



**HAL**  
open science

## Économie circulaire et gestion de l'eau

Natacha Amorsi, Rudy Eyang-Mbeng, Camille Madec

► **To cite this version:**

Natacha Amorsi, Rudy Eyang-Mbeng, Camille Madec. Économie circulaire et gestion de l'eau. Office international de l'eau (OIEau); Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 2017. <hal-05077228>

**HAL Id: hal-05077228**

**<https://ofb.hal.science/hal-05077228v1>**

Submitted on 21 May 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License



*Office  
International  
de l'Eau*

Avec le soutien financier de l'Onema



# **Economie circulaire et gestion de l'eau**

**Version 2 du 03/02/2017**

**Natacha AMORSI (OIEau)  
Rudy EYANG MBENG (OIEau)  
Camille MADEC (OIEau)**

**Janvier 2017**

- **AUTEURS**

Camille MADEC, Chargée d'études (OIEau), [c.madec@oieau.fr](mailto:c.madec@oieau.fr)

Natacha AMORSI, chef de projet (OIEau), [n.amorsi@oieau.fr](mailto:n.amorsi@oieau.fr)

Rudy EYANG MBENG, stagiaire (OIEau)

- **CORRESPONDANTS**

Julien GAUTHEY, Chargé de mission sociologie-économie (ONEMA) [julien.gauthey@onema.fr](mailto:julien.gauthey@onema.fr)

Frédérique MARTINI, Responsable Europe et International (ONEMA) [frederique.martini@onema.fr](mailto:frederique.martini@onema.fr)

- **AUTRES CONTRIBUTEURS / COMITE DE PILOTAGE**

Maude JOLLY, Chargée de mission "économie de l'eau" (DGALN/DEB/AT1),

[maude.jolly@developpement-durable.gouv.fr](mailto:maude.jolly@developpement-durable.gouv.fr)

Jean-Marc BERLAND, Chef de Projet (OIEau), [jm.berland@oieau.fr](mailto:jm.berland@oieau.fr)

Stéphanie BLANQUART, Experte en économie de l'environnement (AELB),

[Stephanie.BLANQUART@eau-loire-bretagne.fr](mailto:Stephanie.BLANQUART@eau-loire-bretagne.fr)

Stéphane ROBICHON chef de projet économie de l'environnement (AEAG), [stephane.robichon@eau-adour-garonne.fr](mailto:stephane.robichon@eau-adour-garonne.fr)

Delphine JACONO, Direction de la stratégie territoriale (AESN), [JACONO.DELPHINE@aesn.fr](mailto:JACONO.DELPHINE@aesn.fr)

Bruno PENISSON, chargé d'études planification, programmes et évaluation (AEAP),

[b.penisson@eau-artois-picardie.fr](mailto:b.penisson@eau-artois-picardie.fr)

Guillaume MONACO (AERM), [guillaume.monaco@eau-rhin-meuse.fr](mailto:guillaume.monaco@eau-rhin-meuse.fr)

Jérémy DEVAUX Chargé d'études « Eau et milieux aquatiques » (Ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer), [jeremy.devaux@developpement-durable.gouv.fr](mailto:jeremy.devaux@developpement-durable.gouv.fr)

Hélène DESOBEAU, Chargée de mission Economie de l'eau et des matières (CGDD/SEEI/ERNR2),

[helene.desobeau@developpement-durable.gouv.fr](mailto:helene.desobeau@developpement-durable.gouv.fr)

Daniel BERTHAULT, Chef de bureau (DGALN/DEB/GR1), [daniel.berthault@developpement-durable.gouv.fr](mailto:daniel.berthault@developpement-durable.gouv.fr)

Aurèlie CARROGET, Chargée de mission eau changement climatique (DGALN/DEB/GR1),

[aurelie.carroget@developpement-durable.gouv.fr](mailto:aurelie.carroget@developpement-durable.gouv.fr)

Marc PERO, Expert Economie et financement de la politique de l'eau - Département Planification et Programmation (DPP) (AERMC) [Marc.PERO@aurmc.fr](mailto:Marc.PERO@aurmc.fr)

**Droits d'usage : Diffusion restreinte à l'ONEMA et au Comité de Pilotage – Version 1**  
**Niveau géographique : Europe**

**Niveau de lecture : citoyens, professionnels, experts**

## • RESUME

L'économie circulaire est un principe d'organisation économique préservant le capital naturel et augmentant l'efficacité de l'utilisation des ressources, afin de découpler la croissance économique de la consommation des ressources. Ce concept intègre également la recherche d'un progrès social. L'objectif de cette étude, conduite par l'Office International de l'Eau avec l'appui financier de l'ONEMA, était de s'intéresser à la possible transposition de ce concept à la ressource en eau, d'en identifier les pistes de mise en œuvre et les éventuels risques et externalités négatives.

La méthode a consisté à combiner une approche bibliographique, s'intéressant entre autres à la transition vers l'économie circulaire de six pays<sup>1</sup> et à réaliser des entretiens auprès d'acteurs clés de l'eau et de l'économie circulaire. Les éléments collectés ont permis d'aboutir à une définition de l'économie circulaire appliquée au domaine de l'eau et de l'illustrer de manière opérationnelle, à l'échelle des petit et grand cycles de l'eau.

Les principaux résultats de l'étude sont les suivants :

- L'économie circulaire peut s'appliquer à l'eau sous ses différents aspects : en tant que composante du capital naturel, en tant que matière première ou service et en tant que vecteur de pollutions.
- Elle s'appuie sur les mêmes piliers que l'économie circulaire en général, définis par l'ADEME, à savoir : l'approvisionnement durable (ou la gestion quantitative et qualitative des stocks), l'écoconception, l'écologie industrielle et territoriale, l'économie de la fonctionnalité, l'allongement de la durée d'usage (ou le maintien de l'eau dans un cycle d'usages) et le recyclage et la valorisation.
- Sa mise en œuvre repose principalement sur des pratiques permettant de diminuer les prélèvements d'eau, de réduire le gaspillage et de prévenir les pollutions, du côté des gestionnaires de services et des usagers. Elle s'appuie aussi sur la mutualisation du flux « eau » entre les acteurs territoriaux, sur l'adéquation des usages en fonction de la qualité de l'eau, sur la réutilisation, le recyclage et la valorisation des eaux usées et de leurs sous-produits.
- La Gestion Intégrée des Ressources en Eau est un concept de gouvernance qui pose le cadrage des projets d'économie circulaire de l'eau (acteurs, échelles d'intervention, etc.).
- Les projets d'économie circulaire appliqués à l'eau peuvent présenter des risques s'ils ne sont pas adaptés à un contexte local, mis en œuvre à une échelle territoriale cohérente et pensés sur l'intégralité du cycle de l'eau. Leur mise en œuvre doit composer avec de nombreux freins et leviers, de types réglementaires, économiques, politiques, organisationnels et techniques.

- **MOTS CLES : RESSOURCE EN EAU, ECONOMIE CIRCULAIRE, APPROVISIONNEMENT DURABLE, ECOCONCEPTION, SYMBIOSE INDUSTRIELLE, REUTILISATION DES EAUX USEES, RECYCLAGE, CYCLE D'USAGES, GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU, REGLEMENTATION, PETIT CYCLE DE L'EAU, ECO-INGENIERIE**

---

<sup>1</sup> France, Pays-Bas, Allemagne, Chine, Japon et Etats-Unis

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| Liste des abréviations.....   | 6  |
| 1 Introduction .....  | 7  |
| 2 Emergence du concept d'économie circulaire .....  | 8  |
| 3 Définition de l'économie circulaire .....   | 10 |
| 3.1 Panorama des définitions .....  | 10 |
| 3.2 Synthèse .....  | 16 |
| 4 L'économie circulaire appliquée à l'eau .....   | 19 |
| 4.1 Les ressources en eau .....   | 19 |
| 4.2 Définition de l'économie circulaire de l'eau .....                                      | 25 |
| 4.3 Les acteurs de l'économie circulaire.....   | 27 |
| 5 Illustrations possibles de l'économie circulaire appliquée à l'eau.....                   | 29 |
| 5.1 Applications au petit cycle de l'eau.....   | 29 |
| 5.2 Eco-ingénierie et mesures naturelles de rétention d'eau .....                           | 41 |
| 6 Redéfinition des piliers pour l'économie circulaire appliquée à l'eau.....                | 44 |
| 6.1 L'approvisionnement durable en eau ou la gestion quantitative et qualitative des stocks | 44 |
| 6.2 L'écoconception .....   | 44 |
| 6.3 L'écologie industrielle et territoriale .....   | 45 |
| 6.4 L'économie de la fonctionnalité ou des fonctionnalités de l'eau .....                   | 46 |
| 6.5 La consommation responsable en eau ou l'utilisation rationnelle de la ressource ..      | 48 |
| 6.6 L'allongement de la durée d'usage.....  | 49 |
| 6.7 La réutilisation et le recyclage .....  | 50 |
| 6.8 La valorisation .....   | 50 |
| 7 Economie circulaire et Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE).....                 | 54 |
| 8 Risques et externalités négatives .....   | 57 |
| 8.1 Risques sanitaires et environnementaux .....  | 57 |
| 8.2 Risques liés à la baisse des consommations d'eau .....                                  | 58 |
| 8.3 Risques d'incohérences .....  | 59 |
| 8.4 Hyper technologie vs simplicité .....   | 59 |
| 9 Freins et leviers de la mise en œuvre de l'économie circulaire appliquée à l'eau .....    | 61 |
| 9.1 Contexte de chaque pays face à la ressource en eau .....                                | 61 |
| 9.2 Règlementation .....  | 61 |
| 9.3 Aspects financiers et économiques .....   | 63 |
| 9.4 Risque sanitaire et environnemental .....   | 64 |
| 9.5 Organisation actuelle de la gestion de l'eau .....                                      | 64 |
| 10 Conclusion.....  | 65 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 11   | Bibliographie .....  | 68  |
| 12   | Annexes.....   | 75  |
| 12.1 | Annexe 1 : Fiches pays .....                               | 75  |
| 12.2 | Annexe 2 : Entretiens .....                                | 104 |
| 12.3 | Annexe 3 : Paquet européen sur l'économie circulaire ..... | 127 |

## Table des illustrations

|  |    |
|--|----|
| Figure 1: Les piliers de l'économie circulaire. ADEME .....  | 12 |
| Figure 2: L'eau sous ses différents aspects. Source OIEau .....  | 26 |
| Figure 3: Illustration du petit cycle de l'eau. Source : service eaufrance .....                         | 29 |
| Figure 4: Economie circulaire de l'eau. Source : OIEau .....   | 51 |
| Figure 5: Classification des illustrations d'économie circulaire appliquée à l'eau. Source : OIEau ..... | 52 |
| Figure 6: Liens entre la GIRE et l'économie circulaire appliquée à l'eau. Source : OIEau .....           | 55 |

## Liste des abréviations

3R : Réduire, Réutiliser, Recycler  
ACV : Analyse de Cycle de Vie  
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
AEE : Agence Européenne pour l'Environnement  
ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail  
C2C : Cradle to Cradle  
CGDD : Commissariat Général du Développement Durable  
CNTE : Conseil National de la Transition Ecologique  
COFIL : Comité de Pilotage  
DCE : Directive Cadre sur l'Eau  
DGALN : Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature  
EDDEC : l'Institut de l'Environnement du Développement Durable et de l'Economie Circulaire  
EIP : Eco-industrial Park - Eco-parc Industriel  
FNE : France Nature Environnement  
GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations  
GIRE : Gestion Intégrée de la Ressource en Eau  
GWP : Global Water Partnership - Partenariat Mondial pour l'Eau  
IEC : Institut de l'Economie Circulaire  
MEEM : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer  
NOTRe : Nouvelle Organisation Territoriale de la République  
NWRM : Natural Water Retention Measures - Mesures Naturelles de Rétention d'Eau  
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
OIEau : Office International de l'Eau  
OMS : Organisation Mondiale pour la Santé  
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques  
ONG : Organisation Non Gouvernementale  
PME : Petites et Moyennes Entreprises  
REP : Responsabilité Elargie du Producteur  
REUT : Réutilisation des Eaux Usées Traitées  
RSE : Responsabilité Sociale de l'Entreprise  
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SNTEDD : Stratégie Nationale de Transition Ecologique vers un Développement Durable  
STEP : Station d'épuration  
UE : Union Européenne  
UNEP : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

# 1 Introduction

## ➤ Contexte

Cette étude a été menée en 2016 par l'Office International de l'Eau (OIEau) avec l'appui de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et d'un comité de pilotage (COPIL), constitué d'économistes des agences de l'eau de Seine Normandie et Rhône Méditerranée Corse, de représentants du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) et de la Direction de l'eau du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. Elle a pour but d'explorer les liens potentiels entre le concept d'économie circulaire, la ressource en eau et sa gestion. L'objectif est de comprendre si et comment le concept d'économie circulaire peut produire des éléments novateurs pour la gestion de l'eau en France. Ce travail participe aux activités de veille sur les thèmes émergents du fait de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'eau (DCE). Il est motivé par la volonté d'éclairer les acteurs français de la gestion de l'eau des pratiques et principes potentiels en lien avec le concept émergent d'économie circulaire. L'enjeu de l'étude est d'apporter des exemples sur le lien entre les mesures d'économie circulaire, leur niveau de technicité et la gestion de l'eau, tout en considérant les effets indésirables potentiels portés par la mise en œuvre de l'économie circulaire.

## ➤ Méthode

En termes de méthode, la première réunion du COPIL a permis d'orienter les grands axes de l'étude vers la compréhension des origines du concept d'économie circulaire et de sa transposition vers le domaine de l'eau. L'information glanée via une revue bibliographique, l'analyse de six pays<sup>2</sup> complétée de sept entretiens réalisés auprès d'acteurs de l'économie circulaire en France et en Allemagne, ont permis de répondre aux attentes d'illustrations, de produire une définition de l'économie circulaire appliquée au domaine de l'eau et d'envisager les apports de l'économie circulaire à la gestion de l'eau, tout en explorant ses limites.

## ➤ Présentation des parties de l'étude

La début de l'étude s'intéresse à l'émergence du concept et rappelle que ses origines sont communes aux premières remises en cause du système de production, réalisées dans les années 1970 par le club de Rome (deuxième partie). Bien qu'à ce jour, aucune définition de l'économie circulaire ne fasse réellement le consensus général, le panorama proposé dans la troisième partie permet de mettre exergue des similitudes, débouchant sur la proposition d'une nouvelle définition. Cette synthèse fait notamment référence à un principe d'organisation économique, à la préservation du capital naturel, à l'efficacité augmentée de l'utilisation des ressources, au découplage de la croissance économique de la consommation des ressources et au progrès social. La quatrième partie ouvre la réflexion sur le thème de l'eau, en rappelant les spécificités de cette ressource qui conditionnent la définition même d'économie circulaire appliquée à l'eau. La définition choisie est ensuite illustrée à l'échelle des petit et grand cycles de l'eau dans la cinquième partie. Ces illustrations permettent alors, en sixième partie, de décliner les piliers de l'économie circulaire (proposés par l'ADEME) sous le prisme de la ressource eau. Sous l'hypothèse d'une économie circulaire de l'eau, les trois dernières parties s'intéressent tout particulièrement aux liens possibles entre l'économie circulaire et la Gestion Intégrée des ressources en Eaux (GIRE – partie 7), aux externalités négatives de l'économie circulaire de l'eau (partie 8) et enfin, aux freins et leviers de sa mise en œuvre (partie 9).

---

<sup>2</sup> France, Pays-Bas, Allemagne, Chine, Japon et Etats-Unis

## 2 Emergence du concept d'économie circulaire

Depuis la révolution industrielle, la croissance économique s'est construite sur le modèle linéaire « *extraire – fabriquer – consommer - jeter* », basé sur l'idée de ressources naturelles inépuisables. Ce modèle a été progressivement remis en question et remplacé par celui d'économie circulaire.

Bien que des pratiques anciennes des sociétés préindustrielles s'apparentent à des pratiques d'économie circulaire, le concept d'économie circulaire s'est largement développé suite à la publication du rapport du Club de Rome, intitulé « *The limits to growth* » ou rapport Meadows, en 1972 (AUREZ<sup>3</sup> et GEORGEAULT, 2016). Il s'agit de l'un des premiers rapports à avoir mis en lumière les limites du modèle linéaire de croissance, en soulignant le caractère fini des ressources et leur consommation excessive. Dans ce rapport, cinq paramètres fondamentaux sont étudiés ; la population mondiale, la production industrielle, la production alimentaire, les ressources naturelles (eau, air, sol, etc.) et la pollution. Les ressources naturelles non renouvelables sont en désavantage par rapport aux autres paramètres, car elles vont connaître une décroissance exponentielle. Ce rapport souligne ainsi que le modèle de croissance linéaire n'est plus adapté car il aboutira à une pénurie de matières premières et/ou à une hausse importante de la pollution et remet donc en cause la soutenabilité de ce système économique.

Puis, en 1976, Walter Stahel, un architecte suisse et Geneviève Reday, socio-économiste suisse, publient un rapport pour la Commission Européenne intitulé « *Jobs for Tomorrow* ». La base de ce rapport repose sur une réflexion sur le potentiel de substituer l'énergie par la main-d'œuvre et sur l'analyse sectorielle des industries des automobiles et du bâtiment en France. Cette analyse a conduit à la définition d'une « économie de boucles », dont les fondements ressemblent à ceux de l'économie circulaire.

Parallèlement, les premières réflexions sur l'écodéveloppement apparaissent, notamment lors de la conférence des Nations Unies sur l'environnement à Stockholm en 1972, ayant abouti à la création du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP). Le principe d'écodéveloppement reposait sur l'idée d'un développement social autonome, s'adaptant aux capacités régénératives des ressources, en particulier pour les pays du Sud. Remettant en cause également le mode de développement des pays du Nord, le concept d'éco-développement a été abandonné (AUREZ et GEORGEAULT, 2016). Il a ensuite laissé place au concept de développement durable, formalisé dans le Rapport de Brundtland en 1987. La notion de développement durable a contribué à définir le concept d'économie circulaire.

D'autres travaux de Walter Stahel par la suite ont permis de définir le concept de l'économie de la fonctionnalité ou « servicisation », dans les années 1980. C'est également dans les années 1980 et 1990 que des réflexions sur l'optimisation des flux entre entreprises se développent, formant alors les premiers travaux sur le concept de symbiose industrielle, un mécanisme d'échange de matières et de sous-produits interentreprises (cf. paragraphe 6.3).

---

<sup>3</sup> Vincent Aurez, consultant, est l'une des personnes interviewées dans le cadre de cette étude (cf. annexe 2).

En 1990, le terme « économie circulaire » a été utilisé pour la première fois, dans un rapport de David W. Pearce, et R.Kerry Turner, intitulé « *Economics of natural resources and the Environment* ».

Ensuite, un autre concept naît des travaux du chimiste Michael Braungart et de l'architecte William McDonough. Il s'agit du « *Cradle to Cradle* » soit « *Du berceau au berceau* », mis au point dès la fin des années 1980 et formalisé en 2002, avec la publication du livre *Cradle to cradle*. Ce concept s'oppose au modèle linéaire traditionnel appelé « *Cradle to Grave* » soit « *Du berceau à la tombe* » et met en avant la nécessité de passer à un modèle circulaire. Il repose sur l'idée que les activités humaines peuvent avoir une empreinte positive sur l'environnement. Il préconise de repenser le cycle de vie du produit, pour que sa construction ait un impact positif tant sur l'économie, le social que l'environnement.<sup>4</sup>

Par la suite, l'émergence du concept a été favorisée par la création de la fondation Ellen MacArthur pour la promotion de l'économie circulaire en 2010 et a connu depuis une large diffusion médiatique.

Face à la nécessité de s'orienter vers un nouveau modèle permettant un équilibre entre le développement économique et l'usage des ressources, des acteurs ont mis l'économie circulaire à l'ordre de leurs priorités. Plusieurs définitions de l'économie circulaire ont alors été proposées.

---

<sup>4</sup><http://www.epeaparis.fr/cradle-to-cradle/principes/>

### 3 Définition de l'économie circulaire

Aucune définition de l'économie circulaire ne fait l'objet d'un consensus pour le moment. Plusieurs définitions de différents acteurs sont exposées ci-dessous, en vue d'être analysées.

#### 3.1 Panorama des définitions

##### 3.1.1 A l'échelle internationale

➤ **Définition des Nations Unies :**

Les Nations Unies proposent de définir l'économie circulaire ainsi : « L'économie circulaire est un système de production, d'échanges et de partage permettant le progrès social, la préservation du capital naturel et le développement économique ».<sup>5</sup>

➤ **Définition du Club de Rome :**

Le Club de Rome est un groupe de réflexion constitué d'industriels, de scientifiques, d'économistes et de diplomates, qui, lors de la prise de conscience environnementale de la fin des années 1960, s'est interrogé sur l'influence de l'homme sur l'environnement.

Dans leur étude sur « *L'économie circulaire et ses bénéfices sociétaux* » l'économie circulaire est définie ainsi : « C'est un système industriel qui est réparateur à dessein et dans sa conception même. L'idée est que plutôt que de jeter les produits avant que leur valeur ne soit totalement utilisée, nous devrions faire en sorte d'optimiser leur usage et de les réutiliser » (WIJKMAN ET EL., 2015).

➤ **Définition de la fondation Ellen MacArthur :**

Fondée en 2010, la Fondation Ellen MacArthur a pour mission d'accélérer la transition vers l'économie circulaire, en particulier en plaçant ce principe à l'ordre des priorités des dirigeants d'entreprises, des gouvernements et de la recherche universitaire, sur la scène internationale.

Dans sa note de synthèse de mai 2016 « *Vers une économie circulaire : arguments économiques pour une transition accélérée* » la fondation Ellen MacArthur parle de l'économie circulaire de la manière suivante : « Le concept se caractérise plus qu'il ne se définit, par une économie circulaire restauratrice et régénératrice par nature, qui vise à maintenir systématiquement les produits, les composants et les matériaux à leur niveau d'utilité et de valeur optimal, en faisant la distinction entre les cycles techniques et les cycles biologiques. Tel qu'envisagée à l'origine, l'économie circulaire est un cycle de développement positif continu qui préserve et développe le capital naturel, optimise le rendement des ressources et minimise les risques systémiques par la gestion des stocks et des flux de ressources. Ce modèle économique cherche, au bout du compte, à décorrélérer le développement économique mondial de la consommation des ressources limitées ».

➤ **Définition de l'institut EDDEC :**

L'EDDEC est l'Institut de l'Environnement du Développement Durable et de l'Economie Circulaire. Il a pour objectif de soutenir et de promouvoir la formation, la recherche, l'action et le rayonnement des différents organismes de formation supérieure de Montréal, en matière

---

<sup>5</sup><http://www.economiecirculaire.org/economie-circulaire/h/du-concept-a-la-pratique.html#page1:local>

d'environnement, de développement durable et d'économie circulaire. Il rassemble plusieurs unités de recherche, des professeurs, des chercheurs et des étudiants.

Les membres de l'EDDEC définissent l'économie circulaire comme « un système de production, d'échange et de consommation visant à optimiser l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un bien ou d'un service, dans une logique circulaire, tout en réduisant l'empreinte environnementale et en contribuant au bien-être des individus et des collectivités ».<sup>6</sup>

### 3.1.2 A l'échelle européenne

#### ➤ Définition de la commission européenne :

Lors de la publication du paquet sur l'économie circulaire en décembre 2015, la Commission Européenne définit l'économie circulaire de la manière suivante :

«Dans une économie circulaire, les produits et les matières conservent leur valeur le plus longtemps possible ; les déchets et l'utilisation des ressources sont réduits au minimum, et, lorsqu'un produit arrive en fin de vie, les ressources qui le composent sont maintenues dans le cycle économique afin d'être utilisées encore et encore pour recréer de la valeur. Ce modèle peut générer des emplois sûrs en Europe, encourager les innovations qui confèrent un avantage compétitif et assurer un niveau de protection des personnes et de l'environnement dont l'Europe est fière. Il peut également offrir aux consommateurs des produits plus durables et innovants, synonymes d'économies financières et de qualité de vie accrue.»<sup>7</sup>

### 3.1.3 A l'échelle nationale

#### ➤ Définition du MEEM :

Le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM) définit l'économie circulaire comme « un concept économique qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et dont l'objectif est de produire des biens et services tout en limitant la consommation et le gaspillage des matières premières, de l'eau et des sources d'énergie. Il s'agit de déployer, une nouvelle économie, circulaire, et non plus linéaire, fondée sur le principe de « refermer le cycle de vie » des produits, des services, des déchets, des matériaux, de l'eau et de l'énergie ».<sup>8</sup>

#### ➤ Définition de l'ADEME :

Selon l'Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie (ADEME) l'économie circulaire est « un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien être des individus. L'économie circulaire doit viser globalement à diminuer drastiquement le gaspillage des ressources afin de découpler la consommation des ressources de la croissance du PIB

<sup>6</sup> <http://instituteddec.org/themes/economie-circulaire/>

<sup>7</sup> [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF)

<sup>8</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-economie-circulaire.45403.html>

tout en assurant la réduction des impacts environnementaux et l'augmentation du bien-être. Il s'agit de faire plus et mieux avec moins» (GELDRON<sup>9</sup>, 2014).

L'ADEME a défini trois domaines d'actions de l'économie circulaire, qui couvrent le cycle de vie d'un produit : l'offre des acteurs économiques, le comportement des consommateurs et la gestion des déchets. Ces domaines d'actions reposent sur sept piliers, comme le montre la Figure 1.

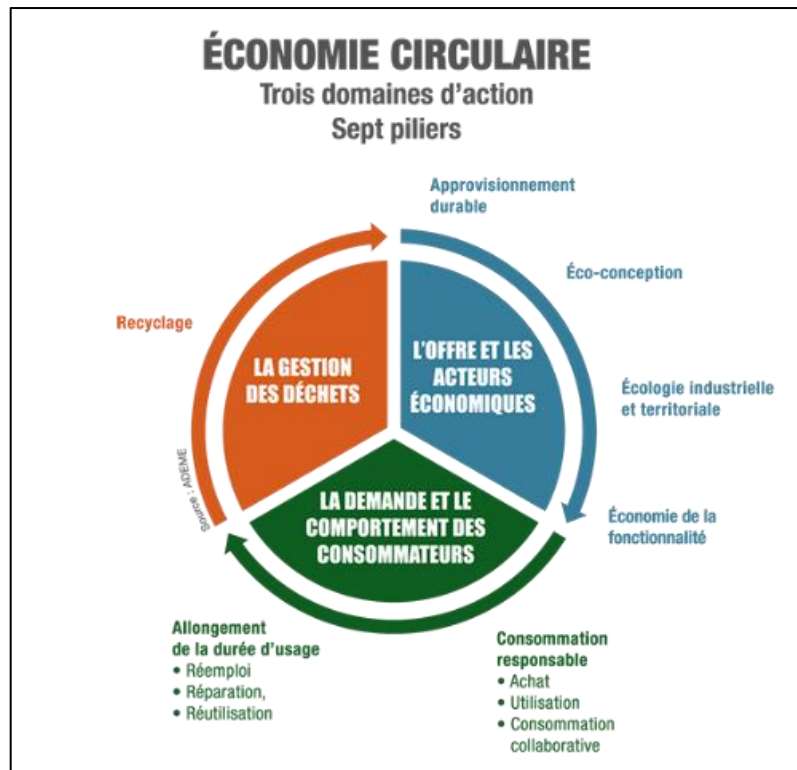


Figure 1: Les piliers de l'économie circulaire. ADEME

Les sept piliers sont définis de la manière suivante.

➤ **L'approvisionnement durable** : d'après l'ADEME, l'approvisionnement durable concerne « le mode d'exploitation/extraction des ressources visant leur exploitation efficace en limitant les rebus d'exploitation et l'impact sur l'environnement, notamment dans l'exploitation des matières énergétiques et minérales (mines et carrières) ou dans l'exploitation agricole et forestière, tant pour les matières/énergies renouvelables que non renouvelables. » (GELDRON, 2014). Il s'agit de tenir compte de la raréfaction des ressources (due à des aspects quantitatifs ou qualitatifs) et de privilégier les ressources dites renouvelables.

➤ **L'écoconception** : elle est définie de la manière suivante : « Conception d'un produit, d'un bien ou d'un service, qui prend en compte, afin de les réduire, ses effets négatifs sur l'environnement au long de son cycle de vie, en s'efforçant de préserver ses qualités ou ses performances »<sup>10</sup> (GELDRON, 2014).

<sup>9</sup> Alain Geldron, expert national matières premières à l'ADEME, est l'une des personnes interviewées dans le cadre de cette étude (cf. annexe 2).

<sup>10</sup> Source : commission spécialisée de terminologie et de néologie dans le domaine de l'environnement, définition publiée au Journal Officiel

Les démarches d'écoconception s'intéressent aux impacts sur l'environnement de chaque étape du cycle de vie d'un produit, de sa conception à sa fin de vie. Mener ce type de démarche permet aux entreprises d'améliorer l'impact environnemental de leurs produits, de favoriser l'innovation, de renforcer leur compétitivité et de réaliser des économies. Les démarches d'écoconception sont largement basées sur des Analyses de Cycle de Vie (ACV). Il s'agit d'une méthode d'évaluation multicritères des impacts environnementaux des produits et des services. Cette méthode permet de comparer des objets ou des options et constitue une aide à la décision. L'évaluation de la fonction rendue par un produit ou un service se fait en décomposant chaque étape en processus élémentaires, afin de prendre en compte l'ensemble des flux mobilisés par le produit.

➤ L'écologie industrielle et territoriale : aussi appelée « symbiose industrielle », elle correspond à un « mode d'organisation interentreprises par des échanges de flux ou une mutualisation de besoins ». (GELDRON, 2014). Il s'agit de réaliser au sein des entreprises d'un même territoire, un bilan des flux entrants et des flux sortants. Les flux peuvent correspondre à de la matière, de l'énergie ou de l'information. L'objectif de ce bilan est ensuite d'évaluer :

- les possibilités de mutualisation : par exemple, si deux entreprises utilisent la même matière première (flux entrant), elles peuvent optimiser leur approvisionnement en mutualisant leurs commandes pour réduire les coûts, les transports.
- les possibilités de substitution : lorsque le flux sortant d'une entreprise (déchet) correspond au flux entrant d'une autre entreprise (matière première).

Ces démarches peuvent se développer progressivement grâce à des actions collectives mises en place par les pouvoirs publics, les associations d'entreprises, etc.

➤ L'économie de la fonctionnalité : elle « privilégie l'usage à la possession et tend à vendre des services liés aux produits plutôt que les produits eux-mêmes. Elle s'applique à des biens « durables » et « semi durables » » (GELDRON, 2014). Le fabricant d'un produit reste donc propriétaire du produit et facture uniquement l'usage de ce produit. Il a donc tout intérêt à assurer l'entretien et la bonne maintenance de ce produit pour le faire durer le plus longtemps possible.

➤ La consommation responsable : elle est définie par l'ADEME comme une consommation « qui doit conduire l'acheteur, qu'il soit économique (privé ou public) ou citoyen consommateur à effectuer son choix en prenant en compte les impacts environnementaux à toutes les étapes du cycle de vie du produit (biens ou services) » (ADEME, 2014).

➤ L'allongement de la durée d'usage : d'après l'ADEME, « l'allongement de la durée d'usage par le consommateur conduit au recours à la réparation, à la vente d'occasion ou au don, ou à l'achat d'occasion dans le cadre du réemploi ou de la réutilisation » (ADEME, 2014). Pour un produit, l'allongement de la durée d'usage correspond donc à assurer sa maintenance, sa réparation pour favoriser sa réutilisation ou encore son reconditionnement/*remanufacturing*.

- Le recyclage et la valorisation : l'ADEME s'appuie sur les définitions du recyclage et de la valorisation définies par le code de l'environnement. D'après celui-ci :

Le recyclage correspond à « *toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage* »

La valorisation correspond à « *toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets* »<sup>11</sup>

Le recyclage peut être réalisé en interne (déchets réutilisés en boucle fermée dans le même process) ou en externe (déchets réutilisés en boucle ouverte pour produire d'autres types de bien). La valorisation et en particulier la valorisation énergétique intervient généralement quand un produit ou un sous-produit ne peut plus être recyclé, réutilisé ou réparé.

Cette définition de l'économie circulaire, ses trois domaines et ses sept piliers est très utilisée aujourd'hui.

- **Définition de l'Institut de l'Economie Circulaire (IEC) :**

Créé en 2013, l'Institut de l'Economie Circulaire est un organisme dont le rôle est d'identifier les leviers qui gênent ou qui favorisent le développement de l'économie circulaire (cf. fiche pays France en annexe 1).

L'économie circulaire est définie par l'institut comme « un concept qui rompt avec le schéma traditionnel de production linéaire, qui va directement de l'utilisation d'un produit à sa destruction, auquel il substitue une logique de « boucle », où l'on recherche la création de valeur positive à chaque étape en évitant le gaspillage des ressources tout en assurant la satisfaction du consommateur. C'est une source de nouvelles logiques économiques, de bien-être social et de production de valeur ».<sup>12</sup>

- **Définition proposée dans la loi transition de transition énergétique :**

L'économie circulaire est introduite dans *la loi de transition énergétique pour la croissance verte* du 18 août 2015, de la manière suivante :

« La transition vers une économie circulaire vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que,

<sup>11</sup><https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000023248306&cidTexte=LEGITEXT00006074220>

Le code de l'environnement définit également la réutilisation comme « *toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau* »

<sup>12</sup> [http://www.institut-economie-circulaire.fr/Qu-est-ce-que-l-economie-circulaire\\_a361.html](http://www.institut-economie-circulaire.fr/Qu-est-ce-que-l-economie-circulaire_a361.html)

par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets. » (Art. L. 110-1-1).

Cet article énonce ensuite des démarches contribuant à l'économie circulaire, comme « la promotion de l'écologie industrielle et territoriale et de la conception écologique des produits », « la commande publique durable », « l'allongement de la durée du cycle de vie des produits », « la prévention des déchets », etc.

➤ **Définition proposée dans la SNTEDD :**

Dans la « *Stratégie Nationale de Transition Ecologique vers un Développement Durable 2015-2020 (SNTEDD)* » adoptée par le gouvernement en février 2015, l'économie circulaire est définie de la manière suivante :

« L'économie circulaire est un système économique de production, d'échange et de consommation conçu et organisé pour minimiser les prélèvements nets de ressources (énergies fossiles, matières premières, eaux, foncier, milieux) et les émissions polluantes, sources d'impacts environnementaux et sanitaires négatifs, tant locaux que globaux ».

➤ **Définition de France Nature Environnement (FNE) :**

Pour l'association FNE, l'économie circulaire « doit être synonyme de réduction absolue de l'utilisation des ressources. En opposition à une économie linéaire (extraire, fabriquer, consommer, jeter), il s'agit d'orienter nos sociétés vers de nouveaux modèles de production, distribution et consommation fondés sur une utilisation efficiente des ressources qui limite la consommation d'énergie (énergie grise contenue dans les produits et énergie liée aux transports des marchandises) et permet de conserver et de récupérer les matériaux. L'économie circulaire doit permettre de « découpler » le taux de croissance économique du taux de consommation des ressources naturelles» (FNE, 2015).

➤ **Définition de l'institut Montaigne :**

Le groupe de réflexion de l'institut Montaigne, dans son étude « *Economie circulaire, réconcilier croissance et environnement* » publiée en novembre 2016, adopte la définition suivante :

« La transition vers une économie circulaire, c'est l'ensemble des transformations qui permettent de poursuivre la création de valeur pour les différents acteurs économiques (dont les consommateurs finaux), en préservant le capital naturel et en utilisant de moins en moins des ressources existant en quantité limitée ».

L'ensemble des définitions présentées ci-dessus est complété par les définitions données par les pays faisant l'objet d'une fiche pays (annexe 1) et celles données par les personnes interviewées (annexe 2). Il convient maintenant d'analyser l'ensemble de ces définitions (points communs et différences) pour consolider une nouvelle définition, dans le cadre de cette étude.

## 3.2 Synthèse

### 3.2.1 Analyse et proposition

Le panorama des définitions proposées permet de voir qu'il n'y a pas de définition consensuelle sur la notion d'économie circulaire et que de nombreuses organisations tentent de proposer leur propre définition. Cependant, des éléments communs à ces définitions se distinguent et permettent d'établir progressivement une définition générale.

➤ L'économie circulaire comme un principe d'organisation économique...

La plupart des définitions présentées qualifient l'économie circulaire de « modèle ou de système économique » impliquant une production, des échanges et une consommation. Certains experts comme Vincent Aurez préfèrent qualifier l'économie circulaire de « *principe d'organisation économique* ». En effet, selon lui, aucun système macro-économique n'a pour l'instant été vérifié et l'économie circulaire n'est pas nécessairement un système qui s'impose à la société mais plutôt une organisation, où la société est actrice d'un changement. De plus, selon lui, des formes d'économies circulaires peuvent exister au sein de systèmes économiques très différents.

Même si l'on préférera le terme de « principe d'organisation économique » au terme « système économique », les notions de production, d'échanges et de consommation sont bien liées à l'existence d'un système économique. Il semble qu'elles sont à repenser ou à redéfinir dans le cadre de l'économie circulaire.

➤ ... préservant le capital naturel...

Plusieurs des définitions présentées affichent une intention commune ; celle d'assurer « la protection de l'environnement » (Commission Européenne), « de diminuer l'impact sur l'environnement » des activités économiques et humaines (ADEME) et de « préserver le capital naturel » (Institut Montaigne) existant. En effet, le mode d'utilisation des ressources actuel visant à extraire pour fabriquer, consommer, puis jeter a conduit à de nombreux impacts négatifs sur l'environnement (surexploitation des ressources naturelles, pollution, etc.) qu'il est indispensable de réduire, si l'on veut maintenir le développement économique tout en atteignant des objectifs de préservation de l'environnement.

➤ ... augmentant l'efficacité de l'utilisation des ressources...

Toutes les définitions mentionnent une nouvelle forme d'utilisation des ressources. D'une part, il s'agit de diminuer le recours aux ressources et aux matières premières. La Commission Européenne parle d'une « utilisation des ressources [réduite] au minimum », le MEEM parle de « limiter la consommation et le gaspillage des matières premières, de l'eau et des sources d'énergie ». Le document présentant la SNTEDD indique qu'il s'agit de « minimiser les prélèvements nets de ressources ». La loi de transition énergétique résume cette idée en parlant d'une « consommation sobre et responsable des ressources ». Comme l'indiquent certaines définitions, cela revient aussi à éviter le gaspillage des ressources.

D'autre part, il s'agit d'utiliser les ressources au maximum de leur capacité, en « optimisant [leur] usage et [leur] réutilisation » (Club de Rome), c'est-à-dire en « augmentant l'efficacité de [leur] utilisation » (ADEME). Cela signifie qu'il convient donc de préserver au maximum les quantités et la qualité des matières premières, conserver leur valeur, utiliser le plus longtemps possible les mêmes ressources et parvenir à les réutiliser et à les recycler.

➤ ... afin de **découpler la croissance économique de la consommation des ressources...**

La mise en œuvre de l'économie circulaire doit assurer le développement économique et la croissance (il ne s'agit pas d'une économie de la décroissance défendue par certains modèles). C'est pourquoi, plusieurs définitions indiquent que l'objectif ultime de l'économie circulaire est de « découpler le taux de croissance économique du taux de consommation des ressources naturelles ». En effet, le modèle linéaire actuel a permis une croissance économique importante grâce à l'utilisation de matières premières et d'énergie abondantes, facilement accessibles et bon marché. Il s'agit maintenant de poursuivre la croissance économique sans utiliser les ressources de manière intensive, compte tenu de leur raréfaction, de la dégradation actuelle du capital naturel et du changement climatique. C'est pourquoi Jörg Drewes<sup>13</sup> parle d'un « *changement de paradigme* » et de « [rompre] avec le schéma traditionnel de production linéaire » (Institut de l'Economie circulaire).

➤ ...tout en assurant un **progrès social.**

Parmi les définitions présentées, certaines ont en commun un caractère social. L'économie circulaire est plus qu'un système économique créateur de valeur positive et protecteur et l'environnement, c'est un modèle qui peut permettre « le progrès social » (ONU) et « l'augmentation du bien-être » (ADEME). En effet, repenser les modes de production et de fonctionnement permet ainsi « d'encourager l'innovation » (Commission Européenne), de « générer des emplois sûrs » (Commission Européenne) ou encore « d'offrir aux consommateurs des produits plus durables » (Commission Européenne).

Ainsi, la synthèse globale de l'étude des différentes définitions, permet de proposer la définition générale suivante :

« L'économie circulaire est un principe d'organisation **économique préservant le capital naturel et augmentant l'efficacité de l'utilisation des ressources**, afin de **découpler la croissance économique de la consommation des ressources**. Elle intègre également la recherche d'un **progrès social.** »

Cette définition sera adoptée pour le reste du rapport. Il s'agit d'une définition générale du concept qui ne décrit pas d'actions opérationnelles. C'est à partir de cette définition que la transposition du concept à la ressource en eau sera étudiée.

### 3.2.2 Du concept à l'opérationnel : premiers éléments

Quelques définitions explicitent comment parvenir à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources. Il s'agit d'optimiser l'usage d'un produit ou d'un service. La Commission Européenne parle de produits ou de matières qui « conservent leur valeur le plus longtemps possible », en « [maintenant] systématiquement les produits, les composants et les matériaux à leur niveau d'utilité et de valeur optimal » par exemple, comme l'indique la définition de la

---

<sup>13</sup> Jörg Drewes, professeur d'ingénierie environnementale, est l'une des personnes interviewée dans le cadre de cette étude

fondation Ellen MacArthur. Ensuite, comme l'indique la FNE, il convient de « conserver et récupérer les matériaux » pour les « [maintenir] dans le cycle économique afin d'être utilisés encore et encore pour recréer de la valeur » (Commission Européenne). Il s'agit en fait de privilégier le réemploi et la réutilisation en suivant la « hiérarchie des modes de traitement des déchets » comme le rappelle la loi de transition énergétique. On retrouve alors les idées contenues dans les notions **d'allongement de la durée d'usage**<sup>14</sup>, de **recyclage et de valorisation des déchets**<sup>15</sup>, constituant quelques-uns des sept piliers de l'économie circulaire selon l'ADEME.

Ces démarches s'inscrivent dans une logique de **réduction** des déchets, permettant à la fois de réduire les impacts sur l'environnement et de réduire la consommation des ressources. Des pays comme l'Allemagne, le Japon ou la Chine abordent d'ailleurs la notion de l'économie circulaire largement par la question des déchets. La Chine entend par économie circulaire « l'ensemble des activités de réduction, de réutilisation et de recyclage menées durant le processus de production, de circulation et de consommation » (cf. fiche pays Chine en annexe 1). Le Japon a axé sa loi sur la promotion de l'usage efficace des ressources sur l'approche 3R (Réduire, Réutiliser, Recycler) et l'Allemagne a adapté sa loi sur l'économie circulaire pour transposer la hiérarchie de traitement des déchets définie par la directive cadre.

De plus, la marche à suivre s'opère « à tous les stades du cycle de vie des produits (biens ou services) » (ADEME) pour « créer de la valeur positive à chaque étape » (IEC). Il s'agit d'adopter une approche sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit, de sa conception à sa fin de vie. On retrouve alors l'idée de l'**écoconception**, l'un des sept piliers de l'économie circulaire selon l'ADEME<sup>16</sup>. Comme le rappelle Vincent Aurez dans sa définition, l'économie circulaire vise ainsi à « réduire systématiquement la quantité de matières premières et d'énergie sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un service ».

