eau de Grenoble et participent à la définition du prix de l'eau qui est un des cinq moins chers de France pour des villes de plus de 100 000 habitants.

Pour Eau de Grenoble, l'innovation est cruciale, gage de progrès humains et garante de performances techniques, afin d'améliorer le service à l'utilisateur tout en répondant aux besoins spécifiques d'un service public.

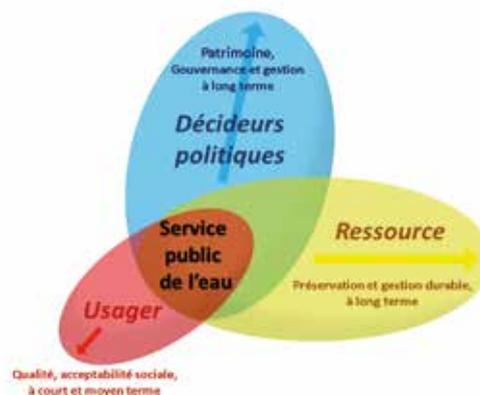
Spécificité de l'innovation dans le secteur public

Il s'agit de répondre aux besoins et aux problématiques rencontrées dans l'exercice d'un service public (ici l'eau), c'est-à-dire à l'interface entre les besoins et les problématiques liées à la fois à :

- ▶ la ressource : sa préservation et sa gestion durable,
- ▶ l'utilisateur : la qualité du service et son acceptabilité sociale,
- ▶ les décideurs (politique) : la gestion durable du bien public (patrimoine), alors que chaque aspect présente des rythmes et des échelles de fonctionnement dans le temps très différents.

L'innovation, pour un service public de l'eau potable comme Eau de Grenoble, doit concerner et prendre en compte chacun des trois aspects, autant que possible de manière coordonnée sinon indissociable. En particulier la collectivité et son service public doivent porter autant d'attention au patrimoine et la gestion durable de ce bien public à long terme, qu'au service rendu à l'utilisateur à court et moyen termes.

La collectivité offre ainsi un champ privilégié d'expérimentations et de développement des innovations, pertinent et complet dans sa vision des enjeux ainsi que dans son approche des solutions proposées ou adoptées.



Différents types d'innovations au service de la collectivité et de l'utilisateur

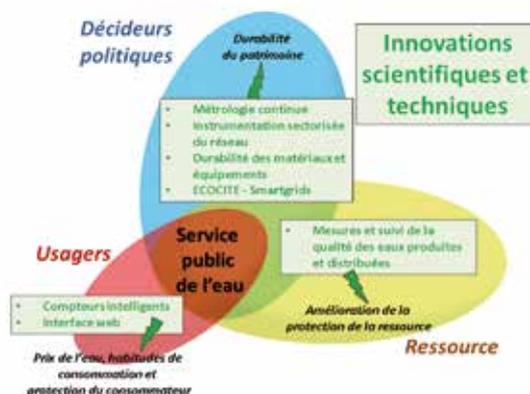
Des innovations organiques et structurelles gages de progrès humains



La transition de la régie à la Société Publique Locale opérée début 2014 conduit d'une part à la mutualisation opérationnelle de moyens techniques et de savoir-faire entre collectivités, sans qu'elles aient l'obligation de transférer leur compétence, et d'autre part à renforcer la formalisation de la concertation avec les associations d'usagers.

Des travaux sont en cours sur le développement d'outils de gestion patrimoniale, notamment sur des séries de données de contexte, de données d'investissements, etc. pouvant être d'une part fournies aux usagers et aux autorités et décideurs du prix de l'eau, et d'autre part utilisées pour diagnostiquer la bonne gouvernance du service.

Innovations scientifiques et techniques gages de performance



Les compteurs intelligents et la télé-relève (Smartgrids) font l'objet d'une expérimentation conduite avec Gaz Electricité de Grenoble, en vue du suivi des habitudes de consommation des usagers, d'amélioration de la détection des fuites ou des surconsommations, et d'une gestion durable mutualisée et maîtrisée des flux énergétiques et des ressources.

Ces progrès vont de pair avec le développement d'outils de communication et de gestion interactifs avec les usagers.

La mise en place d'une métrologie continue et d'une instrumentation du réseau de façon sectorisée doit permettre d'améliorer la localisation et la vitesse de détection des fuites et donc les performances des réseaux.

Parallèlement, toujours pour renforcer les performances des réseaux et donc la durabilité du patrimoine, des besoins constants existent quant à l'amélioration de la durabilité des matériaux et des équipements hydrauliques.

De même Eau de Grenoble est soucieuse des innovations en matière de suivi de la qualité de l'eau sur son réseau de distribution (mise en place de chambres de mesure) et à sa source (suivi des micropolluants, de « nouvelles substances », des « effets cocktail »...) afin de garantir au quotidien et à long terme la qualité de l'eau fournie aux usagers et la protection de la ressource.

Innover, pour une structure comme Eau de Grenoble, c'est donc à la fois mettre en application et intégrer des avancées technologiques pour moderniser son service et garantir toujours plus de performance à ses usagers, s'impliquer de manière expérimentale ou opérationnelle dans une vision futuriste systémique et intégrée de la gestion des ressources et du patrimoine d'une agglomération urbaine de plus de 200 000 habitants, assurer une veille intelligente afin d'être prêt à évoluer et intervenir dans le futur si nécessaire, et ce malgré ou à la hauteur des limites inhérentes de ses moyens financiers et de l'éparpillement et la taille des collectivités qui la composent, grâce à la mutualisation de leurs efforts et à la constitution d'une plateforme technique unique et partagée.



D) EQUIPEMENTIERS

FREINS ET BLOCAGES

par Didier Hægel, UIE (Union Nationale des Industries et Entreprises de l'Eau et de l'Environnement)

L'innovation est de plus en plus souvent présentée comme un moyen de résoudre les problèmes qui sont posés dans de très nombreux domaines. Dans le domaine de l'eau, les grandes innovations ont souvent permis d'améliorer considérablement la qualité des services urbains, d'en modifier parfois les modèles économiques. L'innovation à venir doit aider à préparer la ville de demain, durable, intelligente, résiliente et responsable.

L'innovation ne peut se développer et aboutir sur un produit et un service qu'à certaines conditions, la première d'entre elles étant de s'épanouir sans entrave.

Plus précisément, pour favoriser l'émergence et la mise en pratique d'une innovation, il est impérieux que le contexte réglementaire national, mais aussi européen, y soit ouvert, incitatif et conçu comme un accélérateur. La mise en œuvre des progrès technologiques dans le secteur de l'eau exige encore trop souvent une réglementation.

Il existe de nombreux dispositifs qui constituent des encouragements à l'innovation : des exigences fortes (directive cadre sur l'eau¹), des programmes favorables à l'innovation, des initiatives comme la « Qualité de l'eau et la gestion de la rareté », des engagements pris lors de la conférence environnementale, en matière d'assainissement non collectif (ANC), d'eaux pluviales, d'eaux usées traitées (reuse)...

Il faut cependant lever quelques obstacles qui peuvent gêner l'innovation et qui tiennent :

- ▶ à la culture de l'innovation, trop longtemps prisonnière du principe de précaution. Si ce dernier est incontournable dans l'élaboration de la réglementation, il ne doit pas pour autant brider la volonté d'innover. Les innovations ne doivent pas être considérées sous le seul angle du risque éventuel, inhérent à toute innovation. L'évaluation préalable doit être réalisée dans une approche bénéfique/risque global. De plus, il convient de rappeler que la plupart des



innovations sont réalisées en poursuivant l'objectif de plus de sécurité et de performance par rapport aux solutions précédentes. Les innovations visent au progrès. Citons deux sujets emblématiques : les stations d'épuration de la ville durable, usine exemplaire en termes d'efficacité énergétique, de réduction des coûts, de transformation des déchets en produits et d'intégration dans son environnement, et d'autre part les réseaux dits « intelligents ». Ils peuvent mesurer et transmettre en temps réel des données relatives à la qualité de l'eau et au fonctionnement des canalisations, ce qui assure une performance certaine en termes de traçabilité, de qualité et de continuité du service pour le client final. Sans compter une meilleure connaissance du patrimoine pour la collectivité, qui s'en sert comme outil en vue d'une gestion plus grande des réseaux et se met ainsi en conformité avec la réglementation nouvelle.

1. DCE 2000/60/CE

- ▶ aux obligations de résultat. La réglementation est la bienvenue si, au lieu de reposer sur des exigences de moyens, souvent lourdes et dissuasives, elle préconise des obligations de résultats clairs, contrôlés et vérifiables. Ce sont les objectifs à atteindre qui doivent être définis et non pas les moyens pour y parvenir. Or, si l'on en juge par exemple par la réglementation reuse, l'approche favorise la prise en compte des objectifs de moyens. Notre pays a pris du retard alors que les industriels seraient les plus motivés à promouvoir cette technologie et que les collectivités sont prêtes à emboîter le pas. Mais les réglementations ne doivent pas les en dissuader, au nom d'une politique de moyens.
- ▶ à la commande publique : il importe que la commande publique soit organisée de telle sorte qu'elle encourage l'innovation, qu'elle en fasse un critère majeur de l'appréciation de la qualité d'une offre. Si le code des marchés publics permet néanmoins de faire appel à des innovations, les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre demeurent timides dans leur mise en évidence.
- ▶ au caractère sociétal qui n'est pas souvent assez souligné pour les innovations. Ainsi vis-à-vis des populations, l'innovation appliquée au secteur de l'eau, de par son intégration de considérations environnementales et sanitaires notamment, peut apporter des gages d'amélioration tangible de leur bien-être, collectif et individuel.

En somme, loin de contester l'édictation de règles, les acteurs du secteur de l'eau, tels que l'UIE, les jugent nécessaires, tant qu'elles font preuve de clarté et que leur finalité est comprise comme un levier de l'innovation et non comme une source de blocages.

Les réponses de l'UIE face au développement de l'innovation

L'UIE fédère plus de 300 entreprises, couvrant à la fois des métiers de travaux (forages, captages, génie civil), des métiers d'industriels fabriquant des équipements pour le transport, le stockage ou mettant au point des technologies de traitement ou d'analyse, et enfin le métier de concepteur-constructeur responsable de la réalisation d'une installation de traitement dans son ensemble. Ils visent plus précisément le traitement d'eaux usées collectives ou individuelles, la gestion des eaux pluviales, le forage pour l'eau et la géothermie dans des conditions de préservation de la qualité des nappes, de mise au point d'équipements pour le transport de l'eau, garantissant étanchéité et sécurité environnementale et sanitaire.

L'innovation est au cœur de la stratégie des entreprises de l'UIE. Indispensable, elle doit représenter une opportunité, en ce qu'elle nourrit à la fois la compétitivité, en proposant des solutions adaptées aux nouveaux enjeux et à de nouveaux marchés, l'exportation des produits et contribue également au savoir-faire et au rayonnement de « l'école française de l'eau » dans le monde.

Les entreprises de l'UIE ont conscience de l'importance de cette approche et de la nécessité de la valoriser. Il y a dix ans, la démarche Aquaplus a ainsi été créée : elle récompense, selon les cas, des entreprises engagées dans leur management et leurs actions pour le développement durable (Label entreprise), des collectivités pour des réalisations exemplaires ayant associé les compétences de l'ensemble des entreprises intervenues (Trophée Aquaplus), et plus récemment des collectivités pour la performance de leur service d'eau potable ou d'assainissement (Label service). Cette démarche est aujourd'hui portée par l'Association des Maires de France et l'Onema et associe l'ensemble des acteurs publics et privés.

Les entreprises et industries de l'eau ont toujours innové et continuent dans ce sens. On peut citer la recherche de procédés de traitement permettant la compacité des installations et l'adaptation aux variations de charge (biofiltres), la valorisation énergétique des boues issues du traitement des eaux usées, la création d'outils méthodologiques (compteur environnemental, bilan carbone), la création de stations d'épuration sous serre, le traitement de micropolluants, l'analyse en continu, la mise au point de matériaux durables et d'équipements améliorant le rendement des réseaux...

La station d'épuration à énergie positive n'est plus une utopie, l'utilisation des boues comme source d'éléments utiles reste un champ à développer (exemple du phosphore), la gestion « intelligente » du patrimoine, de la qualité de l'eau sont des domaines où de nombreuses innovations sont en cours.

En ce qui concerne les marchés publics qui représentent une part importante des situations rencontrées par les entreprises de l'UIE, un groupe de travail associant les sociétés d'ingénierie (Syntec Ingénierie et Cinov) et les entreprises de l'UIE a été créé afin d'élaborer des propositions pour une meilleure prise en compte de l'innovation dans ces marchés. L'UIE se veut être une force de proposition, en relation avec le ministère de l'économie et ses services juridiques qui en ont fait un axe de travail sous l'impulsion du Ministre du redressement productif.



E) SCIENTIFIQUES

DE L'ARTICULATION ENTRE RECHERCHE ACADÉMIQUE ET RECHERCHE APPLIQUÉE, EN SOUTIEN À L'INNOVATION

par Marie-Noëlle Pons et Olivier Potier, LRGP – CNRS, Université de Lorraine

C'est de l'équilibre entre recherche académique (à l'Université de Manchester) et appliquée (Manchester River Department) qu'est né le procédé dit « à boues activées » largement répandu dans le monde pour le traitement des eaux résiduaires urbaines. Le processus qui a conduit à cette découverte résultait d'un cheminement intellectuel rassemblant différentes idées résultant d'observations et orienté vers un but défini : le traitement de la pollution. La recherche d'une solution à un problème donné est l'une des manières d'aborder le problème de l'innovation. C'est peut-être la plus difficile, voire la plus stressante car le risque d'échec est grand.

Cependant, avant de revenir sur cet aspect, il est important de bien resituer la recherche par rapport à l'innovation. Celle-ci est le fruit d'un processus, qui doit intégrer au sein des entreprises différentes compétences pouvant aller de la R&D, jusqu'au service marketing. De plus, il ne faut pas oublier que l'innovation est une nouveauté plus ou moins grande (produit, procédé, modèle économique, etc.), qui rencontre le succès sur son marché. Ainsi il faut la différencier de l'invention ou de la découverte scientifique. Une invention peut aboutir à une innovation, mais ce n'est pas toujours le cas. La recherche n'est pas toujours nécessaire dans le processus d'innovation, mais en général elle y a une place importante. Et elle sera d'autant plus importante que l'innovation sera grande. En résumé, lorsque l'enjeu est important, le processus d'innovation doit absolument intégrer la recherche. Et c'est là que recherche académique et industrielle trouvent leur complémentarité. Ainsi, la démarche dépasse les frontières de l'entreprise. Pour cela, des méthodologies parfois très efficaces ont été développées ; par exemple l'Open Innovation.

En première approche, on peut classer les processus d'innovation selon deux méthodes très différentes : d'une part l'analyse du besoin pour répondre à un problème connu ou identifié (Marketing pull), et d'autre part une approche de

type « Science & technology push », qui cherche à trouver de nouvelles applications à de nouvelles technologies ou à des avancées scientifiques. Dans la pratique, ces deux approches sont très souvent complémentaires et elles sont associées pour augmenter leur efficacité. D'après les informations que nous en avons, la création du procédé par boues activées serait du premier type. Il est intéressant de noter que beaucoup de découvertes scientifiques ou de progrès techniques ont été faits par sérendipité. C'est pour cette raison que parfois la mise en œuvre de processus supposés améliorer les capacités d'innovation peuvent dans une certaine mesure faire place à un certain « chaos créatif », mais aussi que la recherche fondamentale garde une importance essentielle pour l'innovation à moyen terme.

Dans la classification classique de l'innovation, on retrouve en général deux types : l'innovation radicale ou de rupture et l'innovation incrémentale. L'innovation radicale, qui apporte un changement très significatif, sera souvent liée à une activité de recherche marquée, alors que l'innovation incrémentale résultera plutôt d'un processus d'optimisation. Certes les « trouvailles » par sérendipité posent un problème car l'application sur le terrain prend du temps. Et si elles ont été faites par des académiques, il est parfois nécessaire de convaincre les industriels ou autres utilisateurs de leur potentiel. Une discussion entre l'amont et l'aval est donc essentielle. Le manque de compréhension éventuel peut venir d'un vocabulaire différent entre les acteurs. Dans le domaine du génie des procédés, c'est moins le cas si le chercheur académique interagit avec un centre industriel de R&D, car les interlocuteurs sont souvent issus des mêmes filières de formation. Mais cette difficulté de vocabulaire est souvent un frein lors de contacts avec des PME.

Le chercheur académique est sensible à l'évolution internationale, souvent amont, de son domaine de recherche : il peut avoir un rôle de lanceur d'alerte et peut permettre de faire savoir nationalement ou localement ce qui devient

prégnant dans d'autres pays ou sur d'autres continents. Mais en France, la communication est parfois difficile avec les gens de terrain ; la confiance mutuelle n'est peut-être pas assez grande dans certaines situations. Certes le chercheur académique est souvent peu au fait des questions de réglementation auxquelles sont confrontés régulièrement les professionnels. L'évolution de la réglementation est basée sur des travaux de recherche, mais il y a un long cheminement entre ceux-ci et les directives, décrets et autres. Dans le domaine des micropolluants par exemple, les progrès des techniques analytiques d'une part et en écotoxicité et toxicité humaine d'autre part, ont conduit à des changements dans la législation. Mais le développement de techniques innovantes apportant des solutions pratiques et fiables aux industriels de l'eau s'effectue en décalé. De même, la complexité du fonctionnement des établissements publics français, tels que les agences de l'eau, n'est pas toujours facile à gérer par le monde de la recherche, notamment en ce qui concerne le choix des sujets de recherche ou les modes de financement.

Contrairement à ce qui se passe dans de nombreux pays du monde, tels que l'Allemagne, les USA, la Suisse ou les Pays-Bas, le ressenti des chercheurs est que les instances administratives, qu'elles soient nationales ou plus territoriales, ont une confiance toute relative dans la recherche. Est-ce une méconnaissance de son fonctionnement ou a-t-on peur que le chercheur gaspille l'argent public ? Certes la recherche prend du temps et a un coût qu'il est très difficile de prévoir, mais elle est nécessaire à une innovation d'envergure. D'ailleurs si l'on pouvait la prévoir très exactement, ce ne serait plus de la recherche et le mot « innovation » n'aurait plus de sens.



L'INNOVATION VUE DE LA RECHERCHE -APPLIQUÉE- ; UN EXEMPLE : LE CEMAGREF ET LES FILTRES PLANTÉS DE ROSEAUX

par Philippe Duchène et Alain Liénard, retraités d'Irstea

Pour l'épuration des eaux usées des petites collectivités (de la centaine à un petit nombre de milliers d'habitants) le constat des qualités nécessaires des infrastructures avait été bien précisé dans les années 1980. La nécessité de rusticité, incluant la résilience face à des perturbations diverses et un faible temps d'entretien par des personnels sans qualification particulière, y ressortait au premier plan ; les boues activées ne répondaient pas à la seconde exigence, les lits bactériens trop chers, désuets, les disques biologiques vieillissant très mal, avaient été les procédés d'épuration dominants. L'établissement (CTGREF, puis Cemagref) avait proposé le lagunage naturel, dans une conception et un dimensionnement originaux qui avait connu un succès (environ 3 000 collectivités équipées) au-delà du souhaité, notamment du fait d'un moindre coût tant en investissement qu'en exploitation. Mais ses performances moyennes perçues comme médiocres, sa grande emprise au sol, son inadaptation aux eaux concentrées, les problèmes d'odeurs qui s'ensuivent justifiaient bien le qualificatif d'installations provisoires qui lui avait été attribué dans le Land de Bavière (la seconde zone européenne ayant recouru aux lagunages naturels).

C'est nantis de la connaissance des besoins de ces collectivités, avec leurs contraintes et pour une protection optimisée des milieux récepteurs, donc avec une démarche proche de celles d'entreprises privées, mais sans nécessité de commercialisation rapide, et dans un créneau que les entreprises capables de recherche-développement n'occupaient pas que nous avons fait la démarche d'innovation conduisant aux filtres plantés de roseaux (FPR).

Partant de l'évaluation d'un procédé inventé par le Pr K. Seidel, en Allemagne du Nord et installé (exemplaire unique en France) pour l'épuration d'un centre d'accueil d'enfants en difficulté, nous avons vite conclu que le nombre de bassins en série (5) limitait son usage à de riches militants écologistes et que les trois derniers bassins n'apportaient qu'un supplément de traitement entre indécélable et marginal.

Il a aussi été prouvé que le concept lui-même, 3 types de plantes différentes dans les 5 bassins successifs, n'était pas en pratique fondé, la biodiversité des plantes n'amenant rien du fait (évident même si peu partagé à l'époque) que ce sont les bactéries qui assurent la dégradation des polluants, pas les plantes.

N'ont finalement été conservées pour le développement du procédé que les idées :

- ▶ Filtration sur massifs drainés et plantés de roseaux qui évitent le colmatage superficiel ;
- ▶ Possibilité de traiter des eaux usées brutes simplement dégrillées ;
- ▶ Deux étages devraient être nécessaires (nitrification) et suffisants.

Nous nous sommes donc situés dans une démarche incrémentale mais nous avons dû franchir quelques étapes non triviales puisqu'il a fallu en particulier optimiser le premier étage pour assurer sa durabilité avec une surface totale d'ouvrages minimale. Pratiquement :

- ▶ assurer une alimentation par bâchées permettant de concerner à chaque fois tout le filtre et de participer à l'oxygénation du milieu, par exemple à l'aide d'un auget basculeur de notre conception ;
- ▶ optimiser le nombre de bassins en parallèle pour ménager les temps d'alimentation et de repos-minéralisation (des cycles de repos doubles de ceux d'alimentation et modulables selon les conditions locales conduisent à 3 lits en parallèle) ;
- ▶ déterminer les granulométries des substrats (gravier fins en premier étage, sable en second), la hauteur des couches et les aménagements -passifs- permettant une oxygénation suffisante des milieux ;
- ▶ confirmer que le roseau était bien le végétal le plus approprié pour les applications hexagonales...

Un prototype grandeur nature avait été installé dès 1987 à Gensac-la-Pallue (16), premier étage de FPR pour soulager un lagunage naturel préexistant et surchargé. Il a permis de valider nombre de points de conception, mais aussi de fonctionnement dans la durée, avec une installation proche de la charge nominale. Ainsi, en particulier, l'absence complète de nuisances malgré l'alimentation en surface d'eaux usées brutes et l'accumulation modérée de dépôts (1,5 cm/an pour une surface totale de l'ordre d'1 m² par habitant soit une autonomie d'au moins 10 ans) ont pu servir de solide référence.

Avec ces atouts, encore convenait-il de transformer l'invention en innovation dynamisant le secteur économique, dans l'intérêt des usagers. Sachant que les contre-références avaient à peu près éliminé du marché des procédés non dénués d'intérêt (disques biologiques, lits d'infiltration sur sable ou pouzzolane) nous avons contracté avec un de nos ex-étudiants, Dirk Esser, sans exclusivité sur le procédé, mais avec un transfert de savoir-faire du Cemagref compensé par un engagement de notre partenaire à corriger tout éventuel défaut à la réalisation.

Ainsi nous avons pu constituer une série de références permettant au procédé de prendre son essor.

Nombre d'années sont passées, et depuis quelque temps les FPR sont la solution choisie par une écrasante majorité des petites collectivités ciblées pour un premier équipement ou un renouvellement de leur installation d'épuration.

C'est maintenant un procédé original évoluant avec nombre d'initiatives, d'améliorations, positives ou non, par les diverses entreprises en assurant la conception et la réalisation, un modèle intéressant nos collègues étrangers, et encore un sujet de recherches pour nos successeurs, par exemple au stade de la mise en œuvre en routine pour traiter des sur-volumes considérables par temps de pluie.





F) RÉGULATEURS

INNOVER DANS LE DOMAINE DE L'EAU AUJOURD'HUI

par Laurent Roy, MEDDE/DEB

Innover dans le domaine de l'eau, c'est s'inscrire dans la vision globale du cycle de l'eau : depuis le captage de l'eau jusqu'à son rejet en aval de station d'épuration, mais aussi en concevant une gestion de l'eau dans son milieu, afin de garantir un bon état des masses d'eau et un meilleur fonctionnement des écosystèmes.

Innover dans le domaine de l'eau, c'est être capable de proposer des solutions nouvelles à la fois sur le plan technologique et technique, mais également en termes de méthodes et de gouvernance, afin de répondre aux enjeux qui pèsent sur l'ensemble du cycle de l'eau, à toutes les échelles des territoires.

C'est dans ce cadre que le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, et plus particulièrement sa Direction de l'eau et de la biodiversité, envisage l'innovation dans le domaine de l'eau. Il veille à accompagner les acteurs de la politique de l'eau (collectivités, acteurs économiques et agricoles, communautés scientifiques) dans l'innovation avec le spectre le plus large possible d'appréhension de l'innovation. Il s'appuie et s'associe aux autres acteurs publics qui portent la promotion de l'innovation (ONEMA, agences de l'eau, COSEI, etc.) dans le champ de la politique de l'eau.

À l'issue de la conférence environnementale de septembre 2013, une feuille de route a été tracée pour faciliter la résolution des difficultés d'atteinte du bon état des eaux : pollutions diffuses notamment agricoles, atteinte à la continuité écologique des cours d'eau, conflits d'usage, liens avec les politiques connexes (maritime, inondations, biodiversité). Pour y répondre, les outils sont multiples et relèvent des différents champs : gouvernance et déclinaison territorialisée des politiques, réglementation et police de l'eau, nouveaux outils et nouveaux produits, nouveaux usages et changements d'usages. L'innovation, technologique comme celle des pratiques, doit apporter une partie des réponses.

Dans ce cadre, la direction de l'eau et de la biodiversité voudrait mettre spécifiquement l'accent dans cette chronique sur le travail d'appui aux filières de l'eau et du génie écologique mené depuis 2010.

Les pôles de compétitivité « Ecotech », dont trois dédiés au secteur de l'eau, les pôles Dream, Eau et Hydreos, et deux dédiés à la mer et au littoral, le pôle Mer Bretagne et le pôle Mer Méditerranée ont été labellisés. Ces pôles, qui mettent en relation entreprises, collectivités et organismes de recherche, sont indispensables pour favoriser l'émergence de projets collaboratifs innovants sur leurs territoires.

Des actions en faveur de l'innovation dans le domaine de l'eau et du génie écologique ont également été identifiées dans les plans d'action dédiés à ces « filières stratégiques de l'économie verte » mis en œuvre conjointement par le Ministère et les établissements publics spécialisés dans le domaine de l'eau.

Les agences de l'eau, dans le cadre de leur 10^{ème} programme, et l'ONEMA soutiennent les projets innovants. Ainsi l'ONEMA a d'ores et déjà lancé en 2013 un appel à projets sur le thème « Innovations et changements de pratiques : lutte contre les micropolluants des eaux urbaines ». Les agences de l'eau accompagnent les projets innovants sur leur bassin hydrographique, notamment pour faciliter la couverture du risque.

Sept appels à projets ont été lancés dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB), dont l'un visait à soutenir des « projets collaboratifs innovants dans le domaine de l'ingénierie écologique » avec deux volets : l'un consacré à la phytoépuration, l'autre à la restauration écologique des milieux littoraux et marins. Sur l'ensemble des appels à projets lancés dans le cadre de la SNB, 62 projets ont été financés, dont cinq pour le volet ingénierie écologique.

Le soutien à la structuration de la filière du génie écologique participe également de cette logique de soutien à l'innovation. Les acteurs du génie écologique regroupent toutes les activités (études, maîtrise d'œuvre, travaux) de gestion et de restauration des écosystèmes dans lesquelles l'innovation dans la connaissance comme dans la pratique doit être présente.

Le gouvernement a également décidé d'inclure la filière industrielle de l'eau d'une part et la préservation de la biodiversité d'autre part dans les actions qui feront l'objet d'un cofinancement au titre des Programmes d'investissements d'avenir. Ces projets devront avant tout être innovants. Ils devront également veiller à être à la fois ouverts aux grands groupes de la filière et aux PME et TPE qui constituent le socle de l'économie verte et la base de l'innovation. L'innovation technologique doit être ici au service des objectifs environnementaux.

L'innovation néanmoins n'est pas uniquement technologique comme en témoigne, sur l'initiative de l'Union Professionnelle du Génie Ecologique, la création de la première norme dédiée aux projets de génie écologique en zones humides et cours d'eau publiée à la fin de l'année 2012. De plus en plus de maîtres d'ouvrage envisageant d'effectuer des opérations de génie écologique sans être familiarisés avec ce type de projets, la norme a donc été conçue comme un document pouvant leur apporter un cadre méthodologique cohérent, afin qu'ils se posent les bonnes questions au bon moment lorsqu'ils projettent de mener des opérations de génie écologique, et ce à toutes les étapes de l'opération (études, maîtrise d'œuvre, travaux, suivi). Cette norme est une première mondiale et pourrait par la suite être portée au niveau européen.

Ainsi envisagée dans sa globalité, l'innovation dans le domaine de l'eau va donc servir à l'atteinte des objectifs de la politique de l'eau et à l'intégration de tous les enjeux de préservation des écosystèmes.

LE POINT DE VUE DES RÉGULATEURS EUROPÉENS SUR LES THÈMES DE RECHERCHE INNOVANTS EN MATIÈRE DE RÉGULATION ÉCONOMIQUE DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

par Maria Salvetti, IAE de Paris Sorbonne

Le deuxième séminaire sur la régulation des services d'eau en Europe qui s'est tenu à la fin novembre 2013 a réuni, sous l'égide de la Florence School of Regulation¹, des régulateurs, des opérateurs de services d'eau et d'assainissement et des chercheurs venus de toute l'Europe.

A cette occasion, les régulateurs d'une quinzaine de pays européens ont évoqué les grands enjeux économiques du secteur de l'eau sur leur territoire et ont confronté leurs besoins en matière de recherche économique. Parmi l'ensemble des problématiques citées, trois thèmes de recherche innovants ont émergé : les incitations à investir, la régionalisation et l'échelle opérationnelle optimale, la confrontation des différents modèles de régulation (« soft » versus « hard » régulation).

Des mécanismes incitatifs pour favoriser l'investissement

Du fait des caractéristiques technico-économiques des industries de réseau, les infrastructures constituent de 80 à 90% des coûts des services. Ces coûts sont fixes et pèsent sur les charges du service quels que soient les volumes vendus. Des investissements importants sont requis non seulement pour créer des services d'eau et d'assainissement mais également pour renouveler les équipements et ainsi maintenir la qualité du service. La capacité à investir des services constitue donc une problématique majeure de la régulation économique des services. Les régulateurs souhaitent développer des mécanismes incitatifs favorisant l'investissement

et la planification à long terme dans le but de maintenir et d'améliorer la performance technique et environnementale des services.

Compte tenu des situations et des caractéristiques différentes des services d'eau et d'assainissement en Europe, les enjeux identifiés peuvent cependant diverger quelque peu d'un pays européen à l'autre. En effet, dans les pays d'Europe de l'Est, l'enjeu des investissements porte davantage sur la capacité financière des services de mettre à niveau leurs infrastructures, parfois obsolètes, afin d'assurer une qualité satisfaisante du service rendu à l'utilisateur. Les méthodes de price-cap² et de cost-plus³ ont montré leurs limites, notamment du fait d'asymétries d'information importantes ou encore de capacité limitée à réduire l'inefficience. Des modèles hybrides doivent être élaborés afin de diminuer les asymétries d'information avec les opérateurs ou encore afin de promouvoir, par exemple, les économies en termes de coûts d'exploitation qui pourraient ainsi être redéployées pour financer les besoins en investissements. Ce type de modèle pourrait permettre de répondre dans une certaine mesure aux problématiques identifiées dans les pays d'Europe de l'Est.

En Europe occidentale, la problématique porte davantage sur les investissements de renouvellement des équipements et sur la mise en place d'une politique de gestion patrimoniale pérenne. Ainsi, il s'agit de déterminer les outils de bonne gestion que les services doivent adopter pour permettre une programmation à long terme des investissements requis.

1. La Florence School of Regulation est un forum européen dédié à la régulation économique qui rassemble les décideurs, les régulateurs, les représentants des opérateurs régulés, les praticiens et les intervenants académiques de différents pays. C'est un lieu d'échanges et de rencontre où les problématiques de régulation sont discutées. Ses objectifs sont l'organisation d'événements en lien avec les enjeux et problématiques de la régulation des industries de réseaux ; la publication et la diffusion de documents sur l'état de l'art et des réflexions sur la régulation ; la production d'études et de recherche empiriques et analytiques dans le domaine de la régulation ; la promotion et le développement d'un réseau européen à travers des échanges, des rencontres.

2. Le modèle price-cap consiste à fixer un prix plafond pour le produit ou service vendu par l'opérateur. Ce plafond est déterminé en tenant compte de plusieurs facteurs économiques tels que l'inflation ou l'efficacité exigée de l'opérateur.

3. Le modèle cost-plus consiste à déterminer le prix de vente à partir du coût réel de production, auquel est ajoutée une marge.

Quoiqu'il en soit, toutes ces réflexions sur les investissements touchent in fine à la question du financement pérenne et soutenable des services. Si dans les pays d'Europe occidentale, la question de la maîtrise du prix de l'eau est centrale, l'objectif d'augmentation du prix de l'eau dans les pays d'Europe de l'Est est tout aussi crucial. Ainsi, la réflexion sur les investissements rejoint inévitablement la question de la récupération des coûts, élément économique prégnant de la Directive cadre sur l'eau.