Enfin, l'ensemble des définitions énoncées par des acteurs institutionnels (ou opérationnels) montre que, même s'il y a certaines notions communes, la définition adoptée peut dépendre du profil de l'acteur qui l'énonce ou qui la met en œuvre (entreprises, collectivités, etc.). Tandis que certaines définitions se concentrent sur la question des déchets et l'approche 3R, d'autres s'intéressent plus à la performance économique ou à la réduction des impacts sur l'environnement.

La notion d'économie circulaire étant définie, il convient maintenant de voir si elle fait sens pour la ressource en eau.

---

<sup>14</sup> « L'allongement de la durée d'usage par le consommateur conduit au recours à la réparation, à la vente d'occasion ou au don, ou à l'achat d'occasion dans le cadre du réemploi ou de la réutilisation. » (GELDRON, 2014).

<sup>15</sup> « Ensemble de techniques de transformation des déchets après récupération, visant à en réintroduire tout ou partie dans un cycle de production » (Source : Commission spécialisée de terminologie et de néologie dans le domaine de l'environnement, définition publiée au Journal Officiel).

<sup>16</sup> L'écoconception correspond à la « Conception d'un produit, d'un bien ou d'un service, qui prend en compte, afin de les réduire, ses effets négatifs sur l'environnement au long de son cycle de vie, en s'efforçant de préserver ses qualités ou ses performances » (Source : Commission spécialisée de terminologie et de néologie dans le domaine de l'environnement, définition publiée au Journal Officiel).

## 4 L'économie circulaire appliquée à l'eau

Comme nous l'avons vu précédemment, l'économie circulaire vise l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation des ressources, afin de parvenir à découpler la croissance économique de la consommation de ressources. Il semble essentiel de bien redéfinir ce qui est entendu par « ressources », afin de mieux comprendre dans quelle mesure la définition de l'économie circulaire peut s'appliquer à l'eau.

### 4.1 Les ressources en eau

#### 4.1.1 De la notion de ressource à celle de capital naturel

La notion de ressource naturelle est une notion fonctionnelle définie par Zimmerman en 1964 :

*« Le mot ressource ne fait référence ni à une chose ou une substance mais plutôt à une fonction qu'une chose ou une substance peut réaliser ou une opération à laquelle elle peut participer. En d'autres termes, la fonction ou l'opération à atteindre un objectif donné tel que la satisfaction d'un besoin. Le mot ressource est une abstraction reflétant l'évaluation humaine et est reliée à une fonction ou une opération »<sup>17</sup>.*

C'est la notion de fonction (ou encore de service) qui est ici au cœur de la définition proposée d'une ressource naturelle. Pour souligner la distinction entre la ressource elle-même et les usages ou services qui en dépendent, la notion de capital naturel est utilisée.

Le capital fait référence à la notion de stock ayant la capacité de fournir des flux de biens et de services. Dans les années 1990, une classification des capitaux a été introduite pour souligner le rôle des ressources dans la fourniture de biens et de services correspondant (flux caractérisés en tant qu'intrants dans les processus de production) et en tant que réceptacles des externalités des activités anthropiques.

En 1994, Daly a décrit le capital naturel de la façon suivante :

*« Le capital naturel est le stock qui produit le flux de ressources naturelles : la population de poissons dans l'océan qui génère le flux de pêche allant sur le marché ; la forêt sur pied à l'origine du flux d'arbres coupés ; les réserves de pétrole dans le sol dont l'exploitation fournit le flux de pétrole à la pompe ».*

On retrouve ici la notion de « stock » à laquelle s'intéresse Walter Stahel pour définir l'économie circulaire. En effet, il indique que « l'économie circulaire peut s'appliquer à tout stock ou capital : naturel, humain, culturel, financier, fabriqué ou physique » (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

Aurez et Georgeault soulignent d'ailleurs que l'économie linéaire se base sur une « économie de flux (exploitation de la biosphère) » qu'il s'agit d'optimiser (par exemple, « optimisation [du]

---

<sup>17</sup> Traduit de l'anglais « The word resource refers not to a thing or a substance, but rather to a function that a thing or a substance can perform or an operation in which it can take part. In other words, the function or the operation to achieve a given end, such as to satisfy a need. The word resource is an abstraction reflecting human valuation, and is related to a function or an operation » (ZIMMERMAN, 1964).

nombre de voitures produites par unité de production »). Ils indiquent que le changement vers l'économie circulaire « impose de passer d'une économie de flux à une économie de stocks restants (capacités de la biosphère) », c'est-à-dire « d'organiser le système économique tel qu'il puisse assurer ses fonctions essentielles dans la durée et au sein des cycles biogéochimiques qui le contraignent. Réfléchir en *économie de stocks restants* consiste à réintégrer les considérations physiques, matérielles et énergétiques au sein de la réflexion et de l'action économique ».

Cette distinction entre capital naturel et ressources naturelles n'est pas toujours opérée dans les définitions énoncées plus haut. L'eau est souvent considérée comme « une ressource naturelle », qui permet de réaliser une fonction ou de répondre à plusieurs usages.

Le rapport de l'UNEP (United Nations Environment Programme) « *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth* » publié en 2011, définit les ressources matérielles de la manière suivante : « Material resources are natural assets deliberately extracted and modified by human activity for their utility to create economic value ». <sup>18</sup> Cette définition considère les ressources qui sont utilisées et qui peuvent être mesurées, en termes physiques (masse, joules, etc.) et en termes monétaires. Parmi ces ressources, l'UNEP fait le choix de concentrer son rapport sur des ressources matérielles comme la biomasse, les combustibles fossiles, les minéraux industriels et les minerais, et les matériaux de construction. La ressource en eau, la terre et le sol font l'objet d'autres rapports.

On retrouve également cette volonté de traiter à part la ressource en eau dans la stratégie allemande ProGress sur l'efficacité des ressources (Cf. fiche pays Allemagne en annexe 1). Cette stratégie considère que la protection des ressources comme l'eau, le sol, l'air, les écosystèmes ou la biodiversité font déjà l'objet de réglementations et de stratégies particulières, c'est pourquoi elles ne sont pas considérées dans la stratégie ProGress. Celle-ci se concentre sur les matières premières abiotiques et non énergétiques (les minerais, les minéraux industriels, les minéraux industriels de construction, etc.). On retrouve ici le même argument avancé par Michel Dantin <sup>19</sup> lors de son entretien, pour expliquer pourquoi l'eau n'est pas un secteur prioritaire dans le cadre du paquet «économie circulaire ».

Cette caractéristique peut peut-être s'expliquer par les particularités de la ressource en eau.

---

<sup>18</sup> Traduction par nos soins : les ressources matérielles sont des actifs naturels qui sont délibérément extraits et modifiés par les activités humaines pour leur capacité et leur intérêt à créer de la valeur économique.

<sup>19</sup> Michel Dantin, député européen membre du Parti Populaire Européen, est l'une des personnes interviewées dans le cadre de cette étude (cf. annexe 2).

#### 4.1.2 Particularités de la ressource en eau

➤ **L'eau, un bien commun :**

La notion de *biens collectifs* est devenue, à partir des années 1990, l'un des thèmes majeurs de réflexion en matière de développement et d'environnement, ou plus généralement de développement durable. Contrairement aux biens privés qui sont consommés par un seul individu, les biens collectifs font l'objet d'une consommation accessible pour l'ensemble des consommateurs. En 1954, Paul Samuelson dégage les propriétés des biens collectifs en s'appuyant sur les concepts suivants :

- Concept de non exclusivité : il suppose l'accès à la consommation du bien à un agent même si ce dernier ne supporte pas son financement.
- Concept de non rivalité : ce concept découle du principe d'indivisibilité, vérifiant que les biens collectifs peuvent être consommés simultanément par plusieurs agents sans pour autant que le bien-être issu de la consommation d'un agent soit affecté par la consommation d'un autre. Ainsi, la quantité et la qualité du bien consommé sont supposées être préservées pour l'ensemble des agents.

Un bien commun comme l'eau, en tant que bien environnemental, correspond aux critères de non-exclusivité et de rivalité. En effet, ce type de bien appartient à la fois à l'ensemble de la communauté et à personne et vérifie le critère de rivalité d'usage : la consommation du bien par un agent peut réduire ou empêcher celle d'un autre. Les biens communs sont définis par Ostrom et appelés également « ressource commune », en 1990.

De plus, l'eau se caractérise également comme un bien « non marchand », pour lequel il n'existe pas de marché, ni national, ni mondial (en revanche, les services d'eau et d'assainissement, eux, sont des services marchands).

➤ **Une ressource qui suit un cycle naturel :**

L'existence du cycle hydrologique fait de l'eau une ressource renouvelable à l'échelle globale et qui fonctionne de manière circulaire. Cependant, la capacité de renouvellement de l'eau varie en fonction du type de stock, elle peut varier de quelques jours pour des lacs à plusieurs années pour des nappes souterraines (URAMA et al, 2015). Elle varie également en fonction des régions et des endroits.

L'eau ne peut être considérée comme renouvelable partout. Le rapport de l'UNEP de 2015 définit les ressources en eau non renouvelables comme des stocks d'eau douce dont le taux de diminution n'est pas en équilibre avec le taux de renouvellement. Il s'agit principalement d'eaux souterraines, pour lesquelles dans certains pays, le taux de diminution est supérieur à la capacité de régénération naturelle par le cycle hydrologique. L'eau prélevée reste dans le cycle hydrologique mais elle n'est pas disponible de la même manière, au même endroit.

Les ressources renouvelables représentent, elles, les eaux de surface et les eaux souterraines pour lesquelles les taux de prélèvement sont inférieurs aux taux de renouvellement.

Cependant, ces quantités d'eau renouvelables peuvent varier au cours du temps en fonction de certains changements, comme le changement climatique ou des modifications de l'occupation des sols. De plus, la qualité de l'eau n'est pas constante au cours du temps, elle peut se dégrader et donc ne plus être utilisable pour certains usages, du moins à coûts de mobilisation constants.

➤ **L'eau sous différents aspects en fonction de son usage :**

Avant de définir l'économie circulaire appliquée à l'eau, il est possible d'envisager l'eau sous différents aspects :

- L'eau comme **composante du capital naturel** : L'eau permet avant tout le maintien de la vie sur Terre. Son rôle est essentiel, elle permet aux écosystèmes d'assurer leurs fonctions écologiques et de nombreux services écosystémiques. Elle permet par exemple de réguler la température, de transformer certains polluants, d'assurer un approvisionnement alimentaire, etc.
- L'eau en tant que **bien de consommation** : l'eau, et en particulier l'eau potable, est avant tout nécessaire aux humains pour des usages domestiques comme boire, cuisiner, laver, etc. Ces usages domestiques représentent 12% des prélèvements mondiaux (Fischer-Kowalski et al, 2015) et pourraient augmenter à l'avenir, avec l'augmentation de la population et l'urbanisation.<sup>20</sup>

Néanmoins, l'eau est un bien commun par la législation mondiale, on peut donc parler plutôt de **l'eau potable en tant que service**. La vente d'un service est proposée et non réellement le produit lui-même. Ceci s'inscrit en apparence dans une économie de la fonctionnalité, présente dans certaines définitions (cf. paragraphe 6.4).

- L'eau en tant **que matière première pour des procédés industriels ou agricoles** : comme le rappelle Jörg Drewes, l'eau est aussi nécessaire pour la production agricole, en particulier pour l'irrigation et les besoins en eau du bétail. L'agriculture représente le premier poste de prélèvement d'eau dans le monde et représente 70% des usages de l'eau mondiaux. (Fischer-Kowalski et al, 2016). Pour assurer la production alimentaire à l'avenir, ces prélèvements seront aussi amenés à augmenter. L'eau est aussi nécessaire pour la production d'énergie (refroidissement thermique, etc.) et la production industrielle. Les usages industriels représentent 19% des usages de l'eau dans le monde. Jörg Drewes rappelle l'importance des relations entre ces différents usages, qui sont interdépendants, plus connus sous le nom de « *water-food-energy nexus* ». L'eau est nécessaire pour produire des aliments, de l'énergie est nécessaire pour la transporter, et de l'eau est nécessaire pour produire de l'énergie.

---

<sup>20</sup> Des prévisions indiquent qu'en 2030, les besoins d'eau pour le secteur urbain et domestique seront de 6936 m<sup>3</sup>/jour, contre 2171m<sup>3</sup> en 1996 (FISCHER-KOWALSKI et al, 2015).

- L'eau en tant que **vecteur de pollutions (déchets, pathogènes, etc.)** : l'eau peut aussi être perçue comme un flux de déchets après une première utilisation ayant altéré sa qualité. L'ensemble des activités humaines et en particulier l'agriculture, l'industrie minière, les décharges, les eaux usées industrielles et municipales sont à l'origine de la pollution de l'eau. Dans certains cas, l'eau « usagée » peut donc être un vecteur de pollutions et/ou de pathologies.

#### 4.1.3 La Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE)

En France, la loi n°92-3 du 3 janvier de 1992 franchit un nouveau cap et reconnaît l'eau comme faisant partie du patrimoine commun :

*« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. L'usage de l'eau appartient à tous, dans le cadre des lois et des règlements ».*

Elle introduit le concept de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) qu'elle organise autour de trois axes :

1. l'équilibre entre les milieux et les usages
2. la décentralisation et la concertation
3. l'intégration de l'aménagement du territoire

L'approche de gestion par grand bassin versant est consolidée et de nouveaux moyens de planification et découpage sectoriel de la gestion de l'eau sont proposés. Elle affirme la concertation et la participation en associant les différents services déconcentrés des ministères impliqués dans la gestion de l'eau au sein des Missions Inter-Services de l'Eau (MISE).

L'un des autres principes de la gestion intégrée repose *« sur la valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource ; de manière à satisfaire ou à concilier, les différents usages, activités ou travaux »*. La loi fait donc référence à l'eau comme un patrimoine commun et une ressource économique.

Les autres définitions de la GIRE données par la Directive Cadre sur l'Eau, les déclarations internationales de Dublin et Rio ainsi que d'autres organismes tels que l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) ou le Global Water Partnership (GWP) caractérisent la GIRE avec un fil conducteur commun : la reconnaissance des différents usages de l'eau dans une perspective vertueuse vis à vis de l'environnement.

Le GWP définit la GIRE comme *« un processus qui promeut la gestion et le développement coordonnés de l'eau, du territoire et des ressources associées de manière à optimiser le bien-être économique et social en résultant, d'une façon équitable sans compromettre la durabilité »*

*des écosystèmes vitaux* »<sup>21</sup>. On retrouve ici l'idée de préservation du capital naturel et des ressources et de progrès social, développés dans la définition de l'économie circulaire.

Ainsi, bien qu'elle suive un cycle naturel et des stratégies de gestion particulières, de nombreuses pressions existent sur la ressource en eau, dues à l'augmentation des prélèvements et de la pollution. Des estimations indiquent qu'il y aura des écarts importants dans quelques dizaines d'années entre la demande en eau et l'eau disponible.<sup>22</sup> L'idée d'une économie circulaire appliquée à l'eau (recyclage et réutilisation après usage par exemple) peut donc faire sens dans ce contexte (risques de pénurie, etc.) et mérite d'être étudiée.

---

<sup>21</sup><http://www.gwp.org/fr/TOOLBOX/GIRE/Comment-definir-la-GIRE/>

<sup>22</sup> A l'horizon 2030, un écart de 40% est estimé entre les projections des besoins en eau et les demandes, en suivant un scénario de développement classique (amélioration des politiques de gestion de l'eau et des technologies) (FISCHER-KOWALSKI et al, 2015).

## 4.2 Définition de l'économie circulaire de l'eau

Compte tenu de la définition de l'économie circulaire énoncée précédemment et des remarques faites sur la ressource en eau, la définition suivante peut être proposée :

« L'économie circulaire appliquée à l'eau est un principe d'organisation économique et de gestion repensée, pour **préserv**er l'eau quantitativement et qualitativement et **assurer la durabilité de ses services, en augmentant l'efficacité de son utilisation.** »

D'après Madjid Bouzit<sup>23</sup>, ce principe d'organisation économique permet à la fois une gestion de l'eau par l'offre et par la demande. En effet, la gestion de l'offre concerne les stocks et la disponibilité des ressources ; ceux-ci vont être augmentés par des actions comme l'amélioration des capacités d'infiltration des sols, la réutilisation des eaux grises, etc. La gestion par la demande concerne le consommateur : les actions permettant d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources (comme la consommation responsable, la diminution des pertes en réseau, etc.) permettront de réduire le gaspillage lié à l'utilisation de la ressource.

La définition présentée peut s'appliquer à l'eau sous ses différents aspects (Figure 2) :

- L'eau comme **composante du capital naturel** :

L'économie circulaire appliquée à l'eau permet de préserver la ressource en eau et de garantir durablement ses usages. Il s'agit pour cela de réaliser les prélèvements de manière à respecter la capacité naturelle de renouvellement du stock considéré et préserver également un « débit minimal » essentiel au maintien des écosystèmes.

- L'eau comme **service ou matière première** :

Dans le cas où l'eau est considérée comme un service ou une matière première, comme le rappelle Martin Stuchtey de la fondation McKinsey dans son rapport « *Rethinking the water cycle* » les mêmes logiques d'économie circulaire que pour n'importe quel autre produit peuvent être appliquées. Il s'agit de maintenir l'eau dans des boucles d'usages fermées en lui trouvant une cascade d'usages compatibles avec sa qualité, le plus longtemps possible.

- L'eau comme un **vecteur de pollutions** (déchets, pathogènes, etc.) ou « **l'eau usagée** » :

Après son utilisation, l'eau est généralement vectrice de pollutions et perçue comme un déchet. L'enjeu de l'économie circulaire étant de « fermer la boucle », c'est-à-dire, de recycler des déchets, il s'agit de trouver à l'eau usée une nouvelle fonction, une fois son premier usage effectué. Cela signifie qu'il s'agit de « créer de la valeur à partir de déchets » c'est-à-dire, à partir des eaux usées, quelle que soit leur origine.

Cependant, comme le rappelle Jörg Drewes, il ne s'agit pas là d'une contrainte, mais plutôt d'une opportunité. Plutôt que de voir les eaux usées comme une source de problèmes pour le traitement et l'élimination, il faudrait les considérer comme de nouvelles ressources, qu'il

<sup>23</sup> Madjid Bouzit, économiste de l'environnement au BRGM, est l'une des personnes interviewées dans le cadre de cette étude (cf. annexe 2).

convient de valoriser. Selon lui, dans le domaine de l'eau, les occasions de « fermer les cycles » sont nombreuses (réutilisation des eaux usées, récupération de nutriments et d'énergie, valorisation des boues, etc.), d'autant plus que des économies majeures sont en jeu, en particulier pour les gestionnaires des services. En parvenant à recycler et à valoriser ce qui peut l'être, les eaux usées deviennent alors une nouvelle ressource pour l'utilisateur, la boucle peut être fermée et les impacts sur l'environnement sont diminués.

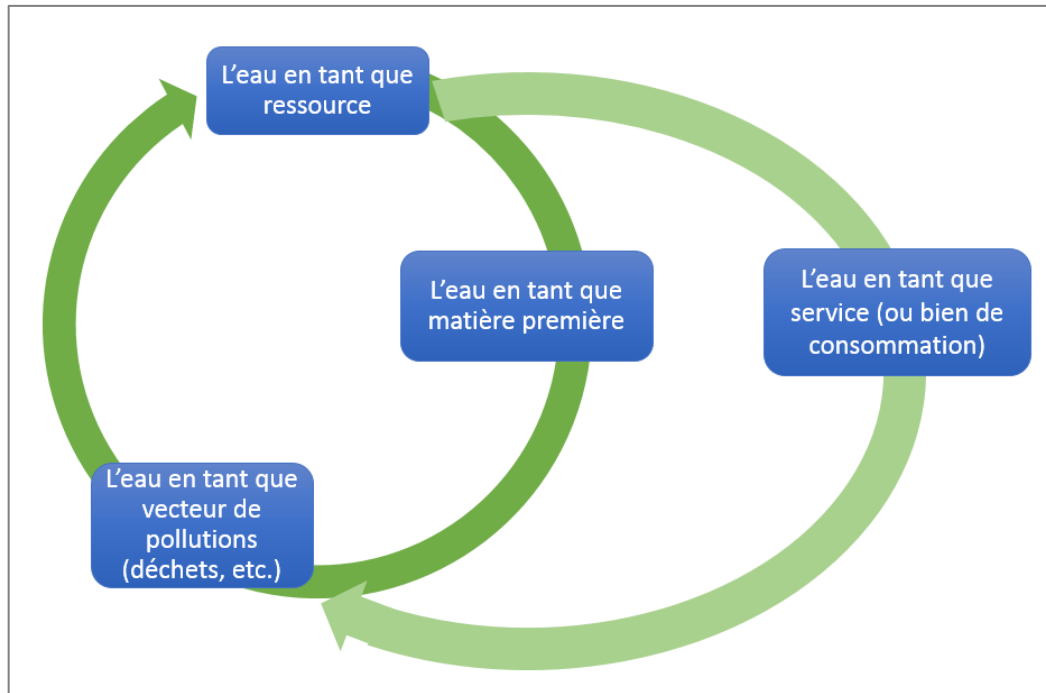


Figure 2: L'eau sous ses différents aspects. Source OIEau

Selon Nicolas Condom<sup>24</sup>, la distinction de ces différents états ne sera plus nécessaire lorsque l'on sera dans une logique totalement circulaire. **En effet, on ne parlera plus « d'eau usée », « d'eau recyclée » ou « d'eau traitée » mais d'un seul et même fluide, dans différents états.**

<sup>24</sup> Nicolas Condom, président de la société Ecofilae, est l'une des personnes interviewées dans le cadre de cette étude (cf. annexe 2).

### 4.3 Les acteurs de l'économie circulaire

L'ensemble des fiches pays (annexe 1), et en particulier celle de la France expose l'étendue des acteurs promouvant le concept d'économie circulaire.

L'Etat et les services de l'Etat disposent des moyens politiques pour orienter la transition vers l'économie circulaire. Ils ont les moyens d'influencer les comportements des consommateurs, de limiter l'espace de choix des agents économiques ou encore de modifier les signaux du marché (AUREZ et GEORGEAULT, 2016). Les collectivités territoriales se situent au cœur de cette démarche territoriale. Du fait de l'échelle géographique qu'elles représentent et des compétences dont elles disposent, elles peuvent impulser une dynamique et mobiliser les acteurs autour d'une gouvernance territoriale, accompagner, animer les réseaux d'acteurs et financer des projets (« territoire zéro déchet zéro gaspillage » par exemple). Le rôle du secteur public est essentiel dans la démarche de transition vers l'économie circulaire, et, comme le rappelle Dominique Gatel<sup>25</sup>, « *il faut qu'une volonté publique s'empare du sujet* » pour que des projets se mettent en place.

A l'échelle territoriale, V.AUREZ et L.GEORGEAULT identifient par exemple les syndicats intercommunaux de gestion des ordures ménagères comme des structures clés dans le développement économique territorial. En effet, ce type de structure agit sur un territoire assez étendu et a une connaissance précise des flux de déchets générés et de leur gestion. La création de ces syndicats relève d'une volonté politique de gestion commune de plusieurs territoires ou la redéfinition des périmètres de gestion.

Les entreprises sont aussi au cœur des démarches d'économie circulaire. Comme l'indiquent V.AUREZ et L.GEORGEAULT dans leur ouvrage, l'économie circulaire peut avoir des impacts « sur la structure de l'entreprise, tant au niveau de son modèle d'affaire que de son organisation, de ses métiers ou de son activité » et « la mise en place de démarche d'économie circulaire implique une prise de décision de type stratégique ». De nombreuses actions d'économie circulaire dans les entreprises sont le résultat d'évènements économiques ou réglementaires mais aussi de l'analyse d'impact environnemental ou du potentiel de création de valeur ou encore de l'intégration de l'économie circulaire au sein d'une stratégie globale d'entreprise. En effet, pour une entreprise, il peut être intéressant de s'engager dans des actions d'économie circulaire lorsque la possibilité d'effectuer des économies est en jeu ou qu'il s'agit de maintenir son leadership dans un domaine, en encourageant l'innovation. Certaines entreprises, soucieuses de leur image ou de leur performance sociale, peuvent intégrer l'économie circulaire dans leur stratégie d'entreprise. L'économie circulaire leur permet alors de répondre à plusieurs enjeux en même temps (économique, social, environnemental, compétitivité, communication, etc.).

Enfin, « la transition vers une économie circulaire ne peut avoir lieu sans un changement sociétal fort, qui passe notamment par un renforcement de la consommation responsable » (AUREZ et GEORGEAULT, 2016). Les comportements des consommateurs peuvent influencer la dynamique de mise en place de l'économie circulaire (achats responsables,

---

<sup>25</sup> Dominique Gatel, directeur des affaires publiques pour l'eau chez Véolia, est l'une des personnes interviewées dans le cadre de cette étude (cf. annexe 2).

réduction des emballages et tri des déchets, favorisation du réemploi, économie collaborative, etc.).

Dans le cas de l'économie circulaire appliquée à l'eau, comme le rappelle Jörg Drewes à plusieurs reprises, l'économie circulaire est une réelle opportunité. De nombreuses possibilités de « *refermer les cycles* » existent dans le secteur de l'eau et chaque acteur devrait en être conscient. Michel Dantin affirme que « *toutes les collectivités locales, tout industriel, tout propriétaire de station d'épuration, a intérêt à s'intéresser à ces sujets, c'est-à-dire, à se poser la question de valoriser le potentiel des eaux usées, dans ses différentes dimensions* ». Selon lui, « *les gestionnaires de station d'épuration sont les premiers à être intéressés par le sujet puisque la réduction des coûts de fonctionnement des stations d'épuration est en jeu* ». Madijd Bouzit indique lui aussi que « *tous les acteurs classiques de la gestion de l'eau peuvent être concernés par l'économie circulaire* ». Concernant les entreprises, Michel Dantin rappelle que « *Ce sont aussi des grands groupes comme Véolia par exemple, qui, compte tenu de leur champ d'expérience, ont des intérêts à s'intéresser au concept et ont des longueurs d'avance en termes de recherche* ».

A la question de savoir si certains acteurs peuvent profiter du concept, Vincent Aurez répond : « *en France, il y a une telle diversité d'acteurs qui promeuvent le concept que l'on ne peut pas parler d'une entreprise lobby. [...] Au niveau des entreprises, bien évidemment, les entreprises de recyclage en France poussent vers une vision orientée « recyclage », ce qui est plutôt favorable pour elles et pour augmenter le taux de recyclage en France. Il y a également des éco-organismes, dont la fonction même est de promouvoir des approches circulaires [...]* ». Il perçoit plutôt ces comportements « *comme un signe positif* » si « *des entreprises ont intérêt à promouvoir le concept dans sa définition stricte reposant sur les 3R<sup>26</sup>, puisque le concept affirme que l'on peut réduire son impact environnemental tout en ayant un système économique soutenable* ». Jörg Drewes réagit de la même manière en affirmant qu'il n'y a pas forcément de groupes d'acteurs profitant du concept mais qu'il s'agit plutôt de tentatives de réflexions et d'analyses sur les expériences vécues, sur les impacts environnementaux et sur les améliorations qui peuvent être faites (cf. annexe 2).

Ainsi, l'économie circulaire appliquée à l'eau a pu être définie comme un modèle visant à préserver la ressource en eau en optimisant son utilisation et mis en œuvre par différents acteurs. Il convient maintenant d'étudier comment ce concept peut se mettre en place sur le plan opérationnel.

---

<sup>26</sup> L'approche 3R établit une hiérarchie dans la gestion des déchets. Il s'agit d'abord de réduire la production de déchets, de réutiliser les produits et de les recycler ensuite (Réduire, Réutiliser, Recycler).

## 5 Illustrations possibles de l'économie circulaire appliquée à l'eau

Cette partie effectue un tour d'horizon des mesures pouvant participer à l'économie circulaire appliquée à l'eau, à l'échelle du petit cycle (cycle technique des usages eau potable et assainissement) et du grand cycle de l'eau. Les mesures identifiées permettront de voir quels sont les piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME qui font sens pour la ressource en eau. On citera donc ici des exemples, incomplets et disjoints pouvant être qualifiés parfois d'application de l'économie circulaire par les différents acteurs d'exploitation notamment.

### 5.1 Applications au petit cycle de l'eau

Du prélèvement d'eau brute au rejet au milieu naturel, l'eau connaît plusieurs étapes (Figure 3) durant lesquelles certaines actions peuvent contribuer à économiser la ressource, la protéger des pollutions ou encore la réutiliser. Voici quelques exemples de ces actions, présentés à chaque étape du cycle.

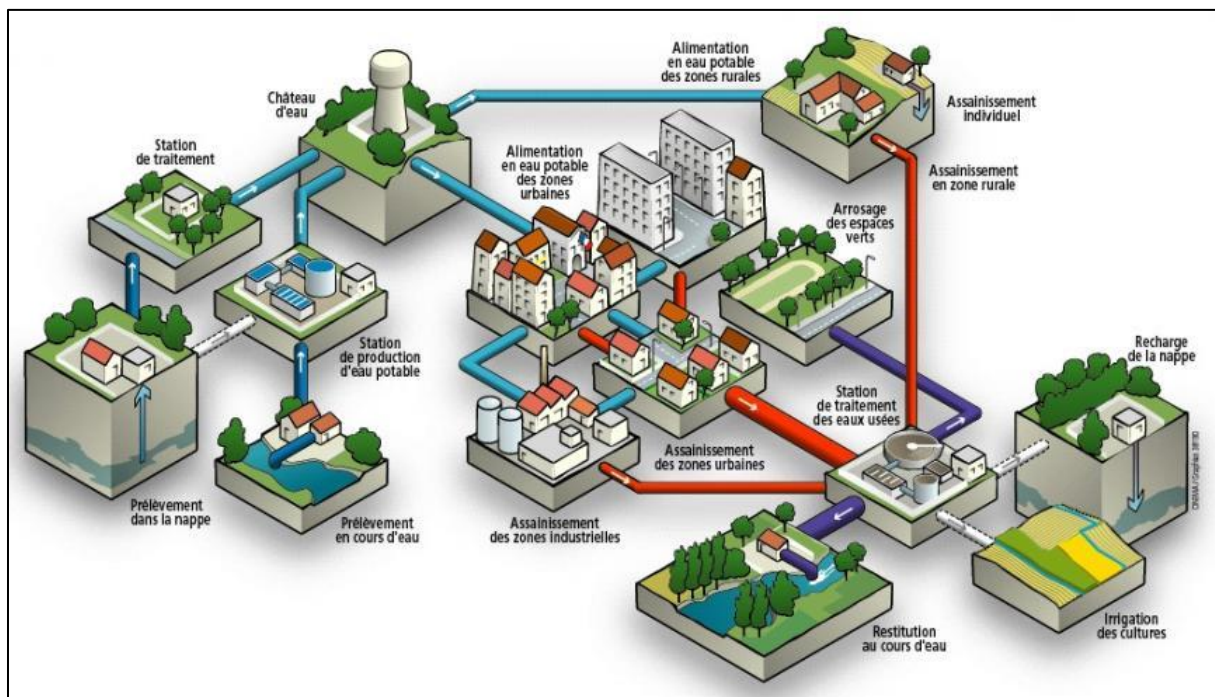


Figure 3: Illustration du petit cycle de l'eau. Source : service eaufrance<sup>27</sup>

#### 5.1.1 Prélèvements de la ressource

Quel que soit son usage, la première étape du petit cycle de l'eau correspond au prélèvement dans le milieu naturel. Plusieurs actions ou mesures permettent d'optimiser ces prélèvements de sorte à réduire les pertes et les impacts sur l'environnement.

<sup>27</sup> <http://www.services.eaufrance.fr/gestion/services/eau-nature-et-domestique/petit-cycle>

➤ *Mesures réglementaires en lien avec les prélèvements*

Un prélèvement en rivière doit se faire en respectant la réglementation et en assurant un débit minimal dans la rivière, pour le maintien de la vie des systèmes aquatiques (débit minimal biologique).

Pour protéger la ressource, un prélèvement dans la nappe devrait considérer sa capacité de recharge afin d'éviter une surexploitation et un assèchement progressif. La qualité de l'eau des nappes doit également être maintenue. Les forages abandonnés peuvent être source de pollutions, de même que la surexploitation des nappes situées en zones côtières, parfois soumises au phénomène de « biseau salé ». La réglementation est l'un des outils qui vise à limiter les quantités prélevées, pour éviter la surexploitation des ressources en eau et favoriser le prélèvement durable et responsable de cette ressource.

➤ *Optimisation du prélèvement en eau brute*

Afin d'optimiser les prélèvements, le choix des pompes et le pompage devraient être optimisés. En effet, des pompes surdimensionnées entraîneront un gaspillage de la ressource mais aussi de l'énergie consommée ou une surutilisation d'eaux de service au sein d'une station. Le pompage peut être optimisé en fonction du temps et de la consommation réelle sur le réseau (recours à des pompes à vitesse variable, informations fiables sur la consommation en temps réel, etc.).

➤ *Interconnexions entre communes*

Des interconnexions de réseau d'adduction entre communes peuvent permettre de sécuriser le service d'eau potable et d'assurer une bonne gestion des stocks d'eau brute. En effet, si une commune A voit sa source d'eau brute déficitaire (nappe surexploitée par exemple) tandis que la source d'eau brute d'une autre commune B est bénéficiaire (source par exemple) une interconnexion peut permettre à la commune A de maintenir son service en utilisant l'eau brute de la commune B, tout en permettant à la nappe de se régénérer. Outre la gestion quantitative, l'interconnexion est une mesure de protection qualitative de la ressource.

De plus, des pratiques (naturelles ou non) permettent de faciliter le réapprovisionnement et le renouvellement des stocks. On peut distinguer :

➤ *Les techniques de recharge naturelle des nappes :*

La recharge naturelle des nappes souterraines peut être facilitée par une gestion adaptée des eaux pluviales. Les techniques alternatives visent à favoriser l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle. Grâce à des techniques comme les noues, les puits d'infiltration ou les tranchées drainantes par exemple, l'eau peut s'infiltrer directement dans le sol, sans s'être chargée en polluants en ruisselant. La mise en place de ces techniques de gestion des eaux pluviales peut être favorisée par des outils réglementaires (documents d'urbanisme, règlement d'assainissement, etc.) en particulier dans les zones fortement urbanisées et imperméabilisées.

Les techniques alternatives présentent aussi l'avantage de réguler les débits dans les réseaux et le ruissellement.

D'autres techniques comme les NWRM (Natural Water Retention Measures – Mesures Naturelles de Rétention d'Eau) peuvent également faciliter la recharge des nappes. Il s'agit par exemple des bassins d'infiltration ou de la restauration des zones humides<sup>28</sup> (cf. paragraphe 5.2).

➤ *La recharge artificielle des nappes :*

La recharge artificielle des nappes est une pratique développée dans certains pays, pour soutenir les nappes surexploitées (cf. annexe1). Elle permet de recharger des nappes où les prélèvements sont excessifs par rapport à la vitesse de renouvellement. Elle peut aussi contribuer à la décontamination grâce aux capacités épuratoires du sous-sol ou rétablir la qualité des nappes en zones côtières (création d'une « barrière hydraulique » face aux intrusions d'eau saline en zones côtières) (CASANOVA et al, 2013). Cependant, le caractère durable de cette mesure est assez controversé, en raison des risques sanitaires et environnementaux qu'elle présente (risque de contaminer la nappe avec des contaminants comme les métaux traces ou les molécules émergentes, etc.).<sup>29</sup>

Ainsi ces mesures peuvent contribuer à assurer une gestion à l'équilibre des stocks, en évitant une surexploitation des réserves ou une dégradation de leur qualité, pour maintenir leur disponibilité dans le futur.

### 5.1.2 Traitement de l'eau

➤ *Optimisation de la construction et de l'exploitation des stations de production d'eau potable*

Comme pour toute nouvelle construction, la conception ou la rénovation d'une station de production d'eau potable peut être faite de manière adaptée et écologique. La conception et le choix de la filière de traitement peut intégrer des aspects environnementaux. Il peut s'agir d'optimiser l'utilisation d'énergie, de réduire l'utilisation d'eaux de service, de privilégier des matériaux de construction à moindre impact, de réduire la production de déchets (boues d'eau potable en particulier), ou encore d'investir dans des équipements à longue durée de vie.

En exploitation, la consommation énergétique d'une station d'eau potable, bien qu'elle soit moindre que celle d'une station de traitement des eaux usées, reste un poste de dépenses important et tend à augmenter. En effet, la dégradation de la qualité de la ressource et la nécessité d'opérer des traitements de plus en plus poussés contribuent à augmenter la consommation énergétique (Degrémont, 2013). Celle-ci peut être diminuée en optimisant le pompage par exemple. Aussi, une bonne conception de la station repose sur l'optimisation du profil hydraulique (ou ligne piézométrique), en tenant compte de la topographie, de la surface disponible, de la différence de dénivelé, etc.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup>[http://nwrn.eu/measures-benefits?field\\_nwrn\\_benefits\\_tid=41&field\\_nwrn\\_benefits\\_tid\\_1=All&field\\_nwrn\\_benefits\\_tid\\_2=All](http://nwrn.eu/measures-benefits?field_nwrn_benefits_tid=41&field_nwrn_benefits_tid_1=All&field_nwrn_benefits_tid_2=All)

<sup>29</sup> Après discussion avec les membres du Comité de Pilotage, le choix est fait de ne pas développer plus amplement cette pratique.

<sup>30</sup> <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=reseaux-eau-smart-water-energy>

De plus, des économies d'eau peuvent être réalisées. En effet, les filtres par exemple nécessitent de grandes quantités d'eau lorsqu'ils doivent être lavés (rétrolavages). Il est donc important d'optimiser le nombre de chaque rétrolavage et la quantité d'eau utilisée, en choisissant bien les médias de filtration. Il peut être aussi envisagé de recycler les eaux de lavages des filtres dans la filière de traitement, comme le préconise le fascicule 75 du CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales) (Siet, 2013).

Les investissements peuvent être réalisés dans des technologies économes en eau, en énergie et également en réactifs. L'optimisation des organes d'injection de chlore et la régulation des doses injectées peuvent permettre de réaliser des économies de réactifs, tout comme certains outils informatiques. Par exemple, Predifloc, développé par Véolia, permet de réguler et de minimiser la consommation des produits chimiques (coagulants et floculants). Son fonctionnement est basé sur des capteurs de turbidité et des sondes d'analyse d'éléments spécifiques, placés en amont et en aval du traitement physico-chimique. Predifloc permet d'anticiper les perturbations, de calculer et d'ajuster en continu le débit des pompes doseuses de réactifs.<sup>31</sup>

Une maintenance préventive des machines peut aussi permettre d'améliorer le cycle de vie des équipements et de réduire les coûts d'exploitation.

Des démarches de construction de stations d'eau potable HQE (Haute Qualité Environnementale) peuvent aussi rejoindre certains piliers de l'économie circulaire. La station de production d'eau potable de Parthenay (79) répond par exemple à plusieurs critères HQE (Haute Qualité Environnementale). L'électricité est produite à partir de panneaux photovoltaïques installés sur le toit, la chaleur des équipements de pompage est récupérée, une toiture végétalisée a été installée, etc.<sup>32</sup>

#### ➤ *Gestion des boues d'eau potable*

La production d'eau potable génère inéluctablement des boues. Ces boues sont très minérales, elles contiennent généralement du fer ou de l'aluminium et ont peu de valeur agronomique. Pour permettre leur valorisation agricole, elles sont déshydratées en utilisant de la chaux. Enrichies en calcium, elles peuvent être épandues de la même manière que les boues d'épuration. Un plan d'épandage agricole est alors nécessaire. Lorsqu'une valorisation agricole n'est pas possible, elles sont généralement mises en centre d'enfouissement technique. Comme ces boues sont difficiles à valoriser (incinération difficile en raison de leur humidité) il est nécessaire de réduire au maximum leur production en optimisant la filière.

Des recherches s'effectuent actuellement pour récupérer l'aluminium contenu dans les boues par traitement acide et le réutiliser. D'autres s'intéressent à l'utilisation des boues d'eau potable dans la production de ciment (KYNCL, 2008).

<sup>31</sup>[http://www.veoliawatertechnologies.com/sites/g/files/dvc471/f/assets/documents/2015/01/20093Brochure-Predifloc\\_FR.pdf](http://www.veoliawatertechnologies.com/sites/g/files/dvc471/f/assets/documents/2015/01/20093Brochure-Predifloc_FR.pdf)

<sup>32</sup> <http://www.apvf.asso.fr/files/Fiches-developpement-durable-mai-2010/FICHE1-twist.pdf>

### 5.1.3 Alimentation en eau potable

Les réseaux (eau potable, eaux usées et eaux pluviales) représentent un patrimoine important de plusieurs milliers de kilomètres. Plusieurs mesures peuvent optimiser leur fonctionnement et certaines peuvent contribuer à l'économie circulaire.

#### ➤ *Microturbinage*

De plus en plus d'initiatives visent à utiliser le potentiel hydroélectrique des réseaux d'eau potable. En effet, pour briser les pressions trop élevées (sur les réseaux situés en altitude en particulier), il est nécessaire d'installer des brises-charges. L'utilisation de microturbines peut jouer le même rôle tout en produisant de l'énergie électrique. La microturbine tourne avec la pression de l'eau et permet de transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique, convertie ensuite en énergie électrique. L'énergie produite est transmise au réseau ErDF et peut permettre de couvrir tout ou partie de l'énergie électrique consommée par les réseaux. Cette énergie présente l'avantage de ne pas émettre d'émission de gaz à effet de serre, ni de déchets ni de pollutions (BUHLER, 2007 et Syane, 2014).

Cette technique innovante a déjà été mise en place par Véolia sur le réseau d'eau potable de la ville de Nice, pour lequel la configuration est favorable (zone de relief marqué et débit important lié à la consommation d'eau d'une grande ville).<sup>33</sup>

Cette technique peut, dans certains cas, être appliquée sur les réseaux d'eaux usées.

#### ➤ *Outils de gestion patrimoniale*

L'ensemble des actions visant la réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable contribuent à économiser la ressource en eau et à faire des économies d'énergie.

L'ensemble des stratégies de gestion patrimoniale avancée peuvent concourir à l'économie circulaire. Elles permettent à la fois de réduire les pertes en eau dans les réseaux (économie de la ressource) et de mieux planifier et organiser les opérations d'entretien et de renouvellement à effectuer, pour maintenir au meilleur coût, la qualité du service à l'utilisateur<sup>34</sup>. La gestion patrimoniale permet d'assurer une maintenance préventive des équipements, en tenant compte de leur cycle de vie et de leur durée d'usage. La question du renouvellement intègre un équilibre entre les performances des infrastructures et les risques encourus en cas de non fonctionnement (CHARRIERE et al, 2016).

Des logiciels spécifiques de gestion patrimoniale permettent d'intégrer de nombreux paramètres et d'optimiser les interventions sur le réseau (ni trop tôt ni trop tard). Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) sont des outils essentiels de la gestion patrimoniale.

Les modélisations hydrauliques permettent également de mieux comprendre le fonctionnement hydraulique du réseau, d'identifier des points sensibles, de tester des conditions inhabituelles et donc d'anticiper des dysfonctionnements.

<sup>33</sup><http://www.nicecotedazur.org/environnement/l-%C3%A9nergie-et-le-climat/micro-turbines-sur-le-r%C3%A9seau-d-eau-potable>

<sup>34</sup> <http://www.astee.org/production/gestion-patrimoniale-des-reseaux-deau-potable/>

Des logiciels d'aide à la décision permettent d'assister les gestionnaires dans leur choix, en s'appuyant sur des calculs de prévision des défaillances des conduites couplés à des approches multicritères.

Ces différents outils permettent d'assurer un renouvellement du patrimoine basé sur sa durée réelle d'usage et d'allonger la durée d'usage des infrastructures en optimisant la maintenance préventive et curative.

➤ *Smart Water Networks – Réseaux intelligents (associé à la gestion patrimoniale)*

L'amélioration de la connaissance du patrimoine s'effectue de pair avec le pilotage quotidien des réseaux et l'acquisition de données en temps réel. L'interconnexion entre les données patrimoniales, les interventions, les modélisations hydrauliques et les mesures en réseau permet d'avoir une information poussée sur le réseau.

L'instrumentation des réseaux avec des équipements autonomes et intelligents, basés sur le numérique, permet de disposer de l'information en temps réel. Compteurs, débitmètres, capteurs de pressions connectés, etc. sont de plus en plus utilisés (DE FRANCE et LE GRAND, 2013). Ils permettent d'intervenir rapidement en cas de soucis.

L'ensemble des outils de télégestion permet de limiter les pertes en eau, de maîtriser la qualité de l'eau pour les réseaux d'eau potable, d'améliorer l'efficacité énergétique des réseaux et d'assurer la continuité du service.

➤ *Prévention et recherche active des fuites*

Les outils utilisés pour la recherche active de fuites permettent d'économiser la ressource. La sectorisation des réseaux permet de faciliter la détection des fuites, grâce à la division des réseaux en secteurs homogènes et à la mesure des volumes d'eau potable mis en distribution et facturés. La meilleure localisation des fuites permet de renouveler uniquement les conduites concernées et permet ainsi un gain de moyens et de temps.

D'autres stratégies visent aussi à réduire les pertes, comme l'optimisation des pressions permettant de réduire le volume des pertes, dans le cas de réseaux à faible rendement (baisse des pressions la nuit).

#### 5.1.4 Consommation

Certains comportements et pratiques dans les usages de l'eau peuvent contribuer à l'économie circulaire.

➤ *Changements des habitudes de consommation domestique*

Même si la baisse des consommations d'eau et la réduction du gaspillage peuvent être motivées principalement par des raisons économiques, elles contribuent à préserver la ressource en diminuant les prélèvements et la pollution générée.

Depuis plusieurs années, des innovations technologiques permettent de limiter la consommation en eau domestique. Citons par exemple les régulateurs de débit pour robinet ou douche, les mécanismes de WC à double commande (3 litres ou 6 litres) ou encore les

détecteurs de fuites (Stop'eau par exemple). Des progrès sur la consommation en eau des appareils électroménagers (lave-linge, lave-vaisselle par exemple) tendent à influencer le choix des consommateurs dans leur achat. De plus, de nombreuses campagnes de sensibilisation permettent aussi d'influencer le comportement des consommateurs et de les responsabiliser. Des pratiques comme la meilleure gestion de l'eau dans les habitats collectifs par les syndicats d'immeubles (chasse au gaspillage, mise en place de compteurs individuels, etc.) permettent aussi d'économiser la ressource (POQUET, 2003).

De plus en plus d'utilisateurs ont également recours à d'autres sources d'eau (forage, eau de pluie, etc.). La récupération d'eau de pluie est encouragée, elle permet à la fois de réaliser des économies, de préserver la ressource et de limiter les rejets d'eau pluviale en milieu urbain (réduction du ruissellement et des inondations). Un crédit d'impôt a d'ailleurs été voté en France dans le cadre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.<sup>35</sup> Les eaux de pluie peuvent être utilisées pour l'arrosage ou des usages non potables comme la chasse d'eau des toilettes.

La réutilisation des eaux grises est aussi une pratique en développement. La définition des « eaux grises » peut parfois varier mais le terme désigne généralement les eaux usées peu chargées, générées par les usages domestiques de l'eau, autres que les toilettes (considérées comme les « eaux noires », chargées en contaminants). Elles peuvent exclure également les eaux de cuisine. Ces eaux peuvent remplacer l'eau potable dans des usages non potables (toilettes, arrosage, nettoyage de véhicule, etc.). En fonction de leur usage, un traitement est nécessaire, en particulier dès qu'il y a stockage, afin d'éliminer les bactéries et les microorganismes.

Ces différentes pratiques expliquent en partie la baisse des consommations en eau observée depuis les années 1990, en particulier dans les zones urbaines (POQUET, 2003). Bien que ces pratiques limitent les prélèvements sur la ressource, elles ne sont pas pour autant dépourvues de risques et ont certaines conséquences indirectes (cf. paragraphe 8.2).

### 5.1.5 Réseaux d'eaux usées et eaux pluviales

Comme pour les réseaux d'eau potable, les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales représentent un patrimoine important, dont l'optimisation du fonctionnement peut contribuer à l'économie circulaire.

#### ➤ *Récupération de la chaleur des eaux usées*

De plus en plus d'initiatives visent à récupérer de la chaleur à partir des eaux usées. En effet, les eaux usées qui ont été préalablement chauffées pour des usages domestiques ou industriels sont évacuées dans le réseau avec une température comprise entre 12 et 25°C. Les calories véhiculées peuvent être récupérées grâce à la mise en place d'échangeur de chaleur dans le fond des canalisations. Un fluide caloporteur renfermé dans l'échangeur permet de transmettre les calories des eaux usées à une pompe à chaleur (PAC). La pompe à chaleur démultiplie alors les calories et permet d'alimenter un réseau de chauffage d'un bâtiment.

<sup>35</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-recuperation-de-l-eau-de-pluie.html>

Les échangeurs peuvent être installés dans des conduites déjà existantes ou dans des conduites neuves. Il existe aussi des canalisations préfabriquées avec des échangeurs de chaleur intégrés. Ces systèmes peuvent être appliqués pour des habitats collectifs, des piscines publiques, des industries etc. (BSR technologies, 2001). Des systèmes domestiques existent également pour récupérer les calories des eaux grises d'une maison avant qu'elles ne soient évacuées dans le réseau (exemple de Gaïa Green<sup>36</sup>).

➤ *Outils de gestion patrimoniale et instrumentation des réseaux (EU)*

La gestion patrimoniale appliquée aux réseaux d'eaux usées couplée à l'acquisition d'informations en temps réel permet, entre autres, de détecter les surverses, de suivre les rejets et de maîtriser les déversements au milieu naturel. Cela permet d'assurer le service « assainissement » tout en limitant les impacts sur le milieu naturel.

### 5.1.6 Traitement et valorisation des eaux usées

➤ *Optimisation de la construction et de l'exploitation des stations d'épuration*

Comme pour les stations de production d'eau potable, les stations d'épuration peuvent être « éco-conçues ». Des Analyses de Cycle de Vie (ACV) sont de plus en plus conduites pour les stations d'épuration, lors de leur construction, de leur exploitation et/ou de leur démantèlement, en vue d'optimiser ces étapes et de réduire au maximum leurs impacts environnementaux (consommation d'énergie, production de déchets, etc.).

Par exemple, une ACV réalisée pendant l'exploitation d'une station prendra en compte l'ensemble des flux entrants nécessaires au traitement d'un volume d'eaux usées (réactifs, énergie) et l'ensemble des flux sortants de la station (déchets, boues). Les impacts environnementaux considérés seront :

- la consommation de ressources (énergie, matières premières)
- les pollutions liées aux émissions dans l'air (émissions de CO<sub>2</sub> liées à la dégradation biologique de la matière organique par exemple ou bien liées au transport nécessaire pour évacuer les déchets)
- la pollution liée aux émissions dans l'eau (matières en suspension, DCO, DBO<sub>5</sub>, etc.)
- la production de déchets solides (déchets issus du prétraitement, boues, etc.)
- la toxicité sur l'environnement et sur l'homme (contamination du sol liée à l'épandage des boues, etc.).

Les ACV permettent ainsi d'améliorer la connaissance sur les matières mobilisées par le traitement des eaux usées. Elles peuvent être réalisées pour comparer deux filières de traitement, afin de choisir la filière optimale qui aura le moins d'impacts environnementaux (RENOU, 2006 et AUREZ et GEORGEAULT, 2016). Certains types de filières peuvent présenter des avantages d'un point de vue environnemental, comme le lagunage naturel par exemple.

Ce système a été mis en place à Rochefort (17), où la station de traitement des eaux usées municipales consiste en un traitement physique (dégrillage, dégraissage, etc.) suivi d'un traitement biologique. L'eau circule dans plusieurs lagunes successivement, où elle est traitée

---

<sup>36</sup> <http://gaiagreen.net/>

grâce à un équilibre biologique entre la présence d'algues et de bactéries. Ce système a permis ainsi la restauration d'une partie des marais de Rochefort et constitue un lieu d'intérêt écologique, qui accueille plusieurs espèces d'oiseaux.<sup>37</sup>

Les stations d'épuration peuvent aussi être optimisées sur le plan énergétique. Par exemple, l'injection d'un débit d'air nécessaire pour le traitement biologique est un processus très consommateur en énergie. Il existe différents moyens d'optimiser cette consommation, comme par exemple, des mesures en continu pour ajuster en temps réel les apports d'air aux variations de charges polluantes.

➤ *Récupération de sous-produits :*

Comme beaucoup d'acteurs interviewés l'affirment dans leur entretien (cf. annexe 2), il convient de cesser de voir les eaux usées comme une source de polluants, mais plutôt de les considérer comme une source de nouvelles ressources. En effet, en fonction de leur composition, des nutriments ou des biomatériaux peuvent être récupérés.

- **Récupération de nutriments** : des procédés spéciaux permettent de récupérer l'azote ou le phosphore contenus dans les eaux usées. La récupération du phosphore par exemple peut s'effectuer à différents stades du traitement : sur le flux principal du système d'épuration, sur le flux concentré après la déshydratation des boues, au stade des boues digérées ou au niveau des cendres produites par l'incinération des boues d'épuration (HERMANN, 2009). Suez a développé le procédé Phosphogreen par exemple, qui permet de récupérer le phosphore des effluents sous forme d'engrais agricole – la struvite. Il est basé sur la précipitation du phosphore en struvite, en présence de chlorure de magnésium. D'après des estimations, 20% de la demande mondiale actuelle en phosphore pourrait être couverte par la récupération dans les eaux usées.<sup>38</sup>
- **Production de bioplastiques** : Des projets de recherche se développent pour récupérer des bioplastiques (PHA - polyhydroxyalcanoates) lors du traitement des eaux usées. En effet, les bactéries utilisées d'ordinaire pour traiter la pollution carbonée absorbent le carbone et l'accumulent sous forme de biopolymères. Ces bioplastiques peuvent être récupérés à l'aide d'un solvant et valorisés auprès des industries plastiques<sup>39</sup>. La production de bioplastiques peut être améliorée en utilisant des Acides Gras Volatils (AGV) comme substrat, issus de la fermentation des boues d'épuration.
- **Production chimique** : Les eaux usées industrielles générées par l'agriculture, les produits laitiers ou les produits des industries des pâtes et papiers sont aussi utilisées pour la production d'AGV (SAKAKI, 2014). D'autres projets s'intéressent aux capacités de certaines levures à produire des composés chimiques (acides organiques, etc.) en assimilant du carbone. Ces levures peuvent être utilisées pour le traitement des eaux usées, en particulier des eaux usées industrielles riches en carbone.<sup>40</sup>

<sup>37</sup> <http://www.ville-rochefort.fr/cadredevie/station-lagunage>

<sup>38</sup> <http://newsroom.suez-environnement.fr/suez-phosphore-eaux-usees/>

<sup>39</sup> [http://veolia-uwms2030.com/doc/Production\\_Bioplastique\\_Aquiris.pdf](http://veolia-uwms2030.com/doc/Production_Bioplastique_Aquiris.pdf)

<sup>40</sup> <http://incover-project.eu/case-study/case-study-3>

➤ *Réutilisation des eaux usées traitées ou reuse*

La réutilisation des eaux usées traitées est une pratique qui se développe de plus en plus ces dernières années, en particulier dans les pays souffrant de stress hydrique. Elle présente à la fois des bénéfices quantitatifs (diminution des prélèvements, limitation de la surexploitation) et qualitatifs (diminution des rejets polluants). Elle permet également de diminuer la dépendance de certaines régions aux eaux de surface et aux eaux souterraines. Les usages des eaux usées traitées sont variés, comme par exemple :

- L'irrigation : cultures, pâturages, golfs, zones boisées et espaces verts, etc.
- Industries : eaux de process, eaux de refroidissement, eaux de lavage, etc.
- Usages urbains : nettoyage des rues/routes, eau pour la lutte contre les incendies, etc.

En Europe, l'Espagne est l'un des pays les plus avancés en matière de réutilisation des eaux usées traitées. En 2007, l'Espagne produisait près de 350 millions de m<sup>3</sup>/an d'eau réutilisable contre 7,7 millions de m<sup>3</sup> en France (Synteau, 2012). Ceci s'explique par un stress hydrique plus élevé en Espagne et des périodes de sécheresse récurrentes.

Les traitements à effectuer pour obtenir de l'eau recyclable dépendent de la qualité de l'eau usée et de la destination de l'eau. Ils sont de plus en plus poussés lorsqu'il s'agit d'irriguer des cultures destinées à la consommation ou d'usages potables indirects.

Plusieurs projets ont été mis en place en France, citons par exemple :

- La station de traitement des eaux usées de la station balnéaire de Pornic (44) : équipée d'un bioréacteur à membranes, l'eau traitée répond à des exigences de qualité élevées concernant la pollution microbiologique. 50 000m<sup>3</sup> d'eau sont utilisés chaque été pour arroser le golf situé à proximité (Synteau, 2012).
- La station d'épuration de Limay (78) traite des eaux usées municipales et industrielles. Equipée également d'un bioréacteur à membranes, elle fournit 900m<sup>3</sup> d'eau réutilisable aux industries implantées à proximité.

Cependant, l'absence de cadre législatif et institutionnel précis tend à freiner la mise en place de projets de reuse, de même que les risques sanitaires et environnementaux potentiels (cf. paragraphe 8).

➤ *Valorisation des boues d'épuration ;*

La qualité des boues est fonction de la charge polluante en entrée de station et du niveau d'épuration réalisé. Les boues produites par le traitement des eaux usées doivent être traitées pour réduire le volume à évacuer et limiter les coûts et les transports. Une filière de valorisation (agricole ou énergétique) peut être choisie en fonction des spécificités locales et des besoins.

- Valorisation agricole :

**Epandage** : les boues contiennent de l'azote et du phosphore pouvant remplacer l'usage d'engrais. Celles-ci peuvent donc être épandues sur des parcelles agricoles, à l'aide d'un matériel approprié et en suivant un plan d'épandage précis, respectant la réglementation en vigueur.

**Compostage** : le compostage est un procédé de stabilisation de la matière organique et de valorisation organique. Le compost produit est soumis aux mêmes contraintes réglementaires que l'épandage agricole. Pour être compostées, les boues sont d'abord mélangées avec des matériaux carbonés, généralement des déchets verts. Le mélange « boues/coproduit » est ensuite mis en fermentation dans des silos ou des casiers pour dégrader la matière organique, grâce à des micro-organismes. Une phase de maturation suit, permettant l'hygiénisation et la stabilisation du produit. Après criblage (élimination des particules grossières) et vérification de sa composition, le compost peut ensuite être épandu sur des surfaces agricoles (SMRA68, 2001 et OGERON et FILHOL, 2010).

- Valorisation énergétique :

Les boues peuvent aussi être valorisées sur le plan énergétique, par procédé biologique (digestion anaérobie, etc.) ou thermique (séchage, incinération, cogénération, etc.) afin de produire un combustible renouvelable.

**Production de biogaz** : Introduites dans un réacteur hermétique en présence de micro-organismes, la fermentation anaérobie des boues émet du biogaz, riche en méthane. Ce biogaz peut être valorisé sous forme de chaleur ou d'électricité. Il peut être utilisé en partie pour alimenter le réacteur. Plus les boues sont riches en matières organiques, plus cette technique fonctionne bien. Elle est adaptée pour des stations d'épuration de plus de 30 000 équivalents habitants (OGERON et FILHOL, 2010). Attention, cette technique ne permet pas d'éliminer totalement les boues mais réduit leur volume.

**La pyrolyse ou thermolyse** : Il s'agit d'un procédé de dégradation des boues séchées en l'absence d'air ( $O_2 < 2\%$ ) et à une température comprise entre 400 et 700°C. Il produit un gaz combustible et un composé solide (cendres), appelé « coke ». Le gaz récupéré peut être réutilisé comme une source d'énergie, mais nécessite une structure supplémentaire pour exploiter le potentiel énergétique de ces gaz formés (Amorce, 2012).

**Séchage thermique** : Il existe différents moyens de séchage (sécheur à bande, sécheur à tambour, etc.). Le séchage n'est pas une méthode d'élimination des boues mais il permet de réduire leur volume et de les préparer pour d'autres valorisations (incinération en cimenterie en tant que combustible, valorisation agricole, etc.).

**Incinération** : L'incinération des boues fait suite à un premier traitement visant à déshydrater préalablement les boues, pour augmenter leur pouvoir calorifique et réduire les volumes à traiter. En sortie d'incinérateur, la chaleur produite peut être valorisée dans un réseau de chaleur, ce qui permet de réduire le coût de fonctionnement de l'usine. La co-incinération<sup>41</sup> se développe aussi avec des ordures ménagères.

**Co-combustion en cimenterie** : Dans le cas d'une station d'épuration à proximité d'une cimenterie, les boues déshydratées ou séchées peuvent être utilisées comme combustible

---

<sup>41</sup> « La co-incinération signifie qu'on ajoute dans le flux d'alimentation d'un procédé de traitement thermique dédié à une application principale un flux de boues déshydratées, séchées partiellement ou totalement. » (Source: Suezwaterhandbook).

pour remplacer une partie de la consommation en énergie fossile. La chaleur produite par le processus peut aussi être utilisée pour le séchage des boues (Amorce, 2012).

La **cogénération** est aussi un procédé en développement, qui vise à produire à la fois de la chaleur et de l'électricité à partir d'une source d'énergie, ici les boues d'épuration (OGERON et FILHOL, 2010).

Les boues industrielles peuvent aussi suivre les mêmes filières de traitement, en fonction de leur composition, en particulier l'épandage, le compostage, la méthanisation ou la co-combustion en cimenterie.

### 5.1.7 Autres usages

#### ➤ *Adaptation des usagers industriels*

L'eau est un élément indispensable pour de nombreuses industries, comme l'industrie nucléaire (eau de refroidissement), l'industrie chimique ou pétrochimique, l'industrie du papier et du carton, l'industrie agroalimentaire ou encore l'industrie électronique (utilisation d'eau ultrapure), etc.

Face à une réglementation de plus en plus stricte, il convient d'optimiser les prélèvements et les rejets. Les entreprises se tournent donc vers une approche globale de traitement et de recyclage de l'eau et vers l'optimisation des procédés de fabrication.

Les progrès réalisés sur l'efficacité des processus de fabrication ont déjà permis de diminuer nettement les consommations d'eau. Par exemple, l'ensemble des sites des usines Renault ont diminué de 52% la consommation d'eau entre 1996 et 2004, ramenée au véhicule sortant des chaînes de fabrication. Ces diminutions se sont faites grâce à une amélioration du rinçage des carrosseries et au renouvellement des bains de traitement, basé sur le recyclage des eaux de fabrication et le fonctionnement en circuit fermé (POQUET et MARESCA, 2006).

La réutilisation ou le recyclage des eaux de process est une pratique qui existe dans le domaine industriel depuis longtemps. Son intérêt est triple pour les industries : elle permet de réaliser des économies (diminution de la consommation, réduction des taxes sur les rejets polluants), de diminuer les impacts environnementaux et d'améliorer l'image de l'entreprise. Les eaux usées sont traitées puis remises en circulation à un niveau du procédé, en circuit fermé.

De plus, l'eau est souvent l'objet de symbioses industrielles entre les entreprises (écologie industrielle et territoriale).

Le cas de Kalundborg au Danemark est un exemple très connu de symbiose industrielle. Kalundborg est une ville de 20 000 habitants où plusieurs grandes entreprises sont installées. Les premières réflexions sur des symbioses industrielles se sont développées dès les années 1960 et 1970 et se sont intéressées à l'optimisation de l'utilisation de l'eau, de l'énergie et à la réutilisation des déchets. Aujourd'hui, le projet rassemble huit entreprises des secteurs privé et public, parmi lesquelles deux grandes entreprises productrices d'insuline et d'enzymes

(Novo Nordisk et Novozymes respectivement), la plus grande station de traitement des eaux usées du nord de l'Europe, une centrale thermique au charbon (Asnaes), une usine de fabrication de gypse (Gyproc) et la raffinerie Statoil. Aujourd'hui, la raffinerie Statoil fournit ses eaux usées à la centrale thermique qui les utilise comme eaux de refroidissement. Celle-ci fournit en retour de la vapeur d'eau à la raffinerie pour son processus industriel. Les vapeurs sont également utilisées par la municipalité pour le chauffage de la ville. Cette symbiose permet à chaque entreprise de diminuer sa consommation de ressources, ses rejets polluants, sa production de déchets et de réaliser des économies importantes<sup>42</sup>.

Ainsi, des initiatives des industriels peuvent contribuer à optimiser l'efficacité de l'utilisation de l'eau.

➤ *Adaptation du secteur agricole :*

En tant que premier secteur d'usage de l'eau, l'agriculture peut contribuer à la transition vers l'économie circulaire, à travers la mise en place d'un certain nombre d'actions ; voici quelques exemples concernant la ressource en eau.

- L'amélioration des techniques d'irrigation : des techniques d'irrigation plus efficaces peuvent permettre d'économiser la ressource, comme l'irrigation goutte à goutte et le goutte à goutte enterré, permettant d'apporter la juste quantité d'eau directement aux racines.
- Les prévisions des besoins en eau : de plus en plus de systèmes se développent pour mieux évaluer les besoins en eau des cultures et la quantité d'eau dans le sol. Ces mesures en temps réel permettent de planifier l'irrigation et de connaître les quantités exactes d'eau à apporter.
- Modification du choix des variétés et des cultures : dans les pays soumis à un stress hydrique élevé, le recours à des variétés qui nécessitent moins d'eau et plus tolérantes à la sécheresse permet de diminuer les prélèvements.
- Limiter l'usage des intrants agricoles et optimiser leur utilisation pour préserver la qualité des sols et de l'eau souterraine
- Favoriser des mesures naturelles de rétention d'eau (cf. paragraphe 5.2).
- Définir et planifier l'irrigation efficace à l'échelle hydrographique, en redéfinissant, entre autres, les priorités d'usages et les volumes disponibles.
- Favoriser la réutilisation des eaux usées traitées (cf. paragraphe 6.7).

## 5.2 Eco-ingénierie et mesures naturelles de rétention d'eau

L'ingénierie écologique ou l'éco-ingénierie peut être définie comme l'application des principes de l'écologie à la gestion de l'environnement. Il s'agit d'utiliser des savoirs scientifiques et des pratiques inspirés du fonctionnement des systèmes écologiques, pour la gestion des milieux et des ressources, la conception, la réalisation et le suivi d'aménagements<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> <http://www.symbiosis.dk/en/evolution>

<sup>43</sup> <http://www.cnrs.fr/prg/PIR/programmes/IngECOTech/ingenierieeco/ingenierieeco.htm>

L'éco-ingénierie peut faire intervenir l'eau en tant que ressource et en tant que service. C'est le cas des mesures naturelles de rétention d'eau (*NWRM – Natural Water Retention Measures*). Ce sont des mesures multifonctionnelles dont le but est de protéger la ressource et de faire face aux défis liés à l'eau, en restaurant les écosystèmes et les fonctionnalités des masses d'eau, grâce à des procédés naturels. Ces procédés permettent d'améliorer et de maintenir la capacité de rétention des aquifères, du sol et des écosystèmes<sup>44</sup>. Ils sont sources également de multiples bénéfices, en particulier :

- Des impacts biophysiques : ralentissement et réduction du ruissellement, réduction de la pollution, conservation des sols, création ou restauration d'habitats, modification du climat, etc.
- Des services écosystémiques : stockage de l'eau et production de biomasse, régulation et maintien (préservation de la biodiversité, adaptation au changement climatique, recharge d'aquifère, réduction des risques inondations, séquestration de carbone, limitation de l'érosion, filtration des polluants), services culturels et usages récréationnels, etc.
- Des réponses aux directives et stratégies de l'Union Européenne : Directive Cadre sur l'Eau (DCE), Directive Inondation, Directive Oiseaux et Habitats, etc.

Des caractéristiques de l'économie circulaire se retrouvent dans l'éco-ingénierie et les mesures naturelles de rétention d'eau, en particulier :

- La préservation du capital naturel et la réduction des impacts environnementaux
- Le choix de solutions durables, écoconçues et nécessitant peu de ressources
- L'aptitude à fournir des services (résilience climatique, biodiversité, cadre de vie, etc.)
- La création de valeur grâce aux services et fonctions rendus
- La notion de progrès social grâce aux services écosystémiques maintenus et à la contribution aux objectifs politiques de directives et stratégies.

Ces mesures naturelles peuvent être entreprises dans quatre grands secteurs liés à la gestion de l'eau : l'aménagement urbain, la sylviculture, l'agriculture et l'hydromorphologie. Citons par exemple des mesures permettant la meilleure infiltration de l'eau dans le sol et de la recharge des nappes souterraines :

#### En agriculture :

- Le maintien des zones tampons et haies (herbes, buissons ou arbres) en bordure de champ, favorisant l'efficacité de l'infiltration de l'eau dans le sol et le ralentissement du débit de surface.
- L'ensemble des techniques visant l'amélioration de la structure des sols et permettant d'augmenter la capacité d'infiltration du sol : la rotation des cultures, l'agriculture à faible labour, le maintien d'une couverture végétale (cultures ensemencées sur des terres arables) pour protéger le sol.

---

<sup>44</sup> <http://www.nwrm.eu/>

En sylviculture :

- Le développement des zones tampons riveraines boisées et la maintenance de la couverture forestière dans les parties amont des cours d'eau, jouant un rôle bénéfique pour la qualité et la quantité d'eau.

En hydromorphologie :

- La restauration et la gestion des zones humides.
- La restauration des plaines d'inondation en les reconnectant à la rivière pour restaurer leur capacité de rétention et leurs services écosystémiques.
- La restauration de cours d'eau.
- La renaturation des polders permettant le stockage des eaux de rivière, l'infiltration et la rétention d'eau dans les sols. L'« inondation écologique » permet d'élever le niveau des eaux souterraines.

En aménagement urbain :

- Le recours à des surfaces perméables.
- La création de baissières ou de noues.
- La création de puits d'infiltration, de tranchées d'infiltration, ou de bassin d'infiltration.
- La création de jardins pluviaux.

Ces mesures permettent ainsi de jouer sur le «stock eau » et de restaurer « le grand cycle de l'eau ». Elles permettent de répondre à des enjeux de bassins versants comme les inondations.

Ainsi, les mesures présentées en 5.1 et 5.2 permettent d'optimiser l'utilisation de l'eau tout au long de sa chaîne de valeur. Elles permettent d'assurer une gestion à l'équilibre des stocks, de prévenir les pollutions, de limiter le gaspillage de la ressource, de la réutiliser voire même de récupérer de nouvelles ressources à partir de l'eau « usagée ». La liste d'illustrations rend le concept d'économie circulaire appliquée à l'eau plus opérationnel et va permettre de compléter sa définition, en particulier celle des piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME.

## 6 Redéfinition des piliers pour l'économie circulaire appliquée à l'eau

En s'appuyant sur les illustrations potentielles de l'économie circulaire appliquée à l'eau énoncées précédemment, il convient de voir quels sont les piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME qui font sens pour la ressource en eau et s'ils doivent être adaptés ou redéfinis.

### 6.1 L'approvisionnement durable en eau ou la gestion quantitative et qualitative des stocks

Comme le rappellent V.AUREZ et L.GEORGEAULT dans leur ouvrage, l'approvisionnement durable « consiste en la recherche de filières qui exploitent des ressources renouvelables dans le temps, en respectant des conditions humaines d'exploitation ». Cette notion peut être redéfinie dans le cadre de la ressource en eau.

Comme nous l'avons vu au paragraphe 4.1.2, le caractère renouvelable d'un stock dépend de sa capacité de renouvellement et des pollutions qu'il connaît. Ainsi, il convient d'exploiter les stocks disponibles en tenant compte de cette capacité de renouvellement, afin de ne pas causer de dommages irréversibles pouvant remettre en cause la disponibilité de ce stock pour les générations futures. Il s'agit donc d'opérer **des prélèvements responsables** et de les optimiser au maximum, pour assurer **l'équilibre du stock**.

Comme le suggère la liste d'illustrations établie, il peut s'agir d'optimiser les volumes d'eau brute prélevés dès le pompage, de favoriser l'ensemble des stratégies permettant d'économiser l'eau (réduction des fuites, recours à de nouvelles sources d'eau, etc.) ou encore de faciliter la recharge des stocks (rétablissement de l'infiltration naturelle).

De plus, pour assurer la durabilité des usages de l'eau, le stock doit être maintenu quantitativement et **qualitativement**. Ainsi, l'ensemble des mesures permettant de prévenir et réduire les pollutions contribuent à maintenir la qualité du stock disponible (diminution des rejets, etc.).

Appliqué à l'eau, l'approvisionnement durable peut donc correspondre à **la gestion quantitative et qualitative de la ressource pour maintenir l'équilibre de son stock**. Cette gestion de la ressource à l'équilibre permet aussi d'assurer la continuité des services d'eau potable (approvisionnement) et d'assainissement.

### 6.2 L'écoconception

Les démarches d'écoconception peuvent s'appliquer à l'eau sous ses différents aspects (eau en tant que matière première, eau en tant que service, eau en tant que vecteur de pollutions), comme le suggère la liste des illustrations fournie.

En effet, l'écoconception peut viser à **limiter les impacts environnementaux sur la ressource en eau** d'un procédé de fabrication ou de construction par exemple (diminution de la consommation en eau d'une industrie papetière, diminution des rejets polluants, etc.). Par exemple, la construction ou la rénovation de bâtiments qui intègre des techniques alternatives

pour la gestion des eaux pluviales ou des moyens de réutilisation des eaux de pluies ou des eaux grises correspond à de l'écoconception.

L'écoconception peut viser également **le service « eau »** en optimisant les filières de traitement ou l'acheminement de l'eau (instrumentation du réseau en vue de réduire les fuites par exemple, intégration d'un système de récupération de chaleur sur un réseau d'eaux usées etc.). Elle s'applique à **toutes les étapes du « cycle de vie » de l'eau.**

De plus, les approches **d'éco ingénierie** constituent de bons exemples d'écoconception. Par exemple, pour répondre à un objectif de protection contre les inondations, des mesures naturelles basées sur le fonctionnement des écosystèmes peuvent être mises en place plutôt que la construction d'infrastructures artificielles (digues en béton, etc.). Cette approche présente l'avantage, d'une part, de limiter les impacts sur l'environnement (objectif même de l'écoconception) et, d'autre part, de fournir d'autres services (services écosystémiques, bénéfices biophysiques, etc.).

Appliquée à l'eau, l'écoconception peut donc correspondre à **l'ensemble des mesures qui visent à réduire les impacts de la conception d'un produit, d'un bien ou d'un service sur la ressource en eau. Elle s'applique aussi bien à l'eau en tant que ressource ou matière première qu'à la conception et la gestion des services d'eau et d'assainissement.**

### 6.3 L'écologie industrielle et territoriale

L'écologie industrielle et territoriale ou symbiose industrielle s'applique très bien à la ressource en eau, dans la mesure où **l'eau elle-même peut être l'objet de mutualisation ou de substitution entre plusieurs entreprises.** La symbiose de Kalundborg au Danemark présentée au paragraphe 5.1.7 illustre bien (utilisation et transfert de l'eau sous ses différents états entre plusieurs acteurs). L'écologie industrielle et territoriale met en place **une utilisation en cascade de l'eau** entre différents acteurs, en répondant ainsi aux objectifs de l'économie circulaire. Un même flux d'eau dans différents états peut être utilisé plusieurs fois.

La symbiose industrielle appliquée à l'eau peut aussi concerner **les sous-produits issus de l'utilisation et du traitement de l'eau.** La réutilisation des boues d'épuration par les agriculteurs pour l'épandage agricole ou la fourniture de biogaz issu de la méthanisation des boues à une collectivité en sont des exemples.

Comme le rappelle Dominique Gatel, la création de telles synergies pose la question de « *la bonne échelle territoriale* ». L'échelle la plus intuitive ou la plus courante est celle du parc industriel. La création « d'éco-parc industriels » (ou Eco Industrial Park - EIP) est d'ailleurs promue par de nombreux pays, en particulier la Chine (cf. fiche pays Chine en annexe 1). Afin de minimiser les coûts, l'objectif est de créer des boucles courtes entre plusieurs entreprises. Compte tenu de la difficulté que représente le transport de l'eau, une échelle comme celle du parc industriel est donc cohérente.

Cependant, Vincent Aurez et Laurent Georgeault soulignent la nécessité de « dépasser la zone d'activités » et de favoriser « des échelles plus larges » (AUREZ et GEORGEAULT, 2016). En effet, « en croisant les bilans de flux des entreprises, la croissance des opportunités et synergies potentielles est une exponentielle du nombre d'entreprises participantes. [...] Ainsi, un élargissement du périmètre est nécessaire ». On retrouve ici l'idée défendue par Dominique Gatel qui indique qu'« *au fur et à mesure que le périmètre est élargi, des idées d'optimisation qui n'avaient pas été imaginées apparaissent* ».

Certaines régions se sont donc emparées du sujet. En effet, le rôle des régions est essentiel dans le développement économique, elles disposent « à la fois d'une vision élargie du territoire et des moyens techniques » (AUREZ et GEORGEAULT, 2016) et des compétences aménagement du territoire et environnement.

« *Il existe différentes échelles pour organiser différents cycles (cycles de l'eau, de l'énergie, des déchets)* » comme le souligne Dominique Gatel. Ainsi, l'écologie industrielle et territoriale de l'eau doit-elle s'aborder à l'échelle la plus évidente – le bassin versant ?

« *Les bilans hydriques à l'échelle du bassin (décompte de « ce qui entre » et de « ce qui sort ») se font déjà partiellement en France, mais ne sont pas complètement satisfaisants* » comme il nous le rappelle.

De plus, l'eau en tant que ressource mais aussi en tant que service bénéficie des changements d'échelles de gestion, apportés par les regroupements de compétences intercommunales (GEMAPI, loi NOTRe, etc.). On peut donc étendre le principe de symbiose industrielle aux communautés de communes et syndicats, avec des synergies telles que les principes d'interconnexions des réseaux d'adduction, de regroupements de traitements mais également de valorisations partagées (agricole, chauffage, énergie, etc.).

Ainsi, l'écologie industrielle et territoriale appliquée à l'eau peut être redéfinie comme **un ensemble de symbioses dans l'utilisation et la gestion de l'eau et de ses sous-produits, entre différents acteurs (collectivités, gestionnaires des services d'eau et d'assainissement, industriels, agriculteurs et usagers, etc.)**.

#### 6.4 L'économie de la fonctionnalité ou des fonctionnalités de l'eau

Quelques principes de la gestion de l'eau peuvent s'apparenter à de l'économie de la fonctionnalité, en particulier au niveau de la tarification des services liés à l'eau.

L'eau est un bien commun gratuit, **l'utilisateur ne paye pas l'eau en tant que produit, mais les services liés à son utilisation**. Le plus souvent, il paye ces services en partie, car les taux de récupération des coûts sont rarement égaux à 100% sur l'ensemble des composantes des coûts. Le coût total de l'eau présente les composantes suivantes :

- Les dépenses de fonctionnement des infrastructures ;
- Les dépenses d'investissement de ces mêmes infrastructures ;

- Les coûts pour l'environnement<sup>45</sup>
- Le coût d'opportunité pour la ressource<sup>46</sup>
- Le coût d'opportunité du capital<sup>47</sup>

A travers une même facture, l'utilisateur contribue à financer à la fois le service d'eau potable, le service d'assainissement et la gestion des sous-produits qui en découlent. En France, en payant également des redevances pollution et prélèvement aux Agences de l'eau, l'utilisateur contribue à financer les services permettant de préserver la ressource en eau et les milieux aquatiques. La mise en œuvre du principe pollueur-payeur est une manière d'internaliser au moins une partie des coûts environnementaux. L'utilisateur paye donc des services liés à l'eau et non l'eau elle-même.

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) du Parlement européen et du Conseil adoptée le 23 octobre 2000 tend à généraliser ces pratiques dans la zone européenne. Elle stipule dans son article 9 que « *Les États membres tiennent compte du principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources, eu égard à l'analyse économique effectuée conformément à l'annexe III et conformément, en particulier, au principe du pollueur-payeur.*

*Les États membres veillent, d'ici à 2010, à ce que :*

- *la politique de tarification de l'eau incite les usagers à utiliser les ressources de façon efficace et contribue ainsi à la réalisation des objectifs environnementaux de la présente directive,*
- *les différents secteurs économiques, décomposés en distinguant au moins le secteur industriel, le secteur des ménages et le secteur agricole, contribuent de manière appropriée à la récupération des coûts des services de l'eau, sur la base de l'analyse économique réalisée conformément à l'annexe III et compte tenu du principe du pollueur-payeur.*

---

<sup>45</sup> Les coûts environnementaux représentent le coût des dommages causés à l'environnement et aux écosystèmes, et aussi indirectement à ceux qui les utilisent : dégradation de la qualité d'une nappe et de sols, coût des traitements de potabilisation supplémentaires imposés aux collectivités, etc. Dans le contexte de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE, on s'intéresse aux dommages causés par les usages de l'eau (prélèvements, rejets, aménagements, etc.) (source : <http://www.glossaire.eaufrance.fr/concept/co%C3%BBt-environnemental>).

<sup>46</sup> Les coûts d'opportunité de la ressource correspondent à la valeur de la meilleure opportunité perdue, du fait du choix de l'affectation de la ressource à une activité plutôt qu'à une autre. Dans le domaine de l'eau, c'est par exemple la valeur du maïs irrigué qui aurait pu être produit par l'eau d'un cours d'eau si elle n'était pas utilisée pour la production d'eau potable ou d'hydroélectricité. (d'après <http://www.glossaire.eaufrance.fr/fr/concept/co%C3%BBt-d%27opportunit%C3%A9>).

<sup>47</sup> Le coût d'opportunité ou plus rarement le coût d'option, coût alternatif, coût de substitution, coût de renoncement ou "coût de renonciation" désigne la perte des biens auxquels on renonce lorsque l'on procède à un choix, autrement dit, lorsque l'on affecte les ressources disponibles à un usage donné au détriment d'autres choix. C'est le coût d'une chose estimée en termes d'opportunités non-réalisées, ou encore la valeur de la meilleure autre option non-réalisée. (ANDREANI, 1967).

*Ce faisant, les États membres peuvent tenir compte des effets sociaux, environnementaux et économiques de la récupération ainsi que des conditions géographiques et climatiques de la région ou des régions concernées<sup>48</sup>. »*

Les principes de la facturation des services liés à l'utilisation de l'eau tendent donc à se rapprocher de ceux de l'économie de la fonctionnalité, puisque l'utilisateur paye effectivement un service qui lui est rendu. Cependant, ici, le « fabricant » n'est pas propriétaire du produit et assure une mission de service public en alimentant en eau potable les abonnés et en traitant leurs eaux usées.

L'économie de la fonctionnalité n'est donc pas réellement un pilier de l'économie circulaire appliquée à l'eau, mais **un principe « de base » de par le statut de l'eau** (bien commun) et **la gestion des services liés à l'eau**.

On pourrait même parler « **d'économie des fonctionnalités** » ou « **d'économie multifonctionnelles** », compte tenu de l'ensemble des services fournis par l'eau sous ses différents aspects (services écosystémiques, récupération d'énergie ou de chaleur, etc.) (Voir aussi paragraphe 7).

## 6.5 La consommation responsable en eau ou l'utilisation rationnelle de la ressource

Dans le cadre de la ressource en eau, la consommation responsable évoque directement la recherche **d'économies d'eau** par plusieurs acteurs et dans plusieurs secteurs. Elles peuvent concerner les usages domestiques (récupération des eaux de pluie pour l'arrosage, utilisation de réducteurs de débits, etc.), le secteur agricole (irrigation goutte à goutte, choix de variétés qui nécessitent moins d'eau, etc.), le secteur industriel (optimisation des procédés, réduction du gaspillage, réutilisation d'eaux pour le refroidissement, le chauffage, le nettoyage, etc.) et aussi la gestion des services d'eau et d'assainissement (amélioration de la connaissance du patrimoine, réduction des pertes, etc.).

La consommation responsable en eau peut aussi **consister à associer un usage à l'eau en fonction de sa qualité**, comme par exemple utiliser de l'eau non potable pour des usages qui ne nécessitent pas d'eau potable (lavage de voiture, etc.).

La définition de la consommation responsable peut être élargie en s'intéressant à la quantité d'eau nécessaire à la fabrication d'un produit (« **eau virtuelle** »<sup>49</sup>). Un régime alimentaire à base de viande par exemple exige une quantité d'eau plus élevée qu'un régime végétarien. Dans le même sens, la consommation de produits issus de l'agriculture biologique (sans pesticides) revient à diminuer son impact sur la ressource en eau, d'un point de vue qualitatif.

<sup>48</sup> La DCE n'impose pas un niveau spécifique de récupération des coûts. Elle laisse une certaine souplesse aux États membres, notamment en donnant la possibilité de tenir compte des impacts sociaux, environnementaux et économiques du recouvrement des coûts.

<sup>49</sup> « Par exemple, la production d'un kilo de viande requiert 16000 litres d'eau, soit environ dix fois plus d'eau que la production d'un kilo de blé » (Source : eaufrance).

La consommation responsable en eau peut donc correspondre à **une utilisation rationnelle de l'eau, en optimisant l'usage en fonction de la qualité, pour ainsi réduire le gaspillage et les prélèvements**. La consommation responsable s'étend aussi à **la consommation en « eau virtuelle »** (ou empreinte eau). Elle sert le pilier « approvisionnement durable », puisqu'elle contribue à la préservation de la qualité et de la quantité de la ressource en eau.

## 6.6 L'allongement de la durée d'usage

L'application du principe d'allongement de la durée d'usage à la ressource en eau nécessite de redéfinir « la durée d'usage » de l'eau. De manière simple, celle-ci peut être définie comme l'intervalle de temps qui s'écoule entre le prélèvement de l'eau dans le milieu naturel et son rejet.

Allonger ce laps de temps consiste à utiliser successivement l'eau pour plusieurs usages, avant de la rejeter au milieu naturel. Il peut s'agir par exemple de réutiliser les eaux usées traitées ou de créer des symbioses industrielles sur le flux « eau ». En suivant cette logique, une cascade d'usages de l'eau s'établit alors, ce qui permet d'augmenter l'efficacité de son utilisation et de retarder son rejet au milieu naturel.

On peut également considérer l'allongement de la durée d'usage de l'eau « en tant que service » et donc des infrastructures liées à l'eau. Les outils et les stratégies de la gestion patrimoniale répondent à cet enjeu (cf. paragraphe 5.1.3). Ils permettent d'optimiser la durée d'usage des équipements en préconisant une maintenance adaptée et permettent ainsi un renouvellement du patrimoine basé sur sa durée réelle d'usage. L'allongement de la durée d'usage de « l'eau » en tant que ressource permet aussi d'allonger la durée d'usage du service (meilleure protection des réseaux avec une eau de qualité, continuité du service, etc.).