Régionalisation et échelle opérationnelle optimale

Du fait de leurs caractéristiques technico-économiques que nous avons rappelées précédemment, les services d'eau et d'assainissement, comme tout monopole naturel, sont d'autant plus efficaces qu'ils sont gérés à un échelon permettant de dégager un maximum d'économies d'échelle. Ainsi la taille optimale pour l'organisation et la gestion des services d'eau et d'assainissement est au cœur des préoccupations des régulateurs économiques. Comment déterminer cette taille optimale ? Quelles sont les principales sources d'économies d'échelle ? La régionalisation des services est-elle économiquement et techniquement performante ? Cette recherche d'échelle optimale concerne également le régulateur lui-même. Est-ce plus efficace et efficient de promouvoir une régulation multi-utility (eau potable, assainissement, gaz, chaleur...) ? Cela permet-il de dégager des économies d'échelle et des gains en termes d'apprentissage ? Quel est le nombre maximal de services qu'un régulateur peut réguler de façon efficace et efficiente ?

La confrontation de différents modèles de régulation

L'OCDE achève actuellement une étude qui porte sur le rôle des autorités de régulation des services d'eau et d'assainissement et qui décrit leur positionnement dans le schéma global de régulation, leurs modalités opérationnelles ainsi que leur mode de gouvernance interne et externe. Sur la base de cette étude, des pistes de réflexion ont été discutées concernant les fonctions et pouvoirs qui doivent être assignés aux régulateurs pour que ces derniers remplissent leur mission. Comment définir de façon efficace les mécanismes de coordination entre différents niveaux et acteurs de la régulation ? Comment s'assurer de la stricte complémentarité des institutions de régulation si la régulation est fragmentée ? Dans quelle mesure les caractéristiques nationales du secteur de l'eau, en termes de concentration, de modes de gestion, d'organisation institutionnelle, influent-elles sur la nature de la régulation à mettre en œuvre

et sur son efficacité ? Dans une situation de « sunshine » ou de « yardstick » régulation (respectivement par « régulation par l'exemple et la promotion des bonnes pratiques », ou par « régulation par la mesure » en comparaison avec des valeurs représentatives), quelles sont les fonctions et pouvoirs minimaux qui doivent être conférés à l'autorité de régulation pour que celle-ci remplisse sa mission ? Peut-on imaginer un benchmark de la fonction de régulation ? En ce cas, quels outils faut-il mettre en œuvre pour évaluer si les objectifs de la régulation ex-ante sont bien atteints ex-post ?

Toutes ces questions de régulation économique constituent autant d'axes de recherche innovants que les régulateurs, les opérateurs et les chercheurs européens vont s'efforcer d'explorer dans les années à venir.





G) ONG DE DÉFENSE DES USAGERS, DES CONSOMMATEURS, ET/OU DE L'ENVIRONNEMENT

LES ENJEUX DE L'INNOVATION EN MATIÈRE DE SERVICES PUBLICS LOCAUX DE L'ENVIRONNEMENT

Entretien avec Nicolas Mouchnino, UFC Que Choisir

Quels sont les besoins prioritaires d'innovations en matière de services publics locaux de l'environnement, du point de vue des usagers et citoyens, et notamment des ONGs ?

Dans le domaine de l'eau, la protection des captages d'eau potable constitue une priorité forte. Si l'on ne donne pas toute sa place à la prévention, les approches curatives continueront d'être de plus en plus coûteuses, nécessitant des investissements lourds. Les collectivités territoriales ont un rôle tout particulier à jouer, d'une part pour intensifier la mise en œuvre de pratiques et dispositifs déjà éprouvés, d'autre part pour contribuer au développement de nouvelles pratiques. Ici, les besoins d'innovation concernent aussi bien les pratiques de protection de la ressource en eau que les modalités de déploiement de ces pratiques.

Dans le domaine des déchets, il importe de raisonner aussi bien à l'échelle des services qu'à celle des filières et des comportements globaux des acteurs. Les besoins d'innovation portent en particulier sur les moyens d'orienter et d'accompagner ces comportements, en développant des modalités de financement et de tarification qui soient incitatives (gestion des déchets mais aussi choix d'achats en fonction des déchets induits, des emballages...), et en valorisant les comportements et les démarches qui concourent aux objectifs collectifs (promotion de politiques d'industriels...).

Quels sont en particulier les besoins d'innover en matière de participation, et dans l'implication des usagers et citoyens, pour la gestion courante, pour l'investissement et la stratégie, pour la mise en place d'innovations ?

Une étude interne conduite par UFC Que Choisir auprès de ses membres montre que la représentation des consommateurs, au sein de diverses instances, ne permet pas de peser sur les décisions, alors même que dans le domaine de l'eau et de l'assainissement par exemple, ces consommateurs sont les principaux contributeurs économiques à la filière.

L'accès à une information représentative et appropriable est un enjeu d'évolution et d'innovation fort. Dans le domaine de la qualité de l'eau, par exemple, l'information est ressentie comme disparate, parfois difficile d'accès. Les consommateurs s'interrogent sur l'objectivité des informations mises à disposition, et ressentent le besoin d'accéder également à des informations plus globales et plus synthétiques pour avoir une vision d'ensemble, mettant en perspective les réalités à l'échelle des territoires.

Les réglementations et normes facilitent-elles ou freinent-elles les innovations ?

Les réglementations et normes sur les produits sont complémentaires de l'information du consommateur, car cette information ne suffit pas nécessairement à impulser l'innovation. Ces réglementations et normes permettent notamment de définir des objectifs d'évolutions et d'améliorations qui soient à la fois ambitieux, atteignables et raisonnables, en particulier sur des produits et services pour lesquels ne s'exerce pas de concurrence directe entre fournisseurs.

Pour autant, pour certaines innovations il est nécessaire de pouvoir conduire des expérimentations qui n'entrent pas dans les règles et cadres en vigueur. Il y a alors besoin de mettre en place des mécanismes adaptés permettant temporairement de concilier réglementations et normes d'une part, produits, procédés ou dispositifs nouveaux à expérimenter d'autre part.

Quels sont ou pourraient être les rôles et actions des ONGs en matière d'innovation ? Comment peuvent-elles faire connaître leurs attentes ? Peuvent-elles contribuer au développement ou à l'analyse de la pertinence d'innovations ?

Les capacités d'action des ONGs, en matière d'innovation et au niveau local, sont fortement conditionnées par les com-

pétences de fond mobilisables, en regard des innovations envisagées ou analysées. Prendre connaissance de dossiers techniques, et développer une position spécifique au-delà des positions de principe, nécessite un certain niveau d'expertise. Localement, sur le terrain, cela dépendra des membres présents et disponibles, ou du recours à une expertise « du siège » lorsqu'une ONG régionale ou nationale

a pu développer une taille suffisante.

A un niveau non institutionnel, cela limite donc les capacités des ONGs de pouvoir s'impliquer dans des démarches innovantes, faire valoir leurs avis techniques sur des questions particulières, accompagner des évolutions.

Entretien avec Cyrille Deshayes, WWF

Quels sont les besoins prioritaires d'innovations en matière de services publics locaux de l'environnement, du point de vue des usagers et citoyens, et notamment des ONGs ?

Les besoins d'innovations doivent évidemment être identifiés en réponse à des questions concrètes, et non pour le plaisir d'innover. Il importe, de même, d'éviter le scientisme, et d'investir sur des besoins de connaissance en fonction des enjeux comme celui des mécanismes d'effets des perturbateurs endocriniens.

Les évolutions de la gestion de l'eau, comme la définition et la mise en place de paiements pour les services apportés par les écosystèmes par exemple, doivent s'inscrire dans des cadres de réflexion et d'action adaptés : appréhension intégrée du grand et du petit cycles de l'eau, gestions des territoires aux bonnes échelles, prise en compte des pas de temps nécessaires aux investissements pour l'adaptation au changement climatique...

Il faut par exemple développer des approches globales pour la qualité de l'eau potable, en combinant choix de ressources et de traitements, et en considérant les coûts globaux des alternatives et notamment les coûts de l'énergie. Est-il par exemple possible ou envisageable de traiter des polluants dans le milieu, là où une maîtrise suffisante des activités et la réduction à la source rencontrent des difficultés objectives ?

Parmi les paradigmes techniques à développer, à continuer de développer ou à explorer, on peut mentionner les systèmes décentralisés et partiellement décentralisés pour l'eau, ou la séparation et la valorisation des métaux lourds contenus dans les boues d'épuration.

L'innovation peut permettre de concilier des enjeux, comme les équipements de micro-hydroélectricité sur des seuils en rivière existants, dès lors qu'on peut assurer les franchissabilités par les espèces aquatiques et les sédiments.

Pour progresser dans la conciliation des fonctions et des usages de la ville, il apparaît intéressant de développer la question de la gestion des végétaux dans la ville : comment les réintroduire, comment les gérer en relation avec la gestion de l'eau, comment au travers de cela réduire les îlots de chaleur, comment innover dans les métiers concernés pour prendre en compte cette gestion des végétaux...

Enfin, il y a aussi besoin d'innover en matière de décision et

de gouvernance, par exemple au travers d'outils comme les indicateurs caractérisant les territoires, les milieux, ou les usages de l'eau.

Quels sont en particulier les besoins d'innover en matière de participation, et dans l'implication des usagers et citoyens, pour la gestion courante, pour l'investissement et la stratégie, pour la mise en place d'innovations ?

Il est important d'innover dans les pratiques de participation et de concertation, en particulier pour permettre et assurer une implication des différents acteurs et parties prenantes plus précoce, plus à l'amont des décisions, que cela n'intervient le plus souvent aujourd'hui.

Les réglementations et normes facilitent-elles ou freinent-elles les innovations ?

Que l'on se place dans les domaines de l'eau potable, des pollutions chimiques, ou encore de l'état écologique des milieux aquatiques, selon les différents sujets, les réglementations et les normes peuvent agir soit comme des moteurs, soit comme des freins à l'innovation. Quand elles risquent d'agir comme des freins, il importe de réfléchir collectivement à des dispositifs d'expérimentation et de validation encadrés, s'appuyant sur des opérateurs adaptés, pour développer et tester des solutions nouvelles.

Selon les domaines et les systèmes auxquels on s'intéresse, il importe par ailleurs de déterminer à qui il revient de financer les innovations et les développements.

Quels sont ou pourraient être les rôles et actions des ONGs en matière d'innovation ? Comment peuvent-elles faire connaître leurs attentes ? Peuvent-elles contribuer au développement ou à l'analyse de la pertinence d'innovations ?

Un exemple de contribution à l'innovation, développé grâce à l'initiative et au financement du WWF France, est l'Empreinte eau, indicateur qui mesure l'impact direct ou indirect de différents types d'activités humaines sur l'eau douce, permettant d'évaluer la soutenabilité de l'usage de l'eau et d'identifier les « points chauds » parmi les bassins versants. Il s'agit d'un outil opérationnel qui permet d'agir pour préserver la ressource en eau, que ce soit au niveau des particuliers, des collectivités territoriales et des entreprises.



H) FINANCEURS

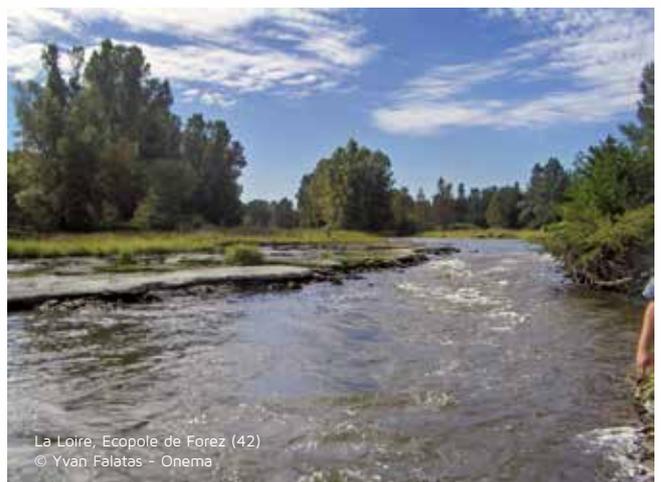
L'INNOVATION VUE PAR L'AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE : LA CAPACITÉ À FAIRE UN PAS DE CÔTÉ

par Noël Mathieu, agence de l'eau Loire-Bretagne

Plus connue comme organisme financeur, l'agence de l'eau est aussi facilitateur d'une gestion concertée, intégrée, visant la préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques. Sous cet angle, l'innovation paraît supposer deux conditions : des réseaux d'échanges denses et la capacité à faire un pas de côté, voire à changer de point de vue.

Le ministère de l'écologie a demandé aux agences de l'eau d'introduire dans leur 10^{ème} programme (2013-2018) le principe d'un soutien à l'innovation. L'agence de l'eau a donc inscrit la possibilité d'aides financières, en particulier dans les domaines de la réduction des pollutions, agricoles, industrielles, domestiques, ou encore de la gestion quantitative des ressources. Il est vrai qu'elle l'a fait assez timidement car quelle est sa légitimité à financer le risque ?

En tant que financeur, l'agence est amenée à examiner les projets des maîtres d'ouvrage et à s'interroger : comment évaluer le coût-bénéfice des solutions « innovantes » proposées ? La valeur d'usage des réalisations sera-t-elle au rendez-vous ? La plus-value environnementale escomptée justifie-t-elle le surcoût initial ? La solution est-elle efficiente ? Dans une période où chacun traque la dépense inutile, l'agence entend se garder des dérives technicistes, des fuites en avant, des surinvestissements.



La Loire, Ecopole de Forez (42)
© Yvan Falatas - Onema

Enjeux complexes, approches nouvelles

Mais plaçons-nous d'un autre point de vue, celui d'un bassin confronté aux enjeux de réduction des pollutions diffuses, de gestion collective des ressources disponibles, de restauration des fonctionnalités des milieux aquatiques... Non pas pour opposer le grand au petit cycle de l'eau. Mais parce que la complexité de ces enjeux pousse les acteurs de l'eau à sortir de leurs rôles traditionnels – à *faire un pas de côté* – pour développer des approches nouvelles, à la fois globales et transversales, fondées sur des cohésions de territoire, un fonctionnement en réseaux d'acteurs, innovantes dans les partenariats comme dans la méthodologie de projet.

Autant l'agence n' imagine pas qu'il suffirait de faire connaître ces exemples pour qu'ils fassent mécaniquement tâche d'huile, autant il nous semble primordial de contribuer à les identifier, à les mutualiser et à les soumettre au débat des acteurs pour que chacun puisse continuer à défricher des terres nouvelles.

Quelques exemples¹

Des approches territoriales

Comment préserver la qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable quand on ne maîtrise pas l'occupation des sols sur l'aire d'alimentation du captage ? Comment, sinon en travaillant à l'échelle pertinente, qui n'est pas celle de la compétence, en partenariat avec des acteurs nouveaux, parfois nombreux, en faisant valoir un intérêt commun et en mobilisant des outils d'incitation que l'on ne détient pas ? C'est tout l'enjeu de la définition des programmes d'actions dans les aires d'alimentation des captages et des contrats territoriaux proposés par l'agence de l'eau pour la réduction des pollutions diffuses.

Des transversalités

Comment réduire les dépenses d'assainissement dans un contexte de forte croissance urbaine ? A Rennes, dont la gestion intégrée des eaux pluviales fait référence au niveau national, c'est la révision du POS qui a été l'élément déclencheur. La mise en place des outils juridiques et des techniques alternatives a nécessité une forte transversalité entre services, l'appropriation des enjeux par les élus, l'appel à des partenariats diversifiés : organismes techniques, architectes, promoteurs, constructeurs...

Des réseaux d'acteurs

En Ile-et-Vilaine encore, les syndicats de production d'eau - notamment - soutiennent la « Caravane main verte ». Elle sillonne les routes pour encourager les habitants à adopter de nouvelles pratiques de jardinage. Aucune association n'aurait pu mettre cette action sur pied, ni organiser les centaines d'animations déjà réalisées. Le réseau d'éducation à l'environnement du pays de Fougères fédère les forces d'une douzaine d'associations et d'élus engagés, et cela devient possible.

Autre exemple, certes plus éloigné des préoccupations des services d'eau, mais dont la méthodologie retient fortement l'attention : la fédération régionale Pays de la Loire des CIVAM² expérimente avec des agriculteurs des cahiers des charges de mesures agro-environnementales. Il y a dix ans, elle mettait au point la mesure *systèmes fourragers économes en intrants*. Plus récemment elle a mobilisé 55 céréaliers de l'Ouest de la France pour tester la mesure grandes cultures économes en intrants dont le principe est aujourd'hui retenu dans la réforme de la PAC. On propose, on expérimente, on requalifie... La dynamique de réseau soutient les efforts individuels et permet de qualifier la solution.

La concertation au cœur des projets de territoires

Dans le Puy-de-Dôme, le syndicat mixte des vallées de la Veyre et de l'Auzon conduit depuis plus de 10 ans les projets de restauration de la Veyre et du lac d'Aydat. Plus grand lac naturel d'Auvergne, c'est aussi la piscine naturelle des Clermontois, mais il voit sa qualité dégradée du fait des apports de phosphore et d'azote et de la rectification du lit de la rivière. Le syndicat a reconstitué les méandres, puis restauré une zone humide à l'entrée du lac... Ses élus témoignent de l'énergie consacrée à convaincre le citoyen du bien-fondé de ces actions. Les projets de restauration des milieux aquatiques ne peuvent déboucher que s'ils s'inscrivent dans le projet de vie des territoires et de leurs habitants.

Pour conclure, sur ce dernier exemple : comment demain les collectivités et leurs groupements vont-elles mettre en œuvre la compétence gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations prévue par la loi de modernisation de l'action publique du 27 janvier 2014 ? Le législateur a souhaité une meilleure organisation des compétences au service de l'action. Un vaste champ s'ouvre à votre créativité...

1. Les exemples cités ci-après ont été distingués lors des Trophées de l'eau Loire-Bretagne 2013.

2. Centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural

CONCLUSION

Par-delà la diversité des enjeux prioritaires pour les différents acteurs, et la diversité des modalités d'expression et de formulation des problématiques d'innovation, un certain nombre de questions ou de constats partagés se dégagent des témoignages qui précèdent.

Si l'on note des convergences de vues sur les réels freins à l'innovation que peuvent constituer les réglementations en matière d'environnement ou d'achat public, il faut souligner la récurrence encore plus forte, dans l'expression des points de vue, des déterminants et moteurs de l'innovation, comme l'attention portée à la performance du service, à l'utilisateur et aux implications sociales.

On relève une vision de plus en plus partagée d'une innovation qui doit se situer dans une perspective large, et être travaillée parallèlement ou collectivement par des acteurs des sciences technologiques et des sciences économiques, humaines et sociales. De même, on relève que ces démarches d'innovation nécessitent d'impliquer tous les acteurs, de veiller à la gouvernance et à l'organisation, de prendre en compte les interfaces avec les autres services et les autres activités, en résumé être co-construites... Parmi les moyens et les composantes de ces innovations, la production de l'information pour gérer et décider (métrologie, systèmes d'information et de communication...), et la mise à disposition d'informations auprès des acteurs, prennent un relief particulier.

De ce fait, la place des collectivités dans le processus est stratégique pour un certain nombre de domaines, dont ceux de l'eau et des déchets, mais aussi des sites et sols pollués par exemple... Elles doivent donc poser un nouveau regard sur ces démarches d'innovation, et s'étoffer en compétences pour pouvoir les apprécier en vue d'un bénéfice plus collectif.

Les parties d'ouvrage qui suivent proposent des retours d'expérience et états de l'art concernant des innovations, respectivement dans le domaine de l'eau et dans celui des déchets.



CHAPITRE 3

INNOVER DANS LES SERVICES PUBLICS DU DOMAINE DE L'EAU

Introduction

Dans le cadre de ses travaux, le Partenariat Européen pour l'Innovation dans le domaine de l'eau a établi un rapport de diagnostic sur les barrières et freins à l'innovation, dans le secteur de l'eau. Sont notamment mis en avant :

- ▶ les difficultés d'accès aux financements pour les PME,
- ▶ l'aversion au risque, dans le secteur de l'eau (intensivité en capital, enjeux sanitaires, risques d'échecs sur une première réalisation en vraie grandeur...),
- ▶ le manque de sites de démonstrations,
- ▶ les réglementations sectorielles en elles-mêmes, et les manques d'intégration ou de cohérence entre réglementations,
- ▶ la fragmentation du secteur, des filières d'activités concernées,
- ▶ les règles d'achat public.

La conscience de ces difficultés, et la recherche de solutions, ne doivent pas faire oublier les nombreux exemples opérationnels d'innovations que compte le domaine de l'eau. Cette troisième partie d'ouvrage présente un ensemble de retours d'expérience et d'état des lieux de ces innovations, portés ou décrits par divers acteurs du domaine de l'eau, et qui concernent l'assainissement (D. Villessot, P. Simon, F. Darsaut, B. Tisserand, E. Sibeud et al), l'eau potable (P. Pilot et al, M. Joyeux), les réseaux « intelligents » (G. Boulanger), les milieux et le cycle de l'eau (B. Chocat, L. Semblat et F. Bordeaux).

Ces expériences ne sont pas nécessairement toutes transposables à d'autres contextes, et les avancées développées appellent souvent un travail d'adaptation à chaque nouveau terrain. Pour autant, le lecteur trouvera ici des sources d'inspirations, diversifiées sur le fond comme sur la forme.

ENJEUX ET BESOINS EN MATIÈRE DE SCIENCES DE L'EAU : UN TOUR D'HORIZON DES AGENDAS STRATÉGIQUES ET DES DÉMARCHES COLLECTIVES

par Nathalie Dörfliger, BRGM et Patrick Flammarion, IRSTEA

Introduction

L'eau est une ressource fondamentale pour la vie, non seulement pour la consommation directe journalière mais aussi pour les besoins sanitaires, la production alimentaire, et la production de biens industriels de base et de produits. L'eau douce à l'échelle européenne est affectée par des pénuries et sécheresses, des inondations et des modifications physiques (EEA, 2012). La présence continue d'une grande variété de contaminants dans de nombreuses eaux de surface en Europe affecte les écosystèmes aquatiques et leur biodiversité, et fait l'objet de préoccupations du point de vue de la santé publique. En conséquence, de nombreuses masses d'eau (la moitié) risquent de ne pas satisfaire le bon état écologique et le bon état quantitatif en 2015, tels que définis dans la directive cadre européenne sur l'eau (DCE, EC, 2000).

La stratégie européenne pour 2020 (« Horizon 2020 ») est placée sous le signe de la croissance économique. Cette stratégie prévoit le développement d'une économie plus verte ou plus environnementale, et dont la gestion durable des ressources en eau est un élément crucial. En effet, les écosystèmes en bonne santé et résilients fournissent des services indispensables et durables. Si la priorité du siècle dernier a été en premier lieu l'approvisionnement en eau à l'ensemble de la population avec la construction de réseaux d'infrastructures pour la distribution et pour le traitement, la priorité du 21^{ème} siècle concerne davantage, en Europe, la protection de la ressource en eau tant du point de vue de la qualité que de la quantité dans un contexte de changement climatique.

L'impact du changement climatique aura en effet pour conséquence, selon les régions, une diminution des précipitations, une augmentation de l'évapotranspiration avec une intensification de la sécheresse, ou une augmentation d'inondations. A l'horizon 2030 en France (étude BRL pour le Centre d'analyse stratégique, 2012), les ressources en eau resteront globalement abondantes et les prélèvements ne devraient pas connaître d'augmentations notoires. Cependant, ce bilan masque des disparités locales importantes, et des modifications substantielles des débits moyens et des régimes saisonniers des cours d'eau sont attendues dans

certains bassins. La possible réduction du débit des cours d'eau et de la recharge de certains aquifères pourraient engendrer une concentration de la pollution des eaux. Certaines régions, celles connaissant d'ores et déjà un déficit chronique sur la ressource en eau, pourraient faire face à des tensions plus prononcées au cours des décennies à venir (grand quart Sud-Ouest, bassin parisien).

Les principaux enjeux et besoins en matière des sciences de l'eau sont décrits, suivis de la synthèse des principaux agendas stratégiques tant au niveau européen que français en matière de recherche et d'innovation et d'exemples de démarches collaboratives en matière de gestion des ressources en eau.

Les enjeux et besoins

Le grand défi en matière d'eau est une gestion durable du cycle de l'eau tant du point de vue de la qualité que de la quantité pour les eaux de surface tout comme pour les eaux souterraines, ainsi que des écosystèmes aquatiques associés et des activités liées, pour une économie durable à l'échelle européenne et à l'échelle de la France. Il s'agit d'y travailler « en dynamique » afin d'anticiper les évolutions possibles des ressources en eau, et des écosystèmes associés. Pour cela, il est nécessaire d'améliorer la connaissance de nombreux facteurs (le climat et son évolution, les activités humaines, l'urbanisation, le comportement des polluants dans les différents compartiments, etc.) conditionnant l'état des ressources en eau, des milieux aquatiques et de leurs usages. Ce travail se révèle indispensable afin de pouvoir décider en connaissance de cause des stratégies les plus appropriées pour améliorer la situation, réduire les risques ou les maîtriser (restriction des prélèvements en eau, réduction des émissions polluantes, dépollution, restauration des milieux, gestion active des aquifères, réutilisation des eaux, etc.). Ce défi est ambitieux car il s'agit de répondre à la fois à des besoins économiques, écologiques, technologiques et sociétaux. Il est au centre de l'initiative conjointe de programmation européenne des défis de l'eau (IPC Défis de l'eau, www.jpiwater.eu, démarche de coordination et de programmation multi-latérale de la recherche entre pays européens et associés), ainsi qu'au sein des préoccupations



Ruisseau Garmadi à Vienne (86)
© Michel Bramard - Onema

du partenariat européen de l'innovation du secteur de l'eau (EIP Water), du cluster ACQUEAU du réseau Eureka et de la plateforme européenne WssTP – Water supply and sanitation Technology Platform, impulsée à l'initiative de la Commission européenne.

L'EIP Water créé en mai 2012 par la Commission européenne a pour objectif de faciliter, soutenir et accélérer la conception et l'application de solutions innovantes pour répondre aux enjeux de la gestion de l'eau et de créer des perspectives commerciales pour ces innovations et soutenir la croissance économique. Il vise en particulier à identifier – pour les dépasser – les freins existants aux processus d'innovation, dans une démarche associant les différents acteurs. Dans sa phase de mise en œuvre, l'EIP Water promeut et initie des processus de collaboration pour le changement et l'innovation dans le secteur de l'eau, dans les secteurs publics et privés, les organisations non gouvernementales et le grand public. Huit domaines de priorités ont été retenus, avec la réutilisation de l'eau et le recyclage, le traitement de l'eau et des eaux usées avec la question de la valorisation des ressources (matières, énergie), le nexus eau et énergie, la gestion du risque vis-à-vis des inondations et de la sécheresse, les services écosystémiques, la gouvernance, les systèmes d'aide à la décision et le suivi et les questions du financement pour l'innovation.

Le Cluster Eureka ACQUEAU est une initiative sur l'eau orientée marché et développement industriel tant du point de vue technologique que de l'innovation. Il regroupe des grandes entreprises (47%), des PME (31%) et des organismes de recherche et universités (22%). ACQUEAU a pour objectif la promotion de solutions innovantes répondant au marché afin de développer de nouvelles technologies dans le secteur européen de l'eau, via la labellisation de projets collaboratifs de recherche et de développement technologiques pour le bénéfice de l'industrie européenne de l'eau, facilitant l'accès à des financements nationaux par les partenaires. La feuille de route d'ACQUEAU fait l'objet d'un livre bleu, mettant l'accent sur neuf principaux secteurs technologiques : 1) ressources en eau, 2) traitement de l'eau, 3) distribution de l'eau, 4) attentes des usagers, 5) agriculture, 6) industrie, 7) drainage urbain et collecte des eaux usées, 8) traitement des eaux usées et 9) biosolides, avec pour objectif global d'affronter les défis suivants : réduction de l'empreinte de l'eau avec les technologies des membranes et des processus de faible énergie pour la désinfection et l'oxydation, amélioration de la gestion des ressources en eau et de l'accès avec la question de la gestion en temps réel, gestion des infrastructures âgées ou insuffisantes avec la question des matériaux des conduites et adaptation aux questions sociétales, financières et globales actuelles auxquelles est confronté le secteur de l'eau.

La plateforme WssTP, comprenant 96 membres et plus de 700 partenaires, a pour objectif de promouvoir et d'améliorer la coordination et la collaboration en recherche, développement et innovation, d'augmenter la compétitivité dans le secteur européen de l'eau et de contribuer à apporter des solutions aux défis sociétaux. Les principaux défis décrits dans l'agenda stratégique de la WssTP sont les suivants : faire face au stress hydrique croissant tant du point de vue quantité (événements extrêmes, sécheresses et inondations) que de la qualité avec des solutions pour la réduction de l'impact de ces événements et l'adaptation pour la gestion des risques notamment dans les zones côtières, la gestion durable de l'eau en lien avec l'agriculture mais aussi pour l'industrie et dans les zones urbaines et périurbaines, la gestion du vieillissement des infrastructures, la réhabilitation des milieux aquatiques dégradés tant au niveau des eaux de surface que des eaux souterraines avec la stimulation des processus écologiques et l'analyse des services rendus par les écosystèmes.

Du point de vue des enjeux économiques, le chiffre d'affaires du marché de l'eau en Europe en 2015 serait de 43 milliards de dollars, par rapport au chiffre d'affaires à l'échelle mondiale de 246 milliards de dollars (Global Water Intelligence Report, 201116). Le secteur de l'eau au niveau européen est d'une importance économique première. Le marché de l'eau est devenu très compétitif, les investissements technologiques à l'échelle mondiale ayant augmen-

té et des innovations sont attendues tant du point de vue technologique que de la connaissance des systèmes, de la gouvernance et de l'intégration des usagers, afin de pouvoir développer les capacités des acteurs de l'eau pour faire face aux changements économiques, démographiques, comportementaux et climatiques. Parmi les défis technologiques on peut citer les besoins de diminution des pertes d'eau dans les réseaux de distribution ou d'assainissement, de traitement des micro-organismes multi-résistants présents dans les masses d'eau en Europe, de valorisation de nutriments présents dans les eaux usées et autres biomasses en ressource énergétique ainsi que le déploiement de technologies d'information et de communication pour la gestion de la ressource en eau, pour le suivi et pour la prise de décision. Concernant les défis écologiques, il s'agit de préserver et de protéger les écosystèmes aquatiques alors que les pressions liées à l'activité anthropique et la dégradation de l'intégrité biologique des écosystèmes contribuent dans une large mesure à la diminution des ressources en eau. La dégradation des processus des écosystèmes altère de fait leur capacité à fonctionner normalement et à fournir les services qu'ils rendent en termes de régulation de la quantité et de la qualité des ressources en eau. Il s'agit ainsi de répondre aux demandes sociétales telles que la satisfaction de la demande en eau en termes de quantité et de qualité pour tous les usages à des coûts raisonnables y compris ceux des écosystèmes dans un contexte de changements globaux, notamment climatiques. Cela peut militer pour le développement de solutions innovantes pour la sécurisation des besoins des citoyens pour faire face aux événements extrêmes (sécheresse, inondations), aux risques de santé publique vis-à-vis de certains polluants ou pathogènes émergents. Ces questions doivent naturellement intégrer la transparence de la gestion des ressources en eau en termes de prix et d'information sur la qualité et la quantité des ressources en eau de surface et en eau souterraine (état de la ressource, prévision selon différents scénarios climatiques pour différentes échéances).

Les grandes lignes des agendas stratégiques en matière d'eau

Ces différents éléments de défis scientifiques se retrouvent dans les agendas stratégiques tant au niveau européen (agendas de l'IPC Eau, de la WssTP = plateforme technologique pour l'eau et l'assainissement) qu'au niveau français (stratégie nationale de la recherche, programmation ANR auxquelles l'alliance de recherche ALLENI a contribué). Les points forts de l'agenda stratégique de l'IPC Eau et de la stratégie nationale de la recherche en France sont décrits ci-dessous.

Les principaux thèmes de recherche abordés dans l'IPC Eau sont au nombre de cinq, tels que présentés dans le tableau 1, avec quelques éléments de l'agenda stratégique de recherche et d'innovation s'y rapportant.