Cependant, l'emploi du terme « durée d'usage » pour l'eau et la définition choisie peut poser problème. En effet, le rejet au milieu naturel ne doit pas être synonyme d'une « fin de l'utilité de l'eau ». Au contraire, le retour au milieu naturel est essentiel pour maintenir le stock à l'équilibre et assurer les différents services écosystémiques. Au sein même du milieu naturel, l'efficacité de l'usage de l'eau doit être optimisée (préservation de la qualité de l'eau, maintien des services) (cf. paragraphe 5.2).

Ainsi, plutôt que de définir une durée d'usage de l'eau dans un cycle technique (petit cycle) et une durée d'usage de l'eau dans le grand cycle (qui n'aurait pas de sens) il convient de redéfinir plus globalement ce pilier de l'économie circulaire, de la manière suivante.

Appliqué à la ressource en eau, l'allongement de la durée d'usage consiste à **maintenir le plus longtemps possible l'eau dans un cycle d'utilisation, en préservant sa quantité et sa qualité, afin de créer une cascade d'usages compatibles les uns les autres**.

De nombreux piliers sont en interaction avec ce pilier, comme la consommation responsable, l'approvisionnement durable ou le recyclage et la réutilisation, définis ci-après.

## 6.7 La réutilisation et le recyclage

La réutilisation et le recyclage visent à permettre à la ressource en eau, une fois utilisée, d'assurer de nouveau son usage initial ou un nouvel usage. La distinction entre le recyclage et la réutilisation, dans le cadre de la ressource en eau, n'est pas toujours nette. On peut cependant supposer que le recyclage, contrairement à la réutilisation, tend à modifier la qualité de l'eau, en opérant des traitements plus poussés que la réutilisation, qui s'appuie sur des traitements « basiques » ou obligatoires pour respecter les normes de rejets.

Ainsi, la réutilisation et le recyclage peuvent être redéfinis de la manière suivante : **la réutilisation et le recyclage de l'eau correspondent à l'ensemble des opérations qui visent à traiter des eaux « usées » ou « usagées » de sorte qu'elles puissent assurer de nouveau leur usage initial ou un nouvel usage.** Ces pratiques peuvent par ailleurs économiser des étapes de traitement complets et plus coûteux dans le cadre d'un rejet au milieu naturel.

## 6.8 La valorisation

Un pilier séparé appelé « **valorisation** » peut être créé pour l'économie circulaire appliquée à l'eau. Les opérations de valorisation se distinguent de celles de réutilisation et de recyclage car elles permettent de créer une nouvelle ressource à partir des eaux usées (énergie, nutriments, bioplastiques, engrais, etc.).

Comme le rappelle Michel Dantin, l'économie circulaire consiste à « *tirer de l'eau autre chose que ce qu'elle est elle-même (H<sub>2</sub>O) [...] grâce à une meilleure valorisation de ce qu'elle véhicule* ». En s'intéressant donc de plus près au contenu des eaux usées, des formes de valorisation peuvent apparaître, en fonction de leur contenu. **La valorisation concerne l'eau dans ses différents états** (eau brute, eau potable, eau usée) **et les sous-produits qui découlent de son traitement.**

La valorisation des boues d'eau potable et des boues d'épuration (valorisation agricole, énergétique), la récupération de chaleur dans les réseaux d'eaux usées ou encore le micro turbinage sont des pratiques de valorisation, qui permettent de **créer une nouvelle valeur à partir des eaux usées.**

Suite à cette redéfinition des piliers, le schéma représentatif de l'économie circulaire appliquée à l'eau et ses piliers peut être proposé (Figure 4).

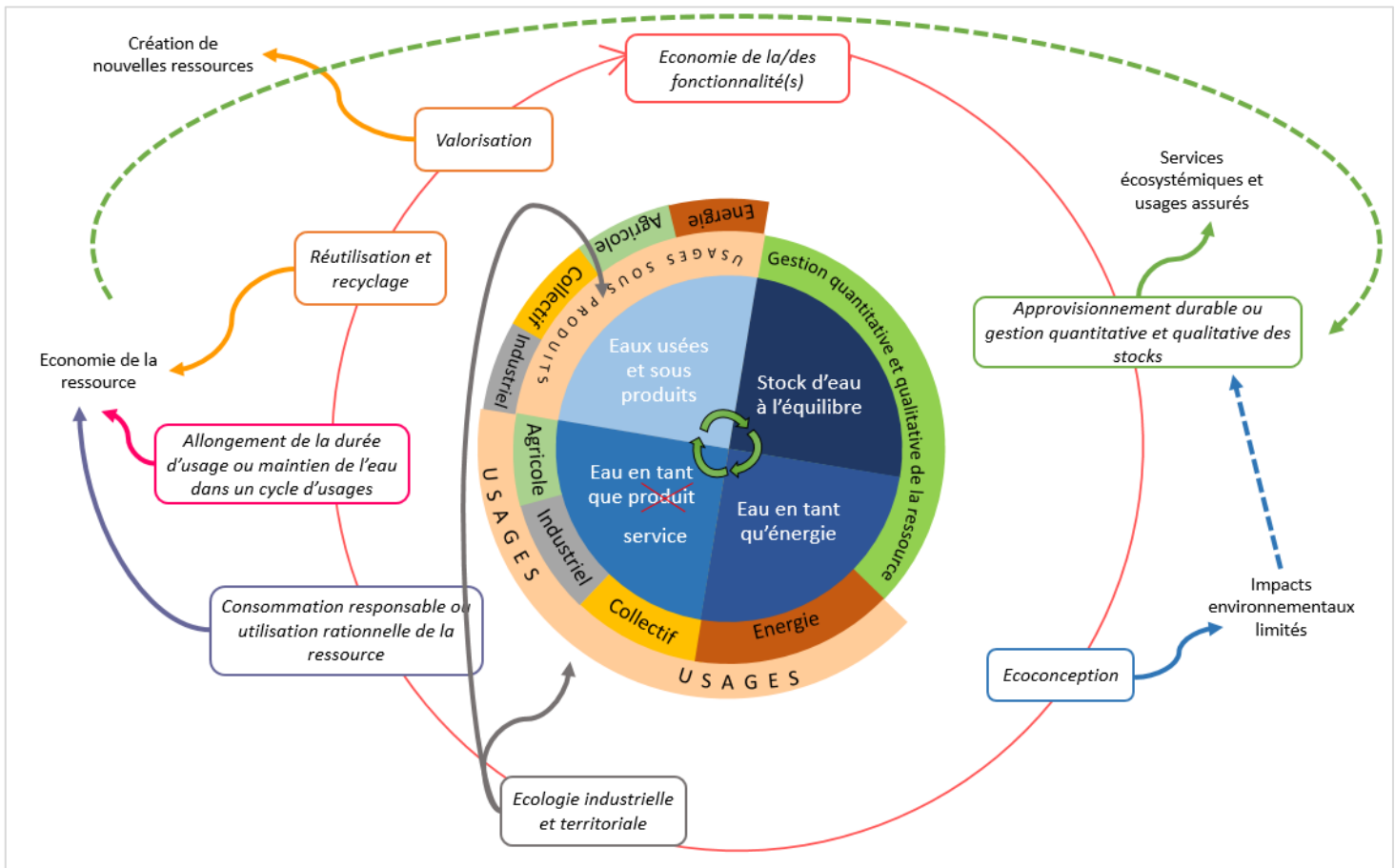


Figure 4: Economie circulaire de l'eau. Source : OIEau

Comme le montre ce schéma, l'économie de la fonctionnalité correspond à la notion de service plus que de bien, dans le cadre de l'eau potable, mais elle peut être aussi dérivée de la mise en œuvre des autres piliers, en créant de nouvelles valeurs de services (services nouveaux issus de la valorisation, services écosystémiques, etc.).

A partir de la redéfinition des piliers, il est possible de déterminer quelles actions (parmi celles énoncées au paragraphe 5) contribuent à quels piliers (Figure 5).



On observe que de nombreuses actions contribuent à assurer un approvisionnement durable en eau, car elles permettent, pour certaines, de diminuer les quantités prélevées et utilisées, et pour d'autres de maintenir la qualité de l'eau du milieu naturel, en réduisant les pollutions. On remarque également l'aspect transversal de chaque mesure, qui permet de toucher différents piliers de l'économie circulaire.

Le pilier « économie de la fonctionnalité » est pour sa part moins représenté, car, comme nous l'avons expliqué précédemment, il s'agit d'un principe déjà intégré dans la gestion de l'eau, de par son statut de bien commun et la gestion des services liés à l'eau.

D'ailleurs, il peut être intéressant de se pencher sur les liens qu'il existe entre l'économie circulaire appliquée à l'eau et sa gestion, et en particulier la gestion intégrée des ressources en eau.

## 7 Economie circulaire et Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE)

Comme nous l'avons mentionné au paragraphe 4.1.3, la GIRE et l'économie circulaire appliquée à l'eau ont des points communs dans leur définition. Il est donc intéressant de dresser un parallèle entre ces deux concepts et de voir quels points de convergence existent.

La GIRE vise une bonne gestion des ressources en eau (lacs, fleuves, aquifères, etc.) pour faire face aux défis actuels que sont la croissance démographique, l'urbanisation, le développement économique et le changement climatique. Il s'agit pour les gestionnaires de trouver « un point d'équilibre entre développement économique et préservation des ressources en eau », « entre gestion de l'eau pour les activités économiques et santé écologique des fleuves, marais et lacs » (GWP et RIOB, 2009). Autrement dit, l'objectif de la GIRE est de concilier les différentes utilisations de l'eau et la conservation de la ressource, pour assurer la pérennité de ses fonctions. On retrouve ici la même idée que pour l'économie circulaire, celle d'assurer un développement économique tout en préservant le capital naturel.

La GIRE intègre un objectif de progrès social. Il s'agit de promouvoir un accès équitable aux ressources et aux bénéfices qui découlent de son utilisation (réduction de la pauvreté) et de résoudre les conflits d'une gestion non coordonnée des ressources en eau. On retrouve ici aussi l'un des aspects de l'économie circulaire, qui vise une amélioration du bien-être et un progrès social.

Au-delà d'objectifs similaires, on peut s'intéresser aux liens entre les trois grands principes de la GIRE et les sept piliers de l'économie circulaire (Figure 6). Bien que la gouvernance nous semble être le cadre général dans lequel s'insère la GIRE et l'économie circulaire, il nous semble que la GIRE relève davantage de la dimension institutionnelle de la gouvernance (posant des objectifs, stratégies et principes) et l'économie circulaire davantage de sa dimension opérationnelle. Cette distinction nous semble révéler une logique holistique, avec, en son centre, les outils de la gestion intégrée ainsi représentés par les piliers de l'économie circulaire, le tout étant ancré dans la gouvernance de l'eau.

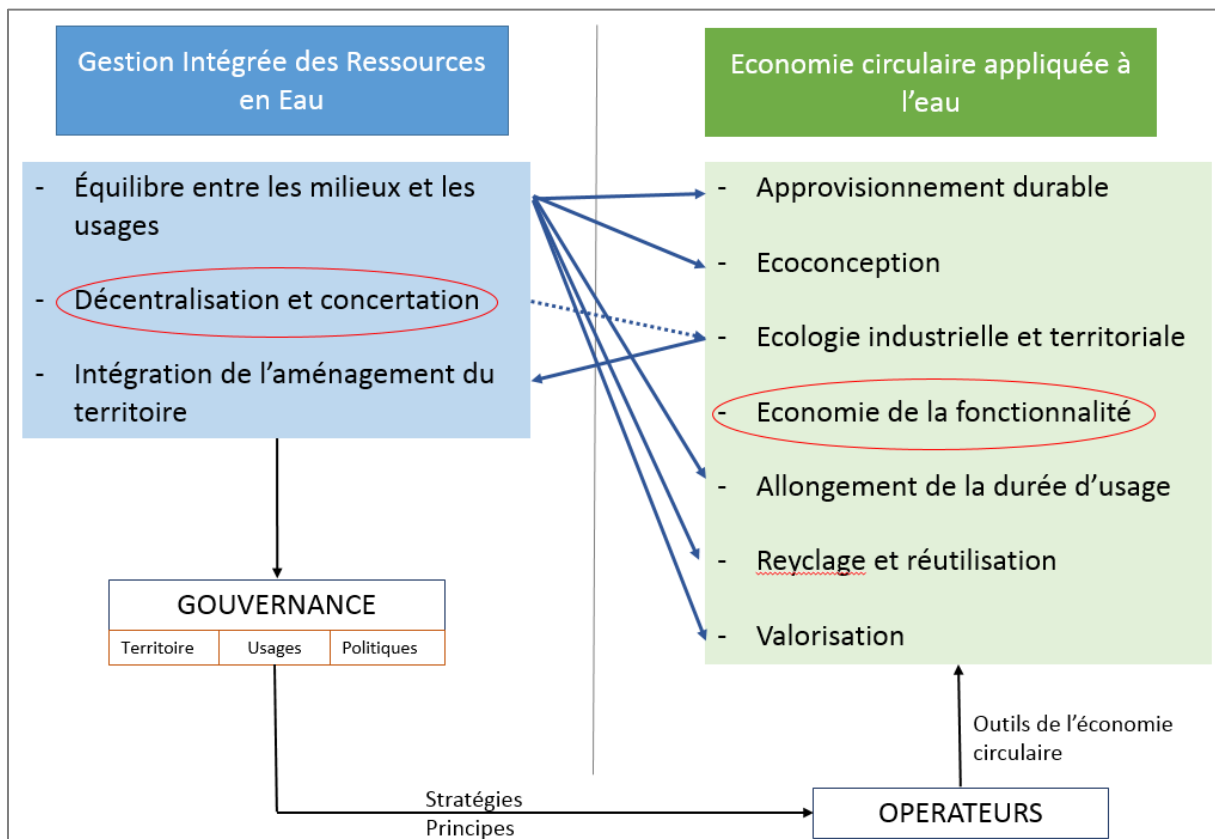


Figure 6: Liens entre la GIRE et l'économie circulaire appliquée à l'eau. Source : OIEau

Les principes « équilibre entre les milieux et les usages » et « intégration de l'aménagement du territoire » trouvent des correspondances avec les piliers de l'économie circulaire.

Il en va différemment du principe « décentralisation et concertation ». Ce principe concerne la mise en œuvre de la participation des différents acteurs impliqués dans la gestion de l'eau et représente un prérequis à l'économie circulaire. La GIRE tient compte des intérêts sociaux et économiques des différents acteurs et des enjeux environnementaux. Pour cela, elle promeut une approche participative, qui rassemble l'ensemble des acteurs à différents niveaux (du niveau local au niveau international), dans différents secteurs (habitants, secteur agricole, industriel, pêche, etc.). La concertation entre ces acteurs permet d'aboutir à un consensus dans la gestion de l'eau et à des ententes durables.

Cet aspect de la GIRE peut être légèrement associé au pilier de symbiose de l'économie circulaire. En effet, la mise en œuvre de projets d'économie circulaire nécessite bien l'identification d'une chaîne d'acteurs et leur collaboration. Nicolas Condom le souligne en affirmant : « le sens général de la démarche est de marier des déchets et des usages. Il s'agit d'une approche « bottom-up » qui démarre du côté des usagers [...] le scénario optimum à choisir est issu de la collaboration de plusieurs acteurs privés et publics. ». La mise en œuvre de partenariats public-privés et le rassemblement de tous les opérateurs permet la mise en place de projets d'économie circulaire.

De plus, les différents entretiens réalisés rappellent l'importance de l'échelle territoriale, concernée par les mesures d'économie circulaire, avec en forte corrélation, le jeu d'acteurs associés, qui représente un levier déterminant pour le choix, l'élaboration, la mise en œuvre et plus largement l'acceptabilité des mesures.

Le pilier « économie de la fonctionnalité » relève davantage de la gouvernance que directement de l'un des trois principes de la GIRE. En effet, l'économie de la fonctionnalité appliquée à l'eau peut s'envisager sous différents aspects. Le service « eau potable et assainissement » fourni aux usagers dépend des gestionnaires, qui sont chargés d'assurer le service et qui se situent du côté « gouvernance ». L'économie de la fonctionnalité appliquée à l'eau peut aussi s'envisager comme la vente de services nouveaux (fourniture d'énergie (biogaz), production de nouvelles ressources (nutriments, etc.)). Enfin, il est également question de fourniture de services écosystémiques. Si ces services rendus ne sont pas encore valorisés économiquement, ils restent tout de même des critères de décision en termes de gouvernance.

Quelques-unes des personnes interviewées ont mis en exergue les liens qui existent entre la GIRE et l'économie circulaire appliquée à l'eau.

Dans son entretien, Madjid Bouzit affirme « *La GIRE est déjà plus ou moins dans un schéma d'économie circulaire. [...] A l'échelle des bassins versants, l'économie circulaire s'apparente à la Gestion Intégrée des Ressources en Eaux (GIRE)* ». Selon lui, il est possible de faire un parallèle entre les piliers de l'économie circulaire et la gestion de l'eau.

Nicolas Condom apporte un élément complémentaire en indiquant que « *La GIRE n'intègre pas la réutilisation des eaux usées. En effet, on considère qu'il y a une rupture dans le cycle de l'eau puisque l'on rejette au milieu naturel les eaux usées, avant de les prélever à nouveau. La boucle n'est donc pas bouclée. La réutilisation des eaux usées (REUT) ou « reuse » vient enrichir le concept de GIRE.* ».

La réutilisation des eaux usées n'est effectivement pas un point central dans la gestion par bassin, qui s'intéresse plus à des aspects de gestion quantitative et qualitative et à une répartition équitable des usages. Comme le suggère Nicolas Condom, la réutilisation est donc un concept qui peut « enrichir » le concept de GIRE et l'aider à atteindre ses objectifs. Par exemple, un problème de quantité d'eau disponible pour des usages d'alimentation en eau potable et des usages agricoles pourrait être résolu en intégrant la réutilisation des eaux usées traitées.

Ainsi, l'économie circulaire et la GIRE sont deux concepts qui ne sont pas concurrents mais qui participent à une démarche commune, dont l'objectif est d'assurer une gestion de la ressource en eau adaptée, permettant de répondre aux enjeux quantitatifs et qualitatifs actuels, en satisfaisant les différents usages de la ressource de manière efficace. La GIRE pose le cadrage (territoire, usagers, politiques) pour la mise en œuvre de pratiques de gestion de l'eau.

L'économie circulaire, qui est un concept plus récent et opérationnel, peut s'appuyer sur les principes de la GIRE pour se mettre en place. Comme nous l'avons indiqué, les projets d'économie circulaire reposent sur la collaboration de différents acteurs. Au-delà de cette concertation, l'analyse des bénéfices et des conséquences de chaque projet dans sa globalité est essentielle, sans quoi des conséquences négatives peuvent survenir. La section suivante s'attache à préciser quels sont ces types de conséquences.

## 8 Risques et externalités négatives

Portée par des instances intergouvernementales, des fondations, la Commission Européenne, l'économie circulaire apparaît comme un concept palliant les défaillances de la gestion actuelle des ressources naturelles, et plus largement, au rapport entre la croissance économique et la préservation de l'environnement. Cela peut laisser penser que toute mesure « labellisée » économie circulaire est de facto vertueuse, exempte de conséquences négatives ou de risques. Or, des externalités négatives existent, et ont pour certaines, été documentées.

### 8.1 Risques sanitaires et environnementaux

Les premiers risques mentionnés lorsque l'on évoque la réutilisation des eaux usées traitées sont les risques sanitaires et environnementaux.

En effet, le risque majeur est lié à la présence d'agents pathogènes ou de certains produits chimiques dans les eaux usées, qui n'auraient pas été complètement éliminés lors du traitement. Il peut s'agir d'agents pathogènes associés aux excreta (bactéries, helminthes, schistosomes, etc.), d'agents pathogènes responsables des maladies à transmission vectorielle (dans les zones où l'agent pathogène est endémique) ou de produits chimiques (métaux lourds, hydrocarbures, pesticides). Certains agents ont des capacités de survie longues dans l'environnement (eau, sol, plantes) qui dépendent de plusieurs facteurs (température, humidité, rayonnement, etc.).

Dans le cas d'une réutilisation pour irriguer des cultures, il y a un risque de transmission de pathogènes ou de maladies pour les travailleurs agricoles et un risque sanitaire, dû à la consommation de produits contaminés pour les consommateurs. Dans le cas d'une réutilisation pour l'arrosage des espaces verts (aires d'autoroutes, cimetières, golfs, parcs, stades, etc.) ou pour le lavage des voiries (chaussées, caniveaux, voies piétonnes, places publiques, etc.) des risques existent également. Les populations exposées sont principalement les travailleurs sur les espaces verts (pendant et après l'irrigation), les passants, les résidents à proximité des zones concernées, les utilisateurs des espaces verts, les sportifs etc. La contamination peut se faire par ingestion, par voie cutanée ou respiratoire. Le risque dépend des techniques d'irrigation utilisées (irrigation gravitaire ou par aspersion), de la concentration des contaminants et de la durée d'exposition des populations (BOUFOUS, 2015 et TEYSSANDIER et DUCLOVEL-PAME, 2012).

De plus, des risques environnementaux sont également liés à la réutilisation des eaux usées traitées. Il existe un risque de pollution des sols ou de dégradation de la qualité des eaux souterraines dû à la présence d'agents pathogènes ou de produits chimiques. Le risque de pollution lors de l'irrigation dépend de nombreux autres aspects, comme la vulnérabilité de l'aquifère, le type d'irrigation pratiquée, le rapport entre le taux de recharge artificiel et le taux de recharge naturelle, etc. (BOUFOUS, 2015).

Pour pallier les risques sanitaires, il convient de respecter les préconisations de l'OMS et la réglementation. En France, un arrêté ministériel du 2 août 2010 définit quatre niveaux de qualité sanitaire des eaux usées traitées, auxquels sont associés des contraintes d'usages, de terrain et de distances. Les normes sont les plus exigeantes lorsqu'il s'agit de l'irrigation de cultures maraîchères non transformées et de l'arrosage des espaces verts ouverts au public (BOUFOUS, 2015). L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail) a également complété la réglementation du 2 août 2010 en proposant des préconisations pour mieux encadrer les pratiques de réutilisation.

Ainsi, la réutilisation des eaux usées traitées n'est pas une pratique sans risque qui peut être appliquée n'importe où. Il convient que chaque projet de réutilisation soit étudié et adapté au contexte, en tenant compte des différentes contraintes et en choisissant le traitement adapté. Si le bon usage est allié au bon traitement, alors les risques sont diminués.

Un autre risque environnemental peut aussi survenir si la réutilisation des eaux usées n'est pas bien pensée et encadrée. Comme le rappelle Madjid Bouzit, un « *impact potentiellement négatif concerne le non rejet au milieu naturel des eaux traitées. En effet, les effluents de STEP contribuent au débit d'étiage des rivières. S'ils sont utilisés pour l'irrigation, ils ne sont pas remis au milieu naturel, ce qui peut poser problème dans certaines régions* ».

## 8.2 Risques liés à la baisse des consommations d'eau

Comme indiqué au paragraphe 5.1.4, les différentes pratiques des usagers permettant de réduire la consommation d'eau (récupération d'eau de pluie, régulateurs de débit, etc.) peuvent expliquer en partie la baisse des consommations en eau, observée depuis les années 1990. Cette baisse peut à première vue sembler favorable sur le plan environnemental, car elle permet de limiter les prélèvements, les traitements et les rejets polluants dans le milieu naturel. Cependant, elle peut avoir des conséquences sur le plan technique, économique, et social.

En effet, un enjeu de salubrité peut être lié à la baisse des consommations en eau. Les réseaux et les réservoirs sont dimensionnés sur des prévisions de consommation (consommation de pointe). Si celles-ci baissent, l'eau peut être amenée à stagner dans les réseaux et les réservoirs, conduisant à des problèmes d'hygiène (développement de bactéries, etc.) et de baisse de qualité de l'eau distribuée. Il peut être nécessaire par exemple de nettoyer plus régulièrement les réservoirs, ce qui induit un surcoût (POQUET et MARESCA, 2006 et MONTGINOUL, 2013).

De surcroît, même si les consommations baissent, les kilomètres de conduites souterraines doivent toujours être entretenus et renouvelés et des investissements doivent être faits (enjeu patrimonial). Afin de maintenir la qualité du service face à une baisse des recettes, les gestionnaires des services peuvent être amenés à réviser à la hausse la tarification de l'eau, pour équilibrer le financement du service (en particulier pour l'eau potable) (POQUET et MARESCA, 2006). La notion de « progrès social » liée à la définition de l'économie circulaire est alors remise en question, lorsque la baisse de consommation des uns entraîne la hausse des prix généralisée.

Dans des zones peu soumises à la pénurie d'eau, ces pratiques peuvent générer plus de risques que de bénéfices. Comme le rappelle Dominique Gatel dans son entretien « *Cela ne veut pas dire qu'il faut cesser le discours sur la réduction des consommations et sur les dispositifs de recyclage, mais il faut se poser les bonnes questions : quelles sont les économies générées sur la ressource en eau et sur les émissions de carbone, en période moyenne et en période de pointe ?* ». Nicolas Condom le souligne également en affirmant : « *Il faut qu'il y ait de la « valeur » pour qu'un projet ait du sens. Par exemple, parfois il n'y a pas de valeur. Si une STEP alimente une rivière et qu'un jour, pour d'autres usages, on prive la rivière du débit de la station, le projet n'a pas de sens et son impact est négatif.* ».

Pour pallier le paradoxe « baisse des consommations – hausse des prix », il serait nécessaire d'encadrer au mieux les pratiques d'économie d'eau (récupération d'eau de pluie, etc.) afin de mieux dimensionner les réseaux et de mieux prévoir les coûts. Une autre piste possible serait

celle de l'évolution de la tarification (tarification sous mode d'abonnement, doit-on payer le service, un volume, etc. ?).

### 8.3 Risques d'incohérences

Les pratiques d'économie circulaire ne doivent pas être mises en place « juste » pour faire de « l'économie circulaire » mais avoir un sens et découler d'un réel besoin exprimé par les différents usagers. Sans cela, certaines pratiques peuvent mener à des incohérences ou des contresens.

Par exemple, la récupération des nutriments contenus dans les eaux usées ou dans les boues d'épuration, pour un usage agricole, ne doit pas faire oublier que les apports en phosphore sont à maîtriser et à réaliser avec parcimonie.

De même, il semble essentiel que les traitements à effectuer sur les eaux usées pour pouvoir les réutiliser ne conduisent pas à des consommations énergétiques supplémentaires disproportionnées. Il en est de même pour la réutilisation des eaux grises dans une maison par exemple. Cette technique permet de diminuer les prélèvements sur la ressource en eau, mais peut également augmenter la consommation énergétique si des systèmes de pompage sont nécessaires. L'intérêt dans une zone d'excès hydrique est alors limité voire contraire aux principes d'économie circulaire.

Le recours à des outils et des logiciels spécifiques de gestion patrimoniale, permettant de mieux gérer les durées d'usage des équipements, ne doit pas faire basculer dans une logique de retardement des investissements ou d'incohérence dimensionnelle des équipements, face à des modifications quantitatives de la demande par ailleurs.

Comme indiqué au paragraphe 6.4, les regroupements de compétences peuvent amener les communautés de communes ou les syndicats à mutualiser leurs moyens pour le service d'eau, pour produire de l'eau potable ou pour traiter les eaux usées. Ces regroupements peuvent aussi présenter des inconvénients, comme celui de l'allongement des réseaux et d'un aménagement du territoire mal maîtrisé (retour vers le mitage). De plus, la logique de regroupement entre communes peut également faire passer à côté d'opportunités d'écoconception et d'initiatives locales ou de symbioses industrielles.

### 8.4 Hyper technologie vs simplicité

On remarque dans la liste d'illustrations fournie au paragraphe 5 qu'une distinction s'opère progressivement entre des méthodes simples et naturelles pouvant contribuer à l'économie circulaire (recharge naturelle des nappes ou recours aux mesures de rétention naturelles d'eau par exemple) et des méthodes qui nécessitent beaucoup plus de technologies (recharge artificielle des eaux souterraines, techniques de récupération de chaleur, techniques de récupération de bioplastiques à partir des eaux usées, etc.). Il s'agit donc de trouver un juste milieu entre ces différentes techniques et d'évaluer les avantages et les bénéfices de chacune. Par exemple, certaines solutions naturelles de rétention d'eau sont autonomes et ne nécessitent pas d'intervention humaine pour assurer leur fonctionnement. Peut-on dire que ces solutions soutiennent quand même le développement économique ? Une station d'épuration éco-conçue, utilisant des équipements nouveaux et innovants, est-elle durable ? Quels sont les coûts générés par la maintenance de ces infrastructures ?

Ainsi, la mise en place de mesures d'économie circulaire ne doit pas perdre de vue son objectif initial et doit être bien encadrée pour que les projets soient durables dans leur ensemble et aient du sens. L'économie circulaire sur le service « eau » ne peut avoir de sens que si elle est faite sur l'intégralité du cycle de l'eau. En agissant d'un côté du cycle, des conséquences d'un autre côté du cycle peuvent apparaître. C'est pourquoi il convient d'envisager le cycle dans sa globalité. Il s'agit donc d'identifier clairement les bénéfices et les conséquences de chaque action. Chaque projet est unique et devrait être adapté au contexte (zone de pénurie d'eau, zone sans problème de disponibilité de l'eau, usages prédominants, création d'emplois, etc.).

Le recours à l'« économie circulaire » peut vite devenir un argument de communication ou une justification de projet, indépendamment de toute réflexion globale, écosystémique, ou à échelle d'aménagement territorial cohérente. Dans ce cas, on peut craindre une multiplicité de projets d'économie circulaire annulant les bénéfices des uns ou des autres ou encore limitant l'impact qu'une approche globale aurait pu atteindre.

Après avoir passé en revue le concept d'économie circulaire de manière générale, puis appliqué à l'eau, proposé des illustrations pour le petit cycle de l'eau et les piliers de l'économie circulaire, exploré ses liens avec la GIRE ainsi que ses externalités négatives, nous nous intéressons, dans la dernière partie, aux freins et aux leviers de sa mise œuvre.

## 9 Freins et leviers de la mise en œuvre de l'économie circulaire appliquée à l'eau

Plusieurs facteurs peuvent appuyer ou freiner la mise en œuvre de l'économie circulaire. A partir de l'étude bibliographique faite et des témoignages recueillis, un aperçu de ces freins et leviers est proposé ici.

### 9.1 Contexte de chaque pays face à la ressource en eau

Rappelons tout d'abord que nous ne sommes pas tous égaux face à la ressource en eau, tandis que certains pays disposent d'une eau de qualité en abondance, d'autres connaissent un stress hydrique important. On retrouve cela au sein de chaque pays sur des échelles territoriales variées. Naturellement, dans les zones les plus en difficultés, des solutions innovantes de recyclage et de réutilisation se développent, pour faire face aux sécheresses ou aux pénuries. Madjid Bouzit le souligne dans son entretien en affirmant : « *Par exemple, dans les régions où la ressource est rare (sécheresse périodique), le recyclage de l'eau est favorisé. Dans ce cas, la « sécheresse » représente un levier pour le développement de la « reuse »* ». Ceci explique donc en partie les différences observées entre différents pays, entre la France et l'Espagne par exemple (voir paragraphe 5.1.6). De même, la fiche pays sur le Japon (cf. fiche pays Japon en annexe 1) souligne cet aspect. On voit par exemple que la ville de Fukuoka a mis en place une réglementation rendant obligatoire la réutilisation des eaux grises suite à des sécheresses importantes.

### 9.2 Réglementation

La réglementation est à la fois un levier et un frein pour le développement de l'économie circulaire.

Comme le rappelle Dominique Gatel dans son entretien, c'est « *à partir du jour où la réglementation s'est développée et a imposé des normes de qualité et de quantité sur les eaux rejetées, [que] les industriels ont dû traiter leurs eaux. C'est ainsi qu'ils se sont aperçus que leurs eaux pouvait être réutilisées après traitement [...] Ainsi, la traduction économique des contraintes environnementales a amené beaucoup d'industriels à faire des actions précoces de l'économie circulaire* ».

La mise en place de normes sur les rejets permet donc à la fois d'améliorer la qualité de la ressource, en imposant des normes strictes sur les concentrations en polluants (*approvisionnement durable ou gestion quantitative et qualitative de la ressource*) et de stimuler des démarches d'économie circulaire, comme la réutilisation des eaux usées, qui permet aux acteurs de diminuer leur rejets polluants et d'éviter, dans certains cas, la mise en place de traitements poussés (*recyclage et réutilisation*).

Dominique Gatel rappelle aussi que « *les objectifs fixés par rapport à des indicateurs de performance et les outils de mesure disponibles permettent de faire progresser vers l'économie circulaire. Par exemple, le niveau de perte d'eau sur les réseaux est un indicateur de performance. La traduction des législations en termes d'indicateur donne le diapason sur la manière de progresser vers l'économie circulaire.* » Ainsi, les objectifs de rendement imposés par les lois (rôle du Grenelle de l'environnement) amènent les gestionnaires de service à prendre les mesures nécessaires pour les atteindre, sous peine de pénalités. Ces mesures permettent d'améliorer la gestion quantitative (*réduction du gaspillage et des pertes en eau*)

et la gestion qualitative (*diminution des rejets et des déversements*) de la ressource (*approvisionnement durable, consommation responsable*).

Dominique Gatel mentionne aussi « *l'ensemble des normes sur les mises sur le marché des produits chimiques (pesticides, produits pharmaceutiques)* » qui permettent « *d'aller dans le sens de l'économie circulaire* ». L'interdiction d'une substance laisse place à l'innovation pour la remplacer ou réduire son utilisation.

Dans un article de *Techniques de l'ingénieur*, Bernard Gély, directeur du pôle eaux industrielles de Guigues environnement, affirme « *quand on veut recycler, il faut pour l'instant un traitement encore plus sévère que pour le rejet dans le milieu naturel* » et donc que le jour où les contraintes seront plus fortes et plus strictes sur le rejet, il deviendra plus avantageux de recycler.<sup>50</sup> Certaines réglementations sont donc favorables à la transition vers l'économie circulaire et sont à l'origine des premières démarches de traitement des eaux.

D'autres mesures plus spécifiques peuvent soutenir et accélérer la transition vers l'économie circulaire. Par exemple, la commande publique peut promouvoir l'économie circulaire. La loi peut par exemple intégrer des critères de gestion des déchets, de recyclage, de durée de vie, etc. dans les appels d'offres de travaux de construction ou de rénovation. La loi peut aussi inscrire des objectifs précis en matière de produits issus du réemploi ou de la réutilisation dans les documents locaux de planification. Enfin, la commande publique peut influencer l'offre des acteurs économiques, en incitant à valoriser les produits (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

De plus, la révision sur le statut de « déchet » peut faciliter la transition de l'économie linéaire à l'économie circulaire, car la réglementation appliquée est différente selon s'il s'agit d'un « déchet » ou d'un « produit » (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

Cependant, la réglementation peut aussi freiner le déploiement de l'économie circulaire. Elle n'a pas favorisé les démarches en matière de réutilisation des eaux usées. Un article d'*Environnement Magazine* indique par exemple que pour certains acteurs, « *la réglementation en vigueur sur la réutilisation des eaux usées épurées est le principal obstacle à la réutilisation. Il faut rappeler qu'avant 2010, la situation réglementaire était floue : le principe était acté par l'article R. 211-23 du Code de l'environnement. Mais le projet d'arrêté devant définir les conditions de mise en œuvre a été plusieurs fois repoussé et remanié en quinze ans* ». <sup>51</sup> Nicolas Condom ajoute également que « *la législation [...] est en retard car elle n'a considéré jusque-là que les eaux usées domestiques. Elle va progressivement s'ouvrir vers d'autres usages* ». De plus, face aux risques sanitaires et environnementaux que peut présenter la réutilisation des eaux usées, la réglementation semble parfois trop prudente ou trop contraignante. Si les traitements qu'elle impose coûtent cher, alors l'eau « recyclée » devient plus chère que l'eau potable du robinet, ce qui n'encourage pas sa réutilisation.

Ce frein réglementaire peut être en fait rencontré lorsque les normes ou interdictions prudentes (ce que l'on ne peut blâmer) interviennent à des échelles territoriales inappropriées (nationale par exemple) ne tenant ainsi pas compte des bénéfices possibles, selon les

<sup>50</sup><http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/le-re-use-la-meilleure-alternative-pour-lindustrie-3158/>

<sup>51</sup><http://www.environnement-magazine.fr/article/48794-utilisation-d-eau-non-potable-le-blocage-francais/>

situations régionales ou locales présentant des caractéristiques variées et différentes selon la localisation.

Enfin, certains experts comme Jörg Drewes et Michel Dantin pointent du doigt l'absence d'une réglementation homogène et standardisée à l'échelle de l'Europe, ce qui conduit chaque Etat à agir comme il l'entend et en fonction de ses propres lois. La réglementation Européenne sera être amenée à évoluer sur la question, en particulier sur les conditions de réutilisation des eaux usées, suite à l'adoption du paquet sur l'économie circulaire (voir annexe 3). Mais quelle évolution peut-on attendre vis-à-vis de la remarque du paragraphe précédent ?

### 9.3 Aspects financiers et économiques

Comme indiqué précédemment, dans le cadre du recyclage des eaux usées, les traitements supplémentaires à effectuer peuvent représenter un certain investissement que toutes les entreprises ou gestionnaires ne peuvent assumer. Madjid Bouzit indique dans son entretien, « *l'un des freins ou verrou à la mise en œuvre de l'économie circulaire appliquée à l'eau est le coût de recyclage.* ». Le traitement permettant d'atteindre de hauts niveaux de qualité est viable économiquement si aucune autre alternative moins coûteuse existe. Il en est de même pour la mise en place d'autres démarches d'économie circulaire. Comme l'indique Jörg Drewes, le recyclage de l'azote ou des phosphates contenus dans les eaux usées coûte pour le moment plus cher que leur extraction conventionnelle dans les minerais. Sans mesures incitatives et facilitant l'insertion sur le marché de ce type de produit, le recyclage des nutriments est donc freiné.

Malgré ces freins, l'un des leviers principaux pour la mise en place de démarches d'économie circulaire est l'économie directe de coûts pour les différents acteurs. Les démarches de recyclage ou de symbioses permettent aux entreprises de faire des économies. Elles peuvent réduire leur consommation de matières premières et d'énergie et accroître leur rentabilité, en plus des gains environnementaux.

De même pour les gestionnaires des services d'eau et d'assainissement, comme le rappelle Jörg Drewes dans son entretien, des économies importantes sont en jeu et tout le monde n'en n'a pas encore bien pris conscience. La récupération d'énergie à partir des eaux usées peut couvrir une partie des besoins énergétiques des stations par exemple.

Ainsi, comme le résume Alain Geldron, « *l'un des points d'appui pour appliquer une politique d'économie de matières premières est la compétitivité économique des entreprises. C'est la seule porte d'entrée pour aborder les entreprises* ». L'économie circulaire peut permettre « *d'augmenter l'activité économique ou au moins d'en augmenter la résilience* » comme le rappelle Vincent Aurez. Elle peut être source de création d'emplois, d'innovation et de création de filières d'excellence.

Dans les zones en manque d'eau, l'économie circulaire peut permettre de maintenir ou de sécuriser les activités économiques (agricoles ou industrielles).

C'est pour ces bénéfices générés, d'un point de vue financier et économique, que certains experts qualifient donc l'économie circulaire « d'opportunité ».

## 9.4 Risque sanitaire et environnemental

Concernant la réutilisation des eaux usées, « *le principal frein est le risque sanitaire potentiel* » comme l'indique Madjid Bouzit. Michel Dantin ajoute que « *la question très agricole de la réutilisation des eaux d'épuration, de l'apport en fertilisants et de la gestion des risques se pose toujours. [...] Nous ne sommes pas capables de définir tous les risques et donc encore moins de les quantifier ou de les mesurer* ».

Les risques sanitaires et environnementaux exposés au paragraphe 8.1 sont sources d'inquiétudes pour de nombreux acteurs, ce qui freine le déploiement de ce type de pratiques. Nicolas Condom le souligne dans son entretien, lorsqu'il dit par exemple « *ce n'est pas tant la réglementation qui freine la mise en œuvre de l'économie circulaire mais plutôt la « peur de se lancer »*. [...] *Le ministère de l'écologie s'inquiète de l'atteinte aux masses d'eau et le ministère de la santé s'inquiète sur le risque sanitaire* ».

C'est pourquoi il faut, selon lui, mieux sensibiliser, rassurer et convaincre les différents acteurs. Les convaincre des avantages de la réutilisation des eaux usées à l'aide d'une sensibilisation et d'une communication adaptées et d'exemples de projets réussis (*success stories*).

Il en est de même pour d'autres aspects de l'économie circulaire, pour lesquels les perceptions sociales actuelles ne permettent pas d'avancer. Par exemple, les produits éco-conçus sont souvent associés à un surcoût par les consommateurs et les produits issus du réemploi ou du recyclage sont associés à une qualité et une résistance moindre. Ainsi, la sensibilisation, la formation et l'information sont des leviers essentiels pour la mise en œuvre de chacun des piliers de l'économie circulaire (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

## 9.5 Organisation actuelle de la gestion de l'eau

Enfin, plusieurs aspects de la gestion actuelle de la ressource en eau peuvent freiner l'économie circulaire. Jusqu'à présent, l'alimentation en eau potable et le traitement des eaux usées sont des aspects considérés de manière très séparée. Or, comme le souligne Dominique Gatel, « *il faut réussir à « décloisonner » ces domaines car les possibilités de « circulariser » se trouvent aux interfaces entre les domaines et les métiers* ». Une bonne communication et collaboration entre tous les acteurs des différents secteurs est donc essentielle pour que des projets voient le jour.

De plus, comme le rappelle Alain Geldron, « *comme pour tout changement, il y a un frein au changement* », d'autant plus que, comme l'indique Dominique Gatel, « *les métiers du domaine de l'eau sont par nature « conservateurs »*. En effet, *les spécialistes des réseaux d'eau des municipalités n'ont pas le droit à l'erreur car les investissements et les choix faits ont des conséquences sur plusieurs années (investissement de longue durée pour les équipements)* ». Ainsi, la mise en œuvre de démarches d'économie circulaire peut donc être freinée par un conservatisme des corporations professionnelles.

Ainsi, la mise en œuvre des projets d'économie circulaire doit composer avec de nombreux freins et leviers, d'ordre réglementaire, économique, technique ou organisationnel.

## 10 Conclusion

La prise de conscience collective des limites du modèle linéaire de croissance économique (extraire-fabriquer-consommer-jeter) a conduit à l'émergence d'un nouveau concept, visant un découplage entre le développement économique et la consommation de ressources. Ce nouveau modèle – l'économie circulaire - doit répondre aux défis sociaux et environnementaux actuels (croissance démographique, urbanisation, changement climatique, épuisement des ressources naturelles, etc.) et s'inscrire dans un objectif de développement durable. Plusieurs acteurs, institutionnels et opérationnels, ont tenté de définir ce concept. Basé sur l'optimisation de l'utilisation des ressources et la réduction des impacts environnementaux, ce principe d'organisation économique vise à dissocier la croissance économique de la consommation de ressources, tout en intégrant un progrès social. D'un point de vue plus opérationnel, il s'agit de repenser le cycle de vie des produits, de favoriser l'écoconception, la réutilisation, le recyclage et la coopération entre les acteurs des territoires, pour repenser les flux de matière et d'énergie.

Cette étude s'est interrogée sur l'application du concept d'économie circulaire à la ressource en eau et sa gestion, soumise à de nombreuses pressions (augmentation des prélèvements et de la pollution, augmentation de la demande dans le futur, changements de pratiques des usagers, etc.).

La question de la valeur est déterminante dans une approche d'économie circulaire ; aller au bout de la valeur en minimisant l'impact de l'utilisation sur l'environnement est un objectif fort. Cela prend facilement tout son sens appliqué à un bien revêtant principalement les caractéristiques d'un bien privé. Cela peut paraître moins évident appliqué à une ressource naturelle telle que l'eau, vitale à toute forme de vie et revêtant la nature forte de bien commun. Les différentes facettes de l'eau (composante du capital naturel, matière première dans des procédés, service, déchet) demande de surcroît une gymnastique intellectuelle, pour garder à l'esprit que ce que nous payons, au titre de nos factures, est le service d'eau potable et d'assainissement (et non pas l'eau en tant que telle).

L'économie circulaire appliquée à l'eau s'intéresse à l'eau sous ses différentes facettes. Elle vise à protéger l'eau en tant que ressource naturelle, afin de garantir durablement ses usages (services écosystémiques, usages humains, etc.). Elle s'applique également à l'eau en tant que matière première dans un procédé (industriel ou agricole) ou en tant que service (alimentation en eau potable, assainissement). Il s'agit d'augmenter l'efficacité de son utilisation (réduction des pertes, réutilisation, maintien dans des boucles d'usages fermées, etc.). Enfin, elle s'applique aussi au flux d'eaux usées, vecteur de polluants, perçu comme un déchet. L'enjeu est de « fermer la boucle », c'est-à-dire, de recycler l'eau usée, afin qu'elle puisse assurer de nouveau un usage, voire créer une nouvelle valeur.

Des exemples d'actions concrètes ont permis de voir que les différents piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME font sens pour la ressource en eau. A l'échelle du petit cycle de l'eau par exemple, la gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable et d'assainissement permet d'économiser la ressource en réduisant les pertes (approvisionnement durable) et d'allonger la durée du service. La réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation ou pour des usages urbains permet de maintenir l'eau dans un cycle d'usages (allongement de la durée d'usage), ou encore, la valorisation énergétique des boues permet de créer de la valeur à partir d'un flux de déchet (valorisation, symbiose industrielle). A l'échelle du grand cycle, les mesures favorisant la recharge naturelle des nappes permettent le renouvellement des stocks

(approvisionnement durable). Les pratiques d'éco-ingénierie s'inscrivent aussi, comme l'économie circulaire, dans un objectif de préservation du capital, d'assurer des services et de créer de la valeur et un progrès social.

De plus, le pilier « économie de la fonctionnalité » appliqué à l'eau évoque les services d'eau potable et d'assainissement fournis aux usagers, et non la vente du bien « eau », puisqu'il s'agit d'un bien commun gratuit. Il peut aussi évoquer la vente de services nouveaux (fourniture d'énergie (biogaz), nouvelles ressources (nutriments, etc.)) et les services écosystémiques rendus. Ce pilier fait donc sens « naturellement » pour la ressource en eau.

La Gestion Intégrée des Ressources en Eau, qui vise un équilibre entre les usages et le milieu naturel, une approche déconcentrée et concertée de la gestion de l'eau et une intégration dans l'aménagement du territoire, est également en lien avec l'économie circulaire. La gouvernance qu'elle implique pose le cadrage pour la mise en œuvre opérationnelle de la gestion de l'eau et donc de pratiques d'économie circulaire.

La mise en œuvre de l'économie circulaire représente une réelle opportunité pour les différents acteurs territoriaux, les gestionnaires des services d'eau et d'assainissement, les entreprises et les usagers. En s'intéressant de plus près à l'eau, l'eau usée et son contenu, des possibilités de « circulariser » et de récupérer de nouvelles ressources apparaissent. L'économie circulaire permet à ses acteurs, à la fois de diminuer leur impact environnemental, de réaliser des économies importantes (réduction de la quantité de matières premières nécessaires, mutualisation), et, pour les entreprises, de maintenir leur compétitivité. L'eau peut donc cristalliser des démarches d'économie circulaire autour de l'aménagement du territoire (symbioses industrielles) et via une meilleure considération de l'eau dans les processus de production (écoconception, allongement de la durée d'usage, valorisation), sous réserve de pouvoir prendre en compte les externalités négatives.

En effet, la mise en œuvre de projets d'économie circulaire n'est pas dépourvue de conséquences et de risques. Les risques sanitaires et environnementaux liés à la réutilisation des eaux usées freinent souvent le lancement des projets, et les pratiques permettant d'économiser la ressource remettent parfois en question l'équilibre économique des services d'eau et d'assainissement.

L'eau étant au cœur d'enjeux beaucoup plus larges tels que l'urbanisation ou le changement climatique, il apparaît important de *re-contextualiser* l'économie circulaire de l'eau dans une approche trans-sectorielle, ce qui est déjà prôné par le GIRE. Comme cela a été rappelé à plusieurs reprises, l'échelle territoriale et la mobilisation des acteurs sont déterminantes pour la cohérence des mesures d'économie circulaire appliquées à l'eau. Chaque projet est unique, doit être adapté au contexte de chaque région ou bassin versant (zone de pénurie d'eau ou non, usages prédominants, création d'emplois, etc.) et doit activer la chaîne adéquate d'acteurs. Il ne s'agit pas d'utiliser l'économie circulaire comme un argument de communication pour le lancement de projets, mais plutôt d'analyser les besoins de chaque usager du territoire, pour voir comment y répondre.

Si l'objectif ultime de l'économie circulaire appliquée à l'eau est de ne plus parler « d'eau usée », « d'eau recyclée » ou « d'eau traitée » mais d'un seul et même fluide, dans différents états, connaissant plusieurs usages, de nombreuses barrières sont encore à éliminer. Des freins de type organisationnels (fonctionnement en silos, diversité des acteurs), de type règlementaires (réglementation trop contraignante ou absente) ou économiques (coût des investissements, coût des matières premières) bloquent le lancement de projets. Si l'évolution de la réglementation peut favoriser les pratiques d'économie circulaire de l'eau

(normes de plus en plus strictes sur les rejets, etc.) elle peut aussi les freiner. La distinction entre les eaux potables et les eaux usées se fait encore clairement, à l'échelle locale, nationale et européenne (Directive Eaux Résiduaires Urbaines, Directive Cadre sur l'Eau, etc.) et une vision commune de « l'eau dans tous ses états », comme un seul et même fluide, reste encore à instaurer. Des enjeux structurel et politique demeurent au cœur de la transition vers l'efficacité de l'utilisation des ressources.

## 11 Bibliographie

Amorce. **Boues de station d'épuration : techniques de traitement, valorisation et élimination.** Série Technique DT51. AMORCE. Novembre 2012. 36p. Disponible sur : < <http://www.amorce.asso.fr/fr/espace-adherents/publications/dechets/traitement/dt51-boues-de-station-depuration-techniques-de-traitement-valorisation-et-elimination/> >.

ANDREANI E. **Le coût d'opportunité.** Revue économique. Science Po University Press. Vol 18, n°5. Septembre 1967. Disponible sur : < [http://www.jstor.org/stable/3498831?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/3498831?seq=1#page_scan_tab_contents) >

AUREZ V., GEORGEAULT L. **Economie circulaire – Système économique et finitude des ressources.** De Boeck Supérieur. Août 2016. 384p.

BOUFOUS S. **Vers l'économie circulaire dans le domaine de l'eau.** Les synthèses techniques de l'OIEau. Avril 2015.

Bsr Technologies. **Récupération de chaleur sur eaux usées.** 2011.

BUHLER T. **Turbinage dans les réseaux d'eau.** GWA 6. 2007. p.435 – 440. Disponible sur : < [http://infrawatt.ch/sites/default/files/2007\\_06\\_04\\_gwa\\_Turbinage%20dans%20les%20r%C3%A9seaux%20d'eau.pdf](http://infrawatt.ch/sites/default/files/2007_06_04_gwa_Turbinage%20dans%20les%20r%C3%A9seaux%20d'eau.pdf) >

CASANOVA J., CAGNIMEL M., DEVAU N., PETTENATI M., STOLLSTEINER P. **Recharge artificielle des eaux souterraines : état de l'art et perspectives.** ONEMA, BRGM. Septembre 2013. 219p. Disponible sur : < [http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/2013\\_044.pdf](http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/2013_044.pdf) >

CHARRIERE S., BREJOUX E., LE QUINIOU M., NIRSIMLOO K., PAILLARD F., REBUFFE M., RENARD J-F., RENAUD E. WEREY C. **Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable - Volume 2 : Optimiser ses pratiques pour un service durable et performant.** ONEMA. Mai 2016. 116p.

COMMISSION EUROPEENNE. **Boucler la boucle - Un plan d'action de l'Union européenne en faveur de l'économie circulaire.** Bruxelles. Décembre 2015. Disponible sur : < [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF) >

DALY H.E **Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital** in Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability. Island Press. Washington D.C. 1994. pp.22-37

DE FRANCE M., LE GRAND S. **Quelles pistes pour rendre vos réseaux plus intelligents ?** Journée SIG LA LETTRE. VEOLIA EAU. Juin 2013.

Degrémont. **Efficacité énergétique, un gisement d'économie dans le traitement de l'eau.** Feuillet memento technique de l'eau Degrémont n°8. SUEZ environnement. Novembre 2013. Disponible sur : < <http://www.degremont.fr/fr/identite/publications/les-feuillet-memento/efficacite-energetique/efficacite-energetique/> >

FISCHER-KOWALSKI, M., SWILLING, M., VON WEIZSÄCKER, E.U., REN, Y., MORIGUCHI, Y., CRANE, W., KRAUSMANN, F., EISENMENGER, N., GILJUM, S., HENNICKE, P., ROMERO LANKAO, P., SIRIBAN MANALANG, A., SEWERIN, S.

**Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth.** A report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel UNEP. 2011.

Disponible sur : <

[http://www.unep.org/resourcepanel/decoupling/files/pdf/decoupling\\_report\\_english.pdf](http://www.unep.org/resourcepanel/decoupling/files/pdf/decoupling_report_english.pdf) >

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT (FNE). **Economie circulaire : que se cache-t-il derrière ce terme ? Quels enjeux selon le mouvement FNE ?** Février 2015. Disponible sur :

< [https://ged.fne.asso.fr/silverpeas/LinkFile/Key/55982fe4-1b7c-4f29-8b43-e479ff11c20b/economie-circulaire\\_selon\\_fne\\_vdef.pdf](https://ged.fne.asso.fr/silverpeas/LinkFile/Key/55982fe4-1b7c-4f29-8b43-e479ff11c20b/economie-circulaire_selon_fne_vdef.pdf) >

FONDATION ELLEN MACARTHUR. **Vers une économie circulaire : arguments économiques pour une transition accélérée.** 2013. 22p. Disponible sur :

< [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF\\_CE\\_Report\\_AW\\_French\\_summary-2.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF_CE_Report_AW_French_summary-2.pdf) >

GELDRON A. **Economie circulaire – Notions.** Fiche technique. ADEME. Angers. Octobre 2014. 10p. Disponible sur :

< <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie-circulaire-oct-2014.pdf> >

GWP, RIOB. **Manuel de Gestion Intégrée des Ressources en Eau par Bassin.** GWP, RIOB. 2009. 112p. ISBN 978-91-85321-73-5.

HERMANN L. **Récupération du phosphore contenu dans les eaux usées.** Eine Bestandesaufnahme. Umwelt-Wissen. Nr. 0929. BAFU 2009. 198p.

INSTITUT MONTAIGNE. **Economie circulaire, réconcilier croissance et environnement.** Novembre 2016. DISPONIBLE SUR/ <

<http://www.institutmontaigne.org/res/files/publications/rapport-economie-circulaire-1.pdf> >

KYNCL M. **Opportunities for water treatment sludge re-use.** *Geoscience Engineering*. Vol. n°1. 2008. p. 11-22. ISSN 1802-5420

MEADOWS Do., MEADOWS De., RANDERS J., BEHRENS W. **The limits of growth.** Universe Books. 1972. 205p.

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM). **Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015 – 2020.** Février 2015.

Disponible sur : < <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SNTEDD.pdf> >

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM). **La loi de transition énergétique pour la croissance verte en actions.** Juillet 2016. Disponible sur :

< [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Loi-TE-en-action\\_DEF\\_light.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Loi-TE-en-action_DEF_light.pdf) >

MONTGINOUL M. **La consommation d'eau en France : historique, tendances contemporaines, déterminants.** Sciences Eaux and Territoires : la Revue d'IRSTEA, IRSTEA, 2013, p. 68 -p. 73. Disponible sur :

< <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00809394>

>

OGERON D. et FILHOL V. **Boues d'épuration, une énergie renouvelable et durable.** Les cahiers eau service N°9– Magazine Eau Service n°28. Lyonnaise des eaux – Suez.

Novembre 2010. 8p.

OSTROM E. **Governing the commons**. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press. 1990. 280p.

POQUET G. **La baisse de la consommation d'eau dans les grandes villes : moins d'usines et des économies de gestion**. Consommation et modes de vie. Vol. N°170. CREDOC. Novembre 2003. ISSN 0295-9976

POQUET G., MARESCA B. **La consommation d'eau baisse dans les grandes villes européennes**. Consommation et modes de vie. Vol. N°192. CREDOC. Avril 2006. ISSN 0295-9976

RENOU S. **Analyse de cycle de vie appliquée aux systèmes de traitement des eaux usées**. Thèse de doctorat, Génie des procédés et des produits. Institut National Polytechnique de Lorraine. 2006. 260p.

SAKAKI S. **Etude de la production des acides gras volatils à partir de la fermentation acidogène des boues d'épuration des effluents issus d'une usine de pâtes et papiers**. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de maître des sciences ISHEDD-INRS. Université du Québec INRS et ISHEDD. Novembre 2014. 100p.

SAMUELSON, P.A. **The Pure Theory of Public Expenditure**. Review of Economics and Statistics, vol.36. 1954. pp. 387-389.

Siet. **Les économies d'eau et d'énergie dans les usines de production d'eau potable**. 2013. Disponible sur ; < [http://eau-entreprises.org/wp-content/uploads/2013\\_Fiche\\_Economie-deau-et-energie-usines-EP.pdf](http://eau-entreprises.org/wp-content/uploads/2013_Fiche_Economie-deau-et-energie-usines-EP.pdf)>

SMRA68 (Syndicat Mixte Recyclage Agricole du Haut-Thin) ... **et nos boues deviennent du compost**. Tabou (e ) story. Juin 2001. Disponible sur : < <http://www.smra68.net/taboue-story/taboue-story.html> >

STUCHTEY M. **Rethinking the water cycle – how moving to a circular economy can preserve our most vital resource**. McKinsey&Company. Mai 2015. 6p.

Syane (Syndicat des Energies et de l'Aménagement numérique de Haute-Savoie). **Produire de l'électricité à partir de vos réseaux d'eau potable ?** Décembre 2014.

Synteau. **Réutilisation des eaux usées traitées : reuse**. Les fiches Synteau. N°5. Novembre 2012. Disponible sur : < [www.synteau.com](http://www.synteau.com) >.

TEYSSANDIER M., DUCLOVEL-PAME N. **Réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries**. Avis de l'ANSES – rapport d'expertise collective. Mars 2012. 150p. ISBN 978-2-11-129550-6

URAMA K., KOEFOED BJØRNSSEN P., RIEGELS N., VAIRAVAMOORTHY K., HERRICK J., KAUPPI L., MCNEELY J., MCGLADE J., EBOH E., SMITH M., ACHEAMPONG E., PENGUE W., SIRIBAN-MANALAG A., SWILLING M. **Options for decoupling economic growth from water use and water pollution**. A report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. UNEP. 2015. Disponible sur : < [http://medspring.eu/sites/default/files/Options\\_for\\_decoupling\\_economic\\_growth\\_from\\_water\\_use\\_and\\_water\\_pollution\\_A\\_report\\_of\\_the\\_Water\\_Working\\_Group\\_of\\_the\\_International\\_Resource\\_Panel-20.pdf](http://medspring.eu/sites/default/files/Options_for_decoupling_economic_growth_from_water_use_and_water_pollution_A_report_of_the_Water_Working_Group_of_the_International_Resource_Panel-20.pdf) >

WIJKMAN A., SKANBERG K. **L'économie circulaire net ses bénéfices sociétaux – Des avancées réelles pour l'emploi et le climat dans une économie basée sur les énergies**

**renouvelables et l'efficacité des ressources.** The club of Rome. 2015. 58p. Disponible sur : < <https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society-FR.pdf> >

ZIMMERMAN E. E. **Introduction to world resources.** Harper & Row publishers. New York. 1964.

- Fiche pays France :

BUCLET N. **Concevoir une nouvelle relation à la consommation : l'économie de la fonctionnalité.** Annales des Mines. Juillet 2005. p.57 – p. 66. Disponible sur : < [http://economiedefonctionnalite.fr/wp-content/uploads/2010/04/concevoir\\_une\\_nouvelle\\_relation\\_a\\_la\\_consommation.pdf](http://economiedefonctionnalite.fr/wp-content/uploads/2010/04/concevoir_une_nouvelle_relation_a_la_consommation.pdf) >

DEBOUTIERE A., GEORGEAULT L. **Quel potentiel d'emplois pour une économie circulaire ?** Institut de l'économie circulaire. 2015. 68p. Disponible sur : < [http://www.institut-economie-circulaire.fr/Etude-I-L-Institut-publie-une-etude-sur-le-potentiel-d-emplois-en-economie-circulaire\\_a867.html](http://www.institut-economie-circulaire.fr/Etude-I-L-Institut-publie-une-etude-sur-le-potentiel-d-emplois-en-economie-circulaire_a867.html) >

France Nature Environnement (FNE). **Economie circulaire : que se cache-t-il derrière ce terme ? Quels enjeux selon le mouvement FNE ?** Février 2015. Disponible sur : < [https://ged.fne.asso.fr/silverpeas/LinkFile/Key/55982fe4-1b7c-4f29-8b43-e479ff11c20b/economie-circulaire\\_selon\\_fne\\_vdef.pdf](https://ged.fne.asso.fr/silverpeas/LinkFile/Key/55982fe4-1b7c-4f29-8b43-e479ff11c20b/economie-circulaire_selon_fne_vdef.pdf) >

GELDRON A., ROCHETEAU V. **Les actions de l'ADEME pour soutenir la transition vers l'économie circulaire.** ADEME. Juin 2015. 26p. Disponible sur : < <http://www.ademe.fr/actions-lademe-soutenir-transition-vers-leconomie-circulaire> >

JOLLY C., DOUILLARD P. **L'économie circulaire, combien d'emplois ?** France Stratégie. La note d'analyse. 2016. 8p. Disponible sur : < [http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/na46\\_economie\\_circulaire\\_07042016\\_finale-web.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/na46_economie_circulaire_07042016_finale-web.pdf) >

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM). **Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015 – 2020.** Février 2015. Disponible sur : < <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SNTEDD.pdf> >

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM). **La loi de transition énergétique pour la croissance verte en actions.** Juillet 2016. Disponible sur : < [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Loi-TE-en-action\\_DEF\\_light.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Loi-TE-en-action_DEF_light.pdf) >

Mairie de Paris. **Livre Blanc. De l'économie circulaire du grand Paris.** Septembre 2015. Disponible sur : < <https://presse.paris.fr/wp-content/uploads/2015/09/Livre-Blanc-de-l%E2%80%99C3%A9conomie-circulaire-du-Grand-Paris.pdf>>

OREE. **Sur la route de l'économie circulaire – 20 découvertes insolites en Ile-de-France.** Juillet 2016. 102p.

- Fiche pays Pays-Bas :

BASTEIN T., HOOGENDOORN A., RIETVELD E., ROELOFS E. **Opportunities for a circular economy in the Netherlands.** TNO. 2013. Chapitre « The impacts of increased circularity on the Dutch Economy – Policy and rules and regulations ». p.59 – 72. ISBN 978-90-5986-436-8. Disponible sur < <https://www.tno.nl/media/8551/tno-circular-economy-for-ienm.pdf> >

DMB, DRO, WATERNET, WASTE AND ENERGY COMPANY (AEB). **Towards the Amsterdam Circular Economy**. Juin 2012. City of Amsterdam's. 48p.

Disponible sur : < <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzaamheid/ruimte-duurzaamheid/making-amsterdam/publications/sustainability-0/towards-the/> >

DIJKSME S.A.M (Minister for the Environment), KAMP H.G.J. (Minister of Economic Affairs). **Government-wide programme for a Circular Economy**. Letter to the Parliament. 14th september 2016.

GOVERNMENT OF NETHERLANDS. **Waste to resource – elaboration of eight operational objectives**. Janvier 2014. 25p.

Disponible sur : < <https://www.government.nl/documents/parliamentary-documents/2014/01/28/waste-to-resource-elaboration-of-eight-operational-objectives> >

LEGISLATIVE COUNCIL SECRETARIAT HONG KONG – RESEARCH OFFICE.

**Information note: Waste management policy in the Netherlands**. 2013-2014. 11p.

Disponible sur < <http://www.legco.gov.hk/yr13-14/english/sec/library/1314in10-e.pdf> >

MINISTRY OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND THE ENVIRONMENT.

**Environmental management act**. Bulletin of Acts and Decrees 2002, n°239. Mai 2004.

THE MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS. **A circular economy in the Netherlands by 2050**. Septembre 2016. 72p.

RIJKSWATERSTAAT MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT.

**Heading towards 2020. Horizon Rijkswaterstaat**. Rijkswaterstaat. Octobre 2016. 2p.

#### Fiche pays Chine :

AUREZ V., GEORGEAULT L. « **Les indicateurs de l'économie circulaire en Chine** ».

Revue de l'OFCE (N°145). 2016. p. 127-160. Disponible sur : < <http://www.cairn.info/revue-de-l-ofce-2016-1-page-127.htm> >

AUREZ V., LEVY J.-C., WANG X. **Economie circulaire : cent villes Chinoises pilotes pour l'économie circulaire**. Institut de L'économie Circulaire. 2013. 13p.

AUREZ V., LEVY J.-C., « **Les dynamiques de l'économie circulaire en Chine** », Annales des Mines - Responsabilité et environnement (N°76), Octobre 2014.

EBELING V. (traduction). **Loi sur l'économie circulaire de la République Populaire de Chine**. 29 AOÛT 2008.

Disponible sur :

<[https://www.inspireinstitut.org/attachments/loi\\_economie\\_circulaire\\_versionfrancaise-1.pdf](https://www.inspireinstitut.org/attachments/loi_economie_circulaire_versionfrancaise-1.pdf)>

REPUBLIQUE POPULAIRE DE CHINE. **Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China**. 29 août 2008.

YU C. **Eco-transformation of industrial parks in China**. Master of science in management, Harbin Institute of Technology, Chine. 26 septembre 2014. 213p.

- Fiche pays Allemagne :

BERLIN SENATE DEPARTMENT FOR URBAN DEVELOPMENT. **Innovative Water Concepts – Service Water Utilisation in Buildings**. Berlin Senate Department for Urban Development. 2007. 31p. Disponible sur : [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/internationales\\_eu/stadtplanung/download/betriebswasser\\_englisch\\_2007.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/internationales_eu/stadtplanung/download/betriebswasser_englisch_2007.pdf) >

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). **Survey of resource efficiency policies in EEA member and cooperating countries – Germany**. May 2011. 26p. Available at: < <http://www.eea.europa.eu/themes/economy/resource-efficiency/country-fact-sheets-2011/germany-2014-resource-efficiency-policies> >

FEDERAL MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT, NATURE CONSERVATION, BUILDING AND NUCLEAR SAFETY. **German Resource Efficiency Programme (ProgRes)**. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety. Février 2015. 116p. Available at : <[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_broschuere\\_en\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_broschuere_en_bf.pdf)>

- Fiche pays Japon :

GLOBAL ENVIRONMENT CENTRE FOUNDATION (GEC). **Eco-towns in Japan – Implications and lessons for developing countries and cities**. Global Environment Centre Foundation. Juin 2005.

GOVERNEMENT JAPONAIS. **Act on the Promotion of Effective Utilization of Resources. Act n°48. 1991**.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. **Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society**. Gouvernement du Japon. Mars 2003. Disponible sur : < [http://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/f\\_plan2.pdf](http://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/f_plan2.pdf) >

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT. **Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society**. Gouvernement du Japon. Mars 2008. Disponible sur : < [https://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/2nd-f\\_plan.pdf](https://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/2nd-f_plan.pdf) >

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. OFFICE OF SMC SOCIETY WASTE MANAGEMENT AND RECYCLING DEPARTMENT. **2020 - Establishing a sound material-cycle society. Milestones toward a SMC society through changes in business and life styles**. Gouvernement du Japon. 2010. 82p.

- Fiche pays Etats-Unis :

CALIFORNIA WATER BOARDS. **State water resources control board order WQ 2016-0068-DDW – Water reclamation requirements for recycled water use**. Juin 2016. Disponible sur: < [http://www.waterboards.ca.gov/board\\_decisions/adopted\\_orders/water\\_quality/2016/wqo2016\\_0068\\_ddw.pdf](http://www.waterboards.ca.gov/board_decisions/adopted_orders/water_quality/2016/wqo2016_0068_ddw.pdf) >

KRAFT M. E. **La politique de l'environnement aux Etats-Unis : facteurs déterminants, internes et internationaux**. Annuaire Français des relations internationales. 2002.

US CHAMBER OF COMMERCE FOUNDATION. **Achieving a circular economy: How the private sector is reimagining the future of business.** US Chamber of Commerce Foundation. 2015. 76p.

US EPA, US AID. **Guidelines for water reuse.** US EPA. Septembre 2012. 643p. Disponible sur:< <https://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P100FS7K.pdf> >

US SENATE. **The Clean Water Act – Federal water pollution control act.** Novembre 2002.

Disponible sur:< <http://www.epw.senate.gov/water.pdf> >

- Références communes :

AUREZ V., GEORGEAULT L. **Economie circulaire – Système économique et finitude des ressources.** De Boeck supérieur. 2016. 371p. ISBN 978-2-8073-0148-1

ROUQUET R. **Comparaison internationale des politiques publiques en matière d'économie circulaire.** Commissariat général au développement durable. Janvier 2014.

## 12 Annexes

### 12.1 Annexe 1 : Fiches pays

#### 1. France

##### SYNTHESE

- Mise en œuvre de l'économie circulaire encadrée par *la loi de transition énergétique pour la croissance verte* de 2015.
- Grandes orientations définies dans la Stratégie Nationale de Transition Ecologique vers un Développement Durable 2015-2020
- Acteurs : Etat et services de l'Etat, régions, associations, entreprises, ADEME, IEC

#### 1.1 Cadre réglementaire

##### 1.1.1 Les étapes préparatoires à la mise en place de la législation

Lors de la 2<sup>ème</sup> conférence environnementale du quinquennat des 20 et 21 septembre 2013, une table ronde sur l'économie circulaire a été organisée, en présence du Ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, du ministre du redressement productif et du ministère de l'économie et des finances. Vingt-quatre propositions pour *une économie vraiment circulaire* ont été présentées par plusieurs associations. Ce travail préparatoire a permis d'établir une « feuille de route » engageant la responsabilité du Gouvernement et servant de base aux lettres de cadrage à destination de chaque ministre pour l'année 2014<sup>1</sup>. Lors de cette même conférence, une autre table ronde a été organisée sur la « politique de l'eau », suite à laquelle des chantiers prioritaires ont été retenus, comme la lutte contre les pollutions liées aux nitrates et aux produits phytosanitaires, la conjugaison de la sécurisation à court terme et de la gestion à long terme de la ressource en eau, mentionnant en particulier la réutilisation des eaux usées traitées et la récupération des eaux de pluie. Cette conférence environnementale ainsi que d'autres travaux préparatoires ont contribué à l'établissement du projet de loi sur la transition énergétique soumis en juillet 2014.

##### 1.1.2 La législation

La loi n° 2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a été publiée au journal officiel le 17 août 2015. Elle fixe de grands objectifs pour réussir la transition énergétique et lutter contre le changement climatique. Ces objectifs portent principalement sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (réduction de 40% d'ici 2030 par rapport à 1990), sur la diminution de la consommation des énergies fossiles, sur l'augmentation de la part des énergies renouvelables de la consommation énergétique finale, sur la réduction de la consommation énergétique finale, sur la diminution du volume de déchets mis en décharge (réduction de moitié d'ici 2050) et sur la diversification de la production d'électricité<sup>2</sup>.

L'économie circulaire est inscrite dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte dans son titre IV intitulé « *Lutter contre les gaspillages et promouvoir l'économie circulaire : de la conception des produits à leur recyclage* » (MEEM, 2016). L'économie circulaire est définie à l'article L. 100-1-1, de la manière suivante :

« *La transition vers une économie circulaire vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets. La promotion de l'écologie industrielle et territoriale et de*

<sup>1</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Conference-environnementale-2013,34144.html>

<sup>2</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/8/17/DEVX1413992L/jo/texte>

*la conception écologique des produits, l'utilisation de matériaux issus de ressources naturelles renouvelables gérées durablement et issus du recyclage, la commande publique durable, l'allongement de la durée du cycle de vie des produits, la prévention des déchets, la prévention, la réduction ou le contrôle du rejet, du dégagement, de l'écoulement ou de l'émission des polluants et des substances toxiques, le traitement des déchets en respectant la hiérarchie des modes de traitement, la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente dans le respect du principe de proximité et le développement des valeurs d'usage et de partage et de l'information sur leurs coûts écologique, économique et social contribuent à cette nouvelle prospérité. »*

Les objectifs du titre 4 sont les suivants :

- Découplage progressif entre la croissance économique et la consommation de matières premières
- Réduction de 10 % des déchets ménagers et assimilés produits d'ici 2020.
- Recyclage de 55 % des déchets non dangereux en 2020 et de 65 % en 2025.
- Valorisation de 70 % des déchets du bâtiment et des travaux publics à l'horizon 2020.
- Réduction de 50 % à l'horizon 2025 des quantités de déchets mis en décharge.

Les principales mesures associées au titre 4 sont l'interdiction des sacs plastiques à usage unique, la lutte contre l'obsolescence programmée, la prise en compte dans la commande publique de la performance environnementale, l'utilisation de pièces de rechange recyclées, l'interdiction de l'usage des produits phytosanitaires dans les espaces verts des collectivités, etc.

Il n'y a pas d'articles dans la loi spécifique à l'économie circulaire pour la ressource en eau. L'eau apparaît cependant dans les articles relatifs à la gestion des centrales hydroélectriques. La loi instaure de nouveaux dispositifs concernant le régime des concessions hydroélectriques pour garantir la gestion cohérente des ouvrages, la conciliation des usages de l'eau, etc.

## 1.2 Stratégie et plans

Le 4 février 2015, le Gouvernement a adopté en conseil des ministres la Stratégie Nationale de Transition Ecologique vers un Développement Durable 2015-2020 (SNTEDD). Elle succède à la Stratégie Nationale de Développement Durable 2010-2013 (SNDD), dont l'objectif était d'orienter le modèle de développement vers une économie verte et équitable, en mobilisant l'ensemble des acteurs (MEEM, 2015).

Dans la stratégie 2015-2020, neuf axes transversaux sont définis et proposés aux acteurs publics et privés, pour réussir la transition écologique. Les trois premiers axes contribuent à définir une vision à l'horizon 2020 permettant de faire face aux défis actuels (lutte contre le changement climatique, sobriété dans l'utilisation des ressources, etc.). Les axes 4 à 6 proposent des leviers pour transformer le modèle économique et social pour la croissance verte (inventer de nouveaux modèles économiques et financiers, accompagner la mutation écologique des activités économiques, etc.). Enfin, les axes 7 à 9 visent à favoriser l'appropriation de la transition écologique pour tous (pédagogie et accompagnement des acteurs, etc.). Chaque ministère doit décliner la SNTEDD dans ses politiques. Les collectivités territoriales doivent également utiliser la SNTEDD pour poursuivre le déploiement de projets territoriaux de développement durable. Des indicateurs ont été élaborés par une commission spécialisée du Conseil National de la Transition Ecologique (CNTE) pour s'assurer du suivi et de l'impact de cette stratégie.

L'économie circulaire apparaît dans l'Axe 2 de cette stratégie qui s'intitule « *S'engager dans l'économie circulaire et sobre en carbone* ». Cet axe souligne la nécessité d'un changement de paradigme et d'accélérer la transition vers un système économique plus circulaire.

L'économie circulaire y est définie comme « *un système économique de production, d'échange et de consommation, conçu et organisé pour minimiser les prélèvements nets de*

ressources (énergies fossiles, matières premières, eau, foncier, milieux) et les émissions polluantes, sources d'impacts environnementaux et sanitaires négatifs, tant locaux que globaux » (MEEM, 2015).

Les priorités de l'axe 2 visent un changement de modèle pour une société économe en ressources. Les différentes orientations qui sont définies concernent par exemple l'optimisation de l'utilisation des ressources sur l'ensemble de leur cycle de vie, la responsabilité élargie du producteur, l'écoconception, l'économie de la fonctionnalité<sup>1</sup>, le recours accru aux énergies renouvelables, la mobilisation des territoires pour des projets d'écologie industrielle, etc.

La ressource en eau est mentionnée à plusieurs reprises dans la stratégie. La priorité 2 indique que « *la réutilisation des eaux usées traitées doit être promue, en particulier dans l'agriculture. [...] La fertilisation issue d'effluents d'élevage en substitution à l'azote minéral doit également être développée dans la limite de l'équilibre de la fertilisation des sols et de la réglementation en matière de nitrates* ».

La priorité 3 concerne la mise en place d'une nouvelle politique industrielle et agricole plus économe en ressources et s'appuyant sur l'innovation. En agriculture, la réduction de l'usage des intrants chimiques, le renforcement de l'efficacité de l'utilisation de l'énergie et de l'eau sont indiqués. Cette priorité mentionne également l'amélioration de la qualité de l'eau des milieux naturels pour réduire les coûts de traitement de l'eau potable, l'instrumentation des réseaux pour réduire les pertes, la promotion de stations d'épuration neutres en carbone (récupération de chaleur dans les réseaux d'eau usées, valorisation énergétique des boues) et la valorisation des nutriments contenus dans les boues.

Les indicateurs pour le suivi de l'axe 2 sont :

- « Productivité matières et consommation intérieure de matières par personne »
- « Evolution de la consommation finale d'énergie, son intensité et par secteurs ».
- « Taux de recyclage des déchets municipaux ».
- Un autre indicateur porte sur la consommation des produits phytosanitaires.

## 1.3 Les acteurs de l'économie circulaire

### 1.3.1 Acteurs publics

L'Etat français peut impulser des politiques pour accélérer la transition vers l'économie circulaire, grâce à des mesures incitatives, des soutiens financiers ou des réglementations par exemple (FNE, 2015).

Plusieurs services ou directions du **Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM)** travaillent sur le thème de l'économie circulaire. En effet, la **Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR)** et son département politique de gestion des déchets sont chargés de définir les orientations en matière de gestion des déchets. Aussi, la **Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN)** est impliquée via la direction de l'eau et de la biodiversité et la direction de l'habitat.

En outre le **Commissariat Général du Développement Durable (CGDD)** est chargé de la mise en œuvre de la SNTEDD.<sup>2</sup> Enfin, le **Comité National de la Transition Ecologique (CNTE)**, présidé par le ministre en charge de l'écologie, a été créé par la loi du 27 décembre

<sup>1</sup> Nicolas Buclet définit l'économie de la fonctionnalité comme « *un nouveau modèle de consommation qui propose de vendre aux clients des services plutôt que des biens matériels. Dans cette optique, une entreprise reste propriétaire des biens qu'elle met à disposition de ses clients, tandis que son chiffre d'affaires est lié à l'usage de ces biens par les clients* » (BUCLET, 2005). Dans ce modèle, le producteur fait davantage attention à la durée d'usage des produits et à leur maintenance.

<sup>2</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-economie-circulaire,45403.html>

2012. Il a pour mission de rendre des avis sur des projets de lois concernant l'environnement ou l'énergie et sur les stratégies nationales relatives au développement durable, à la biodiversité, au développement de la responsabilité sociétale et environnementale des entreprises et à la stratégie bas-carbone. Il suit l'évolution des indicateurs nationaux de performance de développement durable pour mesurer l'avancement de la transition écologique et organise également les conférences environnementales.

De plus, comme l'indique la STNEDD, l'échelle locale « permet une meilleure appropriation des enjeux de transition écologique et de développement durable, par tous ceux qui partagent le même territoire ». Ainsi, « les **collectivités territoriales** sont au cœur de la démarche, en particulier **les régions** car elles sont en charge du développement économique de leur territoire et sont mobilisées pour construire et mettre en œuvre des stratégies régionales d'économie circulaire ». Elles disposent de leviers tels que la commande publique, la formation professionnelle, la planification locale ou le financement (fonds européens par exemple).

Par ailleurs, **l'Etat et les services de l'Etat** sont eux-mêmes acteurs de l'économie circulaire et montrent l'exemple. A ce titre, l'économie circulaire peut être promue dans la commande publique pour servir des objectifs de réduction des déchets, de réemploi et de recyclage. D'ailleurs, la loi d'août 2015 indique par exemple qu'à partir de 2017, au moins 50% en masse de l'ensemble des matériaux utilisés pendant l'année dans les chantiers routiers de l'Etat et des collectivités territoriales, devront être issus du réemploi, de la réutilisation ou recyclage (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

L'**ADEME** (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) est un Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPCI) placé sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer et du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. L'ADEME est l'une des premières institutions françaises à s'être intéressée au concept d'économie circulaire (début 2011). Elle favorise la transition vers ce concept par la mise en œuvre de multiples actions. Elle finance des thèses et de nombreux projets en lien avec l'économie circulaire. Elle soutient également des réseaux de recherche académiques et industriels sur l'écoconception (Eco SD, SCORE LCA, etc.). Une fiche technique permettant de définir un cadre à l'économie circulaire a été rédigée par l'ADEME en 2014 (GELDRON et al. 2015).

### 1.3.2 Autres acteurs

La SNTEDD souligne le besoin de collaboration entre les acteurs publics et privés.

**Les entreprises** ont effectivement un rôle important à jouer en tant que fournisseurs de biens et de services. Elles doivent s'interroger sur leur modèle économique et le modifier pour un modèle plus circulaire, d'autant plus que ce modèle peut générer des emplois<sup>1</sup> (FNE, 2015). Les projets territoriaux d'écologie industrielle s'appuient sur les entreprises implantées localement et sur leurs initiatives volontaires. De plus, l'une de priorités de la SNTEDD concerne la responsabilité sociétale des entreprises qui représente un levier pour accompagner les mutations sociales et professionnelles.

---

<sup>1</sup> Bien que le potentiel d'emplois généré par l'économie circulaire reste difficile à évaluer, plusieurs études se sont penchées sur la question. France Stratégie indique par exemple que « la transition vers une économie circulaire devrait occasionner une réallocation sectorielle d'emplois entre secteurs intensifs en matières et secteurs qui les économisent (JOLLY et al, 2016). De plus, la dernière étude publiée par l'institut de l'économie circulaire indique que « l'agglomération des études sectorielles existantes identifie un potentiel d'environ 25 000 emplois en France, hors transition énergétique. D'autres études ont par ailleurs identifié des potentiels plus élevés (DEBOUTIERE et al, 2015).

**Le monde associatif** joue également un rôle important, tant les associations environnementales que les associations de consommateurs. Elles peuvent développer des projets concourant à l'économie circulaire. Certaines sont déjà très engagées sur des projets de réduction des déchets.

La transition vers l'économie circulaire repose aussi sur **les citoyens**, qui peuvent favoriser l'achat de produits durables, la réparation de leurs produits, etc. La STNEDD souligne l'importance de faciliter l'accès à l'information aux usagers et aux consommateurs.

De plus, **l'Institut de l'Economie Circulaire (IEC)** est l'un des acteurs majeurs de la promotion de l'économie circulaire en France. Il s'agit d'une association multi-acteurs lancée en 2013, dont l'ambition est de rassembler tous les acteurs et experts pour mener des réflexions collectives sur l'économie circulaire. L'institut favorise la recherche et l'expérimentation sur le sujet et permet la création de synergies entre différents acteurs pour créer de nouveaux projets. L'association publie chaque année plusieurs études sur l'économie circulaire et organise des ateliers de travail. En novembre 2015, elle a lancé en coopération avec le CIRIDD (Centre International de Ressources et d'Innovation pour le Développement Durable) et avec le soutien de l'ADEME une plateforme internationale sur l'économie circulaire ([www.economiecirculaire.org](http://www.economiecirculaire.org)). Il s'agit d'un réseau social de partage et de collaboration, libre d'accès, dédié aux acteurs impliqués ou souhaitant s'engager dans l'économie circulaire.

#### 1.4 Initiatives

- Le livre blanc de l'économie circulaire du grand Paris

A l'initiative de la Ville de Paris et soutenus par la direction régionale Ile-de-France de l'ADEME, les Etats Généraux de l'économie circulaire du grand Paris ont été organisés en mars 2015. Ils ont rassemblé près de 240 personnes de 120 structures différentes. Des groupes de travail thématiques ont été organisés sur l'économie circulaire, l'écologie industrielle et territoriale, pour établir des préconisations à destination des décideurs publics de la métropole, des acteurs économiques et des citoyens. Cette concertation a abouti à la création du Livre Blanc contenant 65 propositions d'actions. Ce livre blanc expose aussi des initiatives déjà existantes en matière d'économie circulaire. La ressource en eau est mentionnée à plusieurs reprises. Par exemple, la ville de Nanterre a construit un éco-quartier en utilisant un réseau de chaleur alimenté par l'énergie récupérée des eaux usées et par la géothermie superficielle. Aussi, un projet de modification générale du Plan Local d'Urbanisme (PLU) cherche à renforcer les dispositions réglementaires qui favorisent l'économie des ressources. Il est notamment question de la gestion des eaux pluviales. (MAIRIE DE PARIS, 2015).

- Communauté d'agglomération du Grand Guéret

Depuis 2007, la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret est engagée dans une démarche d'écologie industrielle qui concerne notamment la gestion mutualisée des eaux pluviales. En effet, sur son parc industriel, l'agglomération assure le traitement des eaux pluviales de la manière suivante :

les eaux pluviales collectées sur les voiries sont évacuées vers des bassins d'orage équipés d'installations de traitement (bassin de décantation, séparateur à hydrocarbures) ainsi que d'une vanne automatique d'isolement permettant de confiner des pollutions accidentelles. Une partie de ces eaux pluviales est rejetée dans le milieu naturel et l'autre partie alimente un réseau d'eau industrielle. Les eaux pluviales des toitures sont collectées séparément et alimentent aussi le réseau d'eau industrielle. Cette « eau industrielle » fabriquée permet de répondre à des besoins non nobles des entreprises (eau de process, refroidissement, lavage,

arrosage, etc.) et son prix de livraison est inférieur à celui de l'eau potable. Ce système représente un atout considérable pour les industries souhaitant s'implanter sur ce parc.<sup>1</sup>

- Procédé « Degré bleus » de Suez Eau France

L'entreprise Suez a développé la technologie « **Degrés Bleus** » permettant de récupérer de la chaleur des eaux usées pour la convertir en énergie pour le chauffage, la climatisation et l'eau chaude sanitaire. Pour cela, des échangeurs de chaleur en inox sont installés dans les canalisations d'eaux usées. Ces échangeurs récupèrent la chaleur qui est ensuite conduite à travers un réseau caloporteur à des pompes à chaleur, près du bâtiment à chauffer ou à refroidir. En 2010, ce système a été installé pour la première fois pour le centre aquatique de Levallois (92). Il permet de maintenir la température de l'eau dans les bassins et de diminuer de 24% la consommation d'énergie pour le chauffage des bassins<sup>2</sup>. Ce système peut être installé sur différents types de bâtiments (piscine, hôpitaux, logements, etc.) et est rentable dès lors qu'il peut livrer au moins 1000 MWh (soit l'équivalent environ d'une consommation annuelle d'une centaine de logements). Plusieurs collectivités peuvent faire appel à ce système pour valoriser le potentiel énergétique de leurs eaux usées (OREE, 2016).