Tableau 1. Quelques éléments de l'agenda stratégique de recherche et d'innovation de l'IPC Eau

Objectifs de l'IPC Eau	Exemples d'éléments de l'agenda stratégique de recherche et d'innovation de l'IPC Eau
Rechercher un équilibre durable des écosystèmes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Métrologie environnementale pour le suivi des sécheresses et des déficits en eau, avec les questions de prévision, de développement de stratégies de gestion de la ressource en eau intégrant des approches socio-économiques et des solutions de conservation d'eau ou de réutilisation d'eau ▶ Innovation en termes de systèmes d'alerte avec des technologies innovantes de capteurs pour prévenir et réduire les risques aussi bien d'excès en eau qu'en déficit
Développer des systèmes aquatiques présentant des risques naturels ou chimiques qui soient maîtrisés et réduits pour les citoyens	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Développement de techniques analytiques pour identifier des groupes de substances chimiques émergentes dans les eaux ▶ Effets des polluants émergents sur l'environnement et la santé : compréhension et prévision du comportement des polluants émergents y compris les pathogènes, perturbateurs endocriniens, dans les milieux aquatiques
Promouvoir la compétitivité technologique dans le secteur de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Exploitation des réseaux de distribution d'eau en contexte urbain avec les questions de suivi et contrôle, de systèmes d'aide à la décision pour la prise de décisions sur le long terme en terme de réhabilitation ▶ Vers des villes protégées de manière efficace vis-à-vis du risque d'inondation, avec le développement de villes intelligentes intégrant des données de plusieurs sources
Prévenir les effets négatifs de la bio-économie sur les systèmes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Développement de technologies et de démonstrateurs concernant la réutilisation des eaux usées pour différentes applications (irrigation, recharge d'aquifères) ▶ Valorisation de produits issus des stations de traitement des eaux en termes de bioénergie, de nutriments...
Restaurer l'équilibre quantitatif dans le cycle de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adaptation dans la gestion des ressources en eau en contexte de changement climatique avec prise en considération des incertitudes ▶ Intégration des analyses socio-économiques dans les processus de décision ▶ Analyse de nouvelles approches économiques comme l'utilisation d'instruments économiques innovants et de marché

Au niveau de la stratégie nationale de la recherche, le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche a bâti sa stratégie sur les défis européens de la recherche du programme Horizon 2020. L'eau se trouve principalement au sein du défi de la gestion sobre des ressources et d'adaptation au changement climatique, ainsi qu'au sein des défis de sécurité alimentaire, durabilité et bio-économie et santé et bien-être, avec quatre axes de recherche principaux pour le premier défi :

- ▶ Comprendre le fonctionnement du système climatique et des socio-écosystèmes à différentes échelles spatio-temporelles : recherches sur les processus écosystémiques et climatiques (interactions entre système terre, climat et biodiversité, fonctionnement à grande échelle des cycles biogéochimiques, contribution de la matière organique à la qualité des sols...), infrastructures de recherche et d'observation de long terme pour recueil de données sur les systèmes environnementaux à différentes échelles, pour analyse des tendances à long terme.
- ▶ Prévoir les évolutions pour anticiper les risques et connaître les capacités de résiliences des écosystèmes et de leurs ressources : amélioration des prévisions intégrant les incertitudes concernant les écosystèmes, développement d'indicateurs, de modèles et de méthodes innovantes pour faire face aux incertitudes concernant la surveillance des menaces, évaluation des risques et alerte précoce, comportement des nouveaux contaminants et agents pathogènes ou nanomatériaux dans l'environnement sur le long terme et impact sur la santé et la vie des écosystèmes, recherches écotoxicologiques et éco-épidémiologiques.
- ▶ Gestion durable, et adaptation sous contrainte de changements globaux, des socio-écosystèmes et de leurs ressources dans un contexte de tensions usages (eau, sol, biodiversité, territoires, métabolisme urbain...) : recherche interdisciplinaire et intégrée visant à une gestion durable,

tenant compte de la concurrence entre les différents usages des ressources ou des pressions des activités anthropiques et permettant de maintenir les fonctions essentielles et les processus des écosystèmes ; articulation des connaissances en agronomie, écologie, sciences sociales, économiques, géographie etc. dans une dimension spatio-temporelle et territorialisée.

- ▶ Ecotechnologies : observer, comprendre et agir pour une « Croissance verte et bleue » et pour développer la remédiation et augmenter la résilience ; développement d'approches d'ingénierie écologique pour la durabilité des écosystèmes.

Conclusion

L'eau est l'objet de nombreux défis qui sont fondamentaux pour nos sociétés. Ces défis sont souvent de véritables fronts de science pour lesquels les citoyens attendent des réponses. Aussi, conduire de la recherche et de l'innovation dans le domaine des sciences de l'eau impose nécessairement d'initier des démarches collectives entre acteurs de la recherche, citoyens et acteurs opérationnels : collectivités, agences de l'eau, utilisateurs, distributeurs... A cet égard la constitution de dynamiques collectives, comme par exemple l'institut montpellierain de l'eau et de l'environnement à Montpellier, les projets de l'ANR, de l'ONEMA, des pôles de compétitivité, des zones ateliers, etc. au niveau français ainsi que les initiatives européennes (H2020, EIPW, WssTP, ACQUEAU) permet d'aborder les défis de connaissance de plus en plus complexes que pose la question de l'eau dans le cadre du développement durable, tant pour la recherche, la formation, que pour l'appui aux politiques publiques et le soutien à la compétitivité des entreprises.

Références

- ▶ Chazot S., Terrasson I., Drocourt A. (2012) : Ressources et besoins en eau en France à l'horizon 2030, BRL ingénierie pour le centre d'analyse stratégique, septembre 2012, 176 pp.
- ▶ European waters — current status and future challenges, Synthesis, 2012 — 52 pp., ISBN 978-92-9213-341-2, EEA Report No 9/2012
- ▶ SRIA V0.5 agenda de la JPI Water, mai 2013, 45 pages (<http://www.waterjpi.eu/images/documents/Water%20JPI%20SRIA%200%205.pdf>)
- ▶ JPI Water Vision (2011) : vision document, JPI Water (www.waterjpi.eu), 16 pages, avril 2011.
- ▶ ACQUEAU livre bleu, <http://wordpress.eurekanetwork.org/wp-content/uploads/2013/10/ACQ-Blue-Book-part-2.pdf>
- ▶ WssTP SRAgenda (2005) et vision document (2010) - <http://wsstp.eu/publications/>



A) ASSAINISSEMENT

L'INNOVATION EN ET PAR LA MÉTROLOGIE CONTINUE EN ASSAINISSEMENT

par Daniel Villessot, Lyonnaise des Eaux, Suez Environnement et pôle de compétitivité DREAM Eau & Milieux

Depuis déjà longtemps, la métrologie en continu de la qualité des eaux fait l'objet de réflexions relatives à sa pertinence au regard des coûts intégrés pour sa mise en œuvre, l'entretien des capteurs d'une part, et des bénéfices espérés en retour pour la gestion de la qualité des eaux et des milieux, d'autre part. Récemment, plusieurs études ont permis de préciser les marchés applicatifs et les conditions à prendre en compte pour mieux évaluer sa pertinence, notamment en assainissement des eaux usées domestiques.

La « métrologie et l'instrumentation des milieux » permettent d'acquérir des données et de fournir de l'information pour une multitude d'activités, au premier rang desquelles le traitement des pollutions : détection des problèmes (alarme et quantification) et contrôle de l'efficacité des opérations de dépollution. En fournissant des moyens de contrôler la qualité des ressources, elles facilitent aussi la mise en place d'actions préventives pour éviter les dommages environnementaux. Elles constituent donc un vecteur de connaissance des phénomènes et des milieux sur lesquels elles portent, très utile voire indispensable pour piloter des opérations qui peuvent impacter l'environnement.

Pour toutes ces raisons, la filière est au service de nombreuses autres filières stratégiques. Elle entretient ainsi des liens très forts avec les filières suivantes :

► Filière Eau :

- en amont : contrôle (réglementaire) de la qualité de la ressource, que ce soit pour l'eau potable ou pour des usages industriels, suivi et gestion de cette ressource, efficacité des traitements de potabilisation ;
 - en aval : mesure de l'impact des activités (rejets d'effluents et de substances toxiques), efficacité de l'assainissement ;
 - surveillance patrimoniale des réseaux et des qualités des eaux transitées.
- Génie écologique : constitution d'états de référence, traçage des pollutions et suivi des actions de restauration des milieux.

D'autres domaines industriels (énergie, ENR, chimie verte, etc.) peuvent également bénéficier des avancées et innovations technologiques du domaine de la métrologie en continu.

Récemment, dans le cadre des travaux du groupe Métrologie et Instrumentation des Milieux (MIM) mis en place par le CGDD, une étude visant à déterminer les coûts et bénéfices de la métrologie en continu au regard des approches analytiques classiques a été conduite et pilotée par l'ONEMA et les trois pôles de compétitivité du domaine de l'eau (HYDREOS, DREAM et EAU). Sans rentrer dans l'approche et la méthodologie suivies, les conclusions rappelées ici se limitent à la seule interprétation des résultats de l'analyse bibliographique, des retours européens d'expériences et des études de cas réalisées. Ses conclusions et ses recommandations sont strictement issues des observations des professionnels consultés sur l'analyse comparative coûts-avantages entre la métrologie en continu et la métrologie en laboratoire dans des situations précises. De ce fait, et compte tenu des délais de réalisation de l'étude et du nombre de cas étudiés, il s'est agi de renseigner les acteurs publics et privés sur les mesures de soutien à la métrologie en continu, et de mettre en valeur les atouts objectifs et les améliorations attendues par sa mise en œuvre par les opérateurs, dans une approche innovante de suivi des performances des services publics à l'environnement.

Sur le plan général, les principales observations / conclusions sont les suivantes :

- La mesure en continu et la mesure en laboratoire n'entrent pas en concurrence l'une contre l'autre mais répondent à des enjeux et des situations très spécifiques illustrés notamment dans les études de cas. Les deux types de mesures peuvent même apparaître complémentaires au regard de leurs points de force et points de faiblesse respectifs.
- Quel que soit le choix de l'opérateur pour l'un ou l'autre, voire les deux types de mesures, le recours à la métrologie constitue un moyen nécessaire et significatif d'appréciation de l'amélioration de la qualité des eaux.



► Sur un plan plus opérationnel, les études de cas réalisées, même si les résultats ne peuvent être généralisés et relèvent d'une interprétation au cas par cas, montrent que la métrologie en continu offre des avantages comparatifs à haute valeur ajoutée :

- La réactivité et la rapidité d'intervention constituent un moyen déterminant de limiter l'impact de la pollution sur le milieu,
- La représentativité spatio-temporelle renforce in fine la qualité de la métrologie,
- La continuité de la mesure donne une lecture en dynamique contrairement à la mesure en laboratoire qui n'offre qu'une mesure instantanée,
- Un contrôle in situ, sans manipulations intermédiaires permet d'éviter la détérioration de l'échantillon prélevé et analysé en laboratoire,
- La gestion des risques pour les milieux les plus exposés ; la prise en compte en amont de ces risques, prévisibles ou imprévisibles, dus à des accidents, à des actes volontaires ou à des événements naturels, permet leur anticipation ainsi que la limitation de leur impact sur le milieu,
- La mesure en continu offre une traçabilité des données et en conséquence une meilleure détection des pollu-

tions et des pollueurs. Elle permettra à terme de constituer des bases de données significatives qui pourront être exploitées pour modéliser les risques et optimiser les solutions palliatives.

Par ailleurs, les études de cas réalisées mettent en évidence quatre facteurs clés qui limitent le développement de la métrologie en continu :

- La capacité d'analyse spécifique des polluants et le niveau de précision de la mesure qui ne sont toutefois pas des facteurs discriminants dans le cadre d'une application pour l'alerte ou de contrôle in situ,
- L'adaptation des technologies au milieu, en particulier dans les environnements hostiles avec notamment de forts besoins de maintenance simplifiée, d'autonomie énergétique, et d'infrastructures de fonctionnement,
- L'absence de réglementation et de normes ad hoc n'incite pas les collectivités ou les industriels à investir dans des solutions technologiques pourtant reconnues,

► Le coût global qui intègre l'investissement et le fonctionnement. Ce dernier facteur peut, dans une lecture rapide, apparaître dissuasif pour le choix de la mesure en continu. Toutefois, au coût de la mesure en laboratoire doivent être ajoutés les coûts de transport ainsi que les coûts évités, coûts proportionnels aux risques auxquels est exposé le milieu. Les coûts évités directs peuvent être évalués au cas par cas en prenant en compte, la gestion de l'urgence, de la pollution, la traçabilité du pollueur et la redistribution des coûts auprès des responsables, la restauration du milieu et réhabilitation de la faune et de la flore. De même, pour les coûts évités indirects qui incluent l'impact sur l'image, sur les activités économiques, les coûts de contentieux, la perte de valeur patrimoniale, les campagnes de communication et de prévention, les coûts liés à une mauvaise décision, de même que les coûts de l'emploi et éventuellement le coût social des licenciements.

On constate alors que le facteur économique peut ne plus être un handicap mais un avantage. A ce stade, il est toutefois nécessaire de rester très prudent sur le calcul et l'estimation des coûts évités standards qui s'avèrent très spécifiques à une situation particulière.

Des recommandations peuvent être établies à partir des conclusions énoncées précédemment :

- Ne pas opposer la mesure en continu à la mesure en laboratoire mais plutôt évoquer les solutions adaptées à des situations spécifiques. Ces solutions ont toutes les deux pour objectif et pour enjeu d'évaluer les améliorations de la qualité des eaux et des milieux ;
- Promouvoir les avantages comparatifs de la métrologie en continu, à savoir :
 - la réactivité de l'alerte et du contrôle
 - la qualité et la représentativité de la mesure
 - la vision en continu de l'état du milieu
 - l'état réel du milieu contrôlé en continu, y compris pour les événements éphémères
 - une adéquation avec la typologie et le niveau de risque
 - l'établissement d'un référentiel de connaissances des milieux, des risques et des solutions
 - identifier et prioriser les situations et les milieux pour lesquels la métrologie en continu s'avère la solution la plus appropriée
- améliorer les caractéristiques techniques et technologiques de la métrologie en continu sur les facteurs clés suivants :
 - > Précision et capacité d'analyse pour les polluants les plus critiques pour les opérateurs suivant les rejets et les milieux.
 - > Autonomie énergétique, transmission des données, maintenance.
 - > Développer les solutions de métrologie en continu in situ qui limitent les coûts d'infrastructures, de maintenance, et favorisent la centralisation des données et leur analyse.
 - > Définir des standards normatifs pour les technologies et produits existants et futurs de la métrologie en continu les plus recherchés par les opérateurs et les utilisateurs.
 - > Intégrer dans la réglementation relative à la qualité de l'eau, des éléments spécifiques en vue de l'encadrement de la métrologie en continu.
 - > Réaliser une cartographie des risques potentiels par milieu et une échelle de risques selon des situations ad hoc.
 - > Etablir une liste des pollutions types et des coûts afférents pour éclairer le choix des utilisateurs et des opérateurs.
 - > Elaborer un outil de diagnostic et d'aide à la décision pour orienter, selon des critères objectifs, le choix des acheteurs vers des solutions de métrologie adaptées.

Ces différents points peuvent constituer des pistes porteuses de travaux de recherche et innovation pour promouvoir encore la métrologie en continu aux yeux des donneurs d'ordres, et élargir ses domaines d'applications, renforcer ainsi les marchés potentiels, autant de facteurs incontournables pour l'engagement des entreprises dans des programmes de recherche et innovation, et pour soutenir une filière industrielle de métrologie en continu dans le domaine de l'eau en France.

RÉDUCTION DES POLLUANTS DANS LE CYCLE DE L'EAU

par Philippe Simon, FP2E (Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau)

Polluants dans l'eau

Le cycle de l'eau est un réceptacle de la pollution générée par l'activité humaine. Elle est issue de notre activité agricole, industrielle et individuelle. Les efforts fournis pour réduire cette pollution via, entre autres, le contrôle des rejets industriels et l'amélioration de nos systèmes d'épuration ont permis de résoudre une partie des problèmes qu'elle provoque, notamment les plus visibles.

Par ailleurs, les normes de qualité relatives à l'eau potable ont permis de prendre en compte la problématique sanitaire liée aux pollutions issues de l'activité agricole.

La Directive Cadre sur l'Eau et l'amélioration des techniques analytiques ont néanmoins mis en évidence une pollution moins visible et plus pernicieuse : celle des micropolluants.

Issus des rejets industriels, des systèmes d'assainissement (réseaux et stations d'épuration) ou du monde agricole, ces substances peuvent avoir des effets sur le vivant, le plus connu du grand public étant l'effet de perturbation endocrinienne généré par des molécules d'origines variées : certains résidus médicamenteux, détergents, hormones d'origine humaine ou de synthèse...

Connaissance des sources et état des lieux de la contamination

Un préalable : des méthodes de mesures adaptées

La première étape pour évaluer l'état de la contamination et caractériser les sources consiste à disposer de méthodes de mesures adaptées afin de suivre les molécules cibles et déterminer l'état chimique global d'un milieu ou d'un rejet (eaux usées industrielles et urbaines, eaux pluviales...).

Les méthodes chimiques (type chromatographie liquide couplée à une double spectrographie de masse) assurent des niveaux de détection bas mais elles ne permettent pas de faire un état exhaustif de toute la micropollution d'un milieu aqueux.

Elles doivent être accompagnées de méthodes de « screening » avec lesquelles il est possible de détecter un plus large spectre de molécules. Ces méthodes ne reposent aujourd'hui que sur une approche qualitative, et devraient intégrer une approche quantitative.

Enfin, l'analyse chimique ne traduit pas l'effet réel sur le vivant et le développement de tests « biologiques » spécifiques, dont les premiers sont maintenant disponibles sur le marché, est un complément indispensable.

Recherche et réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE)

L'adoption de la « Directive cadre sur l'Eau » 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau rappelle et renforce les orientations communautaires relatives au bon état des écosystèmes aquatiques. En particulier, l'article 16 de cette directive vise à « renforcer la protection de l'environnement aquatique par des mesures spécifiques conçues pour réduire progressivement les rejets, émissions et pertes de substances prioritaires, et l'arrêt ou la suppression progressive des rejets, émissions et pertes de substances dangereuses prioritaires dans l'eau. »

Les actions de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) par les installations classées ont été lancées en 2002 dans le cadre de l'opération nationale découlant de la circulaire du 4 février 2002 du ministère chargé de l'environnement suivi de nouvelles recherches et, le cas échéant, de réduction ciblée sur une liste de substances déclinée par secteur d'activité, auprès de l'ensemble des installations classées soumises à autorisation (circulaire du 5 janvier 2009).

Les actions RSDE sont également déclinées (circulaire ministérielle du 29 septembre 2010) pour les stations d'épuration urbaines de plus de 10 000 EH (> 600 kg/j DBO5) qui sont soumises tout d'abord à une surveillance initiale, puis en fonction des résultats, à une surveillance régulière.

L'approche RSDE correspond à une action nationale dont l'objectif est double :

- ▶ Permettre une meilleure connaissance des substances dangereuses rejetées dans l'eau.
- ▶ Identifier les actions appropriées pour réduire, voire supprimer les rejets de substances dangereuses dans l'eau, et ainsi contribuer à l'atteinte du bon état des eaux en 2015.

Recherches propres aux opérateurs

En plus des programmes de contrôle réglementaires chaque opérateur a lancé ses propres investigations (programmes de recherche nationaux financés par l'ANR, études internes...) sur la qualité des ressources gérées pour la potabilisation des eaux ou sur le fonctionnement des systèmes d'assainissement.

Agir pour la protection des ressources et des milieux aquatiques

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) décrivent la stratégie des bassins hydrographiques pour stopper la détérioration des ressources et retrouver un bon état général. Les Programmes de mesures associés déclinent les actions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux définis dans le SDAGE.

Les opérateurs d'eau contribuent dans ce contexte à certaines actions. Ils retiennent la logique impulsée par le MEDDE qui vise à agir le plus en amont possible sur les sources (mise sur le marché, substitution, technologies propres...) puis, si nécessaire, à envisager des actions de traitement des eaux usées et des eaux destinées à la production d'eau potable.

Réduction à la source

Les problèmes de pollution doivent d'abord être traités au niveau des sources d'émission. Cela implique d'une part une amélioration de la conception des produits et une maîtrise des consommations et des utilisations (gestion des médicaments non utilisés par exemple). Cela implique également la localisation et le traitement des sources les plus concentrées vers les milieux aquatiques ou les réseaux d'assainissement comme, par exemple, les rejets hospitaliers ou les rejets industriels.

Depuis longtemps, en tant que parties prenantes de la qualité des milieux naturels, les opérateurs sont impliqués dans les programmes de prévention ou de gestion des nutriments (nitrates en particulier) ou des phytosanitaires sur les bassins versants et aquifères alimentant les usines en eau potable. Ils sont donc des interlocuteurs motivés et incontournables dans les actions de réduction à la source.

Réduction des rejets par les systèmes d'assainissement

Un des enjeux futurs sur le milieu naturel concerne les rejets issus des systèmes d'assainissement et particulièrement celui des stations d'épuration. Celles-ci fonctionnent de manière optimale pour éliminer la pollution organique et les nutriments grâce au programme de remise à jour du parc de stations d'épuration en France mais elles ne sont pas conçues pour éliminer la plupart des micropolluants et constituent de ce fait une des voies principales de leur transfert vers les milieux aquatiques (métaux lourds, phtalates, résidus médicamenteux...).

La protection du milieu naturel passera donc par des actions de réduction à la source (police des réseaux) et le cas échéant par la mise en place de traitements complémentaires accessibles économiquement à toutes les collectivités. Les premiers exemples d'installations de traitement voient d'ailleurs le jour en France dans des contextes de milieux récepteurs particulièrement sensibles alors que les réglementations actuelles ne les imposent pas.

L'influence des systèmes d'assainissement sur le milieu naturel ne se limite pas aux rejets d'eau traitée par les stations. La question des déversements par temps de pluie du réseau ainsi que celle des boues sont à considérer tout autant. Ces dernières constituent pour le milieu agricole une source de nutriments importante, mais leur impact sur les sols et les cultures devra continuer à être étudié plus précisément pour éviter tout blocage non raisonné de la filière agricole, en intégrant notamment la question des micropolluants.

Traitements en potabilisation

Les opérateurs et les ingénieristes spécialisés dans le traitement de l'eau ont développé des procédés et technologies permettant de traiter la plupart des polluants communément retrouvés dans l'eau y compris les micropolluants. Pour le traitement des pesticides, par exemple, des filières de traitement permettant de respecter les normes de potabilisation (0.1 µg/l par pesticide individualisé, y compris les métabolites issus de la dégradation, 0.5 µg/l pour la somme des substances) ont été construites dans les endroits où cela s'avérait nécessaire.

Conçus pour la potabilisation des eaux, ces solutions permettent d'anticiper les normes et de prendre en compte les micropolluants – bien que la plupart de ces derniers ne soient pas inclus aujourd'hui dans les paramètres de caractérisation de la potabilité des eaux distribuées.

SEINE-MORÉE : DERNIER SITE D'INNOVATION DU SIAAP POUR L'ASSAINISSEMENT FRANCILIEN

par Frédéric Darsaut, SIAAP

Dernière-née des stations d'épuration du SIAAP (service public de l'assainissement francilien), Seine-Morée, implantée au Blanc-Mesnil, en Seine-Saint-Denis, a été inaugurée le 6 décembre 2013. Sa conception architecturale, les choix technologiques et les performances environnementales de cette installation en font une usine de nouvelle génération.

Trois axes forts sont affirmés sur ce projet en termes d'innovation :

- ▶ Sociale, par l'intégration de l'ergonomie dans la conception et l'exploitation,
- ▶ Environnementale, par la valorisation des énergies fatales,
- ▶ Economique, par le développement de synergies locales dans le traitement des déchets.

L'ergonomie au service des agents d'exploitation

Seine-Morée est une usine qui se donne à voir. Conçue comme un paysage naturel posé sur un socle minéral, elle demeure un lieu industriel.

C'est donc à un double défi que doit faire face l'usine : imposer le même niveau d'exigences à l'intérieur, pour les conditions de travail, qu'à l'extérieur pour l'intégration environnementale de Seine-Morée.

L'ergonomie, qui vise à préserver l'intégrité physique et psychique des opérateurs tout en assurant la fiabilité et l'efficacité de l'installation est une préoccupation majeure du SIAAP.

La conception de l'usine Seine-Morée, son agencement, la configuration des bâtiments ainsi que le choix des procédés ont été fortement contraints par l'exiguïté du site (moins de 1 hectare), et la pente topographique très marquée du site.

La dualité relative entre l'exigence ergonomique et la contrainte spatiale a permis au SIAAP de développer une approche méthodologique nouvelle et itérative, adaptée à chaque étape du projet.

Ainsi, dès le cahier des charges, le SIAAP détaille ses exigences et explicite la méthodologie qui sera appliquée par la maîtrise d'œuvre.

L'évaluation des offres fait également l'objet d'une analyse basée sur des critères ergonomiques.

Enfin, tout au long de la vie du projet, depuis la rédaction

du cahier des charges jusqu'à la mise en service, un suivi régulier est réalisé avec l'ensemble des partenaires.

Par exemple, chaque opération de maintenance a fait l'objet d'une analyse spécifique, dès la phase étude sur la base de plans précisant les cinématiques et de grilles ergonomiques détaillées (accès, fréquence, environnement direct...) afin de s'assurer de la faisabilité de la solution proposée.

En phase travaux, cette solution est validée par une mise en situation réelle de chaque opération de maintenance.

Cet espace d'échange entre les différents acteurs va permettre de trouver des solutions acceptables par l'ensemble des parties prenantes en recherchant l'équilibre coût/pertinence.

Les efforts en matière d'ergonomie, ont donc porté sur la réduction des sollicitations physiques du personnel en charge d'exploiter l'usine.

La mise en œuvre de moyens de manutention fixes, avec le recours à des monorails, ponts roulants, servent, entre autres, à la manipulation des membranes, lors de leurs opérations de maintenance.

De même, des accès aux bassins se font de plain-pied, par « trou d'homme » afin de limiter les sollicitations physiques des opérateurs.

L'intégration de l'ergonomie et de la prévention des risques professionnels dans les projets du SIAAP vise la prise en compte le plus en amont possible de l'activité humaine qui s'établira dans l'espace futur.

Elle permet d'anticiper sur les conditions nécessaires à la réalisation du travail, afin d'améliorer l'organisation des lieux au regard de l'activité réelle, et de préserver la santé des opérateurs.

Elle permet également de limiter la mise en œuvre d'aménagements en correctif, contraints par l'espace dans lequel ils s'insèrent, et ainsi de limiter les surcoûts associés.

Le traitement des boues : un partenariat inédit entre deux acteurs locaux du développement durable : le SIAAP et le SYCTOM

Dans un souci de cohérence environnementale à l'échelle de la commune, le SIAAP et le SYCTOM (agence métropolitaine

des déchets ménagers), ont recherché dans le cadre d'un partenariat une solution pérenne et commune de traitement de leurs déchets.

En s'associant, ils entendent ainsi poursuivre un double objectif : sortir d'une logique de déchet pour s'inscrire dans une logique produit et valoriser énergétiquement le biogaz issu de la co-méthanisation des 2 déchets afin de réduire la consommation d'énergies fossiles.

Le SIAAP et le SYCTOM s'engagent ainsi résolument sur la voie du développement durable et capitalisent sur la complémentarité liée au mélange des déchets pour donner au produit créé un véritable intérêt agronomique.

Financé à parts égales par le SYCTOM et le SIAAP, le projet de centre de méthanisation au Blanc-Mesnil/Aulnay-sous-Bois intègre les dispositions du Grenelle 2 et répond à l'objectif régional de valoriser 26,2 kg de déchets organiques par habitant à l'horizon 2019.

Le centre est appelé à co-méthaniser les boues de la station d'épuration Seine-Morée (10 000 T de matières sèches par an) et les biodéchets collectés auprès des gros producteurs (cantines scolaires, marchés alimentaires...) et des ménages des 5 communes de son bassin versant, soit 15 000 tonnes par an.

Un centre de transfert et de mise en balle des ordures ménagères résiduelles (OMR) propre au SYCTOM afin d'ajuster les capacités d'incinération de l'ensemble de ses installations permettra de gérer en flux tendu environ 75 000 T/an d'OMR complète le dispositif.

Enfin, les jus de méthanisation (200 000 m³/an) seront traités sur la station d'épuration Seine-Morée.

Sortir du NIMBY par l'innovation et l'exemplarité

Dans un contexte marqué par l'intérêt croissant du public sur les problèmes environnementaux, ce projet, pionnier en la matière, grâce à son exemplarité et son originalité ouvre des voies nouvelles pour le service public dans la gestion des déchets.

Il répond à un besoin de service public de proximité, destiné aux habitants et aux entreprises locales. Il marque une synergie nouvelle entre le traitement des déchets et celui des boues d'épuration, en faveur de l'environnement et du développement durable de la métropole. L'objectif de ce recyclage est double : économiser les ressources naturelles et arrêter la mise en décharge des déchets.

Le Blanc-Mesnil et Aulnay-sous-Bois sont les premières villes en France qui profiteront des innovations et avancées technologiques issues de ce partenariat.

Engagée dans un vaste projet de redynamisation du tissu urbain, un écopôle va bientôt voir le jour sur ce territoire. Créé pour insuffler aux entreprises de la commune une dimension citoyenne et pédagogique, il favorisera l'accueil et le développement d'activités liées à l'environnement : laboratoires de recherche, formation... Par la mise en commun des expertises de chacun, le projet dans son ensemble et le territoire s'inscrivent ainsi dans une véritable démarche environnementale pour améliorer la qualité de vie de ses concitoyens.

C'est une première en France qui voit deux communes coopérer avec deux syndicats publics pour réaliser un écopôle et faire fonctionner en synergie leurs équipements.

Loin du réflexe NIMBY « not in my backyard / pas dans mon jardin » elles ont pris leurs responsabilités en choisissant de traiter en zone urbaine dense leurs déchets plutôt que de les délocaliser en reportant ces problématiques plus loin.

Pour autant, comme tout processus industriel, ce projet a été questionné et des réponses précises ont été apportées.

A ce titre une concertation a été organisée. Les enjeux à débattre concernent notamment l'utilisation du gaz produit et la valorisation des déchets organiques en compost.

Plus largement ce projet recouvre des enjeux plus vastes et notamment ceux de la ré-industrialisation et de la création d'emplois dans une filière industrielle décisive pour l'Île-de-France, et plus particulièrement pour la Seine-Saint-Denis.

Une mise en œuvre administrative novatrice

Si la méthanisation et la production de biogaz sont aujourd'hui des techniques éprouvées et fiables, leur mise en œuvre commune par le SIAAP et le SYCTOM n'allait pas de soi.

En effet cette synergie, séduisante sur le papier, a cependant dû répondre rapidement à une problématique majeure : comment engager deux collectivités aux statuts et missions différents (soit un syndicat mixte pour les déchets d'un côté et un syndicat interdépartemental pour les boues de l'autre) dans un projet commun ?

La maîtrise d'ouvrage du projet s'est construite sur la base d'un **groupement de commandes** formalisée par une convention.

Classiquement, le groupement de commandes permet à la fois de réaliser des économies d'échelle et de mutualiser les procédures propres aux marchés publics.

Dans notre exemple, cette solution permet en outre de grouper la conception, la construction et l'exploitation dans un seul et unique marché contrairement à une convention de co-maîtrise d'ouvrage, solution précédemment envisagée.

En effet, les études préalables ont démontré qu'une séparation entre la construction et l'exploitation était source de surcoût et, potentiellement de risque de conflits de responsabilité, certains frais fixes étant amortis différemment suivant la durée du contrat.

Il est vrai, la réglementation déconseille le recours au groupement de commandes pour un ouvrage soumis au champ d'application de la loi relative à la maîtrise d'ouvrage publique (Loi MOP).

Cependant si la doctrine administrative considère que les stations d'épuration entrent bien dans son champ d'application, les unités de traitement de déchets quant à elles en sont exclues.

De plus, compte tenu de la complexité du projet et du caractère innovant du processus de co-méthanisation, le recours à une procédure de dialogue compétitif s'est rapidement justifié par la difficulté à définir les moyens techniques nécessaires à la satisfaction des besoins par les maîtres d'ouvrage.

Le dialogue compétitif présente, par rapport à l'appel d'offres, l'avantage de conférer une vision plus complète et comparative des solutions techniques, financières ou juridiques que le marché peut offrir, puisque les offres ne seront pas, dès le début, enfermées dans des spécifications techniques trop précises.

Il offre des possibilités plus larges de dialoguer avec les candidats, y compris sur le prix, afin d'améliorer la qualité et le caractère innovant des propositions et définir les moyens propres à satisfaire au mieux les besoins du maître d'ouvrage.

Anticiper la réglementation : modularité et flexibilité

La fréquence et le rythme des évolutions réglementaires, au regard de la durée de vie d'un marché complexe depuis la consultation jusqu'à sa mise en service, ont imposé aux maîtres d'ouvrages d'imposer l'adaptabilité des équipements.

Ainsi, l'installation sera en mesure de s'adapter à l'évolution du contexte réglementaire (projet de règlement européen « sortie de statut de déchets » ou « end of waste ») appliqué aux composts.

Concrètement, cela signifie que le centre sera en capacité de traiter la totalité des boues et des biodéchets réceptionnés par co-digestion, et par digestion séparée sans modification nécessitant des travaux additionnels.

Le traitement séparé des boues et des biodéchets en 2 lignes distinctes distinguera d'une part la valorisation des boues d'épuration en vue d'un épandage et d'autre part le compostage pour les biodéchets.

La valorisation énergétique du biogaz produit par la digestion des boues et des biodéchets (400 000 Nm³/an) par cogénération est la solution de base du projet.

Cependant, une étude d'injection du biométhane dans le réseau local de distribution du gaz naturel a été sollicitée auprès de GrDF.

L'objectif de l'étude a consisté à évaluer la compatibilité entre la quantité de biométhane injectée et les consommations de gaz naturel sur le réseau local considéré à toute période de l'année à un débit de 180 Nm³/h.

Au vu des contraintes techniques, financières et administratives, la réalisation d'un tel projet relève du tour de force. Cependant il illustre un vrai progrès dans la gestion et la valorisation de proximité des déchets.

L'usine de Seine-Morée et l'unité de méthanisation sont les deux piliers d'un même projet, qui forts des synergies industrielles qu'ils induisent, consolident l'engagement environnemental du SIAAP et du SYCTOM.

Concevoir des nouveaux modèles énergétiques

Concevoir et exploiter les usines en réduisant les consommations énergétiques par la valorisation des énergies fatales, est au centre des préoccupations du SIAAP.

Dans le cadre de la conception de Seine-Morée, une étude d'optimisation énergétique pouvant conduire à une amélioration de la performance et de l'intégration écologique du projet a été réalisée.

La faisabilité technico-économique des solutions, s'est opérée en 2 phases :

- ▶ Bilan énergétique et identification des solutions techniques envisageables ;
- ▶ Comparaison multi-critères et préconisation des solutions pertinentes.

Les solutions retenues ont par la suite fait l'objet d'une étude de détail et de réalisation afin de valider leur faisabilité technique et économique.

La cible énergie a permis de dégager deux opportunités :

- ▶ Récupération de chaleur sur l'air au refoulement des turbocompresseurs pour le chauffage des locaux techniques de l'usine et de l'air de ventilation des ouvrages :

Le fonctionnement de la station de traitement biologique des eaux nécessite d'injecter de l'air surpressé en fond de bassin. Pour cela, deux turbocompresseurs sont normalement en fonctionnement.

Lors de sa compression, l'air subit une élévation de température. L'air comprimé issu des turbocompresseurs est collecté, et dirigé au travers d'une conduite commune vers les bassins de traitement.

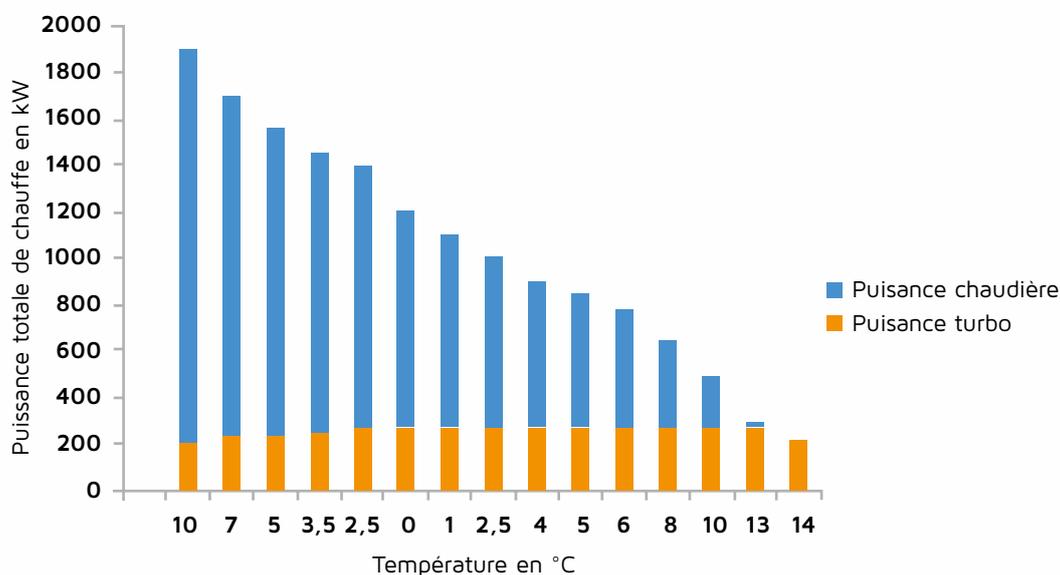
Une récupération de chaleur peut être réalisée par passage de l'air comprimé dans un échangeur où il réchauffe l'eau du circuit de chauffage de la station. L'énergie thermique récupérée est ainsi donc restituée au réseau de chauffage.

Le débit d'eau alimentant l'échangeur est réglé au moyen d'une vanne de contrôle pour assurer une température d'air minimum en sortie d'échangeur de chaleur. Pour un débit horaire de 20 000 Nm³/h d'air comprimé avec deux turbos à plein régime, sous 2 bars absorbés, la puissance thermique qu'il est possible de récupérer entre 84°C et 45°C varie de 245 à 280 kW selon la température extérieure (-5° à 0°C).

- ▶ Mise en place d'une pompe à chaleur réversible récupérant la chaleur sensible de l'eau traitée pour le chauffage et le rafraîchissement des locaux administratifs.

La source d'énergie étant les calories contenues dans les eaux traitées, l'abaissement de la température n'a donc pas d'incidence sur le traitement biologique.

Ces deux exemples font, entre autres, partie de la contribution du maître d'ouvrage à la nécessité de diminuer les émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre le dérèglement climatique.



CONTRIBUTION AU DÉVELOPPEMENT DURABLE VIA LA RÉDUCTION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES DES FILIÈRES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES MUNICIPALES

par Bruno Tisserand, FP2E (Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau)

Il est aujourd'hui possible d'atteindre l'autonomie énergétique sur les stations d'épuration, voire même d'atteindre un bilan énergétique net positif.

Le monde de l'assainissement doit s'adapter à des contraintes environnementales fortes (climatiques, démographiques, dégradation des milieux, raréfaction des ressources...) qui l'obligent à développer des solutions de gestion des eaux usées plus durables.

La consommation électrique est un critère environnemental et financier aujourd'hui largement pris en compte par les exploitants et constructeurs du domaine. L'objectif de développement durable ne se limite évidemment pas à ce seul critère. Les efforts concernent également la diminution des émissions de gaz à effet de serre (CO_2 , CH_4 et N_2O en tête), la réduction des concentrations en perturbateurs endocriniens rejetés dans les milieux récepteurs, la valorisation des ressources en voie de raréfaction tel le phosphore, etc.

Le traitement des eaux usées municipales consomme d'importantes quantités d'énergie électrique. Pour des schémas traditionnels de traitement, les consommations électriques des stations d'épuration (STEP) varient globalement entre 0,4 et 0,8 kWh/m³ d'eau traitée en fonction de la taille de l'usine, des équipements ou procédés mis en œuvre et des objectifs de traitement fixés localement. L'aération représente le plus gros poste des dépenses énergétiques des STEP (50-60%) auquel s'ajoutent le traitement des boues (25-35%) et le pompage au sein de l'installation (10-20%). En France, cela correspond à des consommations électriques par habitant de l'ordre de 22 à 44 kWh/EH/an, à comparer à une consommation électrique totale par habitant de 7 750 kWh/EH/an (données EDF 2010, EH = équivalent habitant qui mesure la pollution émise et traitée en référence à un usager domestique).

Les schémas de traitement conventionnels intègrent généralement un traitement primaire physico-chimique (ex. : un décanteur avec ou sans coagulation/floculation) et un traitement biologique aérobie pour l'élimination des pollutions carbonées et azotées voire phosphorées. A cela s'ajoute une file de traitement des boues, et en fonction des cas un traitement tertiaire sur la file eau.

Il est aujourd'hui possible d'atteindre l'autonomie énergétique sur les stations d'épuration, voire même d'atteindre

un bilan énergétique net positif en travaillant sur chacun des quatre axes suivants : (I) optimisation des pratiques et des équipements existants, (II) mise en place d'une digestion anaérobie des boues associée à une cogénération, (III) développement et intégration de nouveaux procédés moins consommateurs en énergie et (IV) élaboration de nouveaux schémas de traitement permettant d'optimiser la valorisation énergétique de la matière organique et de réduire les charges à traiter au niveau des étapes de traitement biologique.

Plusieurs travaux récents indiquent que des économies d'électricité significatives de l'ordre de 20 à 30% pourraient être assez facilement réalisées sur une majorité des stations d'épuration existantes en optimisant les pratiques ou les équipements. En fonction des stations, il peut s'agir notamment du remplacement des dispositifs d'aération moyennes bulles par des dispositifs fines bulles (optimisations qui s'accompagnent d'une réduction des besoins énergétiques d'aération de l'ordre de 20 à 40%), de la mise en place de variateurs de fréquence et/ou de régulations adaptées sur les pompes et diffuseurs d'air, permettant d'ajuster plus finement les consommations aux besoins, ou bien encore du remplacement des équipements anciens par des équipements plus récents caractérisés par de meilleurs rendements énergétiques.

Sur les stations d'épuration conventionnelles qui en sont équipées à ce jour, la combinaison de la digestion anaérobie des boues et de la cogénération assure une production d'énergie comprise entre 0,1 à 0,3 kWh/m³ en fonction de la qualité des eaux traitées et du type d'équipements et de procédés mis en œuvre. Ces niveaux de production d'énergie permettent de couvrir entre 20 et 30% des besoins énergétiques actuels. Le traitement des boues par digestion est applicable sur des stations de grande taille, souvent de plus de 50 000 EH. Sa mise en œuvre est en progression mais reste peu ou moyennement répandue à l'échelle planétaire. Sur les 18 000 STEP que compte la France, 200 ont une capacité supérieure à 10 000 EH dont 200 sont équipées d'une digestion anaérobie à ce jour. Aux Etats-Unis, sur les quelques 15 000 STEP au total, 3 200 ont une capacité supérieure à 10 000 EH dont 1 200 sont équipées d'une digestion anaérobie (ou envoient les boues vers une unité de digestion anaérobie).



Un troisième axe important de réduction des consommations énergétiques dans le domaine des eaux usées concerne le développement et l'intégration de nouveaux procédés à plus faible consommation énergétique. De nouvelles technologies prometteuses ont ainsi vu le jour ces dernières années, ou sont en cours de développement. Elles permettront d'atteindre des réductions de la consommation électrique à l'échelle du procédé unitaire comprises entre 20 et 60%. Parmi les plus matures et prometteuses, les procédés biologiques de de-ammonification reposent sur de nouvelles bactéries (anammox) et voies métaboliques d'élimination de l'azote mises en évidence à la fin des années 2000. Elles permettent de réduire les besoins énergétiques de 60%. Ces procédés sont aujourd'hui commercialisés pour le traitement des retours de digestion et sont en cours d'industrialisation pour le mainstream en alternative aux traditionnels procédés de nitrification.

Les procédés à biomasses granulaires aérobies sont également en cours de développement. Dans des conditions opératoires spécifiques au sein d'un réacteur biologique

séquencé (ou SBR), la biomasse s'agglomère pour former des granules capables d'éliminer simultanément la pollution carbonée, azotée et phosphorée au sein d'une seule unité compacte. Outre les réductions significatives vis-à-vis de l'empreinte au sol, des réductions de la consommation énergétique de l'ordre de 20 à 30% sont attendues, plus importantes que celles offertes par les procédés biologiques traditionnels. Les procédés biologiques de nitrification/dénitrification (shunt des nitrates), les procédés à biofilm sur membrane aérés (MABR), les piles à combustibles microbiennes... sont autant d'autres exemples de nouveaux procédés à faibles consommations d'énergie auxquels la communauté scientifique consacre d'importants efforts de recherche et développement.

Les eaux usées contiennent une quantité d'énergie théorique (énergie calorifique) 5 à 8 fois supérieure à celle nécessaire pour leur traitement. Cette énergie théorique contenue dans la matière organique des eaux usées est comprise entre 2 et 4 kWh/m³ en fonction de la qualité des eaux usées. Elle est aujourd'hui largement sous exploitée. Seuls 30 à 50% de la DCO entrante sont ainsi récupérés au stade de l'étape primaire de traitement pour être orientés sur la filière boue en vue d'une éventuelle valorisation énergétique. Le reste de cette DCO – la majorité – est minéralisé au niveau de l'étape biologique de traitement et requiert de grandes quantités d'énergie pour l'aération.

Une plus grande autonomie énergétique nécessite de repenser l'assemblage des filières de traitement afin de maximiser la valorisation énergétique de la matière organique et limiter les consommations énergétiques au stade des étapes de traitement biologique. Les étapes de traitement primaire avancée, via des procédés de type coagulation/floculation avancée, micro-tamis (combiné à de la coagulation/floculation), microfiltration (combinée à de la coagulation/floculation) sont aux cœurs de ces nouvelles filières. Ces procédés faiblement consommateurs en énergie permettent d'atteindre des taux de capture en matière organique de plus de 80% de la DCO entrante. Lorsqu'ils sont associés à une étape de digestion et de cogénération sur la filière boue, une production d'électricité de 0,25 à 0,45 kWh/m³ est ainsi envisageable en fonction de la qualité des eaux usées et des types d'équipements et procédés mis en œuvre. Le traitement de la pollution carbonée restante et des pollutions azotée et phosphorée est alors possible à moindre consommation énergétique via l'intégration de procédés biologiques moins énergivores et adaptés à de plus faibles charges en carbone organique (de-ammonification, procédés granulaires aérobies...).

Ces nouvelles filières sont en cours de développement. Elles permettront de manière certaine d'atteindre l'autonomie énergétique, voire de la dépasser.

LES PROJETS D'ÉCHANGES DE PRATIQUES EUROPÉENS AU SERVICE DE L'INNOVATION DANS LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES. L'EXEMPLE DU PROJET AQUA ADD

par Elisabeth Sibeud, Véronique Hartmann et Isabelle Soares, Grand Lyon

Rappel du contexte et des objectifs

Le thème de « l'eau et la nature dans la ville » est éminemment transversal et en lien étroit avec l'aménagement durable urbain. Les objectifs d'amélioration de la vitalité économique, de bien-être, de santé et de résilience face aux changements climatiques font l'objet de politiques publiques cloisonnées. Les réalisations du Grand Lyon telles que la Porte des Alpes ou la Confluence ont pourtant démontré que ces objectifs peuvent au contraire trouver une cohérence et apporter des dynamiques complémentaires.

Cependant, la mise en œuvre de ces nouveaux objets de nature dans la ville requiert de réserver une certaine place à ces espaces bleus et verts et présente des coûts d'investissement et de fonctionnement pour les infrastructures urbaines peu habituels.

Le Grand Lyon s'est engagé en 2012 dans un projet de coopération européen INTERREG intitulé « Aqua Add » aux côtés des villes de Eindhoven (Pays-Bas, chef de file du projet), Copenhague (Danemark), Bremerhaven (Allemagne), Sofia (Bulgarie), Imperia (Italie) ainsi que des régions Trans-Tisza (Hongrie) et Aveiro (Portugal) et des Universités de Gênes (Italie), Aveiro (Portugal) et Debrecen (Hongrie).



L'objectif principal est la mise en valeur de l'eau dans la ville dans ses dimensions naturelles (les rivières, la ressource en eau) et fonctionnelles (l'assainissement, la limitation des inondations en temps de pluie). L'analyse est réalisée au regard des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux pour la ville et ses habitants. Les réflexions sont organisées en trois groupes d'échanges de pratiques autour des axes de travail suivants :

- ▶ la définition des valeurs ajoutées d'une gestion plus naturelle ou plus « à la source » de l'eau dans la ville (added value),
- ▶ l'analyse des pratiques de concertation technique et publique autour des projets d'eau dans la ville de chaque partenaire et la recherche des pratiques les plus efficaces, et,
- ▶ la définition et la connaissance des modèles économiques de construction des projets liés à l'eau et l'identification de ceux qui permettent de mieux associer les financements privés et publics (business model).

Présentation du projet

Valeur ajoutée de l'eau dans les projets urbains et d'aménagement du territoire

Aujourd'hui il est communément admis que les infrastructures d'eau potable et d'assainissement concourent directement à la santé et à l'hygiène des habitants d'un territoire. La maîtrise des eaux de ruissellement sur la ville en temps de pluie contribue quant à elle à réduire les risques d'inondation et les dommages aux habitants et sur les infrastructures urbaines.

La présence de l'eau à proximité, sous la forme de rivière, lac, mare ou fontaine, participe à la valorisation des quartiers et de l'espace urbain tout autour.

Une bonne gestion de l'eau globalement et sous ses différentes formes permet donc à une ville d'être non seulement saine et durable mais aussi attirante et dynamique tout en présentant une certaine résilience face aux événements climatiques extrêmes.

C'est ce qui est recherché aujourd'hui dans la plupart des projets de gestion de l'eau dans la ville et notamment dans les projets de gestion intégrée des eaux pluviales.

Cependant, toutes ces valeurs ajoutées à l'urbain ne sont pas toujours bien identifiées et de nombreux freins persistent à la réalisation de ces projets innovants : trop de place, trop de complexité de gestion, trop d'incertitudes sur les conditions de fonctionnement.

Au travers de l'analyse des cas pratiques des partenaires d'AQUA ADD, le groupe de travail s'est attaché à définir toutes les valeurs ajoutées que pouvaient présenter les réalisations. Une présentation des contextes législatifs de chacun a également été produite.

Pratiques de concertation et implication des acteurs de la ville dans les projets de gestion de l'eau

Les méthodes généralement utilisées par les partenaires du projet pour faire valoir une gestion des eaux pluviales par la ville et ses aménagements sont historiquement les suivantes :

- ▶ **« Accompagner, conseiller, faire comprendre »** : Pour faire évoluer des comportements et amener un certain changement culturel, le conseil, l'accompagnement des projets par des experts permet de gagner en efficacité et de convaincre plus facilement. Cette méthode ouverte au dialogue permet de montrer ce qu'on gagne à travailler ensemble en relevant les différentes opportunités dans les projets.
- ▶ **« Adopter un langage commun »** : la réalisation de guides techniques sur la base de l'écoute et du partage des enjeux de chacun est également une bonne pratique pour faire évoluer des comportements, sensibiliser et innover. Le guide « aménagement et eaux pluviales » produit par le Grand Lyon en 2008 en est une bonne illustration, plébiscitée par nos partenaires d'AQUA ADD.

Le plus difficile pour tous les partenaires est d'impliquer les élus sur des questions interdisciplinaires alors que ceux-ci n'ont souvent en charge qu'une partie des missions.

L'expérience la plus réussie en matière de concertation est celle de la ville de Bremerhaven (Allemagne) autour du projet de requalification de la rivière Gestemunde.

L'expérience de la région d'Aveiro avec la création d'un « cluster » autour de la production du sel et de ses produits dérivés dans la région est également une initiative intéressante. La démarche de cette ville pour la pérennisation des marais salants (d'une très grande qualité écologique) a été d'associer les acteurs économiques locaux pour trouver de nouvelles clés de développement de ces activités ancestrales grâce à l'innovation et aux activités culturelles autour du sel.

Modèles économiques pour les projets de l'eau dans la ville

Le projet AQUA ADD s'intéresse aux modèles de financement permettant de mieux répartir les coûts (d'investissement et d'entretien) entre les différents acteurs impliqués.

Aujourd'hui, ce sont majoritairement les collectivités qui investissent et qui entretiennent ces espaces et ouvrages pour une meilleure gestion de l'eau dans la ville. La question du financement de l'entretien est particulièrement importante pour des collectivités dont les budgets sont de plus en plus sous pression.

Au Danemark une loi récente permet le financement multipartenarial des projets lorsqu'ils participent aux mesures d'adaptation au changement climatique. Des clés de répartition des fonds sont mises en place au regard d'une analyse des bénéfices socio-économiques des investissements réalisés.

En France la création de la taxe pluviale permet aujourd'hui aux collectivités de disposer d'un outil incitatif pour limiter l'imperméabilisation des espaces publics et privés et participer globalement à plus de nature et de biodiversité dans la ville. Mais cet outil reste encore très peu mis en œuvre.

Les modèles économiques qui réduisent les charges d'entretien pour les villes sont aujourd'hui très peu répandus et les collectivités restent frileuses à leur utilisation. Les retours d'expérience montrent qu'il est souvent difficile d'identifier, au démarrage du projet, des usagers futurs pouvant prendre en charge la gestion.

Quand ils sont identifiés, leur association dans les projets pose parfois des difficultés : ceux-ci exigeant plus une démarche de co-construction que de simple concertation...

Enfin, la prise en charge de l'entretien par des usagers privés demande à la collectivité une capacité d'adaptation et une grande réactivité dans le conventionnement pour rester souple vis-à-vis de la typologie des entreprises ou des structures associatives en capacité à prendre en gestion ces espaces.

L'analyse des situations de chaque partenaire doit permettre d'identifier d'autres façons de financer les infrastructures liées à l'eau pour répondre à nos enjeux communs de crise économique, changement climatique... et rechercher les moyens de financement qui font participer tous les bénéficiaires des aménagements (valorisation économique d'un site, nouvel espace public...).

Premières conclusions AQUA ADD

Les 3 axes de travail se rejoignent souvent et montrent à quel point ces réflexions sont liées.

Les principales conclusions sont les suivantes :

Dans tous les cas présentés, la plurifonctionnalité des réalisations est toujours recherchée et mise en œuvre de façon efficace. La multiplication des usages pour les espaces dédiés à gérer les eaux de pluie est reconnue comme le meilleur moyen pour que ces réalisations soient respectées et valorisées dans l'urbain. Au-delà des nombreux services écosystémiques qui peuvent être rendus par ces réalisations, elles permettent également de mettre en valeur des villes et abondent à l'attractivité et au dynamisme des territoires. Multifonctionnels, ces espaces bénéficient de fait à un nombre de plus en plus important d'usages et d'usagers. Pour autant, les modèles économiques actuels pour leur réalisation ne sont en général construits que sur une seule cible et ne savent pas tirer bénéfice des autres usages possibles. Avec des analyses plus globales et une vision holistique des usages et des valeurs ajoutées de ces espaces, on pourrait donc faire évoluer nos modèles économiques et les renouveler.

Enfin, l'organisation de la multidisciplinarité pour la réalisation d'un projet, depuis les phases d'opportunité jusqu'à la phase de maintenance des ouvrages, est indispensable pour la bonne réussite de ces projets et représente un atout pour leur valorisation.

Démarches initiées par le Grand Lyon en écho au projet AQUA ADD

Ré-infiltration des eaux de ruissellement

Les démarches engagées par nos partenaires d'Eindhoven de désimperméabilisation des espaces publics nous ont encouragés à redémarrer une réflexion sur ce point avec nos collègues de la Voirie et de la Propreté.

En s'appuyant sur les derniers résultats scientifiques sur les matériaux poreux publiés à l'occasion de Novatech, un groupe de travail s'est réuni plusieurs fois pour rediscuter des conditions de mise en œuvre de matériaux poreux en ville dans le but de déconnecter une partie des eaux de ruissellement des réseaux unitaires du centre-ville. Les discussions engagées sont laborieuses mais tous les acteurs réunis sont à l'écoute et très constructifs et des pistes de travail nouvelles ont déjà été envisagées.

Gestion des espaces complexes

Les derniers projets urbains ont vu se multiplier des jardins de pluies, noues, et autres ouvrages d'infiltration qui créent de nouveaux objets de nature en ville mais aussi de nouveaux conflits entre les services urbains.

La valeur ajoutée de ces techniques est pourtant admise par tous : création de nouveaux paysages en ville et de cadre de vie plus « nature », retour à un cycle de l'eau plus naturel permettant aux arbres de mieux vivre en ville et lutte contre les îlots de chaleur.

Nos partenaires européens connaissent aujourd'hui les mêmes difficultés pour la mise en place de ces nouvelles techniques en termes de conflit de gestion et de conflit d'espace.

Ce sujet pourrait faire l'objet d'une conférence avec l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement) en 2014 pour sensibiliser nos élus à ces questions.

Plan climat et PLU-H

La démarche « eau et nature en ville » initiée en 2010 en préparation de la révision du PLU-H pour l'intégration de cette nouvelle thématique a permis de faire converger les politiques de gestion de l'eau à la source, de plus de nature en ville et de lutte contre les îlots de chaleur. Le projet AQUA ADD nous a apporté des arguments complémentaires pour consolider la mise en place de trames bleues et vertes dans notre futur PLU-H. Le plan d'adaptation au changement climatique qui démarrera en 2014 intégrera les thématiques de l'eau dans la ville et les réalisations de nos collègues européens seront valorisées dans ce prochain travail.

En conclusion

La construction d'une ville réconciliée avec son environnement requiert un décloisonnement des politiques d'aménagement urbain (qui visent le bien-être et l'attractivité de la ville) et des politiques plus techniques des infrastructures pour la santé des habitants et la limitation de l'impact de la ville sur son environnement.

La gestion intégrée de l'eau dans la ville fait l'objet au Grand Lyon d'innovations et de communications très importantes depuis presque 20 ans.

Cependant, il s'agit d'un véritable changement culturel au sein de notre institution et de nombreux efforts restent encore à faire.

Les résultats du projet AQUA ADD nous proposent de compléter les argumentaires sur la valeur ajoutée de la gestion intégrée de l'eau dans la ville par des analyses économiques plus pertinentes et des techniques de concertation efficaces. Ces nouvelles pistes d'améliorations pourraient nous permettre de mettre en œuvre définitivement le changement culturel au sein de la collectivité.



B) EAU POTABLE

PRÉSERVER L'EAU, UN ENGAGEMENT MULTIPARTENARIAL ET UNE POLITIQUE FONCIÈRE IMPULSÉS PAR LA MAIRIE D'ORLÉANS DANS LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

par Patrick Pilot et Séverine Carniello, Mairie d'Orléans ; Mélanie Hovan, chambre d'agriculture du Loiret ; Aurélie Chasles, Lyonnaise des Eaux et Mathias Hervet, SAFER

Introduction

Les forages du Val d'Orléans alimentant en eau potable la ville d'Orléans et quelques communes adjacentes, se situent dans le lit majeur naturel de la Loire, appelé Val d'Orléans, qui est caractérisé par une activité agricole diversifiée (cultures céréalières, horticulture, maraîchage...).

En 1994, les périmètres de protection de ces forages ont été définis par l'hydrogéologue agréé. Le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR), d'une surface de 1 100 ha, comptait près de 900 ha de terres agricoles. Afin de concilier la protection de la ressource en eau et le développement de cette activité agricole, l'hydrogéologue agréé a préconisé la mise en place d'un partenariat avec la profession agricole, pour mettre en œuvre de bonnes pratiques destinées à réduire les risques de pollutions.

L'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique (DUP), qui a instauré ces périmètres de protection en 2006, a conservé cette volonté de travail entre le monde rural et urbain pour promouvoir des actions préventives de préservation de la qualité de la ressource en eau.

Engagement multipartenarial

Dès le début des années 2000, un partenariat, formalisé au travers d'une convention tripartite entre la chambre d'agriculture du Loiret, le délégataire du service de l'eau (l'Orléanaise des Eaux) et la Mairie d'Orléans a ainsi été instauré.

Cet engagement multipartenarial a permis pendant 10 ans de travailler prioritairement sur la thématique de la lutte contre les pollutions ponctuelles avec la réalisation d'inventaires des exploitations agricoles et de leurs pratiques (55 diagnostics effectués) et l'accompagnement de mesures préconisées par la DUP (comblements ou réhabilitations de forages, mises aux normes d'aires de stockage ou de rétention, neutralisations de cuves...). Plus de 1 300 000€ ont été mobilisés, répartis à part égale entre les trois partenaires.

Forts de ce travail collaboratif et des résultats observés vis-à-vis de l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine et compte tenu du classement des forages du Val en captages prioritaires, la Mairie d'Orléans, le délégataire du service de l'eau et la chambre d'agriculture ont souhaité dès 2010 pérenniser leurs engagements pour travailler à la lutte contre les pollutions diffuses.

L'étude destinée à délimiter l'aire d'alimentation des captages du Val a été menée ; un arrêté préfectoral instaurant ce nouveau zonage a été signé en juillet 2013 et le programme d'actions volontaires destinées à maintenir la qualité des eaux souterraines prélevées a été élaboré. Un contrat territorial mobilisant les aides financières de l'agence de l'eau Loire-Bretagne et fédérant les trois partenaires historiques doit permettre, dès 2014, de mettre en œuvre ces opérations.

Mobilisation communale sur le foncier et l'aménagement

De façon complémentaire aux démarches menées avec les acteurs du territoire, et afin de promouvoir une agriculture raisonnée ou biologique périurbaine, la Mairie d'Orléans a également engagé une démarche d'acquisition foncière dans le PPR et s'est, à cette fin, rapprochée de la Société d'Aménagement Foncier et d'Établissement Rural du Centre (SAFER). Des conventions à la fois de veille foncière et de mise à disposition des terres acquises ont été conclues. A ce jour, la Mairie d'Orléans a fait l'acquisition de 40 ha dans le secteur, pour un investissement de plus de 900 000€ avec l'appui de l'agence de l'eau et de la région Centre.

Pour pouvoir développer une stratégie pertinente de dynamisation de l'activité agricole sur l'emprise du PPR présent sur le territoire communal, soit une superficie de 100 ha, la Mairie d'Orléans a par ailleurs diligenté une étude prospective destinée, d'une part à identifier de façon exhaustive tous les propriétaires (plus de 50 comptes de propriété sur un parcellaire très morcelé) afin de connaître leur projet foncier et, d'autre part à inventorier les pratiques culturelles des 7 exploitants en activité.

Cette volonté de la Mairie d'Orléans de préserver à la fois la ressource en eau et l'activité agricole a été récemment inscrite dans le Plan Local d'Urbanisme. Une zone A, qu'il convient de protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles, a ainsi été instaurée dans ce document de planification du territoire.

Feedback sur le processus de partenariat

Le travail multipartenarial mené par la Mairie d'Orléans avec la chambre d'agriculture et le délégataire du service de l'eau a permis au fil des années :

- ▶ d'observer l'évolution progressive des relations : du dialogue, à la connaissance mutuelle, aux échanges, à la confiance, à la co-construction,
- ▶ d'instaurer une vision commune du territoire alliant la préservation de l'agriculture périurbaine et la préservation de la ressource en eau avec des acteurs du territoire identifiés comme des collaborateurs proches,
- ▶ de diffuser une dynamique locale et une volonté partagée de continuer à œuvrer ensemble, dans un dispositif basé sur l'accompagnement et le volontariat.

Ce processus nécessite plusieurs années pour se consolider et repose sur la volonté des élus locaux et consulaires et quelques personnes convaincues. Une fois la confiance instaurée et les méthodes de travail définies, ce travail est source de partages d'expériences, d'enrichissements en connaissance et d'émulations.

Dans cette démarche initiée il y a plus de 14 années, l'innovation reposait sur le changement de paradigme qui consistait à démontrer :

- ▶ qu'une collectivité, une entreprise professionnelle de l'eau et le monde agricole pouvaient travailler ensemble dans un objectif commun de préservation de l'eau et de l'activité économique agricole,
- ▶ que la solution résidait dans le découplage des missions respectives de chaque structure.

La pérennisation de ce modèle de partenariat et les résultats obtenus démontrent que cette voie constitue, encore aujourd'hui, un mode de fonctionnement à privilégier.

LA RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE DES MÉTHODES GÉNOMIQUE ET PROTÉOMIQUE DÉVELOPPÉES À EAU DE PARIS : UNE DÉTECTION PLUS RAPIDE ET POUR DES BACTÉRIES PLUS NOMBREUSES QUE LES MÉTHODES DE CULTURES CLASSIQUES

par Michel Joyeux, Eau de Paris

Malgré l'évolution remarquable des techniques de traitement, la qualité microbiologique de l'eau distribuée demeure une préoccupation sanitaire essentielle dans la mesure où les effets sur la santé sont immédiats et massifs en cas de contamination. Du point de vue réglementaire, le suivi de cette qualité se limite à la recherche de bactéries faciles à identifier, révélatrices d'une contamination d'origine fécale et donc de la présence éventuelle de germes pathogènes. Si cette approche a montré une efficacité certaine, les épidémies d'origine hydrique à fort impact sanitaire étant rares en France, elle souffre cependant de limites bien connues. Certaines sont liées à une faible spécificité des méthodes de détection classiques et à leur relative lenteur ; d'autres au fait que les dangers liés à certains agents pathogènes d'origine entérique transmis par l'eau ne se limitent pas aux gastro-entérites (virus de l'hépatite A ou E, *Helicobacter pylori*...) et enfin que certains agents pathogènes ou pathogènes opportunistes transmis par l'eau ne sont pas d'origine entérique. Par ailleurs, le seul suivi des indicateurs fécaux ne peut, par définition, rendre compte à lui seul de la biodiversité globale des micro-organismes présents dans l'eau distribuée ou dans les biofilms des réseaux, d'autant plus que les techniques de culture, classiquement utilisées pour le suivi de la qualité de l'eau potable, sous-estiment sévèrement la diversité microbienne.

Plusieurs programmes d'études ont été mis en œuvre ces dernières années par Eau de Paris afin d'une part d'améliorer la maîtrise sanitaire des eaux et d'autre part de compléter la connaissance encore très fragmentaire de l'écologie microbienne au sein des réseaux d'eaux. Ils ont pour objet principal de développer des techniques innovantes basées sur des méthodes de détection génomique (recherche d'ADN ou d'ARN par biologie moléculaire) ou protéomique (identification de protéines bactériennes) permettant pour les unes d'accroître la fiabilité et la rapidité de la réponse attendue par rapport aux germes indicateurs et pour les autres d'étendre le champ d'identification tout en proposant une spécificité accrue par rapport aux méthodes classiques.