---

<sup>1</sup> <http://www.agglo-grandgueret.fr/le-parc-industriel-de-lagglomeration-de-gueret>

<sup>2</sup> <http://www.leparisien.fr/levallois-perret-92300/le-centre-aquatique-chauffe-grace-aux-eaux-usees-09-11-2009-704370.php>

## 2. Pays Bas

### SYNTHESE

- Davantage de stratégies et de mécanismes incitatifs que de lois pour la mise en œuvre de l'économie circulaire
- Un engagement du gouvernement pris en 2016 pour réduire de 50% l'utilisation des matières premières d'ici 2030
- Une coopération entre plusieurs acteurs : gouvernement, ministères, municipalités. Initiatives de coalitions d'acteurs (entreprises, associations, coopératives, universités, etc.) pour accélérer la transition vers l'économie circulaire

### 2.1 Cadre réglementaire

Les Pays-Bas sont souvent pris en exemple pour leur politique de gestion des déchets. Ils se situent parmi les pays de l'UE ayant le taux de recyclage de déchets municipaux le plus élevé (49% en 2012, derrière l'Allemagne (64%), la Belgique (59%) et l'Autriche (57%)), grâce à leur politique de gestion des déchets<sup>1</sup>.

La gestion des déchets est l'un des piliers de la politique environnementale des Pays-Bas. Elle repose principalement sur *The Environment Management Act* et près de 80% de la législation environnementale du pays dérive de la législation européenne<sup>2</sup>. *The Environment Management Act*, dont la première publication date de 1993, pose le cadre juridique pour une gestion intégrée de l'environnement, en détaillant les rôles des gouvernements nationaux, provinciaux et municipaux. Cette loi aborde les sujets de la collecte des déchets, du stockage des déchets dangereux, des permis environnementaux pour les activités industrielles et commerciales, etc. Elle a connu de nombreux amendements, parmi lesquels :

- en 2004, un amendement stipulant que le Ministère des Infrastructures et de l'Environnement doit rédiger un Plan de Gestion Nationale des Déchets (« National Waste Management Plan ») tous les six ans<sup>3</sup>.
- en 2011, un amendement sur le statut de déchet permet à certains résidus/produits d'origine agricole ou forestière, de ne plus être considérés comme des « déchets » et donc de ne plus être soumis aux lois sur les déchets. (BASTEIN et al, 2013).

De manière générale, le gouvernement tente d'éliminer les barrières et les freins au développement de l'innovation et de l'économie circulaire, en modifiant certaines lois ou règles et en réalisant des investissements<sup>4</sup>.

Par exemple, les procédures de recours et de révisions pour la construction d'usines de codigestion (fermentation du fumier et d'autres déchets organiques) sont généralement longues, à cause du manque de connaissances et des craintes des autorités sur les risques sanitaires. Pour pallier ce problème, le centre d'information InfoMil du Ministère de l'Environnement a lancé un programme d'aide (« *Assistance in co-digestion of manure* ») pour améliorer la connaissance et faciliter la mise en place de ces projets, grâce à des sessions d'information (BASTEIN et al, 2013).

<sup>1</sup> Eurostats : <http://www.touteurope.eu/actualite/le-recyclage-dans-l-union-europeenne.html>

<sup>2</sup> <https://www.government.nl/topics/environment/contents/roles-and-responsibilities-of-central-government/eu-legislation>

<sup>3</sup> <http://www.legco.gov.hk/yr13-14/english/sec/library/1314in10-e.pdf> voir également paragraphe « stratégie et plans »

<sup>4</sup> <https://www.government.nl/topics/circular-economy/contents/encouraging-a-circular-economy>

## 2.2 Stratégies et plans

La stratégie de transition vers l'économie circulaire des Pays-Bas repose sur de nombreux programmes gouvernementaux.

Les Pays-Bas sont un des pays les plus actifs en matière de « *Cradle to Cradle* » (C2C). Le gouvernement Néerlandais a publié un guide pour les régions et les collectivités, concernant les critères à prendre en compte pour une politique de commande publique ciblant les approches C2C. Le Plan National de Gestion des déchets 2009-2021 intitulé « *Towards a material chain society* » intègre les questions d'une approche cycle de vie, d'écoconception et également de C2C (ROUQUET, 2014).

En 2011, le gouvernement a lancé le programme *Green Deal* dont l'une des thématiques prioritaires est l'eau. Plusieurs *green deal* sur l'économie circulaire et la gestion des ressources ont été signés grâce à une collaboration entre les acteurs des secteurs public et privé.

Le programme « *Waste to Resource* » lancé en janvier 2014, est l'un des moyens mis en place par le gouvernement pour stimuler la transition vers l'économie circulaire. Il est sous la responsabilité du Ministère des Infrastructures et de l'Environnement mais nécessite la collaboration de tous les ministères. Il repose sur le programme néerlandais de prévention des déchets, lui-même établi dans le contexte de la directive européenne cadre sur les déchets (directive 2008/98/CE). Il définit huit objectifs opérationnels concernant l'écoconception, la consommation responsable et durable, le tri et la collecte des déchets, la sensibilisation à l'économie circulaire, etc. L'un des objectifs est de centrer la politique des déchets sur l'économie circulaire (« *Connecting knowledge and education to the circular economy* »)<sup>1</sup>. L'initiative *RACE* (*Realisation of Acceleration towards a Circular Economy*) fait partie du programme « *Waste to Resource* ». Elle a été lancée par une coalition d'acteurs (gouvernement hollandais, MVO Nederland, Circle Economy, et Dutch Sustainable Business entre autres) qui collaborent pour faire des Pays-Bas les précurseurs de l'économie circulaire. Ses objectifs sont :

- Définir et stimuler le concept d'économie circulaire
- Favoriser la réutilisation
- Analyser les éléments faisant obstacle à l'économie circulaire
- Faire un inventaire des initiatives d'économie circulaire qui serviront d'exemple
- Sensibiliser le public à la question de l'économie circulaire
- Impliquer les jeunes dans la transition vers l'économie circulaire.

En septembre 2016, le gouvernement a lancé un programme gouvernemental pour l'économie circulaire « *Government-wide Programme for Circular Economy* », dont l'objectif est de réduire de 50% l'utilisation de matières premières d'ici 2030 et d'avoir une économie totalement circulaire d'ici 2050. L'économie circulaire est définie de la manière suivante : « *In a circular economy there is no waste. That's because products are better designed and materials are reused as much as possible.* »<sup>2</sup>

Ce programme concerne plusieurs ministères différents et englobe des initiatives déjà existantes sur la gestion des matières premières (comme *Waste to Resource*, *Green Growth* et *Biobased Economy*)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup><https://www.government.nl/documents/parliamentary-documents/2014/01/28/waste-to-resource-elaboration-of-eight-operational-objectives>

<sup>2</sup> Traduction : Dans une économie circulaire, il n'y a pas de déchets, car les produits sont mieux conçus et les matériaux sont réutilisés autant que possible.

<sup>3</sup><https://www.government.nl/topics/circular-economy/news/2016/09/14/cabinet-national-raw-materials-agreement-to-foster-recycle-economy-by-2050>

Il identifie cinq secteurs clés de l'économie du pays jugés prioritaires dans la transition vers l'économie circulaire. Il s'agit de l'alimentation, des plastiques, de l'industrie manufacturière, de la construction et des biens de consommation. Pour ces domaines, il s'agit par exemple :

- de favoriser la législation et les règlements pour l'économie circulaire
- de favoriser le marché pour les produits issus du recyclage
- de développer des financements privés de projets circulaires
- de favoriser la connaissance et l'innovation
- de favoriser la coopération internationale.

Un accord national sur l'utilisation des matières premières sera conclu. Dans ce programme, l'eau est régulièrement mentionnée comme une matière première directement concernée par l'économie circulaire.

## 2.3 Les acteurs de l'économie circulaire

### 2.3.1 Acteurs publics

Le **Ministère des Infrastructures et de l'Environnement (I&E)** s'occupe des réseaux de transports (routes, rails, voies navigables, etc.) ainsi que de la gestion de l'eau et de l'air.

La **Rijkswaterstaat** est l'agence exécutive du ministère, s'occupant plus particulièrement des voies navigables (canaux, rivières) et de la protection contre les inondations. La **Rijkswaterstaat Environment** est responsable de la mise en place des politiques et des lois en matière d'environnement. Dans sa stratégie d'orientation 2020, l'économie circulaire est mentionnée comme l'un des piliers importants sur lesquels reposeront ses futures activités<sup>1</sup>.

Au niveau local, **les gouvernements des provinces** sont chargés de traduire les lois nationales et de les appliquer (octroi de permis, inspection des installations de traitement des déchets, etc.). Les **municipalités** doivent s'assurer de la mise en place des lois et des stratégies nationales et locales. Elles disposent de moyens légaux et financiers. Elles sont concernées en particulier pour le tri, la collecte et le traitement des déchets. Elles doivent également travailler avec les agences de l'eau (**Dutch water boards**) pour la qualité et le traitement des eaux usées. Ces agences de l'eau (26) jouent d'ailleurs un rôle essentiel dans la gestion environnementale du pays. Il s'agit d'institutions anciennes, opérant de manière presque indépendante et dont le but premier est la protection contre les inondations et la hausse du niveau de la mer.<sup>2</sup>

### 2.3.2 Autres acteurs

En 2004, le « **CSR Netherlands/MVO Nederland** » a été créé avec le soutien du ministère des affaires économiques. Il s'agit d'un centre d'excellence pour les entreprises Néerlandaises qui souhaitent tendre vers le concept de Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE - *Corporate Social Responsibility*). Plus de 2000 entreprises de toutes tailles sont affiliées à ce réseau. Ce centre souhaite montrer aux entreprises les bénéfices de la RSE (meilleure position sur le marché, développement économique, création de partenariats, enjeux de réputation, etc.). Il aide les entreprises dans la mise en place de leur politique RSE. Il aborde le thème de l'économie circulaire et a pour ambition de contribuer à la transition vers l'économie circulaire des entreprises Néerlandaises, en mettant en place différents programmes.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>[https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Horizon%20Rijkswaterstaat%202020\\_tcm21-95317.pdf](https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Horizon%20Rijkswaterstaat%202020_tcm21-95317.pdf)

<sup>2</sup><https://www.government.nl/topics/environment/contents/roles-and-responsibilities-of-provincial-government-municipal-governments-and-water-authorities>

<sup>3</sup><http://mvonederland.nl/english/about-us>

**Circle Economy** est une structure coopérative qui regroupe des grandes entreprises, des chercheurs, des investisseurs, des sociétés d'économie sociale et solidaire et des organismes publics. Son objectif est d'accélérer la transition vers l'économie circulaire. Elle fournit aux entreprises des outils et des services pour les aider dans leurs décisions et leur mise en place de l'économie circulaire. Une plateforme a été développée pour mettre en contact des entreprises ayant un projet d'économie circulaire et des sociétés ayant des solutions (ROUQUET, 2014).

D'autres acteurs sont impliqués dans des programmes européens sur l'économie circulaire et la gestion des ressources. Ces acteurs de la recherche et de l'innovation sont en particulier le **TNO (Institut de Recherche Appliquée)** et l'**université de technologie de Delft (TU Delft)**.

## 2.4 Initiatives

- Nederland circular !

Il s'agit d'un programme qui vise à faire des Pays-Bas les précurseurs de la transition vers l'économie circulaire. Ce programme met à disposition des personnes et des organisations une plateforme d'échange pour stimuler la prise d'initiatives en matière d'économie circulaire. Circle Economy est l'un des partenaires de ce programme.

- La campagne « The Netherlands Circular Hotspot » (NLCH Campaign) :

Cette campagne a coïncidé avec la présidence de l'Union Européenne par les Pays-Bas (janvier-juillet 2016) et avait pour ambition de faire du pays le "hotspot" de l'économie circulaire. Cette campagne a organisé en particulier deux expositions pour faire découvrir à la communauté internationale les dernières innovations en matière d'économie circulaire et de développement durable. Le Prince Carlos de Bourbon de Parme, des entreprises et Circle Economy étaient à l'initiative de cette campagne, soutenue par plusieurs ambassadeurs (entreprises privées, organisations et institutions diverses) et par le Ministère des Infrastructures et de l'Environnement.

- Ville d'Amsterdam :

La ville d'Amsterdam a publié en 2014 une brochure « *Towards the Amsterdam Circular Economy* » issue de la collaboration entre l'ancien département de l'environnement et de la construction de la ville d'Amsterdam (Dienst Milieu en Bouwtoezicht), le département d'aménagement (Dienst Ruimtelijke Ordening), la société de distribution d'eau Waternet et l'entreprise AEB, spécialisée dans les déchets et l'énergie. Ce document contient les perspectives futures souhaitables pour les cycles de nourriture, de déchets, d'eau, d'électricité, de phosphate et de chaleur. Des stratégies telles que la récupération de chaleur à partir des eaux usées, la réutilisation des eaux grises pour l'eau des chasses d'eau, ou encore la récupération de nutriments (phosphate et nitrate) dans les eaux noires pour produire du biogaz sont mentionnées (DMB et al, 2012).

- Récupération de phosphore à partir des eaux usées dans la ville d'Amersfoort :

L'autorité régionale de l'eau *Vallei en Veluwe* dispose de la première station de traitement des eaux usées aux Pays-Bas produisant du phosphore recyclé pouvant être utilisé directement en agriculture et en horticulture. Cette usine de traitement produit à la fois du biogaz à partir des boues d'épuration et du phosphore recyclé, sous forme de struvite, en utilisant une technologie développée par l'entreprise Ostara. Ainsi, 900 tonnes de fertilisants peuvent être

produites par an. L'énergie produite permet à la station d'être autonome et de fournir en électricité près de 600 foyers aux alentours.

Cette station d'épuration s'appelle Omzetspunt Amersfoort et a bénéficié du programme de financement Life+ de l'Union Européenne.<sup>1</sup>

D'autres projets exemplaires d'économie circulaire et de récupération de nutriments aux Pays-Bas sont recensés sur le site « *NutrientPlatform* ».

---

<sup>1</sup> <https://www.nutrientplatform.org/en/success-stories/phosphorus-from-wastewater-in-amersfoort/>

### 3. Chine

#### SYNTHESE

- Mise en place de l'économie circulaire encadrée par *la loi de promotion de l'économie circulaire* de 2008 qui couvre l'ensemble des ressources
- Une déclinaison de l'économie circulaire à tous les niveaux (états, régions, villes ou districts)
- Des objectifs chiffrés évalués avec des indicateurs, certains concernent la ressource en eau
- Une logique de planification à l'échelle territoriale marquée
- Acteurs : bureaux de l'économie circulaire, gouvernements locaux, entreprises

#### 3.1 Cadre réglementaire

La Chine se démarque des autres pays par un intérêt prononcé et tôt pour l'économie circulaire. Le concept d'économie circulaire contribue à répondre aux défis majeurs de développement de la Chine (enjeu démographique, développement économique, développement durable, etc.), c'est pourquoi l'Etat en a fait une priorité nationale (ROUQUET, 2014).

Sa mise en œuvre est marquée par « *la loi de promotion de l'économie circulaire* », promulguée lors de la 4<sup>ème</sup> session du Comité Permanent de la onzième (11<sup>ème</sup>) Assemblée Nationale Populaire (ANP), le 29 août 2008. Plusieurs lois sectorielles relatives à l'énergie (1997 et 2005), à la protection de l'environnement (1995, 2002, 2003, 2004), à la production propre (2002) ainsi que deux années de travaux préparatoires ont précédé cette loi.

La loi de promotion de l'économie circulaire annonce les grands principes à adopter et insiste sur les 3R (Réduction, Réutilisation, Recyclage). Des mesures concrètes ne sont pas énoncées mais sont à élaborer au niveau local avec les administrations appropriées. La loi comporte sept chapitres et cinquante-huit articles.

Le premier chapitre définit l'économie circulaire comme : « *un terme générique utilisé pour désigner l'ensemble des activités de réduction, de réutilisation et de recyclage menées durant le processus de production, de circulation et de consommation* ».

Dans cette loi, l'eau est considérée comme une ressource à préserver et à économiser, comme en témoignent plusieurs articles.

Les articles du second chapitre énoncent les règles de gestion de base. L'article 12 indique que le Bureau de développement de l'économie circulaire, placé sous l'autorité du Conseil des affaires de l'Etat, doit élaborer un plan national de développement de l'économie circulaire. Les Bureaux de développement de l'économie circulaire au niveau local (Province, Ville, etc.) doivent aussi élaborer un plan de développement de l'économie circulaire, pour la région géographique correspondante, en accord avec le ministère de l'Environnement et les départements compétents. L'article 16 mentionne que l'Etat adopte un système de contrôle et de gestion pour les industries à forte consommation d'eau ou d'énergie et que les mesures de contrôle doivent être définies par le Bureau de développement de l'économie circulaire. L'article 17 mentionne l'établissement d'un système de statistiques sur l'économie circulaire et de standards pour les mesures d'économie d'énergie, d'eau et de matériaux.

Le chapitre 3 porte sur la réduction de l'utilisation des ressources. Les articles 20, 24, 26 et 27 parlent de l'eau. Les industries doivent utiliser des technologies et des équipements économes en eau, renforcer leur politique d'économie d'eau et contrôler l'utilisation de l'eau sur l'ensemble du processus de production. Tout projet de construction ou de rénovation doit être

équipé d'infrastructures économes en eau. L'état encourage et soutient le dessalement et l'utilisation d'eau de mer dans les zones côtières pour économiser les ressources en eau douce (article 20). Les autorités compétentes doivent promouvoir une agriculture économe en eau, en engrais et en pesticides. Les zones manquant d'eau doivent favoriser une agriculture à faible consommation d'eau, développer des techniques de récupération, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie et des systèmes d'irrigation adaptés (article 24). Les entreprises du domaine de la restauration, du loisir, de l'hôtellerie ou autre, doivent utiliser des produits à faible consommation d'eau, d'énergie et de matériaux, respectueux de l'environnement (article 26). Enfin, l'Etat encourage et soutient l'utilisation d'eau recyclée. Les zones rassemblant les conditions nécessaires pour utiliser l'eau recyclée doivent restreindre ou interdire l'utilisation de l'eau du robinet pour certains usages (nettoyage urbain, plantation, finalités d'aménagement du paysage) (article 27).

L'article 31 du chapitre 4 souligne l'importance de la réutilisation et du recyclage des eaux industrielles. Les entreprises doivent développer des systèmes de circulation d'eau permettant d'améliorer la réutilisation de l'eau. Elles doivent aussi utiliser des équipements de pointe pour le recyclage des eaux usées générées par les processus industriels.

Le chapitre 5 porte sur les mesures incitatives pour le développement de l'économie circulaire. L'Etat offre des avantages fiscaux aux activités industrielles qui promeuvent le développement de l'économie circulaire. Il peut utiliser des mesures fiscales pour encourager l'importation de technologies et d'équipements à faible consommation d'eau. Les mesures financières doivent être formulées par le ministère des finances et le département des taxes, sous l'autorité du Conseil des affaires d'Etat (article 44). Les institutions financières doivent donner en priorité les prêts et les crédits de soutien aux projets d'économie des ressources (eau, énergie, matériaux, sols, etc.) qui satisfont les exigences des politiques industrielles de l'Etat (article 45). L'Etat adopte une politique de passation des marchés publics favorable à l'économie circulaire. Les achats faits avec des fonds publics doivent privilégier les produits recyclés et à faible consommation de ressources (article 47).

Le chapitre 6 énonce les mesures pénalisant le non-respect de certaines règles. Par exemple, si une entreprise minière n'atteint pas les indicateurs fixés (taux de réutilisation des eaux par exemple), le bureau de développement de l'économie circulaire lui ordonnera d'effectuer des modifications dans un temps imparti et de payer une amende (article 53).

Plusieurs circulaires ont suivi la promulgation de la loi. Une circulaire publiée en avril 2010 sur le financement de l'économie circulaire aborde la question de l'eau. Il y est notamment question d'une tarification graduelle de l'eau selon la demande, de la tarification « raisonnable » de l'eau réutilisée, de l'ajustement des redevances sur les eaux usées et les déchets ainsi que sur les émissions de polluants (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

En septembre 2013, une circulaire promulguée par la Commission Nationale pour le Développement et la Réforme (NDR) vise à étendre les initiatives locales et expérimentales à l'échelle de la Chine entière. Les gouvernements de villes et de districts sont appelés à la compétition pour devenir des entités « pilotes » de l'économie circulaire, où les ressources naturelles, après usage, sont réintroduites dans les cycles de production, de consommation et d'échanges. Pour cela, la NDR aide administrativement, politiquement et financièrement les collectivités territoriales. La circulaire décrit les objectifs à atteindre et les modes de production et de consommation circulaires à instaurer. Elle indique en particulier que « le champ d'utilisation des eaux recyclées et des eaux usées domestiques est à élargir » (AUREZ et GEORGEAULT, 2013).

### 3.2 Stratégie et plans

Plusieurs autres documents ont été établis pour faire de l'économie circulaire un axe stratégique de développement et accompagner sa mise en œuvre (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

Citons en particulier :

- Le document sur la stratégie d'accélération du développement de l'économie circulaire (2005) avec plusieurs axes d'actions (élaboration et optimisation de la réglementation, du mécanisme d'incitation et de contrôles, amélioration du rendement de l'utilisation des ressources, promotion de la consommation verte, création de parcs industriels, de villes économes et respectueuses de l'environnement).
- Le onzième plan quinquennal (2006 – 2010) visant le développement de l'économie circulaire et d'une société sobre en énergie et respectueuse de l'environnement.
- La mise en place d'un système d'indicateurs « *Circular Economy Evaluation Indicators System* » pour évaluer les projets en 2007. Ces indicateurs comprennent deux niveaux d'évaluation (niveau provincial et niveau spécifique aux parcs industriels). Ils sont introduits dans les programmes d'économie circulaire pour mesurer les performances et fixer des objectifs. Certains indicateurs concernent l'eau, comme le montre le tableau 1.

Tableau 1: Indicateurs de performances concernant la ressource en eau

| Groupe                                      | Indicateur   |
|---|--|
| <u>Taux de consommation des ressources</u>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- consommation d'eau par unité de PIB</li> <li>- consommation d'eau par valeur ajoutée industrielle</li> <li>- consommation d'eau par unité produite dans les secteurs industriels clés</li> <li>- coefficient d'utilisation de l'eau d'irrigation</li> </ul> |
| <u>Taux de réintégration des ressources</u> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- taux de réutilisation des eaux usées industrielles</li> <li>- taux de recyclage des eaux municipales récupérées</li> </ul>  |
| <u>Traitement des déchets et polluants</u>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- montant total des eaux usées industrielles rejetées</li> </ul>  |

- Le douzième plan quinquennal (2011-2015) renforçant l'économie circulaire comme un axe stratégique, insistant sur l'efficacité énergétique et fixant un objectif de collecte de 70% des ressources recyclables ou réutilisables.
- La « *Stratégie pour le développement de l'économie circulaire et Plan pour les prochaines actions* » publiée en janvier 2013 par le conseil des affaires d'Etat. Elle fixe

plusieurs volets de mesures (perfectionnement des politiques d'économie circulaire, perfectionnement des réglementations et des normes par des textes d'application sur la loi, renforcement de la mise en place de la REP (Responsabilité Elargie du Producteur), etc.).

- Le treizième plan quinquennal (2016-2020) adopté le 29 octobre 2015 : il affirme que des efforts seront faits pour développer une société efficace dans l'utilisation des ressources, respectueuse de l'environnement et pour renforcer la protection de l'environnement. Des mesures seront prises pour diminuer l'utilisation de l'énergie, de l'eau, des sols et pour développer une économie circulaire<sup>1</sup>.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que l'économie circulaire a une ligne de budget spécifique dans le pays. En effet, parmi les crédits financiers accordés par les principales banques en faveur du développement durable (52 000 milliards de Yuan), 361 milliards concernent la protection de l'environnement, dont 63 millions sont dédiés à des projets d'économie circulaire (AUREZ et al, 2014).

### 3.3 Les acteurs de l'économie circulaire

#### 3.3.1 Acteurs publics

On distingue plusieurs acteurs de l'économie circulaire, au niveau national et au niveau local.

Au niveau national, l'Administration nationale de la protection de l'environnement (SEPA) a été remplacée par le **ministère de la Protection de l'Environnement**. Il se charge du contrôle et des tâches administratives liées à l'économie circulaire.

Le thème de l'économie circulaire relève maintenant principalement de la **Commission Nationale pour le Développement et la Réforme (NDRC)** qui planifie et développe des stratégies économiques à moyen et long terme pour le pays. Le **Bureau de développement de l'économie circulaire**, placé sous l'autorité du Conseil des affaires de l'Etat, doit élaborer tous les cinq ans un plan national de développement de l'économie circulaire, en accord avec le ministère de l'Environnement et la NDRC.

Au niveau local, il existe aussi des **bureaux « économie circulaire » dans les provinces et les villes**, chargés d'élaborer les plans régionaux de développement de l'économie circulaire. De plus, les collectivités territoriales constituent des pouvoirs locaux considérables et sont incitées ou obligées à inscrire la promotion de l'économie circulaire comme une priorité à l'échelle du territoire. Elles doivent prévoir sur le long terme des initiatives bas-carbone, des éco-quartiers, des éco-villes, des éco-parcs industriels, etc. Comme le rappelle la circulaire de la NDRC de septembre 2013, ce sont les gouvernements des villes ou districts qui sont appelées à candidater et participer à la campagne nationale de création et de construction de localités pilotes. L'objectif de la démarche est également de tester des projets sur des territoires et d'étudier ensuite leur capacité à être reproduits sur d'autres territoires ou à plus grande échelle (AUREZ et al, 2014).

#### 3.3.2 Autres acteurs

La promotion de la transition vers l'économie circulaire en Chine est fortement marquée par une **logique de planification territoriale**, où les gouvernements locaux sont les principaux acteurs. Cependant, **les entreprises et la société civile** sont également concernées par la démarche, même si leur rôle n'est pas clairement défini.

<sup>1</sup> <http://beltandroad.hktdc.com/en/market-analyses/details.aspx?ID=473923>

L'objectif de la démarche est de favoriser des symbioses intersectorielles, entre l'industrie, l'agriculture et le secteur tertiaire (AUREZ et al, 2013). Chaque **entreprise** et chaque **parc industriel** inscrit dans une expérience pilote doit mesurer ses performances dans le domaine de l'économie circulaire en utilisant les indicateurs présentés dans le tableau 1 (AUREZ et al, 2014).

La société civile et l'ensemble des citoyens font partie intégrante de la démarche. Les textes de lois et les stratégies soulignent qu'il faut sensibiliser sur les us et coutumes, en matière d'économie d'eau, de papier, d'énergie, d'électricité, de nourriture, de lutte contre le gaspillage, etc. De plus, pour **les villes** participant au programme national de développement d'entités pilotes, l'une des missions à accomplir consiste à « promouvoir et vulgariser les modes de consommation écologique » de sorte que la « culture du recyclage écologique [soit] profondément inculquée » (AUREZ et al, 2013).

De plus, depuis 1989, les **ONGs** sont obligées de s'inscrire au Ministère des Affaires civiles et de mentionner un « parrain » qui peut être un parti politique ou une institution officielle. Ainsi, les mouvements environnementaux sont généralement portés par un parti. Etats, entreprises et organisations citoyennes sont jamais réellement séparés les uns des autres et la concertation se fait de manière continue entre eux. La distinction entre société civile et Etat n'est pas aussi dichotomique qu'en Occident. (AUREZ et al, 2014).

#### 4.4 Initiatives

- Tianjin Development Area (TEDA)

La zone économique de développement technologique de Tianjin (TEDA) a été créée en 1984 et était alors l'une des principales zones de développement en Chine. Elle rassemble des industries opérant dans plusieurs domaines tels que l'électronique et les télécommunications, l'automobile, la pétrochimie, etc.

En 2000, face au manque d'eau croissant et aux problèmes environnementaux grandissants, TEDA s'est lancée dans la certification ISO 14001 et a mis en place des principes de réduction de rejets des eaux usées et de pollution de l'air. Dès 2002, le recours à de nouvelles ressources en eau a été encouragé en mettant en place l'exemption de la taxe d'évacuation des eaux usées pour les industries dont les eaux usées sont réutilisées ou dont la qualité est conforme à un certain niveau de normes. De plus, l'eau recyclée est 20% moins chère que l'eau conventionnelle. Ces mesures ont ainsi permis aux industries d'améliorer le traitement de leurs eaux usées et le recyclage (en 2009, 25,3% des eaux étaient alors recyclées). En 2005, TEDA a été nommée zone industrielle pilote pour l'économie circulaire et est devenue l'un des premiers éco-parcs industriels du pays. Le partage des ressources et la cogénération ont largement augmenté. De nombreuses lois, mesures et politiques ont permis la transformation progressive du parc industriel et TEDA s'est dotée d'un plan d'action de mise en place de l'économie circulaire (réduction de la production de déchets, recyclage, optimisation des flux, création de boucles courtes, cogénération, etc.). Au fur et à mesure, la gestion de l'eau sur la zone industrielle a été optimisée en poursuivant l'idée d'un recyclage des eaux usées sur place, de la mise en place de stations de traitement et de la restauration écologique. Une station produit par exemple une eau très pure pour les industriels ayant besoin d'eaux de process ultrapures. (YU, 2014).

Ainsi, cette zone industrielle s'est progressivement transformée et représente un projet pilote exemplaire pour d'autres parcs industriels. En 2009, les fonds permettant la mise en place de projets d'économie d'énergie, d'utilisation de sous-produits et de nouvelles sources d'eau ont augmenté de 86% par rapport à 2007 et 143 projets ont pu être financés.

## 4. Allemagne

### SYNTHESE

- Economie circulaire présente dans la loi de transcription de la directive cadre sur les déchets de 2012 (*KrWG*), principalement envisagée du point de vue de la gestion des déchets
- Gestion des ressources structurée par le programme ProGress, sur l'utilisation efficace des ressources
- Acteurs : ministères et agences spécialisées, collectivités, entreprises et PME

#### 4.1 Cadre réglementaire

Face à la surcharge des décharges et des incinérateurs dans les années 1970, les premières politiques d'économie circulaire en Allemagne ont vu le jour. Progressivement, l'utilisation des incinérateurs a été limitée au profit de méthodes de traitement des déchets plus propres. Ainsi, la politique environnementale a évolué au fur et à mesure vers une politique de prévention des déchets, d'optimisation de l'utilisation des ressources et de responsabilité élargie du producteur (AUREZ et GEORGEAULT, 2016).

En 1991, un décret imposant la reprise des emballages utilisés par le producteur a été publié.

En 1996, la loi sur l'économie circulaire et les déchets (*Kreislaufwirtschafts - und Abfallgesetz - KrW-/AbfG*) applique le même principe à d'autres produits décrits par des décrets, réglementations et des lois.

En 2012, cette loi (*KrW-/AbfG*) a été renommée « *Kreislaufwirtschaftsgesetz/KrWG* » soit loi d'économie circulaire. Elle a été actualisée pour transposer la directive-cadre sur les déchets (directive 2008/98/CE). L'économie circulaire est définie de la manière suivante: « *Circular economy within the meaning of this Act shall be the prevention and recovery of waste*<sup>1</sup>. »

Cette loi reprend la hiérarchie européenne de traitement des déchets suivante : prévention, préparation à la réutilisation, recyclage, valorisation diverse (notamment valorisation énergétique), élimination. Elle harmonise la terminologie relative aux ressources, aux déchets et aux sous-produits (AUREZ et GEORGEAULT, 2016). Avec cette loi, la notion de déchet est clarifiée.

Une matière n'est plus considérée comme un déchet si :

- elle découle d'une opération de valorisation
- elle est utilisée pour des objectifs déterminés
- il existe un marché ou une demande
- elle répond à des conditions techniques et juridiques
- son utilisation est sécurisée

Cette loi fixe un objectif de taux de recyclage de 65% pour les déchets ménagers et de 70% pour les déchets de construction et de démolition, ce qui est supérieur à l'objectif de la directive européenne (50%).

L'eau n'est pas mentionnée directement dans cette loi. Il n'apparaît pas de taux minimal de recyclage des eaux usées à atteindre par exemple. Elle est mentionnée indirectement quand il s'agit de préserver sa qualité (eaux de surface et eaux souterraines) en interdisant l'élimination ou le traitement des déchets pouvant porter atteinte à sa qualité.

<sup>1</sup> Traduction : Dans cette loi, « l'économie circulaire » désigne la prévention et le recyclage des déchets.

En revanche, des systèmes de récupération des eaux de pluie et de recyclage des eaux grises sont mis en place dans certaines villes (BERLIN SENATE, 2007). Pour leur mise en place, les lois des différents Etats (Land) s'appliquent.

Par exemple, pour l'état fédéré de Berlin, le « *Berlin Water Act* » et « *Berlin Closed Substance Cycle and Waste Management Act (KrW-/AbfG Bln)* » s'appliquent. La réutilisation des eaux de pluie est promue ainsi que celle des eaux usées. L'infiltration des eaux grises traitées doit être approuvée par les autorités. De plus, les stations ou dispositifs de traitement doivent être déclarés aux autorités locales de santé publique. Celles-ci contrôlent en particulier les installations dans les écoles, les hôpitaux, les restaurants, etc. Elles s'assurent qu'il n'y ait aucune connexion avec le service d'eau potable et que les canalisations sont conformes aux règles<sup>1</sup>.

## 4.2 Stratégies et plans

Plusieurs autres stratégies et programmes visent à promouvoir l'économie circulaire.

- **Stratégie Nationale de Développement Durable en 2002 :**

Cette stratégie vise à découpler la croissance économique de la consommation de matières premières, avec un objectif de doublement de la productivité des ressources en 2020 par rapport à 1994. Pour atteindre cet objectif, d'importants travaux d'évaluation et de recherche ont été effectués pour identifier les potentiels d'utilisation efficace des matières dans les branches de l'industrie et les mesures permettant d'exploiter ces potentiels (ROUQUET et al, 2014).

- **Programme sur l'utilisation efficace des ressources (ProgRess) en 2012:**

Ce programme complète les politiques environnementales déjà existantes sur des ressources jusque-là non considérées – les matières premières abiotiques et non énergétiques (les minerais, les minéraux industriels, les minéraux industriels de construction, etc.). Les quatre principaux objectifs du programme sont :

- allier les impératifs écologiques et les opportunités économiques pour les entreprises
- intégrer la dimension mondiale de l'utilisation des ressources dans la politique nationale
- rendre les pratiques économiques et de production moins dépendantes des ressources primaires, en développant des cycles fermés
- sécuriser l'utilisation durable des ressources naturelles sur le long terme, grâce à une croissante de qualité.

Il est donc question dans ce programme de sécurité d'approvisionnement, de compétitivité des entreprises, de réduction des impacts environnementaux et des consommations, de production durable, etc. Plusieurs structures ont été créées pour accompagner les PME dans la mise en œuvre de l'utilisation efficace des ressources.

Bien que l'utilisation des matières premières soit liée à l'utilisation de ressources naturelles comme l'eau, le sol, ou l'air, le programme ne s'intéresse pas en détail à ces ressources naturelles. Celles-ci sont déjà l'objet de d'autres plans, stratégies ou lois (Federal Ministry for the Environment, 2015). Toutefois, on trouve au sein du programme ProgRess des informations sur le recyclage des phosphates contenus dans les eaux usées. En effet, actuellement, l'Allemagne dépend de ses importations en phosphates pour maintenir ses rendements en agriculture et la fertilité des sols. C'est pourquoi le pays tente d'accélérer les

<sup>1</sup> <http://wst.iwaponline.com/content/51/10/203>

recherches sur la récupération des phosphates à partir de déchets, en particulier à partir des eaux usées et des boues d'épuration.

Tous les quatre ans, le gouvernement présente un rapport sur le développement de l'efficacité des ressources.

### 4.3 Les acteurs de l'économie circulaire

#### 4.3.1 Acteurs publics

Au niveau fédéral, l'Etat et en particulier le **Ministère fédéral de l'environnement** et le **Ministère fédéral de l'économie et de la technologie** sont actifs en matière d'économie circulaire. L'Etat permet de légiférer sur le sujet, de planifier des programmes et d'assurer la gestion financière d'initiatives (financement de programmes d'innovations, incitations financières, taxes). Les ministères fédéraux ont également créé plusieurs centres et agences spécialisés dans le domaine des ressources, comme indiqué ci-dessous.

- En 1993, l'**Agence des ressources renouvelables** (FNR – Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe) a été créée par le Ministère fédéral de l'alimentation, de l'agriculture et de la protection des consommateurs. Elle soutient la recherche et le développement dans le domaine des ressources renouvelables et informe le public sur les résultats de recherche.
- En 2006, le Ministère de l'économie et de la technologie a créé l'**Agence Allemande de l'utilisation efficace des matières** (*Deutsche Materialeffizienzagentur - DEMA*) (EEA, 2011). Cette agence a pour mission d'informer le grand public et les entreprises sur l'utilisation efficace des matières. Pour cela, elle a mis en place un programme de conseil spécifique (*VerMAT-Verbesserung der Materialeffizienz*) pour les PME. Elle récompense aussi chaque année des entreprises qui ont développé des produits innovants sobres en utilisation des ressources.
- En 2009, le Ministère de l'Environnement a créé en collaboration avec l'association des ingénieurs allemands le **Centre pour l'utilisation efficace des ressources** (VDI-ZRE). Il s'agit d'un centre d'information sur les technologies innovantes en matière d'utilisation efficace des ressources à destination des professionnels.

**Les Länder, les districts et les villes** ont aussi un rôle à jouer dans la promotion de l'économie circulaire et la gestion des déchets. Les responsabilités des autorités locales, en tant que fournisseurs de services publics, ne se limitent pas à la collecte des déchets. Elles constituent le relais entre le gouvernement et les citoyens et peuvent encourager des initiatives, planifier des programmes et financer des projets innovants.

#### 4.3.2 Acteurs privés

**Les entreprises, les confédérations, les syndicats d'entreprises et les associations** contribuent aussi à la promotion de l'économie circulaire. Les entreprises et en particulier les industries chimiques allemandes sont directement concernées par le déploiement de parc industriels éco-innovants qui visent à optimiser les flux de matière et d'énergie.

Citons également l'**institut Wuppertal** qui développe des modèles, des outils et des stratégies pour la transition vers le développement durable au niveau régional, national et international<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <http://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/3480/>

#### 4.4 Initiatives

- La station de traitement de Steinhof, opérée par le Stadtentwässerung Braunschweig :

Le modèle de Braunschweig a été développé par le syndicat Abwasserverband Braunschweig. Il s'agit de créer un cycle eau-nutriments-énergie.

Les eaux usées de la ville de Braunschweig et d'autres quartiers (290 000 habitants environ) sont traitées à la station de traitement de Steinhof. Un tiers des eaux usées traitées s'infiltrent dans des champs d'infiltration (275 hectares) permettant ainsi de stocker l'eau et de réaliser un traitement secondaire. Deux tiers sont mélangées aux boues d'épuration digérées et irriguent des zones agricoles. Les cultures des zones agricoles (maïs et seigle principalement) sont récoltées en partie pour alimenter ensuite en biomasse une station de production de biogaz (44000 tonnes de maïs et de seigle sont nécessaires annuellement pour produire environ 19,3 millions de KWh d'énergie). Le biogaz généré est ensuite transporté pour être transformé en électricité et en chauffage, pour alimenter près de 6500 foyers aux alentours. Il est également utilisé pour satisfaire les besoins en électricité de la station de production de biogaz.<sup>1</sup>

- Camping de Wackerhof :

La réutilisation des eaux grises se développe de plus en plus en Allemagne grâce à des concepts innovants.

Par exemple, en 2007, un système de recyclage des eaux grises a été mis en place dans un camping. Les eaux grises légèrement polluées provenant des lavabos et des douches sont collectées séparément des eaux grises chargées provenant d'une résidence individuelle (lavabos, douche, baignoire, lave-vaisselle, machine à laver). Un système de bioréacteur à membrane développé par l'entreprise HUBER permet de traiter les eaux, grâce à une combinaison d'un procédé de traitement à boues activées et d'une filtration membranaire. Les eaux sont ensuite pompées vers un réservoir de stockage puis vers les réservoirs de chasse d'eau, où elles sont alors réutilisées.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://www.abwasserverband-bs.de/en/what-we-do/the-braunschweig-model/>

<sup>2</sup> <http://www.huber.fr/fr/global/huber-report/ablage-berichte/membrane-bioreactor-mbr/greywater-recycling-at-a-camping-site.html?popup=1>

## 5. Japon

### SYNTHESE

- Mise en place de l'économie circulaire structurée par *la loi cadre pour l'établissement d'une société circulaire (2000)* et d'autres lois sur l'usage efficace des ressources et la gestion des déchets
- Accent sur la politique 3R
- Définition d'objectifs chiffrés, avancée suivie grâce à des indicateurs
- Acteurs principaux : gouvernements locaux et entreprises

### 5.1 Cadre réglementaire

La pénurie de sites de décharge et la dépendance aux importations de ressources naturelles ont été les principaux moteurs pour la mise en place d'une transition vers l'économie circulaire au Japon. Les lois sur la gestion des déchets se sont progressivement orientées vers une approche 3R (Réduire, Réutiliser, Recycler).

La première loi importante pour la gestion des déchets a été votée en 1970 et a connu de nombreuses révisions. Elle fixe les grandes règles sur le traitement des déchets. Des lois plus spécifiques à l'utilisation des ressources et au recyclage ont ensuite été promulguées.

En 2000, le pays a voté une loi sur la promotion de l'usage efficace des ressources (« *Law for the promotion of effective utilization of resources* ») qui vise à développer largement l'approche des 3R (Réduire, Réutiliser, Recycler)<sup>1</sup>. Cette loi est à la fois sous la responsabilité du Ministère de l'Environnement et du Ministère de de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie. Cette loi est en fait un amendement de la loi de 1991 pour la promotion de l'usage des ressources recyclables. Les « ressources recyclables » désignées correspondent à des produits usagés ou à des sous-produits qui peuvent être utilisés comme matières premières.

Les secteurs de l'industrie pour lesquels des initiatives 3R doivent être entreprises sont clairement définis (papier, chimie, automobile, sidérurgie, etc.). Les industriels de ces secteurs doivent prendre des engagements volontaires pour mener des actions comme la mise en place de systèmes de collecte et de recyclage, la réutilisation de composants, l'usage de coproduits, etc. (ROUQUET et al, 2016).

En 2000, le Japon a également instauré une loi cadre pour l'établissement d'une société circulaire (« *Basic law for establishing a sound material cycle society* »). L'objectif de cette loi est de créer une « Sound-Material Cycle society (SMC society) ». L'article 2 définit cette notion comme « *une société dans laquelle la consommation des ressources naturelles est préservée et l'impact environnemental est réduit le plus possible, en réduisant la production de déchets, en favorisant la réutilisation des produits, et en assurant une élimination appropriée pour les ressources ne pouvant plus être valorisées* ».

La loi définit les responsabilités du gouvernement, des collectivités locales, des entreprises et des citoyens pour parvenir à une société circulaire. Les collectivités locales sont chargées de mettre en place des mesures pour le recyclage et l'élimination des déchets. Les entreprises sont responsables des ressources qu'elles utilisent et sont concernées par le principe de responsabilité élargie du producteur. Les consommateurs sont incités à changer leurs comportements, en utilisant les produits longtemps, en utilisant des produits recyclés et en effectuant le tri des déchets.