Des méthodes de détection plus rapides et plus fiables des germes indicateurs

Les méthodes normalisées de détection d'E.coli ou des entérocoques sont basées sur une culture en milieu sélectif suivie d'une confirmation biochimique et entraînent des délais de réponse longs (72h) ce qui peut poser problème dans les cas où une décision rapide est souhaitée (levée de doute suite à une pollution éventuelle, indisponibilité des ouvrages après travaux et désinfection...). Par ailleurs, il est maintenant reconnu que ces méthodes peuvent induire de nombreux faux positifs, jusqu'à 50% des E.coli isolés par la norme sont mal identifiés, et que certains genres bactériens isolés ne sont clairement pas d'origine fécale. Deux approches nouvelles sont actuellement mises en place à Eau de Paris pour pallier ces limites :

- ▶ une méthode de détection génomique par PCR quantitative Taqman (PCR : réaction en chaîne par polymérase) qui présente l'avantage d'être rapide (moins de 5h) mais également précise. Cette technique repose sur l'amplification du gène *uidA* pour E.coli et du gène *tufA* pour *Enterococcus* sp.. Elle a été validée sur un soucier bactérien constitué par Eau de Paris à partir d'espèces bactériennes retrouvées dans les eaux et identifiées par séquençage. Un contrôle exogène (gène *epsA* de *Streptococcus thermophilus*) est utilisé pour valider les différentes étapes de la procédure d'analyse.
- ▶ une méthode de détection protéomique basée sur la technologie MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight). Dans cette méthode, les protéines des bactéries isolées sont ionisées par un laser haute fréquence puis séparées suivant leur poids moléculaire. Le spectre de masse obtenu est comparé à une banque de données et permet l'identification de la colonie. L'identification par malditof s'est avérée précise et rapide permettant une réponse en 24h, ce temps comprenant l'appari-



tion d'une micro-colonie sur milieu sélectif. Les premières applications en routine sont en cours, le laboratoire d'Eau de Paris est ainsi l'un des premiers laboratoires d'analyses d'eau équipé de cette technologie.

Une meilleure connaissance de l'écologie microbienne en général

Les descriptions des communautés microbiennes présentes dans l'eau potable sont encore largement basées sur l'étude des micro-organismes cultivables, alors que ces techniques, classiques, de cultivabilité microbienne sont aujourd'hui reconnues pour fortement sous-estimer la diversité microbienne. En effet, un corpus important de travaux publié au cours de ces dernières années, montrent que la plupart des espèces microbiennes, soumises à des conditions de stress, perdent leur cultivabilité tout en conservant des caractères de viabilité (et donc d'infectiosité éventuelle). L'utilisation des techniques analytiques de micro-organismes, sans culture préalable, permet de révéler l'existence d'une large diversité bactérienne, cultivable et non cultivable, présente dans le système de distribution d'eau potable. Cette compréhension de l'écologie microbienne dans le système de distribution est nécessaire afin de concevoir les meilleures stratégies de contrôle. Il est donc essentiel, pour les producteurs et distributeurs d'eaux, d'améliorer leurs connaissances sur la biodiversité microbienne des réseaux de distribution.

Eau de Paris a ainsi développé, d'abord en collaboration avec différentes équipes universitaires puis en interne, des méthodes d'exploration innovantes, faisant appel là encore, à des techniques de biologie moléculaire dans ce domaine spécifique. L'identification des organismes, cultivables ou non, par ces techniques est basée sur l'information génétique contenue dans les gènes codant pour l'ARN ribosomique (ADNr 16S et SARST-V6 pour les procaryotes et ADNr 18S pour les eucaryotes).

Les résultats ont montré une plus grande diversité bactérienne présente dans l'eau potable que celle précédemment décrite dans la littérature par des approches similaires. Une estimation de la richesse totale bactérienne indique entre 173 et 333 phylotypes totaux dans les échantillons étudiés. On observe une prépondérance de séquences appartenant au phylum des Proteobacteria (entre 57,2 et 77,4% des séquences totales) et plus précisément aux classes des Alpha, Beta, Gamma et Deltaproteobacteria. De plus, une large proportion de séquences n'est affiliée à aucun groupe connu appartenant au domaine bactérien.

Les conséquences de la chloration sur la composition bactérienne ont également été étudiées en séquençant 439 clones provenant de l'ensemble des banques d'ADNr 16S des échantillons prélevés. Les différences observées suggèrent que l'étape de désinfection interfère, de manière significative, sur la structure et la composition des communautés bactériennes et indiquent clairement que certains groupes bactériens sont moins affectés que d'autres par les étapes de désinfection.

Des études plus spécifiques se sont focalisées sur la diversité des mycobactéries atypiques fréquemment retrouvées dans les milieux hydriques. Plus de 1 400 échantillons provenant de 36 sites ont été étudiés par séquençage du gène *rpoB* ce qui a permis d'isoler 21 espèces de mycobactéries (dont 3 nouvellement identifiées). *Mycobacterium chelonae* et *Mycobacterium llutzerense* sont les plus représentées et il apparaît que les différentes espèces retrouvées sont corrélées d'une part à l'origine des eaux (souterraine ou de surface) et d'autre part à des localisations spécifiques de la filière et du réseau.

Ces outils innovants de détection génomique permettent également d'explorer le champ largement méconnu des interactions entre les différents protagonistes retrouvés dans les réseaux. Dans ce cadre, Eau de Paris s'est plus particulièrement intéressé au rôle « protecteur » pouvant être apporté par les amibes présentes dans les réseaux. Habituellement les amibes sont des prédateurs de bactéries mais certaines bactéries ont mis en place des mécanismes leur permettant de résister à cette internalisation et se trouvent de ce fait protégées par l'amibe de l'action des désinfectants présents

dans le réseau. Des travaux effectués en collaboration entre Eau de Paris et l'UMR CNRS 7267 ont permis d'investiguer, pour la première fois dans la littérature, la diversité des bactéries associées aux amibes par une technique de métagénomique. Ces travaux ont apporté une vision d'ensemble du microbiome (communauté de micro-organismes associés à un hôte) amibien en intégrant les composantes dynamiques spatiales et temporelles à partir d'une vaste campagne de prélèvements sur un an. L'analyse du microbiome amibien a été effectuée par pyroséquençage 454 et environ 70 000 séquences ont été obtenues. L'analyse de ces séquences a révélé une grande variation de cette communauté en fonction des sites et du temps ce qui semble indiquer que les conditions locales ont un fort impact sur le microbiome.

La plus grande spécificité et le gain de temps apportés par les techniques de détection génomique ou protéomique, dont certaines sont actuellement suffisamment maîtrisées pour entrevoir leur utilisation en routine dans le cadre d'une autosurveillance basée sur des bactéries indicatrices, vont à terme, en s'affranchissant de la mise en culture, profondément modifier les approches classiques et fortement réduire les biais des méthodes pasteuriennes. Selon que la séquence ciblée est choisie dans une région très variable des gènes marqueurs, ou au contraire dans une région très conservée, il sera mis en évidence des micro-organismes très ciblés, ou bien des groupes microbiens très divers. Dans ce dernier cas, dès lors que la représentativité de l'échantillonnage est bien assurée, la puissance d'investigation de ces outils permet d'explorer des champs jusqu'alors totalement méconnus, ce qui viendra assurément bouleverser de manière profonde la perception que nous avons actuellement du monde microbien dans l'eau.

Références bibliographiques

- ▶ Poitelon JB., Joyeux M., Welté B., Duguet JP., Prestel E., Dudow MS, 2010. Variations of bacterial 16S rDNA phylotypes prior to and after chlorination for drinking water production from two surface water treatment plants. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, 37(2), 117-28.
- ▶ Poitelon JB., Joyeux M., Welté B., Duguet JP., Peplies J., Dudow MS, 2009. Identification and phylogeny of eukaryotic 18S rDNA phylotypes detected in chlorinated finished drinking water samples from three Parisian surface water treatment plants. *Letter Appl. Microbiol.*, 49(5), 589-95.
- ▶ Poitelon JB., Joyeux M., Welté B., Duguet JP., Prestel E., Lespinet O., Dudow MS, 2009. Assessment of phylogenetic diversity of bacterial microflora in drinking water using serial analysis of ribosomal sequence tags. *Water Res.*, 43(17), 197-206.
- ▶ Dubrou S., Konjek J., Macheras E., Welté B., Guidicelli L., Chignon E., Joyeux M., Gaillard JL., Heym B., Tully T., Sapriel G., 2013. Diversity, Community Composition, and Dynamics of Non pigmented and Late-Pigmenting Rapidly Growing Mycobacteria in an Urban Tap Water Production and Distribution System. *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 79 (18), 5498-5508.
- ▶ Delafont V., Brouke A., Bouchon D., Moulin L., Hécharde Y., 2013. Microbiome of free living amoebae isolated from drinking water. *Water Res.*, 47 (19), 6958-6965.



C) RÉSEAUX

QUAND LES RÉSEAUX DEVIENNENT « INTELLIGENTS » POUR UNE EXPLOITATION AUX MEILLEURS COÛTS ET POUR FAIRE FACE AUX ALÉAS CLIMATIQUES

par Gilles Boulanger, FP2E (Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau)

L'anticipation, le maître mot de la gestion des réseaux d'eau potable et d'assainissement, s'appuie aujourd'hui sur la performance des réseaux « intelligents ». Un réseau est dit intelligent quand il est équipé de capteurs, de transmetteurs de données, d'outils de contrôle en temps réel et de systèmes d'aide à la décision permettant de connaître les flux et de mieux les piloter.

Par exemple, l'intelligence dans les réseaux d'assainissement est aujourd'hui la réponse la plus appropriée à la question de la gestion des eaux pluviales et des fortes précipitations. Elle favorise également la maîtrise de la qualité des ressources en eau ainsi que l'exploitation des réseaux à des coûts optimisés.

L'arrivée des technologies de pointe a bouleversé l'exploitation des réseaux et provoque une profonde mutation des métiers de l'eau. Elle modifie également les conditions de gouvernance de ces derniers, en permettant aux services techniques des collectivités et a fortiori aux élus, d'être informés en temps réel.

Diriger au mieux les effluents

La moitié des 36 000 communes de France est exposée aux inondations, indique le Ministère en charge de l'Environnement¹. Jusqu'à récemment, la construction de barrages, de digues ou de bassins de rétention constituait la seule réponse aux épisodes de fortes pluies. Ces ouvrages coûteux ne suffisent plus à traiter des précipitations de plus en plus fortes et nombreuses. D'autres solutions doivent être apportées, comme la prévision des épisodes de pluie pour mieux gérer les flux et coordonner les différents moyens de stockage. C'est aujourd'hui possible grâce aux progrès de la

météorologie, de la simulation, des automatismes, des technologies de l'information et de la communication, rendant les réseaux « intelligents ». Comment ? En intégrant des capteurs, qui transmettent des données à un système de télé-contrôle, associé à des logiciels de simulation ou d'aide à la décision de plus en plus puissants. Ainsi, en fonction des données météorologiques, de la pluviométrie, des caractéristiques du réseau, ces dispositifs sont capables de gérer au mieux les flux, en utilisant notamment le réseau comme lieu de stockage.

La multiplication de ces installations « intelligentes » devrait logiquement entraîner une diminution des coûts, et son apport va bien au-delà de la gestion des eaux pluviales. Elle permet également de compléter la connaissance des réseaux, de les exploiter et de les maintenir de manière optimale.

Connaître en temps réel la qualité de l'eau transportée dans les réseaux

Les enjeux sont considérables, à commencer par celui de la qualité de l'eau. En effet, l'eau potable interagit avec le réseau qui la transporte. Plus elle y séjourne longtemps, plus le chlore, désinfectant le plus utilisé, peut se décomposer. Il est donc important de connaître l'état des flux d'eau potable en temps réel. A cet égard, des logiciels ont été développés et permettent de calculer les temps de séjour de l'eau dans les canalisations, en évaluant la vitesse de circulation. Les versions les plus évoluées de ces logiciels vont jusqu'à simuler la disparition progressive des désinfectants.

1. Cf. les « Assises nationales des risques naturels 2012 » sur www.developpement-durable.gouv.fr

Parmi les dernières innovations, la télé-relève permet de connaître quasiment en temps réel le rendement des réseaux, en calculant la différence entre la quantité d'eau mise en réseau et la consommation effective des clients. Cette technique ouvre, de plus, la voie à la connaissance fine de fonctionnement du réseau avec, à terme, un ajustement des traitements de l'eau potable à la carte.

Télé-relève et performance

Associée à la sectorisation, la télé-relève des compteurs clients permet une démarche plus fiable pour la réduction des pertes en eau, car le débit de nuit peut alors être évalué hors consommation et devient alors une meilleure représentation des fuites, mais pas seulement.

En effet, la télé-relève des compteurs a des impacts positifs sur chaque type de pertes. Pour les pertes liées au comptage, elle permet la suppression des estimations et des erreurs de relevé, mais également l'amélioration du calibrage des compteurs. Pour les pertes commerciales, elle assure une exhaustivité de la relève des compteurs et l'identification des fraudes et des branchements dits fermés qui consomment. Enfin, pour les pertes physiques, elle permet d'optimiser les actions de recherche de fuites grâce au suivi mensuel de rendement de réseau avec un ciblage sur les secteurs les plus défaillants, mais aussi elle sert à analyser immédiatement le bénéfice des actions correctives.

La télé-relève est aussi un moyen de contribuer à la protection des ressources en détectant à distance les fuites chez les abonnés et en les sensibilisant aux économies d'eau.

Optimiser le fonctionnement des stations d'épuration

La gestion des eaux usées s'avère plus complexe, notamment en raison de la mesure des débits dans des canalisations en écoulement à surface libre, plus difficile à réaliser que celle de l'eau potable, pour laquelle un simple capteur de vitesse suffit. Par ailleurs l'environnement des réseaux d'assainissement est beaucoup plus corrosif pour les appareils, et l'eau usée peut se dégrader très vite. La gestion intelligente des flux permet alors d'optimiser l'exploitation des stations d'épuration en traitant, par exemple, une part plus grande des eaux usées au moment où l'électricité est la moins chère, tout en maîtrisant la qualité des rejets.

La maintenance est également un secteur gagné par l'intelligence. Ainsi, des logiciels sont développés pour établir des programmes d'inspection des réseaux.

« Le développement des réseaux intelligents tend à renforcer l'implication des autorités organisatrices dans l'exploitation des services d'eau et d'assainissement »

L'évolution des métiers de l'eau

Le défi des entreprises de l'eau est ainsi devenu le suivant : être capable de traiter un nombre croissant de données, ce qui suppose de maîtriser l'analyse de grands nombres, mais aussi de disposer de techniciens compétents en la matière. Les agents qui autrefois surveillaient le traitement des eaux usées sont devenus de véritables spécialistes capables d'entretenir et de calibrer un capteur. Les terrassiers sont équipés d'ordinateurs portables pour leurs interventions, et le rôle des électriciens évolue vers celui d'automaticiens.

L'évolution de la gouvernance des services avec l'open data

Les données collectées par les réseaux « intelligents », sont à la disposition des collectivités quasiment en temps réel (via l'Internet). Aussi, le développement de ces dispositifs et la qualité des informations qu'ils apportent tendent à renforcer l'implication des autorités organisatrices dans l'exploitation de services et plus largement, à influencer la gouvernance de ces derniers.

La Bouzanne, affluent de la Creuse - Indre (36)
© Laëtitia Boutet-Berry - Onema

Calopteryx splendens et renoncules
© Michel Bramard - Onema

D) MILIEUX ET CYCLE DE L'EAU

L'INGÉNIERIE ÉCOLOGIQUE : MOTEUR D'INNOVATION DANS LES SERVICES PUBLICS DU DOMAINE DE L'EAU

par Bernard Chocat, INSA Lyon

Introduction

Depuis 2000, la Directive Cadre sur l'Eau invite les acteurs de l'eau à agir dans le sens de la restauration des milieux aquatiques afin d'atteindre leur bon état. Une analyse des SDAGE adoptés en 2009 et des programmes de mesures associés montre que des actions visant à utiliser les fonctions des écosystèmes comme un outil pour améliorer leur état sont aujourd'hui intégrées dans tous les programmes de mesures.

Au-delà de leur ambition écologique, ces actions poursuivent souvent des objectifs sociétaux comme la prévention ou le traitement des pollutions, ou encore la gestion du risque d'inondation.

Dans ce contexte, différentes initiatives et démarches se revendiquant de « l'ingénierie écologique » se développent sans que cette notion ne soit totalement explicitée à ce jour : absence d'une définition partagée, règles de l'art pas ou mal connues, risque de confusion et surtout de mise en place de projets inefficaces.

Partant de ce constat un groupe de travail regroupant l'Académie de l'Eau, l'AFEID et la SHF et animé par l'ASTEE s'est mis en place dans le cadre d'un protocole inter-associatif. Ce groupe de travail a récemment produit un ouvrage dont le principal objectif est d'apporter aux décideurs de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques, ainsi qu'à leurs conseillers, un cadre permettant de clarifier les concepts et les pratiques de façon à prévenir la mise en place d'actions se revendiquant de l'ingénierie écologique sans en appliquer les principes de base.

L'objectif de cet article n'est pas de présenter en détail cet ouvrage mais de montrer comment les réflexions menées dans le cadre du groupe de travail conduisent à proposer des pistes d'innovation pour les acteurs des services publics de l'eau.

Qu'est-ce que l'ingénierie écologique ?

La littérature scientifique propose un grand nombre de définitions de l'ingénierie écologique (Odum, 1962), (Straskraba, 1993), (Mitsch et al., 2005), (Gosselin, 2008), (GAIE, 2010) ; définitions qui évoluent avec le temps et varient selon les auteurs.

L'une des plus abouties est la suivante (CNRS et Cemagref, 2010) : « L'ingénierie écologique désigne les savoirs scientifiques et les pratiques, y compris empiriques, mobilisables pour la gestion de milieux et de ressources, la conception, la réalisation et le suivi d'aménagements ou d'équipements inspirés de, ou basés sur les mécanismes qui gouvernent les systèmes écologiques. Elle fait appel à la manipulation, le plus souvent in situ, parfois en conditions contrôlées, de populations, de communautés ou d'écosystèmes, au pilotage de dynamiques naturelles et à l'évaluation de leurs effets désirables ou indésirables. C'est une ingénierie centrée sur le vivant envisagé comme moyen ou comme objectif de l'action ».

La communauté scientifique s'intéresse donc beaucoup au concept, mais cet intérêt se manifeste également très au-delà de cette communauté. L'ingénierie écologique propose en effet des moyens d'actions concrets et fait donc l'objet d'enjeux économiques.

Ainsi, depuis le début des années 2010, les professionnels se structurent et œuvrent pour la reconnaissance de bonnes pratiques et le développement de la filière, notamment via la création d'une Union des Professionnels du Génie Ecologique (UPGE) et la publication fin 2012 de la norme AFNOR NF X10-900 sur « Génie Ecologique - Méthodologie de conduite de projet appliqué à la préservation et au développement des habitats naturels - Zones humides et cours d'eau ».

La puissance publique est également très active et le ministère en charge de l'écologie porte un plan d'action national pour développer la filière du « génie écologique ».

Le groupe de travail a donc voulu essayer de concilier une vision scientifique et une vision pratique du concept. Pour ceci, plutôt que de proposer une nouvelle définition, pas nécessairement meilleure que les précédentes, il a préféré clarifier les critères qui permettent de qualifier un projet comme relevant de l'ingénierie écologique.

Trois principes fondamentaux ont été ainsi posés pour analyser les projets :

- ▶ Concernant la finalité : le projet doit avoir pour objectif d'améliorer, de restaurer, de conserver, ou au minima de ne pas dégrader la qualité d'un écosystème.
- ▶ Concernant la démarche : le projet doit être basé sur les principes de l'ingénierie, à savoir une approche technique rigoureuse dans la conception, la réalisation et l'évaluation des projets, s'appuyant sur des règles de l'art partagées et des connaissances scientifiques solides.
- ▶ Concernant les moyens : les moyens techniques mobilisés doivent mobiliser les processus naturels des écosystèmes.

Ces principes ont ensuite été traduits en critères et quatre critères principaux ont été identifiés :

- ▶ **Des objectifs concertés et une vision intégrée** : le projet doit s'inscrire dans une politique territoriale durable, c'est-à-dire dans un projet politique qui se construit dans l'espace et dans le temps, qui intègre une gestion écologique et qui soit en équilibre avec le tissu social et ses activités ainsi qu'avec le développement socio-économique et les usages du milieu.
- ▶ **Pour le vivant** : le projet doit contribuer au maintien et/ou à la restauration du bon fonctionnement des milieux aquatiques et des services écosystémiques associés, par la prévention des pressions et des altérations potentielles et par la réduction des pressions et des altérations existantes.
- ▶ **Par le vivant** : le projet doit s'appuyer sur des pratiques de gestion et/ou de conception d'aménagements basés sur, ou inspirés de, mécanismes qui gouvernent les systèmes écologiques (processus fonctionnels biotiques/abiotiques).
- ▶ **Avec une volonté de durabilité, de pérennité et d'adaptabilité** : le projet doit viser à garantir la résilience de l'écosystème de façon à atteindre les objectifs associés au projet avec de moins en moins d'interventions humaines. Pour cela, la capacité de l'écosystème à s'auto-organiser et à s'adapter aux changements à venir doit être fixée comme un objectif à part entière, ceci dès la conception du projet. Ceci ne signifie pas que l'entretien soit inutile, mais implique que la réflexion sur les opérations d'entretien et de gestion du milieu doit être partie intégrante du projet d'ingénierie.

Comment faire une « bonne » ingénierie écologique ?

Il peut arriver que le projet soit issu d'une demande explicite de réhabilitation d'un écosystème, pourtant, en matière de gestion des écosystèmes aquatiques, les motivations des maîtres d'ouvrage sont le plus souvent beaucoup plus pragmatiques : protéger la ressource en eau, diminuer les risques d'inondation, remettre en valeur une rivière dans la traversée d'une ville, valoriser les eaux de pluies, etc.

L'un des enjeux importants identifié par le groupe de travail est de montrer que l'ingénierie écologique peut également apporter des réponses efficaces à des questions qui, à l'origine, ne portent pas explicitement sur la qualité du milieu aquatique mais plutôt sur les usages qui leur sont associés.

Les usages humains qui reposent sur des hydrosystèmes sont en effet nombreux. Citons par exemple l'alimentation en eau potable, l'approvisionnement en eau des industries, l'irrigation, la pêche, l'extraction de granulats, la production d'hydroélectricité, la navigation et de nombreux usages récréatifs souvent liés à la qualité paysagère des hydrosystèmes. Ces usages sont le plus souvent étroitement dépendants de fonctions que l'écosystème fournit de façon quasiment gratuite : auto-épuration des eaux de surface, recharge des aquifères en eau de bonne qualité, pondération des extrêmes hydrologiques, transport solide et maintien de la qualité des substrats et habitats, pérennisation des écosystèmes et de paysages originaux, etc.

Or, la plupart de ces usages impactent l'écosystème de façon plus ou moins forte et durable et peuvent altérer, parfois de façon très importante, certaines de leurs fonctions. Dans un certain sens, une mauvaise gestion conduit à couper la branche sur laquelle nous sommes assis !

Ces interactions complexes entre fonctions écologiques et usages par nos sociétés sont donc au cœur de l'enjeu d'une gestion environnementale durable et équilibrée des hydrosystèmes. Elles sont également au cœur des défis de l'ingénierie écologique qui ambitionne justement de les concilier.

Les raisons qui peuvent motiver une intervention d'ingénierie écologique sur un hydrosystème sont diverses. Elles peuvent être strictement liées au développement ou à la préservation d'un usage anthropique (préservation d'une ressource en eau potable par exemple) ou uniquement associées à l'amélioration de l'état écologique du milieu (restauration d'une zone humide par exemple). Le plus souvent les objectifs seront multiples, à la fois d'ordre écologique et d'ordre sociétal.

Quelles que soient ces raisons, une approche globale et systémique est toujours indispensable, car toutes les fonctions des écosystèmes aquatiques sont liées entre elles et conditionnent les services que ces écosystèmes peuvent rendre à l'homme. La compréhension de ces relations est donc un

préalable nécessaire pour une mise en œuvre raisonnée de toute intervention.

Au total un bon projet d'ingénierie écologique doit donc nécessairement intégrer les contraintes suivantes :

- ▶ Reposer sur une vision systémique qui inclut :
 - le besoin de prendre en compte les différentes dimensions temporelles (notion de « durabilité » du projet, de trajectoire d'évolution du système, etc.) et spatiales (territoire pertinent, emboîtement d'échelles),
 - les interactions entre fonctionnement écologique et usages ;
- ▶ la nécessité de travailler en équipe pluridisciplinaire et plurisectorielle ;
- ▶ la nécessité d'accepter une part d'incertitude sur le résultat d'un projet d'ingénierie écologique, notamment en raison du manque de références documentées et du caractère aléatoire de l'évolution du vivant ; cette nécessité implique celle du suivi.

Pourquoi l'ingénierie écologique peut-elle devenir un moteur de l'innovation ?

Au-delà des remarques évidentes sur le développement de nouvelles technologies ou de nouveaux savoir-faire, l'ingénierie écologique porte en elle de très puissants moteurs pour changer en profondeur le mode de fonctionnement des services publics de l'eau.

Les solutions qu'elle propose sont en effet souvent plus durables, plus efficaces, mais aussi plus économiques que les solutions traditionnelles. De plus, il existe des leviers institutionnels et financiers qui encouragent son développement. On peut donc penser que ce type d'approche va intéresser de plus en plus de maîtres d'ouvrages publics.

Pourtant, le développement réel de l'ingénierie écologique ne pourra se faire que si les obstacles qui s'y opposent sont levés. Et c'est justement pour lever ces freins que les besoins d'innovation sont les plus forts. Parmi les plus critiques, nous en citerons trois :

Les difficultés d'autofinancement des collectivités : les modèles économiques doivent être modifiés pour favoriser des approches plus globales d'évaluation du service rendu et pour trouver des ressources auprès des bénéficiaires.

Un problème de gouvernance dans le domaine de l'eau : la nécessité d'une approche globale nécessite de simplifier et de clarifier les compétences, en particulier en supprimant la distinction totalement paralysante entre petit et grand cycles de l'eau.

La grande diversité des acteurs et des compétences nécessaires : il faut (ré-)apprendre à tous les acteurs de la ville et des milieux aquatiques à travailler ensemble, à partager leurs enjeux et leurs savoir-faire et à écouter les contraintes de leurs partenaires.

Références bibliographiques

- ▶ PCNRS, Cemagref (2011). Une ambition pour la recherche en ingénierie écologique. Programme Ingecotech-Ingeco. Sciences, Eaux & Territoires, n°5.
- ▶ GAIE (2010). Colloque « Ingénierie des écosystèmes – aspects fondamentaux et appliqués ».
- ▶ Gosselin F. (2008). Redefining ecological engineering to promote its integration with sustainable development and tighten its links with the whole of ecology. *Ecological Engineering*, n°32, P. 199-205.
- ▶ Mitsch W.J. et al. (2005). Creating riverine wetlands: Ecological succession, nutrient retention, and pulsing effects. *Ecological Engineering*, 25: 510-527.
- ▶ Odum, H.T. (1962). Ecological Tools and Their Use: Man and the Ecosystem. pp. 57-75 in *Proceedings of the Lockwood Conference on the Suburban Forest and Ecology*, ed. by P.E. Waggoner and J.D. Ovington. The Connecticut Agricultural Experiment Station Bulletin 652, Oct. 1962, 105 pp.
- ▶ Straskraba M. (1993). Ecotechnology as a new means for environmental management. *Ecological Engineering*, 2, P. 311-331.

LA RÉFORME DES COLLECTIVITÉS, MOTEUR DE L'INNOVATION À CHARTRES MÉTROPOLE, APPLIQUÉE AU CYCLE DE L'EAU

par Louis Semblat et François Bordeaux, Chartres Métropole



Sous l'égide des préfets de départements, la réforme des collectivités conduit à favoriser, voire à construire l'intercommunalité. En particulier l'incorporation au sein des agglomérations des communes dépendant de leur bassin de vie est tracée au travers des schémas de cohérence territoriale, pour faire coïncider les organisations administratives et techniques au service des citoyens. Au terme d'un processus de concertation impliquant les élus départementaux (élus municipaux, conseillers généraux et régionaux, parlementaires), une première étape a été l'adoption des schémas départementaux de coopération intercommunale qui définissent les contours des futurs établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), rationalise la répartition des compétences des EPCI et de leurs syndicats (dissolution, regroupement, substitution...).

Pendant que se construisait le schéma départemental de coopération intercommunale d'Eure-et-Loir et sans attendre la loi de réforme des collectivités territoriales qui devait intervenir en décembre 2010, la communauté d'agglomération de Chartres (7 communes, 86 000 habitants) et deux des 3 communautés de communes voisines (9 et 26 communes, représentant 25 000 habitants) ont entamé dès le mois de mai 2010 le processus politique qui devait aboutir à leur fusion en novembre 2010, effective le 1^{er} janvier 2011, créant un établissement de 32 communes.

C'est donc dans le contexte législatif précédant la loi RCT 2010, tout en restant vigilant au débat parlementaire en cours, que les élus ont décidé de concrétiser le projet esquissé depuis 2001-2002 dans le schéma de cohérence territoriale, et déjà mis en pratique sur de grandes compétences comme le développement économique (avec la création de zones d'activités intercommunales) et le transport avec celle d'un syndicat mixte des transports du bassin chartrain.

Cette fusion historique a donné naissance à un nouvel établissement, Chartres Métropole, qui, conformément à la loi, s'est vu doté de la totalité des compétences présentes au sein des EPCI d'origine, étendues à l'ensemble du territoire, y compris lorsque l'EPCI d'origine ne l'exerçait pas.

Concrètement la fusion a entraîné une remise à plat de l'organisation institutionnelle des grands services publics comme l'eau, l'assainissement, les déchets, les transports, préalablement organisés à l'échelon communal ou par des

syndicats, automatiquement dessais de leurs compétences au profit de l'agglomération.

Pour des compétences moins stratégiques, mais tout aussi essentielles, comme la rivière, les pays, Chartres Métropole s'est substituée à ses membres dans les syndicats.

Enfin la construction de l'agglomération chartraine s'est poursuivie avec l'adhésion de 10 communes en 2012, puis une dernière fusion avec la dernière communauté de communes voisine, donnant naissance à un nouvel établissement de 47 communes et 125 000 habitants.

Cette évolution très rapide, conjuguée au principe de la reprise de toutes les compétences de chaque collectivité initiale en les généralisant, a non seulement considérablement accru le territoire, mais a aussi généré de nouvelles demandes des habitants, nécessitant une adaptation à marche forcée des organisations et des services de Chartres Métropole, le tout dans un contexte de rigueur économique, et de réglementation renforcée.

Face à ce défi, deux alternatives essentielles pour réussir : optimiser bien sûr, mais surtout innover !

Adaptation et construction des services aux habitants de Chartres Métropole

Cette construction est avant tout politique, avec pour preuve la double majorité des 2 tiers obtenue lors de la fusion de 2010, à la fois du nombre de conseils municipaux et de la population représentée par les conseils municipaux s'étant exprimés en sa faveur.

L'attente est donc forte pour mettre en chantier de grands projets, assurer l'harmonisation des services que promettaient la fusion, maîtriser la fiscalité et le coût des services, dont « le prix de l'eau ».

Les services de l'agglomération devaient faire face à la double difficulté d'un contexte extrêmement mouvant, lié à un changement de périmètre presque semestriel, et l'organisation du transfert depuis des établissements qui ne comprenaient pas toujours la démarche.

La responsabilité pleine et entière du respect réglementaire et de l'efficacité des services publics incombe de plein fouet aux agglomérations, regroupant anciennes communautés de communes et communes isolées, moins bien armées c'est vrai face aux exigences réglementaires, notamment environnementales. En l'occurrence, les obligations inhérentes aux problèmes non traités faute de moyens ou de compétences, ont rapidement été rappelées à Chartres Métropole par l'administration. Ce respect, exigence sociétale légitime, se surajoute aux besoins concrets de bonne marche des services attendus par les usagers, et conduit à faire feu sur le

front opérationnel, comme sur le front réglementaire.

La mise en œuvre de l'organisation de la direction de l'eau, regroupant les compétences eau potable, assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, l'assainissement non collectif et la gestion de l'Eure et de ses affluents, constitue l'étape emblématique de la construction de la nouvelle administration de Chartres Métropole.

Deux exigences essentielles se sont imposées : l'urgence de la continuité des services autrefois éparpillés entre les nombreuses collectivités, et la construction de services cohérents, optimisés, mais restant proches et efficaces, et assurant le respect de la réglementation.

La réussite du projet a reposé sur la mise en place de liens étroits de coopération entre l'agglomération et les communes membres ou les syndicats. L'objectif était simple, garantir immédiatement la continuité de gestion aux conditions économiques antérieures, apporter un conseil et une assistance des services communautaires notamment sur les opérations d'investissement en cours. Cela s'est traduit par la mise en place de conventions de gestion pour une période de transition de deux ans (à titre de comparaison elle n'était que de 6 mois dans le domaine des déchets).

La coopération s'est également immédiatement mise en place entre services des anciennes communautés pour mener l'intégration des modes de gestions existants (DSP et régie).

Parallèlement il a fallu construire l'organisation de service amenée à prendre le relais pour l'exercice effectif de la compétence par l'agglomération. Ce travail mené avec une assistance extérieure, a commencé par un audit technique et financier, suivi de la définition des contours d'un nouveau service.

Le schéma retenu est la constitution de l'ossature du service, composée d'un noyau d'agents communautaires (25 agents en 2013, dont 6 nouveaux recrutements) chargés de piloter le fonctionnement des installations, de veiller aux obligations de suivi et de reporting. Cet effectif est complété par la mise à disposition d'agents communaux, représentant un volume de 6,5 ETP, dont le rôle est d'assurer certaines tâches quotidiennes d'exploitation et d'assister les agents communautaires en raison de leur connaissance du terrain.

Ce dispositif offre l'avantage de faciliter la transition pour la prise de compétences, et de rassurer les élus communaux et délégués syndicaux. Il laisse le temps aux communes de réorganiser le travail de leurs agents pendant un an ou deux, jusqu'à la fin des conventions. In fine quelques agents communaux feront le choix de rejoindre les effectifs communautaires.

Les programmes d'investissement sont intégralement repris par l'agglomération qui s'appuie sur ses services pour les mettre en œuvre.

L'innovation ne réside pas dans cette démarche, mais dans le volontarisme et la rapidité de l'évolution qui attestent

d'un dynamisme peu courant, poussé par les politiques et accompagné par le représentant de l'Etat dans le département.

Le grand cycle de l'eau géré par la direction de l'eau

La Directive Cadre sur l'Eau de 2000, traduite au sein des SDAGE Loire-Bretagne et Seine-Normandie, rassemble les actions à mener dans tous les domaines du grand cycle de l'eau pour viser puis obtenir le respect des objectifs de qualité des masses d'eau.

En l'occurrence, le territoire de Chartres Métropole représente en substance un petit SAGE (à quelques limites de bassins versants près), où la gestion ainsi que les améliorations sont à conduire sur l'eau potable, les eaux usées, les eaux pluviales, les fossés, puis les cours d'eau, et en final la rivière l'Eure, drainant la nappe de la craie omniprésente sur le secteur.

Pour ce faire, Chartres Métropole a bâti et identifié une direction unique en charge du grand cycle de l'eau, la direction de l'eau. Cette construction ne représente pas une innovation en tant que telle, mais reste néanmoins rare au sein de l'organisation territoriale, car elle bouscule les frontières classiques des services eau potable, eaux usées, eaux pluviales, et rivières (milieu), pour fondre et faire disparaître ces divisions, visant la meilleure coordination et la plus grande efficacité.

La protection de la ressource

La protection de la ressource (périmètres de protection, sept bassins d'alimentation des captages prioritaires à terme) y est animée par une cellule dédiée, constituée de deux animateurs BAC majoritairement financés par l'agence de l'eau Seine-Normandie et l'Europe (FEADER). La nécessité de s'appuyer sur des éléments hydrogéologiques fiables et précis a motivé l'organisation et le lancement d'un programme de recherche avec le CNRS sur le plus important captage de Chartres Métropole, le S1.

Le programme de recherche DARCI du captage S1

Ce dernier exploite la nappe de la craie et est doté d'un débit de 500 m³/h inexploité pour cet aquifère. Plusieurs bassins versants parfois contradictoires avaient par le passé été tracés pour ce captage, et il était fondamental de fiabiliser cette délimitation, ce périmètre délimitant le secteur où demander aux agriculteurs concernés la réduction des intrants.

Le CNRS regroupe pour ce projet l'Institut des Sciences de la Terre d'Orléans et le bureau d'études GeoHyd (Antea Group) pour développer en 2014 et 2015 l'outil DARCI (Distribution Analysis of Residues in the Masses), combinaison simplifiée mais calée de modèles de transmissions des nitrates vers le captage S1 (sol, zone non saturée, aquifère). Chartres Métropole souhaite ainsi simuler cette diffusion des nitrates et la quantifier, pour mieux apprécier les réductions d'intrants à négocier avec les agriculteurs. Les captages de Chartres Métropole exploitant le même aquifère, l'outil sera valorisé sur les autres bassins d'alimentation de captages.

Le rétablissement de la continuité écologique de l'Eure

De cette organisation managériale a découlé le lancement d'une étude de rétablissement de la continuité écologique de l'Eure dans sa partie urbaine, dans le but de retrouver une rivière vivante se régénérant plus rapidement en vue de l'atteinte du bon état demandé. Là encore, l'intégration du caractère urbain et des contraintes d'un centre-ville historique autour de la cathédrale de Chartres représente une démarche ambitieuse et innovante, car sans précédent comparable, et visant la continuité écologique rétablie d'ici 2 à 3 ans.

Le suivi quantitatif et qualitatif de l'Eure

De plus, compte tenu des enjeux liés au milieu naturel, impactés par les rejets pluviaux, ceux de l'actuelle et de la future station d'épuration qui sont autorisés uniquement si le débit de l'Eure le permet, Chartres Métropole va installer en 2014 une station de mesure hydrométrique en coordination avec la DREAL Haute Normandie, et développer un réseau de suivi qualitatif complémentaire au contrôle de surveillance et au contrôle opérationnel de la Directive Cadre sur l'Eau, en lien avec la DREAL Centre et l'agence de l'eau Seine-Normandie.

Le schéma directeur unique sur l'eau potable, les eaux usées et les eaux pluviales

De l'autre côté du cycle de l'eau, le lancement d'un schéma directeur unique sur l'eau potable, les eaux usées, et les eaux pluviales apporte une garantie de cohérence, et innove par rapport aux schémas standards.

La reprise complète des services publics liés à l'eau

De même, dans l'attente des résultats de ce schéma directeur, et notamment la mise en œuvre d'une gestion patrimoniale globale, l'exploitation des services publics a dû être entièrement reprise par la direction de l'eau à l'heure dite (reprise des contrats de délégation de service public sur 12 communes et reprise de la régie sur 35 communes en eau potable, 10 communes en délégation et 37 en régie en assainissement).

Le développement de la supervision et de la fibre

Le délai très court de constitution d'une régie à cette dimension suite à un audit de dimensionnement a nécessité de viser rapidement la connaissance des installations et la performance de leur gestion. En moins de six mois, un marché à commandes d'installation et de maintenance de la supervision des cent-cinquante sites d'eau potable, d'assainissement, d'eaux pluviales et de suivi de la rivière a été passé. Les principaux sites ont été équipés fin 2012-début 2013 pour un renvoi par GPRS vers la supervision centrale, interrogeable à distance. Les cadres, mais également l'ensemble des agents d'exploitation ont été équipés de téléphones portables et de tablettes Ipad, la totalité des sites étant couverte début 2014.

De plus, afin de fiabiliser les transmissions d'informations et permettre un pilotage complet à distance, Chartres Métropole a développé la fibre aux cotés de la RSEIPC, la trentaine de sites à enjeux (stations de pompage d'eau potable, principales stations d'épuration et postes de relèvement) étant maintenant desservie.

Ainsi, de façon innovante et originale au niveau du territoire français, en relation avec les enjeux de continuité des services publics aux habitants, Chartres Métropole a développé une maîtrise ambitieuse de l'information, assurant la prise en main des équipements par des personnels nouvellement embauchés ne connaissant pas à la base les sites.

En conclusion

La constitution d'une direction de l'eau seule en charge du grand cycle de l'eau a permis un développement coordonné des services publics, pilotant avec volontarisme des initiatives ambitieuses, appuyées sur l'innovation scientifique et technique.

Innover à Chartres Métropole : suite

La fonctionnalité des services est atteinte, mais elle doit le rester. La gestion patrimoniale n'est pas encore en place pour l'eau, alors que les immobilisations financières y sont considérables. Ce domaine mérite maintenant toutes les attentions de la collectivité, pour bâtir un système pérenne maîtrisé, sur la base des propositions issues des schémas directeurs d'ici 2 ans.

Tout en profitant des innovations ou des programmes de recherche initiés en les déclinant sur l'ensemble du territoire, il importera de trouver le bon équilibre technico-économique associant la maîtrise des services aux habitants, l'écoute de leurs demandes nouvelles, et la recherche d'une gestion optimisée.

L'écoute sociétale, et la combinaison de modes de gestion adaptés aux évolutions à venir pourraient en effet représenter les sujets d'innovation de demain pour Chartres Métropole.



CHAPITRE 4

INNOVER DANS LES SERVICES PUBLICS DU DOMAINE DES DÉCHETS

Introduction

Le déchet... à l'origine d'une nouvelle richesse ! L'avenir est au rudologie !

Ce constat a été fait depuis longtemps par les opérateurs du traitement des déchets, mais la (bienheureuse ?) crise économique récente a révélé d'autres crises possibles sur certaines ressources matières, et depuis 5 à 6 ans la notion de « matériaux stratégiques » fait la une des revues et journaux scientifiques et économiques.

Certains grands industriels producteurs de déchets ont pris conscience que ces derniers pouvaient – en étant mieux valorisés – devenir source directe ou indirecte de profits, et d'autres voient dans les matières valorisées un substitut intéressant à l'approvisionnement de leurs matières premières pour leurs produits ; les collectivités ont découvert que les déchets des D3E (et d'autres encore) constituaient une vraie « mine urbaine » dont ils pouvaient mieux tirer profit et créer des emplois ; et certains économistes ou philosophes ont proposé, pour relever ces défis des ressources, de nous engager tous dans une « économie circulaire », seule issue pour mieux les employer. De ce fait, le recyclage fait place à la toute nouvelle science de la « rudologie¹ ».

Les articles qui suivent montrent que – sur ce sujet – de nouvelles orientations font l'objet depuis 6 à 8 ans de poli-

tiques ambitieuses au niveau mondial, européen et national. La France a fait du secteur du recyclage un des 34 plans de sa stratégie industrielle pour le futur, et le rapport de la Commission présidée par Anne Lauvergeon sur INNOVATION 2030 l'identifie comme un des 7 axes à privilégier.

Mais ces innovations doivent avant tout bien intégrer les problématiques réglementaires, même s'il apparaît de réelles distorsions entre pays européens sur ce sujet par exemple.

Ces innovations peuvent être d'abord et essentiellement organisationnelles (Ressources Communes), elles peuvent permettre de proposer des évolutions réglementaires et aider à résoudre des problèmes territoriaux avec des résultats sensibles sur la biodiversité (démarche SEDIMATERIAUX en Nord-Pas-de-Calais), elles permettent de coupler insertion et innovation avec l'appui de la collectivité (J.-Y. Doisy – ENVIE 2E), elles peuvent être l'objet d'une réelle sensibilisation des usagers sur un territoire et porter des initiatives nouvelles et innovantes (SYMEVAD).

Ces quelques témoignages concernant un secteur à priori peu propice aux changements montrent qu'au contraire tout reste à faire, et que l'appui de collectivités est un réel déclencheur d'innovations et d'initiatives dont elles tireront incontestablement des profits de natures très diverses.

1. La rudologie (du latin *rudus* qui signifie décombres) est l'étude systématique des déchets, des biens et des espaces déclassés. Elle a été créée en 1985 par Jean Gouhier, géographe à l'Université du Maine. Désormais, le déchet devient un objet d'analyses techniques et économiques ; de nouveaux métiers de traitement sont nés ; l'avenir est aux « rudologues ».

ENJEUX ET BESOINS, TOUR D'HORIZON DES DÉMARCHES COLLECTIVES ET DES AGENDAS STRATÉGIQUES

par Christian Traisnel, TEAM² et CD2E

Le contexte mondial

Dans un de ses derniers rapports sur le « contexte mondial d'après la crise de 2008 », daté de début 2013, l'ONU relève les principaux constats suivants pour les prochaines années à venir :

- ▶ la croissance mondiale des émissions de gaz à effet de serre reste alarmante,
- ▶ les prix des matières premières restent élevés et volatils,
- ▶ l'expansion du commerce des services augmente les émissions mondiales de gaz à effet de serre.

C'est en grande partie dans ce contexte que la préoccupation de la gestion des déchets est devenue une réalité mondiale, tant par les impacts environnementaux, sanitaires et économiques qu'ils génèrent que par la prise de conscience de la limitation des ressources non renouvelables dont souvent ils sont issus. La Chine elle-même est par exemple très engagée au travers de ses politiques sur l'économie circulaire lancées depuis 2001.

On note aussi que le chiffre d'affaires des industries des déchets, un des éléments de l'économie circulaire, était évalué en 2009 à 95 milliards d'euros dans l'Union Européenne. Le secteur emploierait par ailleurs entre 1,2 et 1,5 million de personnes, contribuant à l'objectif de la stratégie Europe 2020. Au niveau mondial, le Bureau International du Recyclage estime le chiffre d'affaires du secteur du recyclage, à près de 200 milliards de dollars en 2009 (*Bureau International du Recyclage*).

La politique Européenne

L'Union Européenne, dans son septième programme d'action pour l'environnement, intitulé *Programme d'action général de l'Union pour l'environnement à l'horizon 2020 « Bien vivre, dans les limites de notre planète »*... s'est engagée de façon encore plus concrète et exigeante. Comme le souligne le rapporteur du Parlement européen, Gaston Franco (PPE, FR), « l'action en faveur de l'environnement entraîne certes des coûts, tout comme l'inaction d'ailleurs, mais aussi des bénéfices, que les finances publiques et les investisseurs privés ne peuvent ignorer dans la période actuelle. C'est la raison pour laquelle la préoccupation environnementale ne doit plus être la variable d'ajustement, mais doit s'intégrer,

très en amont, dans les différentes politiques sectorielles ».

La politique de l'UE dans ce domaine vise notamment à découpler l'utilisation des ressources et la production de déchets de la croissance économique, tout en garantissant que la consommation durable ne va pas au-delà de ce que l'environnement peut supporter.

Ce programme d'action communautaire pour l'environnement pour les prochaines années couvre plusieurs domaines : l'air, le milieu marin, la *prévention et le recyclage des déchets*, l'utilisation durable des ressources naturelles...

L'approche de la gestion des déchets dans l'UE se fonde sur trois principes :

- ▶ la prévention de la production de déchets,
- ▶ le recyclage et la réutilisation,
- ▶ et, enfin, l'amélioration de l'élimination finale et de son suivi.

Cela passe par :

- ▶ *des soutiens aux actions de prévention* : le développement et l'usage de technologies plus propres, le déploiement de l'éco-conception (avec comme objectif des réductions significatives d'emploi de matière), et la recherche et la mise en place de modèles de production et de consommation plus éco-efficaces et contribuant à la prévention des déchets. Ces actions doivent être aussi axées sur la technologie des matériaux, qui peuvent également aider à réduire l'impact environnemental des ressources utilisées en limitant l'extraction de matières premières et en améliorant la transformation au cours de procédés de production.

- ▶ mais aussi par des démarches pour renforcer le recyclage des déchets. Dans ce cadre, les pistes sont multiples et doivent agir sur toute la chaîne de valeur, depuis la collecte et la caractérisation en passant par le recyclage lui-même, la refabrication de nouveaux matériaux ou de nouvelles matières, et l'aide à leur usage dans les process... Elles doivent viser à des meilleures captations des gisements de déchets. Dans la mesure du possible, les déchets qui ne peuvent être recyclés ou réutilisés devraient être incinérés dans de bonnes conditions de sécurité, la mise en décharge n'étant utilisée qu'en dernier recours.

L'Europe a défini les objectifs de taux de recyclage suivants pour l'horizon 2020 : 50% pour les déchets municipaux et 70% pour les déchets non dangereux de construction et de démolition. Des directives de type REP existent au

niveau européen pour les pneumatiques ou les emballages par exemple.

La politique Française

En France, sur les dernières années, la production des déchets ménagers reste en augmentation, alors que celle des ordures ménagères est en baisse. Ceci s'explique par l'augmentation des déchets dits occasionnels, récoltés en déchetteries ou de façon occasionnelle (encombrants...).

Le Plan National 2014-2020 pour la prévention des déchets, issu de la Conférence environnementale de septembre 2013, se donne lui aussi pour ambition un découplage entre la production de déchets et la croissance économique.

Pour les déchets des ménages, la France se donne comme objectif de réduire de 7% la quantité de DMA (déchets ménagers et assimilés) produite par habitant sur cette période, et non plus celle de réduire uniquement les OMA (ordures ménagères et assimilées) comme dans le plan précédent.

De plus l'accent est mis de façon concrète sur la réduction des flux des déchets les plus impactant sur l'environnement.

Sont ainsi déterminées trois priorités :

- ▶ **priorité 1** : la réduction des flux des matières organiques liées aux gaspillages alimentaires, les produits chimiques, les piles et accumulateurs, les D3E, le mobilier, le papier graphique et les emballages industriels ;
- ▶ **priorité 2** : les emballages ménagers, les plastiques, les VHU, les textiles non sanitaires ;
- ▶ **priorité 3** : les matières organiques, les déchets du BTP, les végétaux, les textiles sanitaires, le bois et le verre ;
- ▶ un point particulier porte sur les médicaments et les pneumatiques.

Pour ce faire, 13 axes stratégiques ont été définis, et ces treize axes se déclinent en 55 actions. Plusieurs tableaux (voir documents du MEDDE) indiquent les critères d'appréciation des résultats à atteindre et leurs échéances. Nous en re prenons quelques-unes ci-dessous...

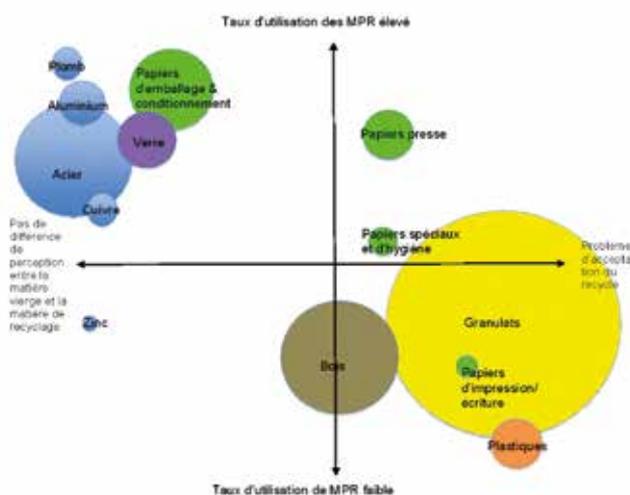
Axes stratégiques	Quelques actions proposées...
1 - Mobiliser les REP pour la prévention	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Renforcer le rôle des éco-organismes sur l'éco-conception ▶ Agir en faveur du réemploi et de la réutilisation...
2 - Augmenter la durée de vie et lutter contre l'obsolescence programmée	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mieux définir l'obsolescence programmée ▶ Voir à rallonger les durées des garanties légales ▶ Évaluer et promouvoir l'économie de fonctionnalité...
3 - Développer la prévention des déchets des entreprises	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Charte d'engagement volontaire sur la réduction des déchets ▶ Capitaliser les bonnes pratiques ▶ Mettre en place des méthodes et outils de calcul des coûts...
4 - Développer la prévention des déchets du BTP	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place une charte pour les maîtres d'ouvrages ▶ Charte d'engagement volontaire sur la réduction des déchets ▶ Capitaliser les bonnes pratiques et renforcer le réemploi des matériaux du BTP ▶ Évaluer le bilan du diagnostic avant démolition, et le faire évoluer...
5 - Développer le réemploi, la réparation et la réutilisation	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Soutenir les réseaux du réemploi ▶ Renforcer la garantie sur les produits d'occasion ▶ Faciliter la disponibilité et l'accès aux pièces détachées ▶ Développer la collecte d'objets réutilisables ▶ Renforcer l'usage des emballages consignés...

Axes stratégiques	Quelques actions proposées...
6 - Développer la prévention des déchets verts, et renforcer la gestion de proximité	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Promouvoir la gestion différenciée des déchets verts ▶ Soutenir la gestion de proximité des bio-déchets...
7 - Lutter contre le gaspillage alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Renforcer la lutte contre le gaspillage en restauration collective ▶ Renforcer l'usage du « doggy bag » ▶ Étudier le lien « emballage - produit alimentaire » ▶ Sensibiliser sur les territoires...
8 - Renforcer les actions pour une consommation responsable	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Étendre l'action « sac de caisse » ▶ Limiter l'usage de produits fortement générateurs de déchets ▶ Sensibiliser le grand public sur la « consommation responsable »...
9 - Se doter d'outils économiques comme la tarification incitative, la redevance spéciale,	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Généraliser la tarification incitative ▶ Renforcer la redevance incitative ▶ Renforcer l'ADEME dans les actions de prévention ▶ Renforcer la visibilité des soutiens financiers...
10 - Sensibiliser les acteurs et renforcer la visibilité des efforts entrepris	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Renforcer localement les « opérations témoins » ▶ Renforcer les outils de reconnaissance environnementale existants ▶ Identifier, recenser et soutenir les actions de sensibilisation existantes ▶ Renforcer la lutte contre les pratiques publicitaires allant contre une consommation responsable...
11 - Développer la prévention dans les territoires par la planification et l'action locales	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Clarifier le cadrage réglementaire des programmes locaux de prévention des DMA ▶ Redéfinir les modalités des soutiens financiers aux plans locaux de prévention...
12 - Rendre les administrations publiques exemplaires sur la prévention des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place des outils de caractérisation et de quantification des déchets des administrations publiques ▶ Systématiser la prise en compte de la prévention des déchets dans les politiques d'achats publics et la gestion des parcs immobiliers publics...
13 - Contribuer à réduire les déchets marins	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Initier un plan cohérent de gestion des déchets marins...

La France aussi a mis en place un certain nombre de mesures additionnelles en faveur de **l'économie circulaire** dans le cadre de la conférence environnementale de septembre 2013 (la création de nouvelles filières REP, la redéfinition des barèmes des éco-contributions perçues par les éco-organismes, un objectif de taux de recyclage des déchets ménagers et assimilés fixé à 35% en 2012 et 45% en 2015, les déchets du BTP sont également concernés par ces évolutions réglementaires, le financement de la politique « déchets » en France par l'augmentation de la TGAP sur l'enfouissement et la création d'une TGAP sur l'incinération, la publication du Guide de réutilisation hors site des terres excavées en technique routière).

Les verrous à lever

Le développement du recyclage et du concept d'économie circulaire fait face à des verrous technologiques, et à des problématiques d'acceptabilité par les acteurs économiques. Le diagramme ci-dessous résume ces « impacts » selon les natures de matières à recycler et réutiliser, et peut indiquer les types d'innovations technologiques et non technologiques à développer.



Étude RECORD : Perception et comportements des entreprises vis-à-vis des matières et produits recyclés (MPR)

L'économie circulaire, créatrice de valeur économique

Le concept récent d'économie circulaire apportera-t-il des solutions aux défis à relever ?

Le secteur de la gestion et du recyclage des déchets, un des ingrédients de l'économie circulaire, pourrait générer plus de 400 000 nouveaux emplois à l'horizon 2020 en Europe. En France, le chiffre d'affaires 2008 des services liés aux déchets non dangereux, était de plus de 5 milliards d'euros, et celui des services liés aux déchets dangereux représentait près de 1 milliard d'euros. Pour la France, la production de MPR contribue à la balance commerciale du Pays puisque :

- Les MPR produites permettent d'éviter l'achat de matière vierge,
- La balance commerciale de MPR est globalement positive, la France exportant en 2008 deux fois plus qu'elle n'importait.

Toutefois, le recyclage passera d'un recyclage faiblement technique mais bénéficiant d'un apport en matière important (gravats, déchets de chantiers...), à un recyclage nécessitant des équipements hautement techniques et un personnel plus qualifié. Le ratio « emplois par tonne de déchets » devrait devenir inférieur ou égal à 1 emploi pour 1 000 tonnes dans les anciennes filières, mais sera compensé par l'augmentation des volumes traités. Les nouvelles filières à forte intensité technologique et humaine, et à enjeu stratégique en termes d'accès à certaines matières comme les terres rares, avec plus de 3 emplois pour 1 000 tonnes, devraient continuer à croître.

Quel rôle des collectivités locales dans ce contexte ?...

Le secteur des déchets et du recyclage est un secteur qui est de plus en plus considéré comme un réel secteur économique entraînant, et un **secteur solution** pour bien d'autres secteurs économiques. Il est tiré par les contraintes réglementaires et sanitaires, mais aussi les besoins de mieux gérer et récupérer les ressources matières, et par des évolutions globales de comportements.

Dans ce cadre, les collectivités locales et territoriales ont un rôle qui dépasse largement la simple gestion des déchets de leur ressort. Elles sont un des acteurs d'influence sur les comportements, et deviendront des initiateurs et accompagnateurs des changements attendus.

Ainsi, le secteur des déchets, contrairement à celui de l'eau, n'en est qu'au début des démarches d'innovation et d'amélioration de ses performances... Son développement se fait aussi dans un nouveau contexte, marqué par le changement de certains paradigmes économiques :

- ▶ celui de l'économie circulaire, avec :
 - de nouvelles finalités à atteindre,
 - de nouveaux concepts économiques à mettre en place,
 - de nouvelles pratiques à initier et accompagner,
 - de nouvelles contraintes techniques, environnementales, sanitaires, sociologiques, économiques et de coûts à comprendre et maîtriser...,
 - des urgences planifiées à respecter,
 - de nouveaux rôles et de nouvelles attentes des parties prenantes à accompagner.
- ▶ celui de pensée cycle de vie, permettant de mieux mesurer les impacts ressource, les impacts environnementaux et les impacts sociétaux...
- ▶ celui de l'économie de fonctionnalité qui privilégie l'usage d'un bien plutôt que sa possession...

Les collectivités auront à elles-mêmes intégrer les facteurs et sources d'innovation (dont Peter Drucker rappelait qu'ils étaient basés autant sur des événements inattendus, des besoins en procédés, des « incompatibilités », des changements des secteurs économiques, des changements démographiques, des changements de perception que sur des nouveaux savoirs). Elles auront aussi à s'inspirer de « l'Innovation Frugale », qui propose une stratégie de croissance totalement différente, basée sur la simplicité, la flexibilité et le « faire plus avec moins »...

Au travers de l'initiation de démarches collectives de réflexion et d'innovation, elles participeront à cette création de « patrimoine collectif immatériel » qui capitalisera les meilleurs savoir-faire pour les générations futures.

LES RÉPONSES À L'ÉCHELLE DES TERRITOIRES : L'INNOVATION ORGANISATIONNELLE DANS LA COLLECTE EN HABITAT VERTICAL

par Ressources Communes

L'exemple de la gestion des déchets encombrants en habitat collectif... Vers la création d'un réseau « commercial » pour les nouvelles activités autour du déchet...

L'introduction de cette partie de l'ouvrage (consacrée notamment à la gestion des déchets pour les collectivités) nous a rappelé les nouvelles données et les nouveaux enjeux qui modifieront de façon sensible et concrète l'approche et la vision que doivent intégrer les gestionnaires concernés par ce sujet.



Nous entrons dans l'ère de « l'économie circulaire », qui incite à préserver d'abord et avant tout nos ressources, à développer en priorité l'usage des matériaux et matières issues de ressources renouvelables, à éco-concevoir les produits et équipements pour mieux répondre aux usages visés ainsi qu'à intégrer l'impact environnemental, sanitaire et sociétal dans les process, à amplifier le réemploi et le ré-usage, à privilégier le recyclage à l'élimination des déchets... Et nous devons aussi par ce biais répondre au défi de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

En France, la part des déchets des ménages et des collectivités locales ne pèse que 9 à 10% du volume total des déchets produits, soit 32 millions de tonnes. Aujourd'hui, 37% des ordures ménagères et assimilées collectées par le service public sont orientées vers le recyclage et la valorisation ; l'incinération et le stockage demeurent en effet le mode de traitement le plus couramment utilisé.

Le coût de cette gestion des déchets augmente d'année en année, pour atteindre près de 9 Mds € en 2011. De façon directe ou indirecte, les collectivités sont aussi confrontées à la problématique des déchets du BTP issus notamment des friches qu'elles peuvent être amenées à gérer. Représentant au niveau national près de 365 millions de tonnes, la proximité des gisements de ces types de déchets peut les concerner au premier point.

Dans ce contexte, et comme le confirme la récente feuille de route de l'ADEME pour 2050, la principale évolution attendue dans les années à venir est d'accroître la valorisation des déchets d'abord en matières et ensuite en énergie. Cela nécessite, pour certains déchets, de passer d'un recyclage de matières à faible valeur ajoutée, peu coûteux en traitement, à un recyclage à forte intensité technologique et humaine. Les collectivités locales sont fortement concernées par cet enjeu, et leur action peut se situer prioritairement dans la partie amont du process global de la valorisation, et notamment au niveau de la collecte et du tri.

C'est dans cet esprit qu'une expérimentation - tentée en région lilloise par un opérateur avec l'aide de bailleurs sociaux - a permis d'innover dans de nouvelles voies de collecte, en répondant aux nouveaux enjeux précédemment identifiés. Elle intègre le fait que toute démarche visant à accroître la quantité et la qualité de la collecte des déchets des mé-

nages dans les grands ensembles (habitat vertical) et les centres-villes doit répondre ou prendre en compte plusieurs dimensions et plusieurs critères :

- ▶ elle doit augmenter la satisfaction des habitants par un service d'élimination de leurs déchets de toutes natures (encombrants, déchets banals, déchets spécifiques) qui ne génère ni de nouvelles contraintes pesantes ni de surcoûts complémentaires,
- ▶ elle doit limiter les investissements nécessaires à ces améliorations de services,
- ▶ elle doit le plus possible s'appuyer sur les acteurs, structures et partenaires existants,
- ▶ elle doit développer un partenariat gagnant/gagnant entre les bailleurs et les collectivités, qui détiennent la compétence déchets,
- ▶ elle doit s'assurer que les résultats obtenus permettent de participer de façon active aux réponses globales et sociétales de valorisation de ces déchets.

L'opérateur, « Ressources Communes », est une SARL créée le 9 juillet 2012 par Olivier Pourchau. Cette entreprise est née de cette expérimentation conduisant à une « innovation de process » de collecte et pré-valorisation des déchets encombrants en habitat vertical. L'expérimentation a été imaginée par ce créateur dans le cadre de missions au sein du bailleur Lille Métropole Habitat (LMH). En tant qu'acteur économique, LMH a aidé Olivier Pourchau dans la création et le lancement de Ressources Communes, en jouant le rôle « d'incubateur ».

Le process qu'il a imaginé se base sur une « innovation » adossée à des appuis en formation, en conseil et en ingénierie aux acteurs locaux concernés. Il prend comme critère de segmentation des collectes les [REP] (Responsabilité Élargie du Producteur), et s'appuie sur une mobilisation croisée des filières REP (éco-organismes agréés et leurs prestataires), en lien avec les collectivités locales. Ce concept porté sous la marque VIAREP consiste donc essentiellement à « effacer » des tonnages promis à l'enfouissement par une organisation des plannings et lieux de collecte au pied d'immeubles ou dans certains quartiers en fonction des natures des déchets, de la REP dont ils dépendent, et des fréquences potentielles d'éliminations de certains types de déchets. De ce fait, en ayant réaménagé les locaux, lieux et équipements mobiles de collecte de façon adaptée à chaque nature de déchet (certains lieux sont affectés à certains types d'encombrants, d'autres aux D3E, d'autres aux textiles...), les produits sont captés et collectés avec un plus grand pouvoir de valorisation. Ils peuvent aussi de ce fait être mieux traités localement.

De ce simple constat, et des expériences conduites depuis près de 2 ans, on a pu ainsi observer :

- ▶ un accroissement de la collecte de produits liés aux REP par des prestataires spécialisés qui trouvent un gisement à traiter mieux qualifié et plus fortement valorisable. Ces taux de collecte se rapprochent des taux nationaux. Soit pour 1 000 logements par an :
 - 35 tonnes de bois,
 - 22 tonnes de DEEE,
 - 16 tonnes de textiles,
 - 15 tonnes de ferrailles,
 - 200 m³ de gros cartons d'emballages,
 - 10 tonnes de DIB (80% concernés par la REP Meubles).
- ▶ des économies directes et indirectes, et plus de recettes pour la collectivité locale : chaque tonne collectée dans la bonne filière, c'est un coût de collecte et un coût de traitement en moins pour la collectivité locale, et en plus une recette de l'éco-organisme.
- ▶ un taux de déchets promis à l'enfouissement qui passe de 100% à une fourchette de 40-20%.
- ▶ une satisfaction des occupants qui se traduit par une amélioration de la propreté, une réappropriation et un respect du quartier.
- ▶ un impact pour les bailleurs qui se traduit par :
 - une division par 4 des arrêts maladies (manipulation),
 - une baisse des coûts (les encombrants ne sont pas récupérables dans les charges des locataires) ex. VEH : 10 000 logements > 150 k€ en 2012 (Villeurbanne),
 - un temps de travail maximisé sur les activités bailleur : technique, locatif...

Cela contribue localement à la création directe et indirecte d'emplois et de nouvelles activités de services.

- ▶ Directement : VIAREP vise la création de 8 autres entités régionales : IDF, Est, Rhône Alpes, Centre, Bretagne, Aquitaine, Midi-Pyrénées et PACA. La stratégie étant de s'associer avec d'autres éco-entreprises pour développer des activités complémentaires et structurer une offre globale opérationnelle.
- ▶ Indirectement : tout cela doit développer l'emploi local dans les filières de collecte et de traitement.