<sup>1</sup> [http://nett21.gec.jp/ECotowns/data/et\\_c-05.html](http://nett21.gec.jp/ECotowns/data/et_c-05.html)

## 5.2 Stratégies et plans

La loi-cadre sur l'économie circulaire institue un plan fondamental pluriannuel révisé tous les cinq ans (2003, 2008, 2013). Ce plan constitue un élément indispensable pour définir des objectifs chiffrés à atteindre, évalués à l'aide d'indicateurs.

Trois indicateurs macros sont définis, comme par exemple la masse de déchets mise en décharge ou la productivité des ressources. Ce dernier indicateur correspond au ratio « PIB/quantité de ressources consommées », où les ressources consommées correspondent à des ressources naturelles ou à des produits importés. Des indicateurs « d'efforts » sont aussi définis et permettent de mesurer les progrès effectués pour atteindre une société circulaire. Il s'agit par exemple de mesurer la quantité de déchets générée par personne ou de mesurer le changement d'habitude des consommateurs, à l'aide de questionnaires.

La ressource en eau est peu mentionnée dans ces plans. Les stations de traitement des eaux usées et les réseaux d'égouts sont mentionnés comme des infrastructures à améliorer et essentielles pour atteindre une société circulaire. Les eaux de pluie sont mentionnées comme une ressource naturelle non utilisée, dont il faut promouvoir l'usage. Le plan de 2008 aborde la question de l'utilisation de la biomasse comme engrais ou comme source d'énergie.

De plus, depuis 1997, le programme **Eco-Town** a été mis en place par le ministère de l'environnement (MoE) et le Ministère de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie (METI), pour résoudre les problèmes de gestion des déchets rencontrés alors et pour soutenir les entreprises en difficultés.<sup>1</sup> L'objectif du programme est de stimuler le développement économique local en créant des éco-parcs industriels 3R, qui réduisent leur production de déchets, disposent de centres de recyclage, favorisent la collaboration entre les entreprises et sont basés sur le concept « zero emissions ».

Les collectivités locales mettent en relation les citoyens et les entreprises pour favoriser le développement de l'innovation. Pour participer au programme et bénéficier du label « éco-town », elles doivent soumettre un « Eco-Town Plan » aux ministères concernés, qui l'évaluent alors en fonction de certains critères (faisabilité, durabilité économique, innovation, exemplarité, etc.). Si le plan est approuvé, la collectivité dispose alors d'un soutien financier pour développer son projet en partenariat avec les entreprises privées. Chaque projet doit tendre vers des échanges de déchets et de sous-produits optimisés entre les entreprises. La ville de Kawasaki a été l'une des premières à développer un éco-parc et à faire des efforts en matière environnementale. Elle sert aujourd'hui d'exemple pour aider les autres villes à développer un modèle durable. Concernant la ressource en eau, des entreprises du parc réutilisent les eaux traitées de la station d'épuration municipale dans leur process industriel (GEC, 2005).

D'autres stratégies de ce type sont également mises en place (éco-labels, achats publics verts, campagnes de promotion, etc.) pour favoriser la politique 3R. L'économie circulaire appliquée à l'eau n'apparaît pas directement dans les lois ou les plans sur l'économie circulaire au niveau national. En revanche, au niveau local, des pratiques et des règles existent dans certaines villes (voir paragraphe 5.4).

<sup>1</sup> [http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/english/3r\\_policy/ecotown.html](http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/english/3r_policy/ecotown.html)

### 5.3 Les acteurs de l'économie circulaire

Comme expliqué précédemment, le rôle et les responsabilités de chaque acteur sont clairement expliqués dans la loi cadre sur l'économie circulaire et son plan associé, ainsi que dans la loi sur l'usage efficace des ressources.

#### 5.3.1 Acteurs publics

L'ensemble des acteurs publics sont concernés par la transition vers une société circulaire.

L'Etat et en particulier le **Ministère de l'Environnement (MoE)** et le **Ministère de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie (METI)** sont à l'origine des législations. Le MoE est en charge de la protection de l'environnement et est responsable du traitement des déchets. L'un de ses départements est consacré au recyclage et à la transition vers une société SMC. Le METI est responsable, entre autres, des déchets dangereux, de leur recyclage et de leur impact environnemental.

Les **gouvernements locaux** (préfectures ou départements et les municipalités) doivent appliquer les lois et permettre la création de boucles courtes, en tenant compte des spécificités de chaque territoire. Ils doivent en particulier assurer le tri et la collecte des déchets, promouvoir les 3R et optimiser les infrastructures publiques d'élimination des déchets. De plus, c'est au niveau local que se coordonnent les efforts et la coopération avec les entreprises privées, les associations et les ONGs. Les **municipalités** sensibilisent la population et doivent montrer l'exemple, en favorisant l'achat public vert par exemple.

#### 5.3.2 Autres acteurs

Le plan fondamental pour l'établissement d'une société circulaire indique que **les citoyens** doivent prendre conscience, qu'en tant que consommateurs et résidents, ils sont producteurs de déchets. Ils doivent donc adapter et changer leurs habitudes. Il s'agit par exemple de participer au tri des déchets, d'éviter de consommer des produits sur-emballés, d'utiliser les transports doux, etc. Le plan indique également que **les associations et les ONGs** sont là pour aider les citoyens à changer leurs habitudes grâce à des actions de sensibilisation en particulier.

Enfin, **les entreprises**, concernées par le principe de responsabilité élargie du producteur, doivent réduire leur production de déchets, privilégier les usages cycliques des ressources, utiliser des produits recyclés, réduire la consommation de sacs plastiques, etc. Elles informent les consommateurs sur les « charges » environnementales de chaque produit. Elles doivent aussi s'engager à réaliser des analyses de cycle de vie des produits, à penser aux impacts environnementaux de chaque étape de fabrication des produits et s'engager dans l'écoconception, appelée « *Design for Environment (DfE)* » (ROUQUET et al, 2014).

D'autres acteurs Japonais peuvent également être mentionnés, comme **la Banque de Développement du Japon (DBJ)** qui a mis en place le programme « *Environmentally Rated Loan Program* ». Il s'agit de réaliser une analyse des entreprises basée sur les critères environnementaux dans le processus d'attribution de prêts financiers.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <http://www.dbj.jp/en/service/finance/enviro/index.html>

## 5.4 Initiatives

- Fukuoka city

Suite à une sévère pénurie d'eau en 1978, la ville de Fukuoka a établi en 1979 le plan intitulé « *Fukuoka City's Outline of Measures for Economical Water Use* » instituant des mesures pour économiser l'eau et la réutiliser. En 2003, la ville a institué la première réglementation japonaise sur les économies d'eau et la réutilisation des eaux usées (« *Fukuoka City Water Saving Promotion Regulation* » et « *Fukuoka City Treated Wastewater Reuse Project Regulation* »). Ces réglementations rendent obligatoire la réutilisation des eaux grises pour alimenter les chasses d'eau, pour tous les nouveaux bâtiments de plus de 3000m<sup>2</sup> en surface plancher, en zone urbaine.

Au fur et à mesure, les usages des eaux grises traitées se sont diversifiés (usages récréationnels, usages environnementaux, etc.)<sup>1</sup>.

- Ochiai Water Reclamation Center

La station de traitement des eaux usées d'Ochiai, située dans la métropole de Tokyo, traite les eaux usées d'une zone d'environ 3500 hectares. Une partie des eaux usées traitées est utilisée pour alimenter les toilettes d'immeubles des districts Nishi-Shinjuku et Nakana-Sakae. Une autre partie est utilisée pour restaurer trois cours d'eau asséchés. Une partie des eaux connaît un traitement supplémentaire (filtration sur sable, osmose inverse, filtration membranaire) pour alimenter en eau saine un parc public (*Seseragi no Sato Public Garden*).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>[http://apcs.city.fukuoka.lg.jp/en/news/pdf/saiseisui\\_en.pdf](http://apcs.city.fukuoka.lg.jp/en/news/pdf/saiseisui_en.pdf) et  
<http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/1796/1/English.pdf>

<sup>2</sup> <http://www.gesui.metro.tokyo.jp/english/center/ochiai.pdf>

## 6. Les Etats-Unis

### SYNTHESE

- Pas de loi sur l'économie circulaire à proprement parler
- Des lois fédérales sur la gestion des déchets et la récupération des ressources
- Des pratiques de réutilisation des eaux usées courantes, encadrées différemment selon les Etats mais non identifiées comme « pratiques d'économie circulaire »
- Acteurs principaux : les Etats, les municipalités et les entreprises

### 6.1 Cadre réglementaire

Aux Etats-Unis, il n'y a pas de loi fédérale sur l'économie circulaire comme au Japon, en Allemagne (KrW/AfbG) ou comme la directive européenne sur les déchets. La notion de préservation des ressources est apparue en même temps que les différentes lois sur la gestion des déchets.

La loi sur l'élimination des déchets solides (« *The Solid Waste Disposal Act* ») a été adoptée par le Congrès en 1965. Il s'agit de la première loi fédérale qui aborde la question écologique de l'élimination des déchets municipaux, industriels et commerciaux. La loi pose la question d'une meilleure gestion des déchets solides, soutient l'idée de la récupération des ressources, prévoit une aide financière pour les Etats dans leur mise en place de plans de gestion des déchets, ainsi qu'une aide financière pour soutenir la recherche et le développement de nouvelles méthodes de gestion des déchets.

En 1970, un amendement est voté. Il s'agit de la loi sur la récupération des ressources (« *The Resource Recovery Act* ») qui réoriente la stratégie d'élimination des déchets vers une stratégie de recyclage et de récupération d'énergie. A cette date, l'Agence pour la protection de l'environnement « US Environmental Protection Agency – US EPA » est créée, dans une atmosphère d'inquiétudes sur les pollutions environnementales croissantes. Sa mission est de protéger la santé des personnes en préservant la qualité de l'air, de l'eau et des terres.

En 1976, la loi sur la conservation et la récupération des ressources est votée (« *The Resource Conservation and Recovery Act – RCRA* »)<sup>1</sup>. Cette loi a pour objectifs de préserver la santé et l'environnement face aux risques potentiels de l'élimination des déchets dangereux, d'économiser l'énergie et les ressources naturelles, de réduire la quantité de déchets générée et d'assurer une bonne gestion écologique des déchets. Pour cela, elle définit trois programmes :

- Le programme sur les déchets solides encourage les Etats à mettre en place des plans de gestion des déchets, impose des critères sur les décharges municipales et interdit la mise en décharge à ciel ouvert.
- Le programme sur les déchets dangereux impose des exigences sur la gestion de ces déchets, de leur production à leur élimination (transport, traitement, stockage, etc.).
- Enfin, le programme sur les réservoirs de stockage souterrains réglemente l'usage de ces réservoirs contenant des substances dangereuses et des produits pétroliers.

L'Agence pour la Protection de l'Environnement (EPA) impose également des lois fédérales pour la gestion de l'eau. Plusieurs lois ont été votées comme *The Clean Water Act* en 1977 (amendé en 1981 et 1987) et *The Safe Drinking Water Act (SDWA)* en 1974 (amendé en 1986). La réutilisation et le recyclage des eaux usées est mentionnée à plusieurs reprises.

<sup>1</sup> <https://www.epa.gov/history/epa-history-resource-conservation-and-recovery-act>

## 6.2 Stratégies et plans

Il est difficile de trouver des plans stratégiques pour le développement de l'économie circulaire au niveau fédéral et au sein de chaque Etat.

Concernant la réutilisation des eaux usées, le guide « *Guidelines for water reuse* » publié en 2012 par l'Agence pour la Protection de l'Environnement (EPA) donne un éclairage sur la situation de chaque Etat sur le sujet. Il s'agit d'un document non réglementaire dont la rédaction a débuté en 1980 et a connu plusieurs mises à jour progressives (1992, 2004)<sup>1</sup>.

Le guide fournit la liste des traitements nécessaires à effectuer (traitement primaire, secondaire, etc.) et des normes à atteindre pour réutiliser les eaux usées, en fonction de l'usage envisagé (usages récréationnels (golf, neige artificielle) agriculture (irrigation, abreuvement du bétail), utilisation environnementale (zones humides, augmentation du débit des rivières, etc.), usage industriel (tour de refroidissement), recharge des nappes, etc.).

Le document dresse aussi un état des lieux sur les réglementations et les guides existants dans chaque Etat sur la réutilisation des eaux usées. En août 2012, 22 Etats avaient adopté des lois et 11 Etats avaient publié des guides contenant des normes pour la réutilisation des eaux usées comme but premier. Parmi les Etats disposant de lois, on trouve la Californie, l'Arizona, la Floride ou encore le Texas. De plus, les approches de la réutilisation des eaux usées sont très différentes entre les Etats. Ainsi, les mêmes pratiques ne sont pas considérées de la même manière à des endroits différents : par exemple, le South Dakota utilise des bassins d'infiltration comme moyen de traitement des eaux usées, le Nevada considère le même type de bassin d'infiltration comme un moyen d'élimination des eaux usées, tandis que la Floride pourrait considérer ce type d'activité comme de la recharge artificielle de nappes.

La lecture du document permet de voir que la plupart des lois et des guides ne semblent pas avoir été établis dans un objectif « d'économie circulaire ». Dans certains états, c'est plutôt l'augmentation des demandes en eau, les vagues de sécheresse successives ou les coûts de traitement des eaux qui sont à l'origine des réglementations.

## 6.3 Les acteurs de l'économie circulaire

### 6.3.1 Acteurs publics

Au niveau fédéral, l'**Agence pour la Protection de l'Environnement (EPA)** est le principal acteur des politiques de contrôle de pollution ou de protection de l'environnement. Les **Départements de l'Intérieur et de l'Agriculture** gouvernent aussi des stratégies d'exploitation des ressources naturelles, de même que le **Département de l'Energie** qui coordonne l'action fédérale sur la politique de l'utilisation de l'énergie (KRAFT, 2002).

De plus, de nombreux domaines de la politique environnementale relèvent des gouvernements locaux ou des Etats, comme le traitement des déchets ou la protection des eaux de surface. Chaque Etat a son propre système de gestion des déchets, de l'eau et de l'environnement et donc tous les Etats n'instaurent pas les mêmes lois et les mêmes stratégies sur la réutilisation des eaux usées par exemple.

En Californie, par exemple, où le gouvernement a reconnu que les futurs besoins en eau seront en partie satisfaits par l'utilisation d'eau recyclée, plusieurs institutions gèrent l'eau et ont instauré des lois sur la réutilisation des eaux usées. La récupération, le recyclage et la

<sup>1</sup> <https://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P100FS7K.pdf>

réutilisation de l'eau sont des composantes majeures de la gestion de l'eau en Californie, et, face à la rareté de la ressource, le recyclage des eaux a été favorisé très tôt (1989).

Le **State Water Resources Control Board** a par exemple adopté en juin 2016, une loi (*order WQ 2016-0068 DDW*) sur les exigences à satisfaire pour l'utilisation d'eau recyclée (irrigation, neige artificielle, nettoyage des rues etc.). Le **Département de santé Californien** impose également des critères de santé publique pour la récupération des eaux et pour la recharge des nappes.

D'autres acteurs en Californie favorisent également la réutilisation des eaux usées, comme l'**Institut de Recherche National sur l'Eau** créé en 1991 (National Water Research Institute). C'est une organisation à but non lucratif qui sponsorise des projets et des programmes pour assurer une bonne utilisation de la ressource en eau (sensibilisation du public, développement de technologies efficaces pour le traitement des eaux et l'élimination des contaminants, financement de projets, publications, etc.).

**Les municipalités** sont aussi des acteurs de l'économie circulaire au sein des Etats. Par exemple, la ville de San Francisco s'est fixée un objectif « zéro déchets » d'ici 2020 et a mis en place un vaste programme de recyclage et de compostage des déchets.<sup>1</sup>

### 6.3.2 Autres acteurs

Aux Etats-Unis, les actions d'économie circulaire proprement dites sont surtout menées par des acteurs privés. Le moteur de l'économie circulaire est avant tout la perspective pour les entreprises de réaliser des économies.<sup>2</sup>

La **Fondation Américaine des Chambres de Commerce** (U.S. Chamber of Commerce Foundation) sponsorisée par de grandes entreprises a pour mission de renforcer la compétitivité des Etats-Unis sur le long terme et d'informer le public sur le monde des affaires. Elle aide les entreprises à réunir les bonnes conditions pour se développer et mène quelques actions dans le domaine de l'économie circulaire. En 2015, elle a publié un guide : « *Achieving a circular economy : How the private Sector is Reimagining the Future of Business* » avec le soutien de l'entreprise DOW et de Véolia, en collaboration avec la fondation Ellen MacArthur. Ce document souligne le rôle des **entreprises** dans la transition vers l'économie circulaire, présente les dernières pratiques d'économie circulaire et la manière dont les entreprises tirent des bénéfices du concept (bénéfices économiques, environnementaux et sociétaux). Des représentants d'entreprises comme DELL, Philips ou Véolia témoignent des actions d'économie circulaire qu'ils mettent en place. Ce document mentionne également les conditions nécessaires requises pour le développement de l'économie circulaire et indique en particulier qu'il doit s'agir d'une collaboration de plusieurs acteurs (entreprises, gouvernements, les ONGS, décideurs, etc.).

Le **Closed Loop Fund** est également un acteur privé de l'économie circulaire, à l'initiative de grandes entreprises mondiales (Colgate Palmolive, Coca-cola, PepsiCo, etc.). Il s'agit d'un fond social qui investit 100 millions de dollars pour augmenter le taux de recyclage des produits et des emballages. L'argent est prêté à des conditions intéressantes à des villes et à des entreprises pour qu'elles investissent dans des infrastructures de recyclage. Chaque investissement doit permettre de diminuer le taux de déchets mis en décharge. Les objectifs de ce fond d'investissement sont de diminuer d'ici 2025 les émissions de gaz à effet de serre, d'augmenter le recyclage pour éviter la mise en décharge, de créer plus de 20 000 emplois

<sup>1</sup> <http://sfenvironment.org/zero-waste>

<sup>2</sup> <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/aug/26/how-the-circular-economy-is-taking-off-in-the-us>.

locaux, de réaliser des économies et de permettre la réussite de projets qui pourront servir d'exemple par la suite.

## 6.4 Initiatives

- Ville de Phoenix :

La ville de Phoenix et l'université d'Etat de l'Arizona ont mis en place un partenariat pour prendre part au programme « *Reimagine Phoenix* ». Ce programme est une initiative de la ville dont l'objectif est d'obtenir un taux de récupération des déchets de 40% d'ici 2020 et de considérer les déchets comme une ressource. Le réseau « *Resource Innovation and Solutions Network* » a été créé. Il rassemble des partenaires publics et privés, dont l'objectif commun est de favoriser la transition vers l'économie circulaire. Dix projets ont déjà été lancés concernant le recyclage industriel, le recyclage des déchets, la sensibilisation des jeunes dans les écoles, etc.

- The Dow Chemical Company :

D'après le document « *Achieving a circular economy : How the private Sector is Reimagining the Future of Business* » publié par la Fondation Américaine des Chambres de Commerce, Véolia a mis en place un système pour récupérer et réutiliser des composés chimiques issus du raffinage de l'essence. The Dow Chemical Company, dont l'un des sites se trouve dans une zone où doivent se conjuguer plusieurs usages de l'eau (agriculture, municipalités, industries), a collaboré avec le secteur privé et une municipalité pour accepter les eaux usées municipales, les traiter puis les réutiliser dans son processus industriel. L'entreprise réutilise ainsi chaque jour 30 000 m<sup>3</sup> d'eau ce qui lui permet aussi de diminuer sa consommation d'énergie.

- Clearwater city :

La ville de Clearwater en Floride a mené un projet test de recharge artificielle de nappes en 2013-2014. Une fois les eaux usées traitées, celles-ci sont purifiées grâce à des systèmes d'ultrafiltration, d'osmose inverse et d'oxydation avancée. Elles répondent ainsi à des normes de qualité supérieures à celles nécessaires pour l'eau potable. Elles sont ensuite réinjectées dans la nappe. Ce projet ayant été fructueux, la construction des installations pour une utilisation effective est prévue début 2017.<sup>1</sup>

Des projets du même type sont menés dans d'autres villes depuis plus de 15 ans, comme dans le comté d'Orange en Californie ou dans la ville de Scottsdale en Arizona, où les eaux usées sont traitées à un niveau très avancé (eau ultrapure) puis réinjectées dans la nappe, pour permettre par la suite, l'alimentation en eau potable<sup>2</sup>.

- Colorado River Municipal Water District –CRMWD :

Le syndicat d'alimentation en eau potable « Colorado River Municipal Water District - CRMWD » alimente en eau les villes de Big Spring, Odessa et Snyder au Texas. Il délivre également de l'eau brute à d'autres villes de la région, comme Midland, San Angelo et Abilene. Le CRMWD fut la première compagnie aux Etats-Unis à gérer une station de recyclage des eaux usées en 2013, pour produire de l'eau potable (*Raw Water Production Facility*). Un traitement avancé grâce à des technologies de microfiltration, d'osmose inverse et de désinfection UV est opéré sur les eaux usées de la ville de Big Spring. Ces eaux purifiées sont ensuite mélangées aux eaux brutes puis délivrées à des villes de la région, où elles sont alors traitées dans les stations de traitement d'eau potable conventionnelles, avant d'être

<sup>1</sup> [http://www.myclearwater.com/gov/depts/pwa/public\\_utils/projects/groundwater/index.asp](http://www.myclearwater.com/gov/depts/pwa/public_utils/projects/groundwater/index.asp)

Et <https://watereuse.org/water-reuse-101/global-connections/>

<sup>2</sup> <http://www.scottsdaleaz.gov/water/recycled-water>

distribuées aux usagers. Cette station de production « d'eau brute » permet ainsi de fournir jusqu'à environ 7600m<sup>3</sup> d'eau potable supplémentaires par jour<sup>1</sup>.  
D'autres actions de réutilisation des eaux usées sont recensées sur la plateforme [watereuse.org](https://watereuse.org).

---

<sup>1</sup> <https://watereuse.org/water-reuse-101/global-connections/>

## 12.2 Annexe 2 : Entretiens

### **Alain Geldron – Expert National Matières Premières chez l'ADEME - Entretien réalisé le 17/08/2016**

#### **1) Origine de l'économie circulaire**

L'économie circulaire est née d'une prise de conscience des problématiques d'accès aux matières premières. Dans les années 90, on pensait qu'elles étaient abondantes et facilement accessibles. Dans les années 2000, l'économie circulaire était plutôt liée aux déchets et synonyme de recyclage, elle avait fait l'objet de discussions lors du Grenelle de l'environnement. Le concept a ensuite évolué au fur et à mesure.

Au démarrage en 2011, l'ADEME a réalisé une étude bibliographique sur le thème de l'économie circulaire. Cette étude a causé quelques interrogations car l'essentiel de la bibliographie de cette étude était chinoise, ce qui était assez surprenant, car le modèle Chinois n'était à priori pas un exemple en matière d'environnement. Début 2012, les premières publications de la fondation Ellen Macarthur sont apparues et elles ont apporté un éclairage beaucoup plus européen sur la question. C'est à ce moment-là que le concept a semblé intéressant et que l'on s'est rendu compte qu'il pouvait être un support de politique utile. La vision du concept en France a un peu évolué avec la Conférence Environnementale de fin 2013 (table ronde sur l'économie circulaire) également. En 2013, le concept a été développé et intégré dans les politiques de l'ADEME.

Pour présenter une action politique aux cabinets ministériels, j'ai essayé de m'attacher à synthétiser ce qui existait. Il y avait eu, entre autres, des réflexions sur la question dans une réunion de la Commission Européenne. C'est en présentant le schéma des trois domaines d'actions et des sept piliers de l'économie circulaire au cabinet de l'environnement et au cabinet de l'industrie que les choses ont vraiment évolué.

En parallèle, en 2013 l'Institut de l'Economie Circulaire s'est constitué. Il a été un fort vecteur de promotion du concept d'économie circulaire auprès du monde politique en particulier et des entreprises.

Quelques remarques peuvent être faites sur le cas de la Chine. Les Chinois partent de loin en termes de réglementation environnementale. Celle-ci a évolué, elle couvre des domaines variés (déchets, écoconception...) et s'inscrit historiquement dans une planification de long terme. Dès 2006, la réglementation chinoise a abordé la question de l'économie circulaire. Aujourd'hui, la Chine développe une vision de l'économie des ressources.

#### **2) Définition de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau**

L'économie circulaire correspond à un changement de modèle économique qui nécessite des actions pour être mis en œuvre. Il s'agit de développer un modèle économique qui préserve les ressources. C'est une approche très « amont » par rapport à ce que se fait dans la gestion des déchets (approche plutôt « aval »). Dans 10 ans, on ne parlera probablement plus de prévention des déchets mais de gestion efficace des ressources.

L'eau n'est pas dans les thématiques de l'ADEME. C'est une thématique abordée de façon occasionnelle. Cependant, l'économie circulaire s'applique à toutes les ressources.

L'eau, comme l'énergie ou encore le sol, peuvent très bien s'intégrer dans cette vision d'économie circulaire.

Il est vrai que l'économie circulaire est très liée aux politiques déchets, pour deux raisons :

- Du côté de la Commission Européenne, le paquet économie circulaire de 2014 était très orienté « déchets ». La nouvelle version du paquet économie circulaire de 2015 est moins « déchets » et aborde la question de la conception des produits.
- L'essentiel de l'aspect législatif autour de l'économie circulaire est piloté par la direction générale de la prévention des risques, qui est celle qui pilote aussi les déchets.

Le Commissariat Général du Développement Durable (CGDD) a une vision plus large de l'économie circulaire.

### 3) Acteurs de l'économie circulaire

Les principaux acteurs actifs dans le domaine de l'économie circulaire sont les suivants :

- L'ADEME : elle est en charge de la transition vers l'économie circulaire suite à l'intégration de cette thématique dans ses missions par la LTECV (Loi de transition énergétique pour la croissance verte), elle impulse des idées et fait le nécessaire pour assurer la prise en compte du concept dans les politiques territoriales et par le plus grand nombre d'acteurs.
- Les collectivités territoriales, les structures intercommunales : elles se sont emparées du système et développent des politiques en la matière.
- Des acteurs économiques : il y a un engouement des acteurs économiques autour du concept d'économie circulaire. De grandes entreprises sont engagées et certaines ont même intégré l'économie circulaire dans leur stratégie. L'aspect « économie circulaire » est présent dans les rapports RSE (Responsabilité Sociale de l'Entreprise) suite à la LTECV.

D'autres acteurs prennent également des initiatives autour du concept. Le Conseil National de l'Industrie s'est engagé et il existe une section thématique « économie circulaire » mobilisant les filières professionnelles au travers d'engagements de progrès. De plus, le monde agricole s'engage plus qu'avant sur les questions d'économie circulaire et s'intéresse à la capacité du concept à rendre l'agriculture plus efficace. (Exemples : limitation des intrants, méthanisation etc.). Des réflexions sont menées sur le monde rural, sur l'économie de proximité, etc.

Concernant le lobbying de certains acteurs, il est possible que certains en profitent pour développer leurs activités. D'ailleurs, l'économie circulaire est un espoir d'activités économiques nouvelles et de développement d'emploi, c'est pourquoi elle a eu autant d'écho auprès des politiques. Sans cet aspect, le concept d'économie circulaire ne se serait probablement pas autant développé.

Concernant le développement de ce concept, on peut mentionner deux choses : la prise de conscience des acteurs de la limitation des ressources (ou de la concurrence accrue sur les ressources) et l'intérêt qu'ont les acteurs du recyclage ou de la réutilisation à développer ce concept. Ce dernier contribue en plus à diminuer l'impact sur l'environnement, ce qui satisfait finalement l'intérêt général.

Concernant la société et l'ensemble des citoyens, il semble difficile que le concept en lui-même « percole » dans toutes les couches de la société. Une enquête a été réalisée en 2014 auprès de la population pour savoir comment était compris le terme « économie circulaire ». Il y avait environ 3% de la population qui comprenait à peu près ce que qu'était l'économie circulaire. Pour certains autres, c'était du recyclage de l'argent (aspect

économique, financier). L'étude en question n'a pas été publiée. Il y a, comme pour d'autres termes du domaine des déchets (« réemploi », « prévention des déchets » par exemple) des incompréhensions. En termes de communication auprès du grand public, le concept « réemployer, réutiliser, limiter le gaspillage etc. » a plus sa place que celui d'économie circulaire.

#### **4) Règlementation et leviers pour la mise en œuvre de l'économie circulaire**

Aujourd'hui, il y a assez peu de législation sur le sujet, tant au niveau européen qu'au niveau national, et on manque d'objectifs globaux sur les ressources.

Pour le domaine des matières premières, il s'agit un peu du même type d'objectifs que pour le climat (objectifs de limitation des émissions). Par exemple, dans un rapport du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), il est dit que les pays de l'OCDE devraient diviser par cinq leur consommation des ressources. Dans la loi sur la LTECV, il y a un objectif qui vise à améliorer le ratio « PIB/quantité des matières premières consommées » de 30% en 2030 par rapport à 2010. « Les matières premières consommées » ne comportent pas l'eau, car la nature de la ressource n'est pas toute à fait la même que pour les autres matières premières et les quantités sont différentes. Au niveau de la Commission Européenne, une directive « écoconception » se préoccupait jusqu'à présent des questions d'énergie. De plus en plus, elle évolue vers la question des matières premières. D'ailleurs, à une réunion du conseil de l'Union Européenne, les Etats membres ont reproché à la Commission d'avoir pris du retard sur le développement de cette directive.

En fait, il s'agit d'objectifs qui sont fixés par les Etats. En France, outre la nécessité de politiques régionales (intégration de l'économie circulaire dans le plan régional de prévention et de gestion des déchets par la loi NOTRe) relayées auprès des acteurs et d'obligations en matière de déchets, il s'agit surtout d'engagements volontaires pour les acteurs économiques. Ils représentent un des outils potentiels pour atteindre les objectifs. Il n'existe aujourd'hui pas de travaux pour rendre ces objectifs plus opérationnels ou contraignants.

L'un des points d'appui pour appliquer une politique d'économie de matières premières est la compétitivité économique des entreprises. C'est la seule porte d'entrée pour aborder les entreprises. Il y a quelques années, pour l'ADEME vis-à-vis des entreprises il s'agissait surtout de « respecter la réglementation » ou de « gérer mieux les déchets », alors qu'aujourd'hui, il s'agit de faire des bilans-matières et de remonter à la source pour limiter la consommation de matière dans les process et donc faire des économies. La manière d'aborder les entreprises évolue.

#### **5) Economie circulaire et emploi**

La question de la création d'emploi avec l'économie circulaire est une vaste question. Un travail est actuellement en cours au niveau de la CGDD pour évaluer les emplois générés par l'économie circulaire. L'économie circulaire génère des emplois, mais il est difficile de définir les emplois de l'économie circulaire. Si on parle de recyclage, c'est assez simple, puisque la nomenclature existe déjà, mais pour d'autres piliers (écoconception, écologie), c'est plus difficile de comptabiliser les emplois. Certains pays ou la Commission Européenne mènent des études sur la question.

#### **6) Les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire**

Comme pour tout changement, il y a un frein un changement. Certains modèles économiques, comme l'économie collaborative (Blablacar, AirBnB, Uber etc.) viennent

remettre en cause les modèles actuels. Certains de ces modèles (moyennant des analyses d'évaluation des impacts) peuvent contribuer à l'économie circulaire, dans la mesure où ils génèrent un moindre impact sur l'environnement et une moindre consommation des ressources.

On peut citer deux principaux freins pour la mise en œuvre du concept : les politiques sont généralement des politiques court-termistes et les visions des entreprises sont également court-termistes, de l'ordre du trimestre à 18 mois. Il y a donc une difficulté liée à l'échelle de temps (court terme / long terme).

De plus, des entreprises du type PME/PMI ont peu de temps à consacrer à ces questions. L'ADEME conduit des travaux pour aider des entreprises à appliquer des bonnes pratiques et servir d'exemple aux autres.

Malgré tout, il y a des exemples positifs. Par exemple, une entreprise de 40 salariés à Angers a réalisé un bilan carbone. A partir des résultats obtenus, elle s'est interrogée sur plusieurs points, ce qui l'a conduit à modifier son mode de fabrication et sa consommation des ressources. Elle s'est aussi engagée à reprendre les produits usagés auprès de ses clients, pour les réintégrer dans la production. Cet exemple illustre qu'il est possible, même pour de petites entreprises, de mettre en place des actions d'économie circulaire.

L'économie circulaire n'a par ailleurs pas d'externalités négatives à priori.

## Dominique Gatel – Directeur des Affaires Publiques pour l'eau chez Véolia - Entretien réalisé le 06/09/2016

### 1) Vision de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

Véolia travaille sur le principe que, dès la conception des produits et des services, il faut minimiser voire éliminer la production de déchets. Il s'agit de recycler et de faire le maximum pour qu'en cours de route, rien ne se perde. En souhaitant être les industriels de l'économie circulaire, « Véolia environnement » a adopté le slogan « Véolia, ressourcer le monde ».

On n'est jamais totalement circulaire, il faut plutôt voir l'économie circulaire comme un progrès. Dès que l'on commence à traiter les eaux usées, on fait un progrès qui va dans le sens de l'économie circulaire. Tout le monde fait de l'économie circulaire sans forcément en être conscient, la question est plutôt de savoir jusqu'à quel point on est circulaire en traitant des eaux usées.

On est « un peu circulaire » lorsque l'on rejette une eau de qualité, compatible avec les usages environnementaux à l'aval. On est « encore plus circulaire » si les boues sont considérées comme des matières à valoriser. A ce sujet, dans plusieurs pays, la filière boue de la STEP est « dopée » pour qu'elle produise plus d'énergie et plus de coproduits valorisables en agriculture (exemples de cas en Hongrie et au Danemark).

La réutilisation des eaux usées est l'aspect le plus évident et le plus répandu de l'économie circulaire dans le domaine de l'eau. On peut aller plus loin en abordant d'autres questions, comme les minimisations des consommations d'eau d'une part, et en développant une approche sur l'ensemble du cycle de l'eau d'autre part (par exemple : que faire pour minimiser les prélèvements dans l'environnement et les rejets ?).

Des entreprises comme Véolia rendent des services aux industries (fabrication de produits alimentaires et de boissons en particulier) dans un esprit d'économie circulaire, en recyclant les produits qui peuvent l'être. Par exemple, un projet aux Pays-Bas consiste à récupérer des marcs de café pour les valoriser sur le plan énergétique.

D'autres questions intéressantes se posent autour du concept d'économie circulaire, en particulier celle du périmètre de réflexion. Au fur et à mesure que le périmètre est élargi, des idées d'optimisation qui n'avaient pas été imaginées apparaissent.

Pour chaque action contribuant à l'économie circulaire, il faut garder en tête que la source d'énergie du système doit être de plus en plus renouvelable.

Finalement, l'économie circulaire correspond à une démarche assez flexible et locale et où l'on apprend au fur et à mesure de sa mise en œuvre.

### 2) Les prémices de l'économie circulaire

L'économie circulaire n'a que des côtés positifs à priori. En effet, les prémices de l'économie circulaire sont le soin à l'environnement.

Par exemple, concernant les eaux usées industrielles, avant qu'une réglementation existe en matière d'autorisation de rejets dans l'environnement, les industriels ne contrôlaient pas leurs rejets. A partir du jour où la réglementation s'est développée et a imposé des normes de qualité et de quantité sur les eaux rejetées, les industriels ont dû traiter leurs eaux. C'est ainsi qu'ils se sont aperçus que leurs eaux pouvaient être réutilisées après traitement. Réutiliser les eaux usées permet aux industriels de minimiser les prélèvements à l'environnement et de minimiser leurs redevances pollution. Ainsi, la traduction économique des contraintes

environnementales a amené beaucoup d'industriels à faire des actions prémices de l'économie circulaire. Aujourd'hui, on ne compte plus les industriels qui recyclent leurs eaux.

### 3) L'économie circulaire sur le territoire urbain

Pour un gestionnaire de territoire urbain, plusieurs questions se posent. Comment organiser des boucles locales courtes ? Quelle est la bonne échelle territoriale (territoire de la commune, du département, du bassin versant) ? Les bilans hydriques à l'échelle du bassin (décompte de « ce qui entre » et de « ce qui sort ») se font déjà partiellement en France, mais ne sont pas complètement satisfaisants.

Certaines actions effectuées depuis plusieurs années s'inscrivent dans un esprit d'économie circulaire. Concernant la diminution des pertes en eaux des réseaux, l'approche s'est faite principalement de plusieurs manières jusqu'à aujourd'hui. On distingue une « approche de réaction » dans certains cas extrêmes (jusqu'à 30% de pertes sur les réseaux), une approche plutôt « sous la contrainte », où il s'agit de respecter les objectifs de rendements imposés par les lois (rôle du grenelle de l'environnement), sous peine de pénalités, et une approche « avant-gardiste », où certains gestionnaires se posaient déjà la question des moyens d'amélioration, il y a plusieurs années.

Il existe différentes échelles pour organiser différents cycles (cycles de l'eau, de l'énergie, des déchets). Il est possible de réfléchir à l'échelle d'un territoire puis à l'échelle d'un site particulier. La mise œuvre de l'économie nécessite l'examen des opportunités locales où l'on essaie de favoriser les rapprochements pour mieux optimiser.

Parmi les optimisations possibles il y a l'optimisation temporelle des consommations d'énergie ou d'eau. On ne dimensionne pas les réseaux sur les consommations moyennes mais sur les consommations de pointe. En estimant mieux les consommations de pointe –ou en pesant pour les réduire avec des valeurs plus réalistes, on peut ré optimiser les infrastructures, avec des boucles plus locales.

Il faut aussi améliorer les rapports entre les acteurs au niveau du bassin sur la quantité et la qualité de l'eau, comme cela se fait déjà.

### 4) Les leviers de la mise en œuvre de l'économie circulaire

Les objectifs fixés par rapport à des indicateurs de performance et les outils de mesure disponibles permettent de faire progresser vers l'économie circulaire. Par exemple, le niveau de perte d'eau sur les réseaux est un indicateur de performance. La traduction des législations en termes d'indicateur donne le diapason sur la manière de progresser vers l'économie circulaire.

Aujourd'hui, la directive cadre et les critères sur les émissions de carbone nous permettent de dresser une situation initiale (« point zéro ») et d'évaluer les évolutions à faire pour progresser, en matière de pollution de l'environnement, d'émissions de carbone, de taux de recyclage etc. C'est ainsi que les politiques incitent à aller dans le sens de l'économie circulaire. D'ailleurs, la Commission Européenne avec le paquet sur l'économie circulaire doit surtout compléter les dispositifs existants pour que les choses progressent dans le sens de l'économie circulaire. L'ensemble des normes sur les mises sur le marché des produits chimiques (pesticides, produits pharmaceutiques) sont des démarches qui vont dans le sens de l'économie circulaire et facilitent la « circularisation » de l'économie. Ces normes vont permettre d'améliorer la qualité des eaux.

## 5) Les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire

Des démarches d'économie circulaire peuvent aussi comporter certains risques. Le point le plus évident concerne les risques liés à la baisse des consommations en eau.

Dans certains cas, les gens se déconnectent du réseau (certains creusent même des puits, dans le sud en particulier), ce qui minimise leur facture d'eau et leur facture d'assainissement. Lorsqu'il y a un problème ils se reconnectent au réseau. Ce type de comportement peut poser des problèmes. La baisse des consommations en eau entraîne la baisse des contributions des ménages aux infrastructures publiques. Cependant, l'infrastructure publique doit rester là pour la sécurité incendie et la sécurité sécheresse pour tout le monde. La baisse des consommations en eau peut donc soulager « en moyenne » mais elle ne soulage pas sur les effets de pointe, et les infrastructures doivent rester dimensionnées pour faire face aux pointes. Cela ne veut pas dire qu'il faut cesser le discours sur la réduction des consommations et sur les dispositifs de recyclage, mais il faut se poser les bonnes questions : quelles sont les économies générées sur la ressource en eau et sur les émissions de carbone, en période moyenne et en période de pointe ?

De plus, les métiers du domaine de l'eau sont par nature « conservateurs ». En effet, les spécialistes des réseaux d'eau des municipalités n'ont pas le droit à l'erreur car les investissements et les choix faits ont des conséquences sur plusieurs années (investissement de longue durée pour les équipements). Les choix reposent donc sur un « calcul des risques » et il vaut mieux réfléchir à deux fois avant de prendre une décision.

Enfin, la culture et le contexte réglementaire sont différents pour chaque domaine actuellement (municipal, industries, société civile etc.). Il faut réussir à « décloisonner » ces domaines car les possibilités de « circulariser » se trouvent aux interfaces entre les domaines et les métiers. Par exemple, les émissions de méthane capturées d'un centre d'enfouissement technique des déchets peuvent servir pour pourvoir les besoins en énergie du service des eaux de la ville.

Il faut également parvenir à une meilleure connexion entre les acteurs. En effet, même si certains acteurs comprennent très bien l'intérêt qu'il y a à « circulariser » ce n'est pas à un industriel de tout organiser. Il faut qu'une volonté publique s'empare du sujet.

## Madjid Bouzit – Economiste de l'environnement au BRGM- Entretien réalisé le 07/09/2016

### 1) Définition de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

*« L'économie circulaire appliquée au domaine de l'eau peut être définie comme un système économique qui vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau et à réduire l'impact de son utilisation sur l'environnement en privilégiant l'utilisation de l'eau déjà en circulation. Cela peut se traduire par des réflexions sur des sujets tels que l'écoconception, la réutilisation des eaux usées, la recharge artificielle des nappes, la symbiose industrielle etc. »*

Cette définition est la bonne mais elle est incomplète. La définition donnée est liée à un point de vue, aux acteurs qui l'expriment. De plus, à la fin de définition, il ne faut pas mélanger les piliers de l'économie circulaire comme « l'écoconception » et un exemple d'action comme la « recharge des nappes ».

L'économie circulaire est plus une démarche, un concept, qu'un « système » en soi. Il s'agit d'un concept du même ordre que le concept de « développement durable ». Traditionnellement, on distingue la gestion de l'eau par l'offre et la gestion par la demande. Une gestion par l'offre dans le sens où l'on va augmenter la disponibilité ressource, en créant des barrages, des retenues, une nouvelle ressource, etc. Ce mode de gestion est opposé au mode de gestion par la demande. Celui-ci concerne les économies d'eau et l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau. L'économie circulaire appliquée à la gestion de l'eau peut être vue comme une gestion à la fois de l'offre (ex. réutilisation des eaux usées) et de la demande (ex. augmenter efficacité de l'usage).

La définition suivante peut être proposée : L'économie circulaire est un système économique qui vise à conserver la ressource en augmentant l'efficacité de l'utilisation de l'eau et à réduire l'impact de son utilisation sur l'environnement. Conserver la ressource veut dire que l'on peut aussi la gérer par l'offre (par exemple, recharger artificiellement les nappes revient à augmenter la ressource). L'économie circulaire se traduit par des réflexions pour repenser les modes de gestion de l'eau.

Le concept de l'économie circulaire appliqué au domaine des déchets est très bien intégré par les acteurs du domaine, et l'ADEME a réalisé de nombreux travaux sur le sujet. Ce n'est pas le cas du point de vue des gestionnaires de l'eau (agences de l'eau, syndicats mixtes, exploitants, etc.) qui ne mobilisent pas encore le concept d'économie circulaire. En fait, les principes de l'économie circulaire sont déjà implicitement appliqués dans le domaine de la gestion de l'eau, sauf qu'on ne parle pas d'« économie circulaire ». Des pratiques comme la « reuse » (en irrigation), la récupération d'eau de pluie et la recharge artificielle des nappes existent déjà. La fenêtre « économie circulaire » peut être utilisée plus explicitement pour communiquer sur les projets. Aujourd'hui, le concept est largement utilisé par les industriels.