LE RÔLE DU CLUSTER COMME INTERFACE « ACTEURS SCIENTIFIQUES ET DE LA RECHERCHE – ACTEURS POLITIQUES ET DES COLLECTIVITÉS » POUR INNOVER...

par Patrice Maurel et Eric Kniaz, Région Nord-Pas-de-Calais ; Christian Traisnel, Fabienne Grandchamp, Samira Brakni et Pierre Defosse, CD2E ; Nor Edine Abriak, Mines de Douai

L'exemple d'une démarche collaborative « collectivités – acteurs industriels et de la recherche – cluster » pour trouver des voies innovantes et sûres de valorisation de sédiments de dragage des ports, canaux, rivières, lacs et plans d'eau en nouveaux produits de génie civil...

1. Une question initiale : la gestion des sédiments...

La sédimentation dans les ports et les cours d'eau, un phénomène naturel incontournable et de plus en plus problématique à gérer en Région Nord-Pas-de-Calais.

L'accumulation de sédiments dans les ports, les chenaux d'accès, les canaux, les rivières et les fleuves empêche la circulation des bateaux et perturbent les équilibres physico-chimiques des cours d'eau. Pour assurer le transport fluvial et portuaire mais également participer à l'entretien et la restauration des milieux naturels aquatiques, les gestionnaires doivent entreprendre des opérations de dragage.

Les opérations de dragage et les conditions de rejet en mer des sédiments portuaires sont désormais bien encadrées juridiquement, ce qui a permis, par la limitation des pratiques systématiques d'immersion, une amélioration notable de la qualité des milieux marins.

Les sédiments de dragage, dès lors que leur gestion à terre doit être envisagée, sont considérés comme des déchets. L'encadrement réglementaire de ces sédiments gérés à terre, qu'ils soient d'origine portuaire ou fluviale, reste aujourd'hui à préciser concernant d'une part leur classification en déchet dangereux ou non-dangereux, et d'autre part concernant les conditions générales de leur gestion à terre (traitements envisageables, valorisations possibles, élimination).

Il n'existe, tant au niveau européen que national, aucune méthode normalisée pour caractériser la dangerosité de ce déchet, ni aucune filière homologuée de gestion à terre des sédiments.

De ce fait, la gestion des sédiments reste actuellement problématique pour les maîtres d'ouvrage qui ne se lancent dans des opérations de curage qu'en cas d'extrême néces-

sité. De nombreuses zones potentiellement intéressantes (bassins, canaux, cours d'eau...) restent à l'abandon, faute de solutions simples et pratiques pour gérer à terre les sédiments dragués.

Certaines collectivités territoriales – dans le cadre de leurs nouvelles compétences en matière de gestion de certains ports situés sur leur territoire – ont prévu des budgets conséquents dans le cadre de contrats de plan pour disposer de moyens et apporter des réponses à ces enjeux et ces contraintes. Toutefois l'ampleur et la complexité des solutions à identifier, le souci d'apporter des réponses concertées et cohérentes dans un cadre national et communautaire, et la volonté de capitaliser sur ces problématiques conduit à rechercher les meilleures coopérations possibles.

2. Des premières démarches engagées

Des travaux et réflexions menés depuis plus de 10 ans sur la gestion à terre des sédiments.

Des expériences ont été menées et des premiers résultats significatifs ont été acquis sur la problématique du traitement et de la valorisation des sédiments portuaires par plusieurs territoires français.

Par exemple, en région Nord-Pas-de-Calais, le Grand Port Maritime de Dunkerque et l'École des Mines de Douai, avec le soutien de certains services déconcentrés de l'Etat et du Conseil régional, ont identifié des solutions pérennes de valorisation des sédiments, après dix années de travaux en R&D menés dans le cadre des actions régionales du PREDIS, puis dans le cadre du pôle de compétences piloté par l'association CD2E.

Des partenariats spécifiques – notamment avec des acteurs de la recherche – ont permis de développer des méthodologies de gestion et de caractérisation des sédiments avant dragage, ainsi que des travaux d'expérimentation tant sur des modes de traitement que sur des procédés de valorisation de ces sédiments.

3. Des enjeux nouveaux et divers identifiés

Les premières Journées Nationales de « Prévention et Gestion des Sédiments Portuaires et Fluviaux », organisées à Lille en septembre 2007, ont permis de mesurer l'importance de la mobilisation et des préoccupations de nombreux maîtres d'ouvrage sur ces questions. Elles ont également été l'occasion de constater la faisabilité technique d'une valorisation « matière » des sédiments dans de nombreux domaines tels que le génie civil, les travaux publics, la réhabilitation de sites naturels, etc.

Les principales analyses et les premières préoccupations qui ont été repérées sont reprises ci-dessous. Les enjeux identifiés dépassent de loin la problématique spécifique de gestion immédiate des sédiments.

Par l'amélioration des connaissances et la maîtrise des impacts de la gestion à terre des sédiments, l'émergence et la pérennisation de filières terrestres de « valorisation matière » appliquées aux sédiments permettent de répondre à de multiples enjeux de développement durable :

► **au regard des enjeux environnementaux, et notamment pour les collectivités :**

- accroître les capacités régionales de transport alternatif par voie d'eau et de limiter les émissions de gaz à effet de serre,
- démultiplier les opérations de reconquête de la qualité des milieux naturels aquatiques et renforcer la biodiversité,
- participer à la prévention des inondations en facilitant l'écoulement des eaux continentales,
- limiter l'extraction de ressources naturelles par la production de matériaux de substitution pour les travaux publics (ex. construction de routes, de quais portuaires ou de digues), ou la réhabilitation de sites (ex. rechargement de plages soumises à l'érosion) ;

► **au regard des enjeux économiques :**

- renforcer la compétitivité des ports français par la diminution du coût de traitement de certains sédiments et l'intégration d'une approche environnementale de gestion des ouvrages portuaires,
- développer plusieurs filières industrielles de valorisation des sédiments et renforcer l'innovation dans ce domaine,
- développer rapidement l'ensemble des activités économiques liées au transport de marchandises et de personnes par voies d'eau sur les domaines maritime et continental (ex. tourisme fluvial),
- répondre à la pénurie actuelle de matières premières en travaux publics sur la région parisienne et d'ici une

dizaine d'années en région Nord-Pas-de-Calais, dans le respect de l'environnement ;

► **au regard des enjeux sociaux et sociétaux :**

- diminuer les tensions et faciliter la gestion des conflits autour des zones de dépôt et de stockage des sédiments (phénomène NIMBY),
- développer les aménités sur les domaines fluviaux et maritimes (ex. pêche),
- créer des emplois dans les nouvelles filières industrielles de valorisation.

4. Une réponse adaptée et dimensionnée à la problématique posée et aux enjeux identifiés

4.A. Le projet porté par le Conseil régional et des acteurs publics : créer une démarche collective, qui fédère les volontés locales des gestionnaires de ports dans la recherche de solutions opérationnelles et innovantes pour une gestion durable, à terre, des sédiments de dragage...

Cette démarche, initiée par la Région et dénommée « SÉDIMATÉRIAUX », comprend la réalisation, dans un cadre environnemental maîtrisé, de plusieurs ouvrages opérationnels à une échelle limitée mais significative.

Les différentes filières testées seront, à priori, conformes aux voies de valorisation mentionnées comme susceptibles d'être envisagées pour la gestion des sédiments dans le guide du Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales.

La démarche scientifique d'accompagnement des opérations pourra être structurée à l'image du guide méthodologique développé par le MEEDDAT pour la valorisation des déchets en TP routiers.

Chaque opération est soumise aux instructions réglementaires préalables et fait donc l'objet des études d'impacts et sanitaires ad-hoc.

De plus les ouvrages sont instrumentés pour assurer leurs suivis techniques et environnementaux après réalisation.

A travers ces ouvrages qui servent de référence, intégrant des sédiments de dragages portuaires et fluviaux, le projet du réseau « SÉDIMATÉRIAUX » vise à l'acquisition des connaissances et au partage des pratiques dans le but de

démontrer la faisabilité technique, environnementale, économique et sociétale d'une ou plusieurs filières de valorisation des sédiments.

4.B. ... dont les objectifs ambitieux permettront d'acquérir une position déterminante à l'échelle internationale sur les plans économique, scientifique et réglementaire...

Les principaux objectifs du projet « SÉDIMATÉRIAUX » permettront rapidement de :

- ▶ proposer aux gestionnaires des zones maritimes et fluviales des outils opérationnels dont un guide méthodologique et une base de données de référence pour une gestion environnementale, cohérente et homogène sur l'ensemble du territoire national, des sédiments.
- ▶ produire les données utiles à l'évolution du cadre réglementaire autour de la gestion terrestre des sédiments pour l'enrichissement des travaux et investigations du Ministère de l'Ecologie de l'Energie du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire,
 - sur les aspects liés à la caractérisation dangereux / non-dangereux des sédiments,
 - sur les acquis scientifiques, techniques et méthodologiques des voies de pré-traitement et de valorisation expérimentées,
 - sur les impacts sociétaux des solutions envisageables,
 - sur les évaluations économiques de l'organisation des filières de gestion terrestre des sédiments,
 - sur une évaluation des impacts environnementaux et sanitaires des différents scénarios, et ce en cohérence avec les autres travaux en cours sur cette thématique, notamment ceux du MEEDDAT relatifs à l'acceptabilité de déchets en technique routière.
- ▶ faire émerger et conforter au niveau national de nouvelles filières économiques de traitement et de gestion des sédiments amenant les acteurs français portuaires et fluviaux, de la recherche, et du traitement sur des positions fortes dans la compétition internationale sur ces thématiques,
- ▶ créer les conditions pérennes d'un partage d'expériences et de la capitalisation des connaissances acquises par l'ensemble des acteurs concernés par la gestion des sédiments,
- ▶ encourager l'innovation et structurer le développement de travaux de R&D dans les domaines de la valorisation et du traitement des sédiments en lien avec le pôle de compétitivité TEAM².

5. Conclusion : une démarche, initiée par la Région, puis animée par un cluster (le CD2E), avec l'appui de gestionnaires, de scientifiques et d'industriels

La Région Nord-Pas-de-Calais s'est investis au travers du cluster CD2E, en lien avec Mines de Douai, et avec le concours de gestionnaires de ports et canaux (GPMD, VNF...), et en lien avec l'Etat (DREAL). Ce cluster a été choisi pour mettre en opération cette démarche.

A ses côtés, elle s'est portée garante afin :

- ▶ d'aider à clarifier les constats, repérer et qualifier les initiatives de traitement et valorisation,
- ▶ de faciliter le rapprochement d'acteurs capables d'apporter des réponses collectivement,
- ▶ de garantir une avancée maîtrisée des solutions apportées,
- ▶ d'appuyer les gestionnaires pour qu'ils soient accompagnés sur des sujets complexes et ambitieux,
- ▶ de promouvoir les résultats dans le cadre d'un « portée à connaissance » bénéficiant au bien commun collectif,

En contrepartie elle a apporté des financements novateurs pour des opérations de démonstration maîtrisées, et ainsi joué le rôle de catalyseur et d'initiateur d'une démarche reconnue au niveau national, la démarche SEDIMATERIAUX.



L'INNOVATION PAR LES INSTRUMENTS TARIFAIRES ET FINANCIERS

par la Région Nord-Pas-de-Calais

Concilier innovation et insertion, en partenariat avec la collectivité. Région Nord-Pas-de-Calais : ENVIE 2E et REP AMEUBLEMENT

La reconversion de zones d'activités délaissées ou en voie de récession pose aux collectivités concernées et impactées la question des choix des activités à y implanter, et des types d'accompagnement pour que celles-ci soient pérennes. L'exemple cité ci-dessous met en évidence l'intérêt de prendre en compte certains critères initiaux spécifiques pour le choix des porteurs et de leurs activités, mais aussi l'intérêt de déterminer certains modes d'aide et d'appui avec les porteurs de projets de réimplantation.

Créée en 2004, ENVIE 2E NORD est spécialisée dans le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et des déchets d'éléments d'ameublement (DEA). En partenariat avec la collectivité Lille Métropole Communauté Urbaine, et avec le Conseil régional, ENVIE 2E NORD se singularise par sa capacité à conjuguer innovation technologique, impact social, préservation de l'environnement et ancrage territorial.

ENVIE 2E NORD, leader du traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

La création de la société ENVIE 2E a résulté de la volonté de la Communauté Urbaine de Lille de faire face à la fermeture de la société SELNOR, fabricant d'électroménager, située à Lesquin (Nord) et installée sur un site de 14 000 m² classé ICPE. La collectivité a mis en œuvre ses politiques habituelles de revitalisation du site, avec toutefois quelques exigences en contrepartie de son soutien à cette nouvelle structure :

- ▶ réemployer une grande partie des salariés y compris ceux ayant un certain niveau de qualification,
- ▶ aider à leur réinsertion sur une période déterminée de 2 ans environ,
- ▶ se positionner sur des activités à valeur ajoutée.

ENVIE 2E NORD collecte et traite chaque année plus de 30 000 tonnes de DEEE (réfrigérateurs, laves-linges, écrans, lampes, etc.). Principale plateforme de traitement complet au Nord de Paris, ENVIE 2E NORD emploie en 2013 plus de 200 salariés pour un chiffre d'affaires de 14 millions d'euros. Grâce à sa maîtrise des techniques de dépollution et des filières de valorisation, ENVIE 2E NORD atteint un taux de valorisation proche de 90%. Les processus de collecte et de traitement mis en place par ENVIE 2E NORD s'inscrivent dans le cadre d'une démarche Qualité-Sécurité-Environnement reconnue par certifications (ISO 9 001, ISO 14 001, OHSAS 18 001, charte CO₂, etc.).

Un partenariat innovant avec le groupe Van Gansewinkel

ENVIE 2E NORD a fait l'objet d'une joint-venture avec le groupe Van Gansewinkel, un des principaux acteurs du traitement des déchets en Europe. COOLREC France, filiale du groupe belgo-néerlandais, est actionnaire minoritaire d'ENVIE 2E NORD. Un pacte d'actionnaires garantit la non rémunération du capital et le réinvestissement des bénéfices dans le développement de l'entreprise d'insertion.

Ce partenariat se concrétise par :

- ▶ l'apport commercial d'ENVIE 2E NORD, titulaire de l'ensemble des marchés gérés par les éco-organismes (Eco-Systèmes, Recylum, etc.) ;
- ▶ l'apport technologique du groupe Van Gansewinkel en termes de dépollution et de valorisation des équipements réfrigérants.

ENVIE 2E NORD, accompagner vers l'emploi des personnes en difficultés sociales et professionnelles

ENVIE 2E NORD est une filiale du groupe Vitamine T. Premier groupe français d'entreprises d'insertion avec 13 structures, le groupe Vitamine T emploie 2 800 salariés dont 1 800 en parcours d'insertion et génère un chiffre d'affaires de près de 50M€.

A l'instar des structures du groupe Vitamine T, ENVIE 2E NORD est conventionnée par la Direction Régionale de l'Emploi (DIRECCTE) Nord-Pas-de-Calais comme entreprise d'insertion et emploie des publics agréés par le service public de l'emploi (Pôle Emploi, Mission locale, etc.) comme relevant des dispositifs d'insertion (chômeurs de longue durée, personnes sans ressource, décrocheurs scolaires, seniors en difficultés de reconversion, etc.).

Les résultats : de multiples collaborations avec la collectivité

Avec le concours actif de Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU), ENVIE 2E NORD a contribué à la redynamisation de la friche industrielle SELNOR, située à Lesquin. Propriétaire du site, la collectivité locale a permis à ENVIE 2E NORD de démarrer son activité en proposant des conditions locatives attractives. En contrepartie, plus de 70 anciens salariés de Thomson-Brandt ont été repris par l'entreprise sociale et formés sur de nouveaux métiers de démantèlement et dépollution.

En outre, afin d'anticiper les évolutions technologiques de la filière, ENVIE 2E NORD mène une politique active de Recherche & Développement avec l'appui des collectivités locales et régionales. Dans ce cadre, les relations avec les institutions locales, nationales et européennes sont multiples :

- ▶ ENVIE 2E NORD est membre du Centre de Développement des Eco-Entreprises (CD2E) ;
- ▶ ENVIE 2E NORD est administrateur du pôle de compétitivité TEAM², spécialisé dans le recyclage et la valorisation des déchets.

De plus la société a pu bénéficier d'aides financières pour mener des projets d'innovation collaboratifs, tels :

- ▶ le projet DENDRITE, rassemblant des industriels et des laboratoires régionaux et visant la création d'une nouvelle matière première à partir des déchets d'éléments d'ameublement, qui a été labellisé par le pôle de compétitivité TEAM² et s'inscrit dans le dispositif du Fonds Unique Interministériel (FUI).
- ▶ le projet MEDUSA, rassemblant des industriels et des laboratoires régionaux et visant la mise en œuvre d'une ligne de traitement des écrans plats hors d'usage, qui lui aussi a été labellisé par le pôle de compétitivité TEAM² et bénéficie du soutien financier de l'Ademe, du Feder et du Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais. Le programme a fait l'objet de deux brevets.

CONCILIER INNOVATION ET IMPLICATION DES USAGERS, UNE NOUVELLE FAÇON D'AGIR POUR UNE COLLECTIVITÉ

par le SYMEVAD



Le SYMEVAD a été créé le 1^{er} janvier 2007 par les Communautés d'Agglomération d'Hénin-Carvin (62), du Douaisis (59) et la Communauté de Communes Osartis (62). Face à la fermeture imminente de la quasi-totalité des unités de traitement des déchets présentes sur le territoire, le constat d'une nécessaire politique de renouvellement des équipements a conduit les 3 agglomérations à se regrouper pour former le SYMEVAD afin de disposer des moyens suffisants pour engager les lourds investissements à consentir pour mener des projets ambitieux.

Partant d'une page blanche, les élus ont souhaité concevoir une politique globale basée sur :

- ▶ le strict respect de la hiérarchisation du traitement des déchets et du principe de « déchet ultime » ;
- ▶ la sensibilisation et l'information des usagers ;
- ▶ la réduction des déchets ;

- ▶ la valorisation maximale (matière puis énergie) ;
- ▶ l'exemplarité environnementale sur tous les sites de traitement ;
- ▶ la maîtrise des coûts de traitement ;
- ▶ l'amélioration des conditions de travail pour les employés.

Pour pouvoir répondre à ces résolutions politiques, fondatrices du projet du syndicat, les techniciens et les élus ont dû savoir être innovant sur plusieurs aspects : innovation technologique évidemment, mais aussi innovation dans l'approche des « relations partenariales » entre l'usager et le syndicat.

M. Vandewoestyne, Président du SYMEVAD, témoigne en mars 2014 de l'engagement financier et humain important permettant de répondre à cet objectif :

« Le 1^{er} constat était le suivant : vous avez beau faire les usines les plus performantes et les plus au point technologiquement, la qualité et la quantité du tri en amont de la part des usagers sont fondamentales pour obtenir des résultats de valorisation.

Le second constat était que les usagers triaient essentiellement parce qu'on leur avait demandé sans être réellement conscient des enjeux et de l'organisation en aval. Les élus du SYMEVAD ont donc voulu être particulièrement innovants et ambitieux en matière de sensibilisation des usagers par la mise en œuvre d'un pavillon de la communication sur le nouveau centre de tri des emballages construit à Evin. ».

Le pavillon de la communication pour concilier innovation et implication des usagers

Fin 2011, entre en service un centre de tri des emballages d'une capacité annuelle de 30 000 tonnes faisant appel aux dernières technologies d'automatisation du tri. Cependant, si les aspects techniques du projet ont une importance certaine sur l'efficacité du tri, il ne faut pas oublier le rôle primordial des usagers. Or, jusqu'à présent, les centres de tri utilisés par le SYMEVAD n'étaient pas équipés pour permettre d'avoir une réelle politique de démonstration et de sensibilisation des habitants. Le projet du SYMEVAD a donc intégré, dès sa conception, cette dimension à travers la réalisation d'un pavillon de la communication intégrant :

Une exposition permanente

Dans une salle de 130 m² attenante au centre de tri, 7 ateliers pédagogiques et ludiques abordent la problématique des déchets et des emballages. Ainsi, sont évoquées des questions aussi diverses que :

- ▶ qu'est-ce qu'un déchet et pourquoi nous les produisons ?
- ▶ comment mieux consommer pour réduire la production de déchets ?
- ▶ les bons réflexes à la maison ;
- ▶ les consignes de tri des déchets ;
- ▶ que deviennent nos déchets ?
- ▶ etc.

Une passerelle de visite du centre de tri

Une passerelle entièrement vitrée et sonorisée, suspendue au plafond du centre de tri permet, en toute sécurité, de comprendre le fonctionnement des équipements en s'approchant au plus près des machines et des tables de tri pour permettre aux visiteurs de prendre conscience de l'intérêt de trier ses déchets et de l'impact, au regard des volumes présents, du geste de tri qui, individuellement, paraît anodin.

Un jardin pédagogique (ouverture juin 2014)

Sur 1 000 m² à proximité immédiate du centre de tri, un jardin pédagogique abordera très prochainement la problématique de la gestion des déchets organiques (déchets de cuisine et déchets de jardin) et des déchets dangereux associés au jardinage et au bricolage. Seront donc abordés de façon concrète et démonstrative : le compostage, le broyage, le paillage, le mulching, le rôle de la biodiversité, la gestion différenciée, les rotations de culture, les engrais verts, le compagnonnage, le poulailler, etc.

Un circuit du réemploi (ouverture janvier 2015)

A proximité immédiate du centre de tri sera prochainement ouvert une ressourcerie composée d'un bâtiment industriel, regroupant divers ateliers favorisant le réemploi (ateliers mécanique, électro-ménager, menuiserie, etc.) et d'un magasin de revente des produits réparés.

Là encore, un circuit de visite sera aménagé pour découvrir la seconde vie des encombrants, meubles, vêtements usagés, etc.

En conclusion, l'ensemble de ces espaces exclusivement dédiés à la découverte de la gestion des déchets et au rôle des usagers, balayent la quasi-totalité des problématiques déchets (emballages, déchets organiques, déchets dangereux, encombrants, etc.) sous les angles prioritaires de la prévention, du tri et de la valorisation.

Un travail en amont a été effectué avec l'Inspection Académique de Douai qui a mis à disposition d'un groupe de travail plusieurs enseignants validant les contenus pédagogiques de ces différentes animations.

En un peu moins de 2 ans, le pavillon de la communication a accueilli 6 500 visiteurs (environ 2/3 de scolaires) et 2 personnes (1,5 ETP) ont été recrutées pour entreprendre les contacts avec les visiteurs potentiels et réaliser les animations.



CHAPITRE 5

AU-DELÀ DES DOMAINES DE L'EAU ET DES DÉCHETS

Introduction

Cet ouvrage se focalise volontairement sur les domaines de l'eau (ressources, usages et milieux) et des déchets, sans pour autant être en mesure de couvrir l'ensemble des champs thématiques correspondants. Comme cela a notamment été mis en évidence lors du Congrès 2013 de l'ASTEE, ces domaines sont intrinsèquement constitués de systèmes ouverts, inscrits dans des territoires, participant de toutes les dimensions du développement durable, interagissant fortement avec d'autres services urbains, et plus largement avec d'autres domaines de la vie collective et de l'activité économique.

Cette cinquième partie de l'ouvrage n'a pas l'ambition de traiter complètement de ces changements d'échelles et de la « mise en système » des sujets abordés dans les parties précédentes, mais de proposer deux regards plus larges

et plus intégrés, d'une part à l'échelle de la gestion de la ville (B. Chocat et P. Marest), d'autre part à l'échelle d'une économie circulaire (C. Traisnel) que l'on vise aujourd'hui à développer à plusieurs niveaux comme constituant d'une transition écologique vers un développement durable.

La non conclusion qui suit (P.-A. Roche) vient clore l'ouvrage, mais elle ne clôt ni les réflexions ni les débats sur l'innovation dans les services publics locaux de l'environnement. Il appartient à l'ensemble des acteurs de ces services de poursuivre - localement autour de projets ou d'expérimentations comme dans le cadre de plateformes d'échanges et de collaboration - les mises en commun de réflexions, d'expériences, et d'efforts pour permettre l'émergence et le développement des innovations que tous appellent de leurs vœux.

L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

par Christian Traisnel, TEAM² et CD2E

Un peu d'histoire...

Le concept d'économie circulaire s'inspire pour partie des réflexions autour du développement durable (Protocole de Kyoto), du principe de « pollueur - payeur » adopté par l'OCDE en 1972, mais aussi des travaux de Suren Erkman¹, de Dominique Bourg² sur l'écologie industrielle. Si ce concept a été popularisé par les travaux du Grenelle de l'Environnement, la Chine en faisait déjà la promotion dans les années 2000. Le premier livre assez complet sur le sujet - **L'économie circulaire : l'urgence écologique ?**³ - revient à l'historien et géographe Jean-Claude Lévy. La Fondation Ellen Mac Arthur travaille sur ce même sujet depuis 2003, et la France a vu la création par le député François Michel Lambert de l'**Institut de l'Économie Circulaire** en janvier 2013.

Les principaux concepts de l'économie circulaire

La boucle schématique proposée par l'Ademe décrit l'économie circulaire autour de sept principes :

- ▶ L'éco-conception,
- ▶ L'écologie industrielle,
- ▶ L'économie de fonctionnalité,
- ▶ Le réemploi,
- ▶ La réparation,
- ▶ La réutilisation,
- ▶ Le recyclage.

(<http://ademe-et-vous.ademe.fr/sites/default/files/magazine/dossier/ademevous59dossier.pdf>)

D'autres approches font jour, différentes de celle de l'Ademe, mais on peut regretter une tendance nette à confondre

économie circulaire et écologie industrielle d'une part, et aussi à limiter ce concept aux simples activités du recyclage.

De plus, dans la définition proposée par l'Ademe, il pourrait y avoir risque à limiter l'économie de fonctionnalité comme simple étape de l'économie circulaire. Or l'économie de fonctionnalité propose un changement de modèle économique profond, visant notamment les changements de comportement et de vision, en mettant en finalité première l'achat de l'usage et de la performance globale d'un bien, et non sa possession. Elle est de ce fait plus large et englobante.

Les principes de l'économie circulaire peuvent se résumer autour d'éléments clés fondamentaux, à savoir :

- ▶ l'utilisation parcimonieuse des ressources non renouvelables, et/ou non recyclables,
- ▶ l'utilisation modérée de ressources renouvelables et recyclables,
- ▶ une production propre, une consommation et des échanges au niveau des marchés moins hostiles à l'égard de l'environnement,
- ▶ la mise en place de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) comme outil d'évaluation à toutes étapes produits / process / procédés,
- ▶ l'optimisation de l'usage et de la consommation des produits respectueux de l'environnement, s'appuyant notamment sur **l'économie de fonctionnalité**,
- ▶ la valorisation des déchets comme « ressources » par le recyclage (en boucle fermée ou en boucle ouverte⁴),
- ▶ enfin, le traitement des déchets et résidus ultimes par des procédés sans nuisance, dont l'incinération maîtrisée.

L'objectif premier est de réduire les flux entrants et sortants.

Toute démarche d'économie circulaire s'attache donc en priorité à une analyse des ressources quelles qu'elles soient, utilisées dans les produits et les process de fabrication aussi bien que lors de leur usage. Il est donc nécessaire de pou-

1. « Vers une écologie industrielle » Editions Charles Léopold Mayer - 2004

2. Philosophe français, professeur à la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne

3. Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées - novembre 2009

4. Recyclage en boucle fermée : conduit au même produit (un plastique redevient un même plastique) - recyclage en boucle ouverte : conduit à un autre produit (un textile devient un isolant)...

voir apprécier et qualifier ces ressources, autant dans leur pérennité que dans les impacts environnementaux - de leur extraction à leur fin de vie -. C'est en cela que l'utilisation de l'Analyse du Cycle de Vie devient un outil essentiel dans cette démarche.

Economie circulaire Ecologie industrielle

Les deux concepts, tels que vus actuellement en France, se distinguent sur plusieurs aspects repris ci-dessous.

L'écologie industrielle

- ▶ Vise à réduire, réutiliser, recycler
- ▶ Vise à un usage partagé des ressources (partage, optimisation du recyclage)
- ▶ Vise l'entreprise, la zone industrielle ou le quartier
- ▶ Vise quelques partenaires
- ▶ S'inscrit dans l'optimisation du modèle économique actuel

L'économie circulaire

- ▶ Vise à préserver les ressources en transformant la production, la consommation et les modes d'échanges
- ▶ Vise au choix des ressources à utiliser, avec reconception (Analyse de la Valeur, ACV, éco-conception...)
- ▶ Vise des « territoires pertinents » plus larges (région, pays, continent...) pour maîtriser la totalité des interactions via des « biotopes » (industries d'artères, industries de veines)
- ▶ Vise un nombre important de partenaires divers
- ▶ Veut changer le modèle économique actuel

Industries d'artères ; industries de veines – L'économie circulaire, outil d'aménagement du territoire

Quelques leçons des premières expérimentations et études sur cette économie circulaire montrent les différences importantes par rapport à une certaine vision de l'écologie industrielle, laquelle peut être au service de l'économie circulaire, mais non pas s'y résumer.

On voit aussi que :

- ▶ Les « industries d'artères » - à savoir les activités industrielles et économiques sur un territoire autres que celles travaillant à l'optimisation de l'usage des ressources et sur le recyclage - doivent d'abord travailler sur une bonne gestion des ressources qu'elles utilisent en s'appuyant sur les préconisations indiquées ci-avant ;
- ▶ Les « industries de veines » - à savoir les activités travaillant à l'optimisation de l'usage des ressources et sur le recyclage - doivent permettre de traiter les problématiques des autres acteurs économiques, et devenir « acteur-solution » sur ces sujets.

Conditions favorables à l'économie circulaire

D'après Jean-Claude Lévy, les conditions favorables à la mise en place de l'économie circulaire sur un territoire seraient :

- ▶ l'existence d'une « volonté politique » territoriale et régionale claire ;
- ▶ la « volonté des acteurs et parties prenantes » à s'engager dans la démarche suite à une sensibilisation ;
- ▶ la détermination d'un champ « pertinent » de mise en œuvre des actions selon les typologies d'activités industrielles et économiques existantes (« industries d'artères ») ;
- ▶ l'existence d'un gisement répertorié et qualifié, avec une compilation des données sur les produits réalisée et pertinente, et des voies de valorisation identifiées ;
- ▶ l'« animation et coordination » sur le sujet réelles et reconnues par tous les acteurs ;
- ▶ une réglementation maîtrisée ;
- ▶ une infrastructure de collecte et de traitement réelle ;

- des « industries de veines » (appui à l'optimisation des ressources, au recyclage et à la valorisation des matières recyclées) réparties ou suffisantes, notamment avec des acteurs renforçant la R&D.

L'économie circulaire, facteur de réintégration des activités dans les territoires ?

On incite souvent à développer l'économie circulaire sous prétexte qu'elle induirait une relocalisation de certaines activités économiques. Cette assertion est partiellement vraie, au regard des activités concernées et des produits qui s'y rattacherait. Ainsi le recyclage des D3E et de certaines cartes électroniques, et plus spécifiquement la récupération et la valorisation des métaux précieux qu'ils contiennent, ne sont économiquement viables à ce jour qu'en considérant des échelles de gisements à minima nationales ou européennes (cas de l'indium, du germanium, de l'or ou de l'argent...). Il suffit de 5 ou 6 unités en France pour recycler de façon efficace les réfrigérateurs collectés, en les dépolluant de façon industrielle et rentable. De même la valorisation du caoutchouc des pneumatiques dans des voies autres que l'incinération n'est rentable que sur des gisements couvrant plusieurs départements français... A ce jour, pour les métaux stratégiques, les méthodologies actuelles de recyclage ne permettent pas d'avoir des petites unités de traitement et de valorisation rentables au niveau d'une région.

Aussi il convient d'être prudent sur ce sujet, car souvent seules certaines activités de collecte à faible valeur ajoutée peuvent participer à la relocalisation d'activités, alors que les activités de traitement et de valorisation des produits et ressources par le recyclage notamment peuvent échapper à ces implantations territoriales.

L'économie circulaire élément de la Troisième Révolution Industrielle

La région Nord-Pas-de-Calais, profitant de l'existence sur son territoire du pôle de compétitivité TEAM² dédié à « l'innovation dans l'économie circulaire par l'innovation dans le recyclage », a souhaité intégrer cette dimension et ce concept d'économie circulaire comme nouveau pilier structurant de la Troisième Révolution Industrielle qu'elle a engagée.

En s'appuyant sur les 5 piliers proposés par Jérémy Rifkin, instigateur de cette « Troisième Révolution Industrielle », et en les enrichissant des concepts d'efficacité énergétique, d'économie circulaire et d'économie de fonctionnalité, elle veut bâtir ses futures politiques économiques dans tous les secteurs d'activités autour de :

- l'efficacité des énergies utilisées dans les process,
- l'usage optimal des énergies renouvelables,
- la préservation maximale des ressources par l'utilisation des ressources renouvelables et recyclables.

L'économie circulaire, au niveau de son déploiement, ne peut s'envisager que comme complémentaire à des politiques plus globales, intégrant des démarches d'innovation, et s'appuyant sur le changement des paradigmes économiques actuels.

DE NANTES À ORLÉANS : DEUX IDÉES CLÉS À CONTINUER À DÉBATTRE

par Bernard Chocat, INSA Lyon et Philippe Marest, Nantes Métropole

« Pour progresser, il faut que les hommes collaborent ; et au cours de cette collaboration, ils voient graduellement s'identifier les apports dont la diversité initiale était précisément ce qui rendrait leur collaboration féconde et nécessaire. ».

Claude Lévi-Strauss

Notre société est en transition et doit relever des défis majeurs : défis environnementaux mais aussi défis liés à l'évolution des modes de vie. Les villes concentrent les problèmes mais sont aussi des lieux de solutions.

C'est dans cette perspective que le Congrès de l'ASTEE de Nantes a poursuivi, en 2013, la réflexion de l'association en approfondissant la thématique des villes durables et responsables, en traitant le thème de l'alliance entre urbanisme et services publics urbains. De nombreuses idées ont été débattues, centrées sur la nécessité de développer une vision transversale et de confronter différents points de vue, en particulier ceux des urbanistes, des ingénieurs et des aménageurs.

Nous développerons ici deux idées clés qui croisent les questions débattues au Congrès de Nantes et qui vont trouver leur prolongation dans le Congrès d'Orléans.

La première idée clé est la nécessité de l'innovation : Dans un contexte aggravé par la crise économique et financière, l'innovation peut permettre de trouver les ressources et des marges de manœuvre nouvelles. C'est aussi l'innovation qui permettra de préparer l'avenir pour anticiper et accompagner le changement au lieu de le subir.

La seconde idée clé est que les innovations nécessaires ne pourront être trouvées que dans le décroisement : Au-delà des innovations technologiques, bien sûr indispensables, les organisations et les modes de pensée doivent aussi se transformer. Une approche intégrée, ne découplant plus la ville par filières ou par « silos » constitue le socle fondateur de futures villes « intelligentes ». C'est une approche fondée sur les besoins collectifs et les aspirations des habitants qui vivent la ville comme un tout et non comme une juxtaposition de services indépendants qui permettra de dépasser les blocages actuels. La maîtrise du développement de la ville et des services urbains est plus que jamais indispensable et doit en particulier se traduire par une autorité organisatrice forte, appuyée sur une expertise publique solide et durable, garante d'une indépendance des collectivités.

Anticiper pour ne pas subir

Nous vivons une époque de changement rapide. Tous les jours des technologies nouvelles sont mises sur le marché et d'autres, encore plus prometteuses, vont sortir prochainement des laboratoires. Dans le même temps, de multiples concepts émergent comme autant de briques sensées contribuer à la construction d'une ville durable : ville bas ou post-carbone, ville verte, smart city, ville numérique, ville étalée¹, ville creuse², etc.

Si nous sommes capables de croiser ces nouvelles technologies avec des concepts solides soutenant de véritables politiques publiques, alors nous pourrions sans doute construire de nouveaux outils qui nous aideront à répondre aux grandes questions environnementales mais aussi à la nécessité du maintien d'un haut niveau de services publics.

A titre d'exemples :

- ▶ les technologies numériques, internet mobile, les objets connectés, l'informatique en nuage, la robotique, etc., ouvrent des possibilités nouvelles : des services publics plus performants et plus faciles d'usage, la possibilité de services individualisés à un tarif maîtrisé, une information en temps réel de l'utilisateur (par exemple connaître ses consommations d'eau ou d'énergie en temps réel). Elles permettront de rendre le citoyen actif et producteur d'information dans la gestion de la ville, de lui offrir de s'impliquer dans son développement.
- ▶ les technologies de l'énergie : nouveaux modes de production, de transport (avec en particulier les réseaux intelligents ou smart grids conçus pour gérer et intégrer l'ensemble des sources d'énergie et capables de prévoir et d'ajuster en temps réel l'offre et la demande d'énergie), et de stockage de l'énergie peuvent nous aider à faire des villes plus saines, plus sûres et plus autonomes.
- ▶ les biotechnologies et les écotechnologies vont profondément modifier les relations entre l'homme, la nature et la ville et contribuer à la restauration et à la valorisation de l'environnement et à la qualité de vie.
- ▶ etc.

Si nous sommes incapables d'anticiper et de guider ces changements, alors nous les subirons car, qu'on le veuille ou non, la transition est en marche. L'anticipation peut s'ap-

puyer sur des recherches, des études de prospectives, un panorama de l'état de l'art dans un domaine, etc.

Décloisonner : une condition essentielle de la réussite

L'innovation est nécessaire, mais l'innovation est difficile.

Le monde de la recherche est éclaté, spécialisé, atomisé en champs disciplinaires de plus en plus pointus. Il éprouve beaucoup de difficultés à apporter des réponses construites et globales à des questions pratiques nécessitant des regards multiples et pluridisciplinaires. Ceci est d'autant plus difficile que ces réponses imposent en général de mixer des connaissances anciennes, que les chercheurs supposent connues de tous et qui les intéressent donc très peu, avec des connaissances nouvelles à produire, sur lesquelles ils focalisent leur intérêt.

Le monde des services urbains est découpé en tranches, aussi bien dans les technologies, dans les organisations, dans les réglementations que dans les modes de finance-



1. 25^{ème} Rencontre Nationale des Agences d'Urbanisme, Reims, 15 et 16 décembre 2004, « Les valeurs de la ville » Ville dense/ville étalée : Existe-t-il une forme idéale des villes.

2. La ville creuse pour un urbanisme durable – Nouvel agencement des circulations et des lieux, Jean Louis MAUPU, Editions L'Harmattan, 2006

ment ou de gouvernance. La France compte beaucoup de compétences mais les cultures professionnelles sont souvent rigides, le cloisonnement est partout. Bien sûr, chacun est d'accord sur le principe de décloisonner, de créer des synergies, d'éviter les antagonismes, d'assurer la cohérence dans les actions et les projets, mais dans les institutions, dans les entreprises tout est mis en cases bien séparées. Le pire des obstacles est peut-être que l'innovation, comme tout changement, est souvent vécue comme une prise de risques et que la crainte de l'échec est un frein puissant à la créativité et à l'action.

Enfin, la complexification des techniques, des méthodes et des outils, la multiplication des acteurs impliqués, le travail en silos, l'abondance d'information, sont autant de facteurs qui génèrent une difficulté croissante à faire passer les résultats des acteurs du savoir vers les acteurs du faire. Aujourd'hui le lien entre chercheurs et praticiens s'est distendu, parfois rompu ; les échanges restent marginaux.

L'innovation ne sera donc réellement possible que si, au-delà des technologies, elle porte aussi sur les organisations, les façons de faire et plus encore sur les modes de pensée.

Nous devons imaginer et mettre en œuvre des formes nouvelles de coopération et de « travailler ensemble », pour rapprocher et enrichir les cultures et lever les freins. C'est donc aussi un défi culturel que nous devons relever tous ensemble.

Nous devons jouer plus collectif, mieux faire jouer les complémentarités. Le nécessaire décloisonnement peut prendre des formes multiples : transversalité dans les organisations, assemblage de compétences, association large d'acteurs. C'est avant tout un état d'esprit et une pratique : savoir interpeller mais aussi accepter d'être interpellé.

Sur un plan plus pratique, la table ronde du Congrès de Nantes en 2013 a permis de tirer plusieurs enseignements d'expériences urbaines et de retenir trois conditions pour réussir à décloisonner :

- ▶ déterminer un intérêt commun avec une mise en pratique associée : un projet, un plan d'actions, l'exercice de compétences dans le cadre d'un concept comme celui de l'autorité organisatrice ;
- ▶ valoriser la complémentarité des partenaires, des métiers et des expertises à partir de leur diversité, pour créer la valeur ajoutée. Parfois, d'ailleurs, le bénéfice est plus largement partagé qu'aux seuls secteurs d'activités ou partenaires concernés par le décloisonnement ;

- ▶ instaurer la confiance entre les partenaires pour construire des liens solides, dans la durée.

Les propositions de l'ASTEE

Nous sommes convaincus que notre avenir, ce sont les villes intelligentes « les smart cities », les villes bas carbone, les villes vertes. Les villes constituent des territoires d'expérimentation privilégiés. Elles sont des moteurs pour l'innovation. A l'échelle nationale, ce concept trouve actuellement des traductions multiples : feuille de route sur le numérique, appel à projets quartiers numériques, programme d'investissements d'avenir avec le déploiement du compteur intelligent. Ces incitations se retrouvent à l'échelle européenne. La Commission européenne a lancé récemment des Partenariats Européen d'Innovation, les PEI, en particulier « Villes et communautés intelligentes ».

Les nouvelles technologies sont indéniablement des vecteurs du progrès. Mais ce n'est pas l'accumulation de gadgets technologiques qui garantira la qualité du vivre en ville. La transition que nous vivons constitue une étape clé pour tous les acteurs des services urbains et en particulier pour l'autorité organisatrice qui, au-delà des bénéfices escomptés, doit rester vigilante sur l'importance des objectifs des politiques publiques³. Chaque innovation doit faire l'objet d'une évaluation préalable : Quelle est la plus-value réelle ? Quels sont les risques industriels ? Quelle sera l'interopérabilité du nouveau système avec les systèmes existants ? Comment les organisations humaines et économiques vont-elles être capables de la prendre en charge ? Comment maîtriser la gestion des données ? Et surtout : Comment l'utilisateur va-t-il réagir ? Comment va-t-il utiliser ou détourner les nouveaux outils ?

Face à la complexité croissante des questions posées, les villes ne peuvent plus rester isolées. L'ASTEE se doit de jouer un rôle dans cette nécessaire mise en commun. Le 92^{ème} Congrès de Nantes a été pour notre association l'occasion de valoriser son travail continu et approfondi sur les villes et les collectivités territoriales mais aussi de continuer à le faire progresser.

De ce brassage d'idées nous proposons d'extraire 7 propositions concrètes qui pourront être mises en débat au Congrès d'Orléans :

3. « Améliorer la performance des services publics d'eau et d'assainissement », Mettre en pratique en France l'amélioration de la performance des services publics locaux de l'eau et de l'environnement, les propositions de l'ASTEE, Pierre-Alain ROCHE et Philippe MAREST, Forum mondial de l'eau à Marseille, mars 2012.

Faciliter l'innovation en renforçant les leviers pour décloisonner et en réduisant les freins au cloisonnement

- ▶ rapprocher les cultures professionnelles en multipliant les rencontres transversales entre professionnels pour enrichir les débats, pour partager les bonnes pratiques dans l'esprit du prix capitale verte européenne, pour échanger des résultats de la recherche urbaine entre professionnels de la ville, à l'image de ce que l'ASTEE organise pour ses Congrès ;
- ▶ favoriser l'enrichissement mutuel par le croisement des cultures professionnelles et le jeu des complémentarités : en facilitant la mobilité professionnelle et en particulier en créant des passerelles de mobilité entre l'enseignement supérieur, les laboratoires de recherche et l'encadrement des collectivités pour créer ou renforcer les liens entre praticiens et chercheurs ;
- ▶ progresser sur nos pratiques et créer des communautés de pratique en proposant des compléments dans les cursus de formation destinés aux étudiants mais aussi des sensibilisations adaptées aux professionnels, opérationnels et dirigeants : des cursus fortement appuyés sur des retours d'expériences concrets, apportant une compréhension des intérêts et des contraintes des uns et des autres, ouvrant sur une vision systémique des enjeux urbains.

Favoriser l'innovation en mutualisant et en coordonnant les forces

- ▶ organiser une commande publique qui coordonne les différents systèmes de recherche et d'expertise en fédérant les acteurs autour de sujets partagés, en favorisant la synergie entre les chercheurs et les praticiens, en utilisant au mieux les compétences et les ressources et en mutualisant les coûts ;
- ▶ mettre en place les moyens au niveau national et européen pour rendre accessibles les résultats de la recherche et ceux de la recherche action, pour promouvoir la diffusion des connaissances scientifiques et techniques nécessaires au niveau local via des formations adaptées et avec les organismes appropriés, et enfin pour valoriser et capitaliser les actions exemplaires ;
- ▶ faire des territoires français et en particulier des métropoles, moteurs du développement, des terrains d'expérimentation en grandeur réelle en s'appuyant sur les expériences réussies ainsi qu'en imaginant de nouvelles formes de coopération en particulier pour rendre plus aisément possible les expérimentations ;
- ▶ apporter aux territoires les nouvelles technologies et l'intelligence numérique en développant des méthodes de travail partagées.

EN GUISE DE NON-CONCLUSION : L'INNOVATION EST UN SPORT D'ÉQUIPE ; L'ASTEE S'ENTRAÎNE, ET VOUS ?

par Pierre-Alain Roche, Président de l'ASTEE

Prenez un mot, de préférence pas au hasard, par exemple : « innovation¹ ».

Réunissez des gens ouverts, concrets, ingénieux. Bref des gens pressés qui ont bien autre chose à faire.

Confiez le tout à un ou des animateur(s) intelligent(s), compétent(s), travailleur(s) et organisé(s).

Aidez par une équipe permanente discrète, efficace, astucieuse.

Laissez mijoter 6 mois, surtout pas plus.

N'ajoutez surtout rien, ça pourrait tout gâcher.

Telle est la recette de ces ouvrages collectifs de l'ASTEE produits depuis quelques années à l'occasion de ses congrès. Ces regards croisés, ces instantanés, à la fois si sérieusement construits, si libres et si éclectiques. Une innovation de rupture, dirions-nous, dans le paysage policé des guides techniques de l'Association. Une innovation incrémentale désormais, qui s'enhardit et qui s'enrichit d'année en année, et aujourd'hui singulièrement avec des regards d'historiens, de politologues, de philosophes.

Cet ouvrage ne peut pas se conclure. Ce n'est pas une dissertation. C'est une ouverture, un inachevé, un jalon. Très justement, Philippe Marest et Bernard Chocat en font un lien

entre l'ouvrage de 2013, « au service de villes durables et responsables » et celui, à inventer, pour 2015, sur les villes sobres et sûres.

Allez savoir ce qui sortira de ces travaux. Bien sûr, un acquis solide, faisant le bilan, à une date donnée, de la boîte à outils des pouvoirs publics pour encourager l'innovation. Bien sûr, le témoignage concret de nombreux acteurs, dont on voit bien les convergences de préoccupations et de postures, un manifeste de cette compréhension collective qu'invention n'est pas innovation², qu'innovation n'est pas progrès³ et que spécialisation n'est pas compréhension⁴.

Un tel hymne à l'innovation est-il bien de mise à une époque et dans un pays que l'on dit souvent englués, subissant, se refermant ? Ne fait-on pas, en parlant de l'innovation en général, de ses processus, de ses freins et des outils de sa facilitation que s'agiter sur des chaises comme des cabris en criant « innovation, innovation, innovation » ? Mais où sont les « tournois industriels » du début du 20^{ème} siècle que nous rappelle Stéphane Frioux ? Qui aujourd'hui invente la mutation de demain qu'a connue l'assainissement avec les boues activées, avec, comme le rappellent Marie-Noëlle Pons et Olivier Potier, la coopération féconde de *Manchester University* et du *Manchester River Department*, formant

1. C'est un de ces buzzwords qu'on peut mettre à toutes les sauces et qui a une résonance positive : l'article de Wikipedia consacré à l'innovation l'analyse très bien et fait une revue, sous forme de litanie savoureuse, de tous les concepts qui viennent préciser cette notion par un autre mot accolé : innovation de produit, de procédé, de commercialisation, d'organisation ou sociale selon le Manuel d'Oslo de l'OCDE (<http://www.oecd.org/fr/sti/inno/manuelosloprincipesdirecteurspourlerecueiletinterpretationdesdonneesurlinnovation3eedition.htm>), mais aussi innovation incrémentale, de rupture ou encore spécifique, cumulative, transformatrice, modulaire, architecturale, radicale...
2. Pierre Tambourin : « L'innovation est un processus long, imprévisible et peu contrôlable ; l'innovation ne se réduit pas à l'invention et l'innovation n'est pas seulement technologique ; au bout de ce processus, sont créés des produits, des services ou des procédés nouveaux qui font la démonstration qu'ils répondent à des besoins (marchands ou non marchands) et créent de la valeur pour toutes les parties prenantes. », coauteur d'un rapport avec Jean-Luc Baylat, 2013 « L'innovation, un enjeu majeur pour la France : dynamiser la croissance des entreprises innovantes ». http://www.genopole.fr/IMG/pdf/pierre_tambourin_rapport_2013.pdf, (voir également le texte de Jean Philippe Torterotot sur les recommandations récentes des rapports officiels dans cet ouvrage).
3. Patrick Brézillon : « L'innovation est la concrétisation d'une idée nouvelle que s'approprie un public car correspondant à ses besoins ou attentes explicites ou insoupçonnés jusqu'alors. » Citation largement diffusée, mais dont j'ignore le texte d'origine.
4. Du latin *cum prehendere*, prendre ensemble. Comprendre, ce n'est pas analyser, disséquer, cloisonner, c'est voir dans l'ensemble, dans la complexité, dans toutes les dimensions. Il est frappant de voir à quel point toutes les approches et témoignages présentés ici ont en commun ce souci d'appréhender toutes les dimensions de nos sujets. L'OCDE le disait elle-même dès 1971 : "In the discussion of ecological or social systems, it is not enough simply to say that everything depends on everything else, and so we must look at the whole system" (OECD, Science, Growth and Society: A New Perspective, 1971).

un *cluster* avant la lettre ? Au moment où se développent un discours institutionnel volontariste sur l'innovation et des outils administrés complexes, n'est-on pas justement aux antipodes de ce qui crée un climat favorable à l'innovation ?

Ce livre s'inscrit en faux contre ces critiques, même si seule la durée nous enseignera si notre époque est bien celle des innovations. Mais oui, le temps est bien à l'innovation, et à toutes les formes d'innovations. Les temps incertains, nous apprend N. Machiavel, appellent l'innovation comme un moyen, qui n'est paradoxal qu'en apparence, de stabilisation⁵.

Quelle innovation voulons-nous ? Les querelles de chapelles, voire idéologiques, ne sont pas de mise. On n'est pas obligé, pour s'intéresser à l'innovation, d'adhérer au concept bergsonien⁶ de « l'élan vital » selon lequel l'appétit à innover se nourrit de l'insatisfaction de la nature humaine. On n'est pas obligé, pour nos métiers, de trouver pertinent le mythe de l'innovation comme « création destructrice » théorisée par Joseph Schumpeter⁷ qui voudrait que pour progresser il faille encore et toujours brûler l'existant, cette vision est certainement mieux adaptée à d'autres contextes qu'aux nôtres. Mais faut-il pour autant tourner le dos à ces dynamiques ? Nous avons besoin d'une innovation qui ne craint pas la rupture, qui ne craint pas d'importer et de transposer d'autres domaines, tout ce qui peut être créateur de valeur, pour résoudre nos problèmes. Dans le même temps nous comprenons toute l'importance d'une innovation plus incrémentale, et Jean-Philippe Pierron nous invite à juste titre à ne pas accélérer pour accélérer, à ne pas améliorer pour améliorer, mais à relier, adapter, donner sens, j'ajouterais à « rendre service ». On oppose souvent une conception événement-

tielle, de rupture, qu'on associe avec un modèle occidental de l'innovation et une conception orientale, d'amélioration continue et de bifurcations contrôlées comme le *kaizen* japonais⁸ ou le « *bian-tong* » ou la modification-continuation⁹ chinoise. Ces débats sont séduisants et souvent éclairants, mais, somme toute, la sagesse est surtout de ne pas choisir entre ces conceptions et de faire usage de tout ce qui aide à progresser.

Les modèles de l'innovation dite linéaire, organisée dans une séquence recherche fondamentale – recherche appliquée puis développement industriel, imprègnent encore beaucoup nos réflexions, comme celles des pouvoirs publics dans ses outils de soutien, finalement une innovation poussée par une offre de produits issus des progrès des connaissances. Symétriquement, on a aussi rêvé d'une innovation tirée par la demande sociale, avec de surcroît un débat récurrent entre demande et besoin. Mais comme le montre très bien Benoît Godin¹⁰, ces schémas intellectuellement rassurants laissent de côté la réalité du processus d'innovation, qui, de nombreux exemples le montrent, n'est ni seulement mû par une offre planifiée d'exploitation des résultats de la recherche, ni mû par l'existence d'un besoin ou d'une demande sociale.

L'ASTEE, collectivement, n'est-elle pas, par ces ouvrages, un de ces « *knowledge brokers* » dont nous parle Frédérique Martini ? Son rôle fondamental n'est-il pas de mettre à disposition une veille pertinente, d'aider à se repérer dans l'« infobésité » dont nous parle Marie-Pierre Van Hoecke, et d'aider à cette « coopération » qu'elle appelle de ses vœux ? Mais de ce florilège, chacun tirera matière à penser comme chaussure à son pied : c'est une idée, une expression, glà-

5. B. Godin, *The Politics of Innovation: Machiavelli and Political Innovation, or, How to Stabilize a Changing World*, Working Paper No. 17, 2014.

B. Godin y trace, avec son titre provocateur, une image du pilotage stratégique en situation incertaine qui inclut l'innovation permanente comme une composante essentielle de stabilisation et de confortement du projet politique, par sa capacité à conserver l'initiative et à ne pas se laisser enfermer dans un cadre qui devient rapidement inadapté, puis contesté, puis évincé.

6. Henri Bergson, « L'évolution créatrice », PUF, Paris, 1907 téléchargeable à : http://classiques.uqac.ca/classiques/bergson_henri/evolution_creatrice/evolution_creatrice.html

7. Joseph Schumpeter, dans « Capitalisme, socialisme et démocratie », Payot, Paris, 1951. L'innovation, cet « ouragan perpétuel » selon ses termes, a des effets destructeurs sur les marchés préexistants, condition indispensable à la croissance économique et la création de valeur.

8. *Kaizen* est la fusion des deux mots japonais *kai* et *zen* qui signifient respectivement « changement » et « bon ». La traduction française courante est « amélioration continue » (voir <http://fr.wikipedia.org/wiki/Kaizen>).

9. Voir François Jullien, « Les Transformations silencieuses », Grasset, Paris, 2009, que nous a signalé André Bachoc lors de son départ en retraite.

10. Outre le texte sur Machiavel déjà cité, on se reportera aux textes du *Project on the Intellectual History of Innovation* de Benoît Godin téléchargeables sur le site : <http://www.csiic.ca/> et notamment aux plus récents : B. Godin et Philipp K. Lane « Pushes and Pulls »: The Hi(story) of the Demand Pull Model of Innovation ; Working Paper No. 13, 2013 ; B. Godin, *Invention, Diffusion and Linear Models of Innovation*, Working Paper No. 15, 2013.

LISTE DES ACRONYMES

- 3S** : Stratégies de spécialisation intelligente
- AAP** : Appels à projets
- ACUF** : Association des Communautés Urbaines de France
- ACV** : Analyse du Cycle de Vie
- ADEME** : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
- ADF** : Assemblée des Départements de France
- ADN** : Acide désoxyribonucléique
- ADNr** : Acide désoxyribonucléique ribosomique
- ADTO** : Assistance Départementale pour les Territoires de l'Oise
- AESN** : Agence de l'Eau Seine-Normandie
- AFD** : Agence Française de Développement
- AFEID** : Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage
- AFNOR** : Association Française de Normalisation
- AGHTM** : Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux
- AGIAHM** : Association Générale des Ingénieurs, Architectes et Hygiénistes Municipaux
- AllEnvi** : Alliance nationale de recherche pour l'Environnement
- ALLISTENE** : Alliance des Sciences et Technologies du Numérique
- AMF** : Association des Maires de France
- AMI** : Appel à Manifestations d'Intérêt
- AMPA** : Acide aminométhylphosphonique
- ANC** : Assainissement Non Collectif
- ANCRE** : Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Energie
- ANR** : Agence Nationale de la Recherche
- ANVAR** : Agence Nationale de VALorisation de la Recherche
- APCA** : Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
- ARDU** : Association pour la Recherche et le Développement en Urbanisme
- ARF** : Association des Régions de France
- ARN** : Acide ribonucléique
- ARPE** : Agence Régionale Pour l'Environnement
- ASCV** : Analyse Sociale du Cycle de Vie
- ASTEE** : Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement
- ATHENA** : Alliance nationale des Humanités, Sciences Humaines et Sciences Sociales
- AVIESAN** : Alliance pour les sciences de la VIE et de la SANTé
- BAC** : Bassin d'Alimentation de Captage

- BDPME** : Banque de Développement des Petites et Moyennes Entreprises
- BPI** : Banque Publique d'Investissement
- BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- BTP** : Bâtiment et Travaux Publics
- CD2E** : Création Développement Eco-Entreprises
- CEMAGREF** : Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
- CESE** : Conseil Economique, Social et Environnemental
- CETE** : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
- CG** : Conseil Général
- CGDD** : Commissariat Général au Développement Durable
- CIFRE** : Convention Industrielle de Formation par la Recherche
- CIR** : Crédit d'Impôt Recherche
- CIS-SPI** : Common Implementation Strategy - Science-Policy Interface
- CIVAM** : Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural
- CLCV** : Consommation Logement et Cadre de Vie
- CNE** : Comité National de l'Eau
- CNI** : Conseil National de l'Industrie
- CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique
- COMES** : COmité pour les MEtaux Stratégiques
- COSEI** : Comité Stratégique de Filières Eco-industries
- CSTB** : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- CTGREF** : Centre Technique du Génie Rural des Eaux et des Forêts
- D2IE** : Délégation Interministérielle à l'Intelligence Economique
- DAJ** : Direction des Affaires Juridiques
- DARCI** : Distribution Analysis of ResidenCe times
- DBO5** : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours
- DCD** : Directive Cadre Déchets
- DCE** : Directive Cadre sur l'Eau
- DCO** : Demande Chimique en Oxygène
- DEA** : Déchets d'Eléments d'Ameublement
- DEB** : Direction de l'Eau et de la Biodiversité
- DEEE (ou D3E)** : Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
- DIB** : Déchets Industriels Banals
- DIRECCTE** : Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi

DMA : Déchets Ménagers et Assimilés

DRAEI : Direction de la Recherche et des Affaires Economiques et Internationales

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DREAM : Durabilité de la Ressource en Eau Associée aux Milieux

DRI : Direction de la Recherche et de l'Innovation

DSP : Délégation de Service Public

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EC : European Commission

EDF : Électricité de France

EEA : European Environment Agency

EH : Equivalent-Habitant

EIC : Entreprise d'Innovation et de Croissance

EIPW : European Innovation Partnership on Water

EMR : Energies Marines Renouvelables

ENAG : Ecole Nationale d'Applications des Géosciences

ENPC : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

ENR : Energie renouvelable

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

ERA-NET : European Research Area Network

ERC : European Research Council

ETB : Expertises, Technologies et Brevets

ETI : Entreprises de Taille Intermédiaire

ETP : Equivalent Temps Plein

ETP : European Technology Platform

ETV : Environmental Technology Verification

FCPI : Fonds Commun de Placement dans l'Innovation

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FEDER : Fonds Européen de Développement Régional

FIP : Fonds d'Investissement de Proximité

FP2E : Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau

FPR : Filtres Plantés de Roseaux

FUI : Fonds Unique Interministériel

GAIE : Groupe d'Application de l'Ingénierie des Ecosystèmes

GES : Gaz à Effet de Serre



GPEC : Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences

GPMD : Grand Port Maritime de Dunkerque

GPRS : General Packet Radio Service

GPS : Global Positioning System

GrDF : Gaz réseau Distribution France

HQE : Haute Qualité Environnementale

IAE : Institut d'Administration des Entreprises

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IDEI : Institut de l'Ingénierie

IDF : Île-de-France

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

INPI : Institut National de la Propriété Industrielle

INPL : Institut National Polytechnique de Lorraine

INSA : Institut National des Sciences Appliquées

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IPC : Initiative de Programmation Conjointe

IRSTEA : Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

IRT : Institut de Recherche Technologique

ISO : International Organization for Standardization

IWRA : International Water Resources Association

JPI : Joint Programming Initiative

LATTS : Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés

LCA : Life Cycle Assessment

LCPC : Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

LIMULE : Lixiviation Multi-Echelles

LMCU : Lille Métropole Communauté urbaine

LMH : Lille Métropole Habitat

LRGP : Laboratoire Réactions et Génie des Procédés

LRU : Libertés et Responsabilités des Universités

MABR : Membrane Aerated Biofilm Reactor

MALDI-TOF : Matrix Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight

MAP : Modernisation de l'Action Publique

MAPAM : Modernisation de l'Action Publique territoriale et d'Affirmation des Métropoles

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

MEEDDAT : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire

MIM : Métrologie et Instrumentation des Milieux

MINEFI : Ministère de l'Economie et des Finances

MOP : Maîtrise d'Ouvrage Publique

MPR : Matières et Produits Recyclés

NF : Norme Française

NIMBY : Not In My BackYard

NOx : Oxyde d'azote

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

OECD : Organisation for Economic Co-operation and Development

OGM : Organisme Génétiquement Modifié

OHSAS : Occupational Health and Safety Assessment Series

OMA : Ordures Ménagères et Assimilées

OMPI : Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle

OMR : Ordures Ménagères Résiduelles

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONU : Organisation des Nations Unies

OTHU : Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine

PAC : Politique Agricole Commune

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PCR : Polymerase Chain Reaction

PCRDT : Programme-Cadre de Recherche et Développement Technologique

PEI : Partenariats Européens d'Innovation

PET : Polyéthylène téréphtalate

PIA : Programme d'Investissements d'Avenir

PIB : Produit Intérieur Brut

PLFR : Projet de Loi de Finances Rectificative

PLU-H : Plan Local d'Urbanisme et de l'Habitat

PME : Petites et Moyennes Entreprises

PMI : Petites et Moyennes entreprises Industrielles

POLDEN : Pollution, Déchets et Environnement

POS : Plan d'Occupation des Sols

- PP** : Principe de précaution
- PPE** : Parti Populaire Européen
- PPR** : Périmètre de Protection Rapprochée
- PRECODD** : PRogramme de Recherche sur les Ecotechnologies et le Développement Durable
- PREDIS** : Plan Régional d'Élimination des Déchets Industriels Spéciaux
- PRODDEVAL** : PROcessus Décisionnels Déchets et EVALuation
- PSPC** : Projets Structurants des Pôles de Compétitivité
- PVC** : Polychlorure de vinyle
- R&D** : Recherche et Développement
- R&I** : Recherche et Innovation
- RCT** : Réforme des Collectivités Territoriales
- REP** : Responsabilité Elargie du Producteur
- RFID** : Radio Frequency IDentification
- RGPP** : Revue Générale des Politiques Publiques
- RSDE** : Rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau
- RSE** : Responsabilité Sociale des Entreprises
- RSEIPC** : Régie Syndicat Electrique Intercommunal Pays Chartrain
- SAFEGE** : Société Anonyme Française d'Étude de Gestion et d'Entreprises
- SAFER** : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
- SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- SARL** : Société A Responsabilité Limitée
- SATT** : Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies
- SBR** : Sequencing Batch Reactor
- SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- SDI** : Sous-Direction de l'Innovation
- SÉTRA** : Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements
- SHF** : Société Hydrotechnique de France
- SIAAP** : Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne
- SISPEA** : Système d'Information des Services Publics d'Eau potable et d'Assainissement
- SNB** : Stratégie Nationale pour la Biodiversité
- SPL** : Société Publique Locale
- SPLE** : Services Publics Locaux de l'Environnement
- STEP** : Station d'épuration
- SYCTOM** : Syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères

SYMEVAD : SYndicat Mixte d'Elimination et de VALorisation des Déchets

SYRACUSE : Symbioses réticulaires adaptées à des contextes urbains soutenables

TEAM² : Technologies de l'Environnement Appliquées aux Matières et aux Matériaux

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

TGV : Train à Grande Vitesse

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

TP : Travaux Publics

TPE : Très Petites Entreprises

TSM : Technique Sanitaire et Municipale, puis Techniques Sciences Méthodes

UE : Union Européenne

UFC : Union Fédérale des Consommateurs

UIE : Union Nationale des Industries et Entreprises de l'Eau et de l'Environnement

UMR : Unité Mixte de Recherche

UPGE : Union Professionnelle du Génie Ecologique

USA : United States of America

VEH : Villeurbanne Est Habitat

VHU : Véhicules Hors d'Usage

VNF : Voies Navigables de France

WIPO : World Intellectual Property Organization

WssTP : Water supply and sanitation Technology Platform

WWF : World Wildlife Fund

NOTES

NOTES

NOTES



« Innover dans les services publics locaux de l'eau et des déchets »

Le prochain Congrès de l'ASTEE se tiendra à Orléans en juin 2014 sur le thème « Innover dans les services publics locaux de l'environnement ». Les incitations et les freins à l'innovation sont aussi divers que les objets et modalités de cette innovation (technologies, procédés, méthodes, organisations, institutions...). Les processus en jeu relèvent à la fois de la création, de la méthodologie, de la gestion, de l'évaluation... Cela conduit à échanger autant sur les principes que sur les expériences concrètes, réussies ou non, de développement et de mise en place d'innovations. En avant-première aux échanges du Congrès et afin d'en éclairer les principaux enjeux, un document introductif a été préparé, focalisé sur les domaines de l'eau et des déchets. Il rassemble des contributions de professionnels et d'experts, de scientifiques, de responsables et décideurs. On y trouvera des réflexions, des témoignages et des expériences, avec l'ambition d'esquisser un paysage plutôt qu'un référentiel, et de proposer des pistes d'inspiration et de dialogue entre les acteurs plutôt que des modèles de pensée ou d'action.