La démarche « économie circulaire » peut aussi être vue comme une évolution de la notion de « développement durable » née dans les années 70.

La « reuse » (réutilisation des eaux usées traitées) est l'application la plus évidente de l'économie circulaire au domaine de la gestion de l'eau. On peut citer également la récupération des nutriments dans les eaux usées (le PNK) et la restauration des nappes polluées et plus généralement la restauration du cycle de l'eau.

## 2) Lien entre la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) et l'économie circulaire

La GIRE est déjà plus ou moins dans un schéma d'économie circulaire. En reprenant le schéma de l'économie circulaire de l'ADEME (trois axes et sept piliers) un parallèle peut être fait avec la gestion de l'eau et la GIRE. Ainsi pour les 7 piliers, on peut donner les exemples suivants :

1. L'approvisionnement durable → boucle fermée du cycle naturel de l'eau
2. L'écoconception → exemple : procédés de traitement des eaux usées
3. L'écologie industrielle du territoire → Avec le concept GIRE on raisonne par périmètre, par bassins versants, ou district hydrographique (DCE/SDAGE), etc. Il s'agit déjà d'une logique de gestion « territoriale » de la ressource en eau.
4. L'économie de la fonctionnalité → application du principe de « l'eau paye l'eau », récupération des coûts.
5. La consommation responsable → exemple d'économies d'eau : irrigation goutte à goutte, récupération des eaux de pluies etc.
6. L'allongement de la durée d'usage → la reuse, la recharge de nappe, la récupération des eaux de pluies
7. Recyclage et valorisation → la reuse, le recyclage de nutriments.

## 3) Les acteurs de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

Les acteurs qui promeuvent le concept sont plutôt les industriels/compagnies d'eau parce qu'ils sont plus directement concernés par le sujet. Autrement, tous les acteurs classiques de la gestion de l'eau peuvent être concernés par l'économie circulaire. En fonction du projet, les acteurs sont différents. Pour la « reuse » il s'agit des syndicats d'irrigants, des agriculteurs, ou des industriels qui traitent l'eau par exemple. Pour la recharge des nappes il s'agit des collectivités territoriales, des syndicats mixtes, etc.

Pour les hydrologues et les hydrogéologues le concept « d'économie circulaire » est peu utilisé. Leur approche est plutôt celle du cycle de l'eau. A l'échelle des bassins versants, l'économie circulaire s'apparente à la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE). A l'échelle d'une ville, il s'agit du petit cycle de l'eau, c'est essentiellement là qu'interviennent les industriels. A l'échelle d'une maison, ce sont les micros cycles de l'eau (ex. réutilisation des eaux grises, récupération de l'eau de pluie pour l'arrosage de jardins). Tous ces exemples peuvent être assimilés dans un schéma d'économie circulaire.

Au niveau européen, l'économie circulaire est une « stratégie » qui est déjà visible. Il y a des appels à projets spécifiques sur le sujet par exemple (programme H2020).

## 4) Les leviers et les freins pour la mise en œuvre de l'économie circulaire

Les leviers pour la mise en œuvre de l'économie circulaire appliquée à l'eau sont les mêmes que ceux de la gestion de l'eau, il n'y a pas de leviers spécifiques à l'économie circulaire. Par exemple, dans les régions où la ressource est rare (sécheresse périodique), le recyclage de l'eau est favorisé. Dans ce cas, la « sécheresse » représente un levier pour le développement de la « reuse ».

L'un des freins ou verrou à la mise en œuvre de l'économie circulaire appliquée à l'eau est le coût de recyclage. Pour le recyclage des nutriments, les autres freins sont l'absence de

marché (pas de marché de phosphate recyclé, le marché est dominé par les phosphates naturels) et l'absence de technologies adaptées. Dans le cas de la « reuse », le principal frein est le risque sanitaire potentiel.

Plus généralement, les freins sont différents en fonction de la réglementation. Parler des leviers et des freins de l'économie circulaire revient à parler des leviers et des freins de la gestion de l'eau pour telle ou telle action/mesure de gestion.

## 5) Externalités positives et négatives

Chaque action effectuée sous le « label » de l'économie circulaire peut avoir un impact positif et négatif (externalités), il faut différencier chaque cas.

Par exemple, la récupération des eaux de pluies présente un impact positif en termes d'économie d'eau mais aussi un risque sanitaire lié au développement de moustiques dans les bacs de récupération d'eau.

Pour l'exemple de la reuse, l'impact potentiellement négatif concerne le non rejet au milieu naturel des eaux traitées. En effet, les effluents de STEP contribuent au débit d'étiage des rivières. S'ils sont utilisés pour l'irrigation, ils ne sont pas remis au milieu naturel, ce qui peut poser problème dans certaines régions. Cependant, le « problème numéro 1 » lié à la réutilisation des eaux en irrigation reste le risque sanitaire.

## Michel Dantin – Député Européen, membre du groupe PPE (Parti Populaire Européen) - Entretien réalisé le 13/09/2016

### 1) Définition de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

L'économie circulaire, au-delà d'une définition, est un changement de perception, un changement de mode de fonctionnement. L'eau a toujours été utilisée jusque-là comme un vecteur en elle-même. On essaye aujourd'hui, avec l'économie circulaire, de tirer de l'eau autre chose que ce qu'elle est elle-même (H<sub>2</sub>O). Cela se fait à travers une meilleure valorisation de ce qu'elle véhicule. L'eau, d'une seule fonction, va devenir davantage multifonctions dans son usage.

Par exemple, les boues ont été considérées dans un premier temps comme un déchet. Ensuite, on a accepté l'idée qu'elles ne soient plus un déchet mais une matière recyclable après traitement. Puis, on a essayé de retravailler ces boues pour en valoriser ce qui pouvait être valorisé. C'est notamment le cas des fertilisants. Cela peut être sans doute aussi le cas des métaux issus des stations d'épuration, perçus jusque-là comme un handicap, mais pour lesquels aucun effort n'a été fait pour les valoriser.

Là où hier on utilisait de l'eau en agriculture pour faire de l'arrosage uniquement, on va peut-être coupler des systèmes de réfrigération, de réchauffement, à des systèmes d'irrigation. Le système des pompes à chaleur est un système très ancien. Il a été remis au-devant de la scène il y a 20 ans. On a mis en place des pompes à chaleur à côté du réseau d'eau potable ou d'eau usée. Aujourd'hui, on récupère des kilos watts sur l'eau de la station d'épuration. On s'aperçoit à présent qu'une usine d'incinération performante est un très gros consommateur d'énergie. La question est maintenant de savoir si la récupération d'énergie permet de rendre la station autosuffisante, voire de la rendre émettrice de chaleur.

Un pas a déjà été franchi en passant du petit cycle de l'eau au grand cycle de l'eau. La notion d'économie circulaire vient rajouter une dimension multi usages à ce cycle.

### 2) Acteurs de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

Nous sommes aujourd'hui sur une planète où les ressources naturelles sont comptées et nous sommes confrontés à la question du changement climatique et des émissions de CO<sub>2</sub>. Tout usage que l'on pourra faire de l'eau pour réchauffer ou refroidir, qui ne produit pas de CO<sub>2</sub>, présente un intérêt. Le recyclage qui se faisait un peu artisanalement avant, prend une autre dimension avec l'économie circulaire.

Les gestionnaires de station d'épuration sont les premiers à être intéressés par le sujet puisque la réduction des coûts de fonctionnement des stations d'épuration est en jeu. Ce sont aussi des grands groupes comme Veolia par exemple, qui, compte tenu de leur champ d'expérience, ont des intérêts à s'intéresser au concept et ont des longueurs d'avance en termes de recherche. Toutefois, toutes les collectivités locales, tout industriel, tout propriétaire de station d'épuration, a intérêt à s'intéresser à ces sujets, c'est-à-dire, à se poser la question de valoriser le potentiel des eaux usées, dans ses différentes dimensions. Aujourd'hui, il y a des progrès très significatifs sur la question énergétique des stations d'épuration.

Quelques entreprises peuvent essayer de tirer profit du concept d'économie circulaire, mais c'est le sens même de l'entreprise.

### 3) L'économie circulaire au niveau européen

Au niveau européen, l'économie circulaire correspond avant tout à une économie de matières premières, quelle que soit la forme de la matière première, et à la nécessité absolue de pouvoir réutiliser ce que l'on utilise. La réutilisation nécessite une prise en compte dès la conception des produits. En effet, dans la manière dont on conçoit un système, on peut être plus ou moins multi usages. L'économie circulaire amène aujourd'hui beaucoup d'ingénieries nouvelles qui doivent appréhender les produits avec un nouveau regard. C'est actuellement une priorité politique.

L'eau n'est pas un secteur prioritaire au niveau européen dans le cadre du paquet « économie circulaire ». C'est probablement parce que le secteur de l'eau a déjà beaucoup évolué et a fait des progrès considérables en trente ans, en termes de diminution des consommations, d'amélioration des traitements etc. On considère que c'est un sujet qui a déjà été bien appréhendé plutôt qu'un sujet à explorer.

### 4) Les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire et à son application à la gestion de l'eau

La question très agricole de la réutilisation des eaux d'épuration, de l'apport en fertilisants et de la gestion des risques se pose toujours. Cette question du risque n'est pas totalement réglée car les eaux usées peuvent véhiculer des virus ou des bactéries, qui peuvent se révéler déclencheurs d'une maladie sur le maïs, le maraichage etc.

Nous ne sommes pas capables de définir tous les risques et donc encore moins de les quantifier ou de le mesurer. Si les pouvoirs publics veulent que les choses se développent, il faut qu'ils couvrent d'une façon ou d'une autre le risque, à travers la mise en place d'un fond de garanties. Demain, on pourrait découvrir des risques que l'on ne connaît pas aujourd'hui, en réutilisant des eaux usées. Il faut que les pouvoirs publics déclarent d'entrée qu'ils sont prêts à assumer ces risques.

Le débat sur la réutilisation des boues est un débat qui a mobilisé de nombreux colloques scientifiques et les hautes autorités. En effet, nous savons que les boues sont encore vivantes et qu'elles peuvent contenir des pathogènes ou des contaminants. Il y a eu des débats virulents sur la question de recultiver des terres qui avaient accepté des boues de stations contenant potentiellement du cadmium, du plomb, du mercure, etc.

L'une des premières difficultés rencontrée au niveau européen est la non standardisation. Chaque pays a encore ses propres méthodes de comptabilisation et son propre champ d'expérience sur beaucoup de sujets. Si l'on veut avancer en ayant une vision globale, il faudra dans un premier temps avoir des définitions et des méthodes communes (mode de comptage, mode de reporting etc.).

Il y a aussi des intérêts directs et indirects qui sont en place. Ceux qui ont fait des investissements récents et qui n'ont pas fini d'amortir, n'ont pas forcément envie qu'une nouvelle réglementation rende obsolètes leurs investissements.

Il y a également des pays où le sujet de la récupération est plus prégnant que dans d'autres pays, peut-être parce qu'il y a moins de richesses naturelles. En France par exemple, le sujet est peu abordé alors que des pays comme l'Autriche et les Pays-Bas ont une longueur d'avance sur ces différentes questions de gestion des déchets.

## Nicolas Condom – Président de la société Ecofilae- Entretien réalisé le 26/07/2016

### 1) Origine de la reuse et activités d'Ecofilae

Il y a cinq ans en France, personne ne parlait de réutilisation des eaux usées. Il a fallu faire un travail de sensibilisation sur le concept pour faire émerger des questions et participer à plusieurs groupes de travail (du gouvernement français, des groupes de travail européen etc.). Nous avons publié trois rapports internationaux :

- Rapport du Plan Bleu : La réutilisation des eaux usées traitées en Méditerranée : retour d'expériences et aide à l'élaboration de projets (2012, [rapport](#)).
- Publication pour International Water Management Institute, sur les stratégies de réutilisation en Méditerranée (non public)
- Publication pour l'AFD et l'AFEID dont le but est d'identifier des success story de réutilisation des eaux usées en Afrique, en Asie et en Méditerranée, pour aider les gens à porter des projets de réutilisation. (publication prévue début 2017)

La société Ecofilae a été fondée en 2014 suite à l'activité libérale de son fondateur, afin de porter des innovations et développer de nouveaux outils. Elle fait à la fois des évaluations d'opportunités sur un territoire, des analyses coûts-bénéfices et a développé une plateforme collaborative HotSpotREUSE permettant de créer le cadre opérationnel pour la mise en place de projets.

Entre 2010 et 2014, il y a eu très peu d'informations et de projets de réutilisation des eaux usées. Jusqu'à présent, les eaux usées étaient considérées comme des déchets. Aujourd'hui, il y a un emballement médiatique, des actions de communication, et des appels à projet sur le sujet. Il s'agit d'un engouement extrêmement récent. Maintenant la réutilisation des eaux est un concept solide, que l'on retrouve à l'échelle européenne et à l'échelle mondiale.

### 2) Définition de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

L'économie circulaire appliquée au domaine de l'eau repose sur trois points clés :

1. **La création de valeur** : Face à des crises, face à des tensions, face à l'absence de fertilisants, au manque d'eau etc. il faut trouver des « options miracles », qui consistent à créer de la valeur à partir des déchets.

Il faut qu'il y ait de la « valeur » pour qu'un projet ait du sens. Par exemple, parfois il n'y a pas de valeur. Si une STEP alimente une rivière et qu'un jour, pour d'autres usages, on prive la rivière du débit de la station, le projet n'a pas de sens et son impact est négatif.

L'économie circulaire génère de la valeur avec le fluide « eau » et également avec ce qu'il y a dedans.

2. **La proximité du circuit court** : L'économie circulaire coûte parce qu'il faut mettre en place des circuits courts. En économie circulaire, les collectivités, les territoires et un ensemble d'acteurs participent plusieurs fois au cycle de l'eau. D'ailleurs, ces acteurs sont responsables de la qualité de l'eau, des risques induits, de la valorisation économique de l'eau etc. Il ne s'agit plus d'avoir des acteurs séparés, il faut trouver un modèle de partage des responsabilités. Il est d'ailleurs impossible de faire de l'économie circulaire sur la base du fonctionnement actuel des acteurs et des institutions. En économie circulaire, les notions d'échelle territoriale et de proximité sont très importantes également.

3. **Nouveau modèle de pensée** : L'économie circulaire correspond à un nouveau modèle économique, à un nouveau modèle de partage des ressources, à un nouveau paradigme. L'innovation permet de créer la chaîne, de trouver la filière rentable, celle qui génère de la valeur et qui est acceptée par tous les acteurs.

Ces trois concepts sont les clés de l'économie circulaire appliquée à la gestion de l'eau.

La Gestion Intégrée des Ressources en Eaux (GIRE) n'intègre pas la réutilisation des eaux usées. En effet, on considère qu'il y a une rupture dans le cycle de l'eau puisque l'on rejette au milieu naturel les eaux usées, avant de les prélever à nouveau. La boucle n'est donc pas bouclée. La réutilisation des eaux usées (REUT) ou « reuse » vient enrichir le concept de GIRE. Dès qu'une source d'eaux usées (municipalités, élevage, industries etc.) est reliée directement à un usage urbain, on invente quelque chose de nouveau et on fait de l'économie circulaire. La GIRE devrait englober cette boucle et on s'apercevrait alors que l'enjeu général est de gérer le cycle de l'eau.

Aujourd'hui, les principaux acteurs de la reuse en France sont Véolia, Suez et Saur (les leaders mondiaux de l'assainissement et de la potabilisation de l'eau).

### 3) Démarche à suivre pour mettre en place des actions d'économie circulaire

L'économie circulaire consiste à voir comment chaque étape du petit cycle de l'eau (constructions, technologies, pratiques, choix) impacte la valeur de l'eau, positivement ou négativement.

Par exemple, Singapour réutilise trois ou quatre fois ses eaux avant leur rejet. Pour cela, les acteurs ont réfléchi pour chaque étape quel était l'impact d'un point de vue social, économique, environnemental, etc. Un raisonnement comme celui-ci génère beaucoup de valeur pour un coût limité.

Pour réussir à mettre en place des projets d'économie circulaire, il faut suivre la démarche suivante :

- **Trouver un terrain** : Il faut trouver des acteurs et une zone dans laquelle il est rationnel de monter un projet et cette zone servira d'exemple pour les prochains projets (site pilote).
- **Construire la chaîne d'acteurs** : Le scénario optimum à choisir est issu de la collaboration de plusieurs acteurs privés et publics. Il ne faut pas brûler les étapes, il faut favoriser la prise d'initiative et on obtient alors des scénarii d'optimisation que personne n'avait imaginés.
- **Convaincre les gens et obtenir un effet « suivi »** : Si l'on démontre que les choses fonctionnent et que l'on convainc les gens (élus etc.), alors d'autres acteurs seront intéressés par cette démarche et suivront l'exemple. Cela revient à créer des « success story ».

Pour la mise en œuvre des projets, il faut réussir à établir une communauté de personnes qui partagent une vision commune, qui ont l'envie et les capacités de monter les projets. La communauté doit être formée et informée du projet. Des sessions de sensibilisation (séminaire, colloque) et la formation des acteurs sont essentielles pour construire une communauté active.

Il faut regarder où se trouvent les sources d'eaux usées, quels sont les acteurs qui ont en besoin et les usages possibles. Le sens général de la démarche est de marier des déchets et des usages. Il s'agit d'une approche « bottom-up » qui démarre du côté des usagers.

Par exemple, dans le cas des eaux de pétrole qui sont très polluées, il faut réussir à trouver quel traitement minimum opérer pour les amener à un usage possible (irrigation etc.). L'objectif

est d'obtenir des coûts (fonctionnement, investissement...) qui soient compétitifs avec le prix actuel de la ressource en eau sur ce territoire.

A titre d'illustration, concernant les fertilisants contenus dans les eaux usées, si l'on récupérait toutes les fèces des eaux usées à l'échelle mondiale, on économiserait 1/3 des fertilisants azotés et 1/4 des fertilisants phosphatés. En France par exemple, près de 20 % des besoins nationaux en phosphore pourraient être couverts par les stations d'épuration.

#### **4) Les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire et à son application à la gestion de l'eau**

La législation est le fruit de travaux d'acteurs. Elle est en retard car elle n'a considéré jusque-là que les eaux usées domestiques. Elle va progressivement s'ouvrir vers d'autres usages.

Actuellement, ce n'est pas tant la réglementation qui freine la mise en œuvre de l'économie circulaire mais plutôt la « peur de se lancer ». Pour que les choses puissent évoluer et que des projets voient le jour, il faut sensibiliser, rassurer et convaincre les différents acteurs, à partir d'exemples et de success stories.

Chaque ministère a ses inquiétudes. Par exemple, le ministère de l'écologie s'inquiète de l'atteinte aux masses d'eau et le ministère de la santé s'inquiète sur le risque sanitaire. Le ministère de l'agriculture serait plus enclin à une démarche d'économie circulaire. En effet, les acteurs de l'agriculture peuvent être intéressés par l'azote et le phosphate présents dans les eaux usées et par l'eau pour l'irrigation. Ce ministère se situe plus du côté des usagers, il s'agit un peu d'une approche « bottom-up ».

La question de la responsabilité est aussi une source de blocage. Il faut déterminer au cours de la démarche qui est responsable de quoi et jusqu'où. Par exemple, qui est responsable du devenir des métaux contenus dans les eaux usées ?

Certains grands groupes ne parviennent pas à trouver le « business model » idéal et ont trop concentré leurs efforts pour faire de l'eau potable à partir des eaux usées. Bien que ce concept soit intéressant (Exemples : Singapour, Namibie), il est beaucoup trop coûteux et ne peut pas fonctionner.

Enfin, certains projets de réutilisation des eaux sont des échecs et n'inspirent pas confiance parce qu'ils ont été mal pensés (contraintes locales etc.) et non pas parce que la thématique ne marche pas. Ce type d'échec ne facilite donc pas le développement de nouveaux projets. Il y a encore peu de références en reuse en France.

#### **5) Avenir de la gestion de l'eau dans une perspective d'économie circulaire**

Actuellement, on parle de valorisation des eaux usées pour faire un focus et pour insister sur le fait que l'on dispose d'une ressource immense qui n'est pas exploitée (0.01% de réutilisation en France, 5% en Espagne).

Pour le moment on parle « d'eau-usée traitée », bientôt on parlera « d'eau recyclée » puis de « new water » comme à Singapour et enfin « d'eau ». On ne parlera donc plus de réutilisation et l'on ne s'intéressera plus à la question de savoir d'où vient l'eau. A ce moment-là, on sera réellement dans une logique d'économie circulaire. Les usagers ont juste besoin d'être rassurés sur la qualité de l'eau et la sécurité de son usage. Ajoutons que les qualités d'eaux attendues dans les projets de réutilisation en France correspondent à des qualités d'eau de baignade.

Enfin, l'économie circulaire de l'eau représente un seul fluide qui connaît différentes étapes (stockage, toilette, douche, eau industrielle, etc.). A chaque étape, on cherche l'usage le plus intéressant. On ne doit plus parler de déchets à la fin mais d'un fluide dans des états différents.

Les réseaux d'eau ont été construits de façon séparée ; l'eau potable d'un côté et l'assainissement de l'autre. Cela pose un problème, car pour faire de la réutilisation il faudrait rajouter un troisième réseau alors que l'on pourrait imaginer qu'il faut seulement un seul réseau d'eau qui est bien piloté, bien managé et qui a des usages et des qualités différents.

## Vincent Aurez – Consultant - Entretien réalisé le 01/09/2016

### 1) Définition de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau

*Proposition de l'Office International de l'eau : « L'économie circulaire appliquée au domaine de l'eau peut être définie comme un système économique qui vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau et à réduire l'impact de son utilisation sur l'environnement en privilégiant l'utilisation de l'eau déjà en circulation. Cela peut se traduire par des réflexions sur des sujets tels que l'écoconception, la réutilisation des eaux usées, la recharge artificielle des nappes, la symbiose industrielle etc. »*

C'est une bonne initiative que d'essayer de proposer une définition de l'économie circulaire dans le domaine de l'eau car cela a été peu fait en France, sauf par quelques entreprises et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Dans la première partie, « L'économie circulaire appliquée au domaine de l'eau peut être définie comme un système économique qui vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau et à réduire l'impact de son utilisation sur l'environnement en privilégiant l'utilisation de l'eau déjà en circulation », il est peut-être mieux de définir l'économie circulaire comme un principe d'organisation plutôt qu'un système économique. C'est l'idée développée dans les travaux que nous avons mené durant la mission Lévy sur l'économie circulaire dans le développement, et dans le livre co-écrit avec Laurent Georgeault. En effet, parler de l'économie circulaire comme d'un système économique viserait à n'adopter qu'une approche macro du sujet, alors qu'il implique en fait l'action de l'ensemble des acteurs dans leurs interactions mais aussi dans leur manière d'agir. Aucun système macro-économique circulaire (à l'échelle d'une région par exemple) n'a pour l'instant été vérifié, une macro-économie circulaire est aujourd'hui une hypothèse. Une deuxième limite est que la conception de l'économie circulaire comme « un système économique » tend à exclure le volontarisme de tous les acteurs au niveau des territoires (citoyens, collectivités, associations, PME etc.) et de penser que ce « système » s'impose à eux et qu'il ne peut pas coexister au sein des territoires au sein de formes d'économie linéaire. Une troisième limite de la définition de l'économie circulaire comme « un système économique » est qu'elle est restrictive à un seul système économique, alors qu'elle concerne en fait des sociétés très différentes dans lesquelles les rapports de pouvoir ne sont pas forcément les mêmes, ni la répartition des activités entre économie formelle et informelle, monétaire et non monétaire, ni la conception de la nature. Cela exclut donc une partie du sujet, des formes d'économie circulaire peuvent se retrouver à l'intérieur de systèmes économiques différents.

La deuxième partie de la définition « *Cela peut se traduire par des réflexions sur des sujets tels que l'écoconception, la réutilisation des eaux usées, la recharge artificielle des nappes, la symbiose industrielle etc.* » n'est sans doute pas nécessaire, car elle ne contient que des exemples de savoir-faire actuels qui ne permettent pas de délimiter un périmètre du concept. Ce pourrait être un commentaire de la définition. On cherche souvent une définition qui peut être adaptée à différents types de situation, et, selon les pays, selon les territoires, le concept d'économie circulaire se traduira de façon différente. Par exemple, la recharge artificielle des nappes a parfois des impacts plus négatifs que positifs, sur le plan environnemental, selon les territoires. Il vaut mieux être moins normatif sur les actions telles que celles décrites dans la définition.

Il conviendrait enfin de définir ce qui est entendu par « l'eau déjà en circulation ».

Je propose la définition suivante : « *Dans le domaine de l'eau, l'économie circulaire est un principe d'organisation, applicable à tous les niveaux d'organisation d'une société, dont*

*l'objectif est d'augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau, de réduire l'impact de son utilisation sur l'environnement, en vue d'assurer la protection de la biodiversité et un développement propice au bien-être des individus. »*

La définition proposée dans l'ouvrage *Economie circulaire – Système économique et finitude des ressources*, paru aux éditions DeBoeck (2016) est : « *L'économie circulaire est un principe d'organisation économique qui vise à réduire systématiquement la quantité de matières premières et d'énergie sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un service, et à tous les niveaux d'organisation d'une société, en vue d'assurer la protection de la biodiversité et un développement propice au bien-être des individus. »*

Les piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME sont applicables au domaine de l'eau. L'enjeu de cette étude est de bien définir ces piliers en les adaptant au domaine de l'eau. Par exemple, il faut bien définir ce qu'est l'approvisionnement durable en eau dans la gestion de l'eau et quels sont les paramètres à prendre en compte. Il ne faut pas oublier non plus que l'eau a déjà son propre cycle et sa propre capacité de renouvellement. Un bon exemple d'économie circulaire appliquée à la gestion de l'eau est par exemple l'une des zones industrielles de Shanghai en Chine (Shanghai Chemical Industry Park) où Véolia a construit, en collaboration avec les industriels du parc, un système où l'eau est quasiment en circuit fermé. Elle est réutilisée, recyclée, chauffée etc. C'est un exemple d'écologie industrielle appliquée à l'eau.

## **2) Origine et lobbys potentiels de l'économie circulaire**

L'origine historique du concept est théorique avec les travaux de W.Stahel en 1976. A partir de cette année, la réflexion autour de l'économie circulaire dans un monde globalisé et industrialisé, et du principe des 3R commence. Au niveau politique, c'est plutôt le Japon qui avance le concept dans les années 2000, avec sa loi et ses initiatives sur les 3R. Ensuite, la Chine met en place une loi nationale sur l'économie circulaire. Les Pays-Bas ont rapidement entamé des initiatives dans ce domaine.

Puis, avec la fondation Macarthur en France les choses évoluent. La fondation construit progressivement une vision de l'économie circulaire plutôt orientée vers les entreprises. Les travaux de la fondation, nourris par des études de cabinets de consulting, sont portés et défendus par la fondation, ses partenaires et ses membres, qui vont peu à peu devenir des « lobbys » de l'économie circulaire. Ces derniers sont très différents et parfois en compétition les uns les autres sur le même marché.

En France, il y a une telle diversité d'acteurs qui promeuvent le concept que l'on ne peut pas parler d'une entreprise lobby. L'ADEME, les collectivités territoriales et plusieurs ministères se sont emparés du sujet depuis plusieurs années. Au niveau des entreprises, bien évidemment, les entreprises de recyclage en France poussent vers une vision orientée « recyclage », ce qui est plutôt favorable pour elles et pour augmenter le taux de recyclage en France. Il y a également des éco-organismes, dont la fonction même est de promouvoir des approches circulaires, en appliquant le principe de Responsabilité Elargie du Producteur (REP). On trouve aussi des associations, comme l'Institut de l'économie circulaire, OREE, France Nature Environnement qui promeuvent l'économie circulaire. Entre ce type d'association et des grandes entreprises, il y a parfois des visions et des intérêts divergents sur la conception défendue. On ne peut donc pas dire qu'il y a un lobby de l'économie circulaire. C'est un signe positif que des entreprises ont intérêt à promouvoir le concept dans sa définition stricte reposant sur les 3R, puisque le concept affirme que l'on peut réduire son impact environnemental tout en ayant un système économique soutenable.

### **3) Acteurs de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau**

Plusieurs types d'acteurs peuvent être concernés par l'économie circulaire appliquée à la gestion de l'eau. Les acteurs de l'énergie et les acteurs du secteur de l'agriculture sont directement intéressés par la question de l'eau mais un fort potentiel semble encore inexploité. En revanche, au niveau industriel, pour les eaux utilisées dans les systèmes de production, de nombreux outils existent déjà et le travail consiste plutôt à diffuser ces outils et les bonnes pratiques.

Tous les acteurs peuvent s'emparer de mesures mettant en œuvre l'économie circulaire. Bien sûr, il pourrait y avoir des chefs de file dans le domaine de l'eau, comme les agences de l'eau.

### **4) Les leviers de l'économie circulaire et de son application à la gestion de l'eau**

Il ne faut pas oublier qu'il y a beaucoup d'acteurs qui font de l'économie circulaire et qui sont prêts à réduire un peu leur chiffre d'affaires en mettant en œuvre des actions qui donnent plus de sens à leurs projets. La valeur des entreprises est à la fois matérielle et immatérielle (enjeu de réputation, culture d'entreprise etc.), ce qui n'est pas négligeable.

Parmi les principaux leviers pour la mise en œuvre de l'économie circulaire :

- La formation et l'information des acteurs principaux de l'économie circulaire de l'eau : il faut leur mettre à disposition des outils concrets, simples et efficaces pour qu'ils puissent mettre en œuvre l'économie circulaire. Il faut aussi une définition claire et compréhensible.
- Levier économique : faire de l'économie circulaire peut permettre d'augmenter l'activité économique ou au moins d'en augmenter la résilience. Par exemple, pour le parc industriel de Shanghai, sans le système intégré de gestion des eaux mis en commun, les coûts pour chacune des entreprises seraient plus élevés. Chaque entreprise a intérêt à mutualiser. Il s'agit d'économies d'échelle externes à l'entreprise.
- Instruments financiers : il faut des instruments financiers pour promouvoir l'économie circulaire, comme par exemple des contrats d'efficacité énergétique.

La réglementation est souvent nécessaire pour protéger et accompagner mais elle n'est jamais suffisante. Elle donne des outils, elle peut favoriser ou rendre possibles des projets mais elle ne résout pas tout.

### **5) Externalités de l'économie circulaire**

Chaque projet d'économie circulaire doit être évalué au regard d'outils comme les ACV (Analyse de Cycle de Vie). Selon les cas, les résultats sur le plan environnemental ne sont pas les mêmes. Par exemple, concernant l'utilisation de matière première secondaire versus l'utilisation de matière première vierge : la production d'un produit à partir de papier recyclé, originellement issu de l'exploitation d'une forêt primaire à des milliers de kilomètres, est moins soutenable que la production d'un produit à partir de papier issu directement de forêts plus proches et exploités durablement. Une approche trop simple ou trop naïve du concept pourrait être contre-productive pour installer la soutenabilité. Il faut définir l'économie circulaire, mais aussi mettre en place des évaluations rigoureuses pour ne pas agir dans le mauvais sens.

## Jörg Drewes – Professor of environmental engineering, head of the chair of water systems in Munich University - Entretien réalisé le 22/07/2016<sup>1</sup>

### 1) Definition of circular economy and circular economy applied to the field of water management

A paradigm is going to happen, a shift from perceiving waste as a disposal problem towards recognition as an opportunity for resources recovery. The key element of circular economy is the role of water, the role of wastewater. Water is related to energy, to industry production and to food production.

In the context of a circular economy and in particular to water, it embraces the concept of resources recovery, of fostering water recycling, and also recognizing the opportunities to recover energy, nutrients and other constituents of water. There are opportunities to close cycles (that is what circular economy is all about), it deals with waste products, recovery of waste products, recycling waste products and there are a lot of opportunities to do in the water sector.

It is important not to focus on water itself and not to forget that it needs to be looked at from the content. Water is extremely closely related to energy activities and food production activities, and is also involved in other activities, such as mineral extraction, fuels, coal, and crude oil productions. In the process of delivering energy, we need cooling water. Food processing needs also a lot of water. To transport water and to treat it, we need energy. Energy and food production cannot happen without water, so water seems a critical and essential ingredient for those sectors to work. All is closely related and inter-related.

We should let people know the opportunity to not consider wastewater as a disposal issue but considering it as an opportunity for water recycling. In most cases, water is used once and then released in the environment again. But, if we invest money to ensure water quality, to treat water etc. we could use it more than once. Wastewater are also opportunities to recover energy. Organic products contained in wastewater can be harvested and utilized in a way that these treatment facilities would be energy neutral and even be energy positive.

There is a major saving potential people have not really fully realized. Operation of wastewater treatment plant and drinking water distribution can represent up to 30% of the energy consumption of a municipality. If energy is recovered from wastewater, there would be major savings on public spending.

Wastewater are also opportunities to recover nutrients. Larger research efforts are made and there are already implementations in the fields. Phosphorus is an important resource for food production sector and could be recovered from waste streams. In theory, the same is true for nitrogen that can be utilized as nutrient and it also contains energy that can be harvested and could go into biogas generation.

There are also additional ingredients that might be valuable and worth recovering and there are worldwide initiatives already on the way to recover elements from these waste streams. This contributes to circular economy.

A completely different view is needed. Currently, we look at water consumption or water distribution and then we look at wastewater as a disposal issue. But it is a resource and it should be used as a resource, it is critical element of a circular economy.

*“The circular economy of water can be defined as an economic system which aims at increasing the effectiveness of the use of water and at reducing its impact on the environment. Although no consensus has been made so far on a method to implement circular economy,*

---

<sup>1</sup> Cette retranscription n'a pas fait l'objet d'une relecture par la personne interviewée.

*different components have been identified by ADEME such as: sustainable supply, eco-conception, industrial ecology, sustainable consumption, products life cycle, recycling.”*

This definition can be improved, it does not really focus on emphasizing the role of water and “reducing the impact on the environment” is not really new with circular economy. There are already regulations and we all know that we want to minimize effects on the environment. Instead of saying “reducing the impact on the environment” emphasize the concept of resources recovery (foster water recycling, energy, nutrients and other constituent recovery). Instead of “increasing effectiveness of the use of water” say “increasing effectiveness and sustain the availability of the use of water”. With this definition you capture the concept of circular economy, the concept of cost efficiency, the concept of protection, and the concept of sustainability.

The concept of circular economy has a different perspective to the concept of IWRM. IWRM mainly focuses on water availability and water quality. IWRM does not consider energy aspects and food aspects. IWRM could be extended to circular economy concept.

## **2) Illustrations of circular economy applied to the field of water management**

In the area of water-energy nexus, there are a lot of examples. There are initiatives of energy recovery from waste streams, it is a common practice and many facilities utilize digesters and bio solids to generate methane.

There are also new concepts to augment the use of organic solid waste from cities, running on the process of co-digestion, (the yield of biogas is increased by introducing more organic waste into facilities and then making energy). This is widely implemented in many member states in the EU, in Japan and also in North America.

Nutrient recycling and phosphors have seen a lot of implementation, there are a lot of examples in the literature. Instead of extracting minerals for phosphors in Africa or South America for example, phosphors can be recovered from waste streams with technologies. There is already a circle that is closed in the sector.

In countries suffering from water scarcity, like Italy, Spain, Australia or North America, the idea of water recycling is widely adopted. Using reclaimed water for irrigation of landscape, industries purposes or power generation is a widely adopted concept. This is a common approach utilized for more than 50 years in the US.

## **3) Stakeholders carrying the concept of circular economy and involved in the concept**

The kind of actors depends on how circular economy is defined. If the definition is based on resources recovery, then everyone in the water community should be concerned about it. Citizens using water, politicians deciding on strategies and water utilizations, the agencies in charge of approving this concept, the engineers designing and operating treatment plants, etc. are concerned. Everyone in the water sector should be involved in the concept. Everything is connected.

This is not necessarily something bad which is imposed on the water business but this is already happening. Water is flowing in circles and is interrelated to other sectors (food and energy sectors). There is increasing recognition that this is an important element of the economy, and so we have better embrace the concept.

Circular economy is an important theme in Horizon 2020 research agenda. I don't think that there is one particular group of stakeholders that is pushing this concept. There are attempts to reflect on experiences, on environmental impacts, on the pressures between economy and environment over decades in Europe, and there are attempts to see what has worked, where there are improvements and how effects on the environment can be minimized. At global scale, Europe has made tremendous progress in improving the environment, the living conditions, and also in growing economically, but there is still something that can be improved, we can learn from our experience.

Maybe there are some lobbies who see themselves at the forefront in waste disposal, in waste recycling business because recycling allows production of other products, but I don't think there is a particular group driving the bus here.

#### **4) Virtues and levers of circular economy**

Water recycling requires an agreement on standards and practices. There are some national regulations amongst some member states in Europe but there is not a common view on this topic in Europe. The European Commission has charged the research council to develop minimum requirements for water reuse practices.

This is very much driven by the fact that Europe has recognized that savings on water resources are needed for the future because we have major water scarcity problems, but it is also recognized as an element of economy. However, currently, Europe is probably 10-15 years behind North America in terms of water recycling.

Crops irrigated with recycled water in Spain or Italy are potentially perceived as not a good practice by consumers in central Europe. This is mainly misperception, it is not necessarily true that there is a concern but this is a perception. To facilitate a market and an exchange of crops where water recycling is involved, a better regulatory framework is needed.

In the area of nutrient recovery (phosphors for example) this is obviously market driven. The cost of extracting conventional minerals is not as high as recycling nutrients from waste streams. This is not cost-efficient at the moment because the whole price for phosphor is too low. There could be some market incentives to facilitate the recognition that this is a final resource, to facilitate the use of recycled nutrients from waste streams. This is the same kind of incentives that governments launch in the energy production to invest in solar or wind energy.

For all projects we have to think about the external consequences introducing a new concept. Seeing the advantages and disadvantages a decision is made. Circular economy has a lot of advantages but this might not be the solution for every situations. In certain situations for example, promoting water recycling does not make sense because you might give no water in the stream. The objective is not just water recycling, there are also ecological objectives to comply with (maintaining streamflow etc.) so water reuse does not make sense in some situations.

#### **5) Circular economy and economic activities**

It is difficult to estimate how much money can be saved thanks to circular economy activities, it depends highly on the project.

In biogas generation, if we manage to say the percentage covered of the energy needed to run wastewater treatment plant, this is a substantial savings. In the long run, when we



become energy neutral and when we do not have to buy energy to operate wastewater treatment plant, we make a significant saving. So there are real opportunities to save money, just on this idea of energy recovery.

## 12.3 Annexe 3 : Paquet européen sur l'économie circulaire

La Commission a présenté un paquet sur l'économie circulaire en décembre 2015, intitulé « *Boucler la boucle – Un plan d'action de l'UE en faveur de l'économie circulaire* ». Ce paquet remplace les mesures annoncées en juillet 2014 dans le cadre de l'initiative phare de la stratégie Europe 2020 « *Une Europe efficace dans l'utilisation des ressources*. »

Ce paquet propose un train de mesures à adopter pour favoriser la transition vers une économie plus circulaire. L'économie circulaire y est définie comme un système où « les produits et les matières conservent leur valeur le plus longtemps possible ; les déchets et l'utilisation des ressources sont réduits au minimum, et, lorsqu'un produit arrive en fin de vie, les ressources qui le composent sont maintenues dans le cycle économique afin d'être utilisées encore et encore pour recréer de la valeur. Ce modèle peut générer des emplois sûrs en Europe, encourager les innovations qui confèrent un avantage compétitif et assurer un niveau de protection des personnes et de l'environnement dont l'Europe est fière. Il peut également offrir aux consommateurs des produits plus durables et innovants, synonymes d'économies financières et de qualité de vie accrue. »<sup>1</sup>

Dès l'introduction, l'économie circulaire apparaît comme une opportunité à saisir, capable de générer des emplois, de développer l'innovation, tout en assurant une protection des personnes, des entreprises et de l'environnement.

Un financement de 650 millions d'euros consacré au programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 et un fond structurel de 5,5 milliards d'euros sont ainsi dédiés à financer des actions clés en matière d'économie circulaire. Le document souligne par ailleurs le rôle prépondérant de l'engagement de chacun à tous les niveaux : États membres, régions, villes, entreprises et citoyens.

Les mesures annoncées concernent l'ensemble du cycle de vie des produits ainsi que le marché pour les « matières premières secondaires » (matières issues du recyclage réinjectées dans l'économie). Le train de mesures inclut en particulier des propositions de révisions de la législation et un plan d'action détaillé. L'objectif est d'assurer un cadre réglementaire adéquat pour le développement de l'économie circulaire.

Concernant la conception des produits, la Commission s'engage dans ses travaux sur la directive « éco conception » à favoriser la réparabilité, la possibilité de valorisation, la durabilité, et à assurer une utilisation efficace des ressources. Elle s'engage également à faciliter les règles sur les sous-produits pour faciliter la symbiose industrielle dans l'UE. Parmi les autres mesures mentionnées, l'une concerne les marchés publics, pour lesquels la Commission prendra des mesures pour favoriser des critères écologiques et soutenir les MPE (Marchés Publics Ecologiques).

Le volet sur la gestion des déchets rappelle l'ordre de priorité dans le traitement des déchets (prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage et valorisation énergétique et enfin, élimination) et fixe des objectifs de recyclage à long terme applicables aux déchets municipaux et aux déchets d'emballage.

Un volet s'intitule « transformer les déchets en ressources : stimuler le marché des matières premières secondaires et la réutilisation de l'eau ». Dans ce volet, la Commission s'engage à améliorer les règles relatives à la « fin de la qualité de déchet » et aux normes de qualité applicables aux matières premières secondaires. De plus, afin de promouvoir l'utilisation de nutriments recyclés dans les engrais, la Commission s'engage à réviser le règlement sur les engrais. Il en est de même pour la réutilisation des eaux usées, considérées comme « un moyen très utile mais sous-utilisé d'augmenter l'approvisionnement en eau et d'alléger la pression sur les ressources hydriques surexploitées dans l'UE ». La Commission

<sup>1</sup>[http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF)

s'engage à prendre une série de mesures pour promouvoir la réutilisation des eaux usées après traitement, notamment des dispositions législatives concernant des exigences minimales applicables à l'eau réutilisée.

L'objectif global est créer un marché dynamique de « matières premières secondaires ».

Certains secteurs ont été jugés prioritaires comme celui des matières plastiques, des déchets alimentaires ou encore les déchets issus de la construction et de la démolition.

Enfin, la Commission s'engage à soutenir la recherche et l'innovation, qui sont nécessaires pour repenser les modes de production et de consommation.

Afin de suivre les progrès accomplis, la Commission s'engage à établir avec l'AEE (Agence Européenne pour l'Environnement) un cadre de suivi permettant de mesurer efficacement les progrès, à partir de données fiables.



**Economie circulaire et gestion de l'eau**  
C.MADEC, N.AMORSI, R. EYANG-MBENG



Onema  
Hall C – Le Nadar  
5, square Félix Nadar  
94300 Vincennes  
01 45 14 36 00  
[www.onema.fr](http://www.onema.fr)

OIEau - CNIDE  
15, rue Edouard Chamberland  
87065 Limoges

05 55 11 47 87  
[www.oieau.fr](http://www.oieau.fr)