

## **Cadre conceptuel**



# I Introduction

Le contexte réglementaire étudié dans le chapitre 1 met en évidence une réglementation qui tient compte en théorie à la fois des enjeux environnementaux et industriels. L'hypothèse établie dans le précédent chapitre est qu'il existe des verrous « humains » pour l'atteinte des objectifs de la DCE. Ils concernent la compréhension des enjeux environnementaux, la communication entre les acteurs et la structure des processus décisionnels. Les milieux naturels ont été identifiés comme des acteurs faibles dans ces processus, nous avons donc cherché à les positionner de manière différente. Le sujet initial de la thèse reposait sur l'adaptation des principes de gestion de la qualité au sens de l'ISO 9000 pour la gestion des eaux usées. Un des objectifs était notamment la prise en compte des milieux naturels comme des clients.

Ce chapitre a pour but de présenter en premier lieu la notion de qualité dans son utilisation aussi bien au niveau industriel qu'environnemental. Nous nous pencherons ensuite sur l'adaptation possible des principes de la norme de management de la qualité industrielle ISO 9000 à la gestion de la qualité d'effluents aqueux industriels. Une des limites à cette transposition réside dans la considération d'écosystèmes aquatiques comme clients. Ainsi nous proposons dans une deuxième partie une alternative basée sur l'étude des services écosystémiques produits par le milieu récepteur.

## II Gestion de la qualité des effluents

### 1 Les déclinaisons de la qualité

Le terme de qualité est fréquemment employé aujourd'hui dans divers domaines et disciplines. Pour illustrer cette affirmation, le Tableau 2 montre, à la date du 17 octobre 2014, le nombre de résultats pour différentes requêtes autour des mots clés qualité, eau, environnement et entreprise ainsi que pour des combinaisons de ces termes deux à deux. Nous avons donc cherché à savoir quelle était la signification de la qualité, ses déclinaisons dans le monde de l'entreprise, l'utilisation éventuelle de ce terme à des fins de protection de l'environnement (en particulier des milieux aquatiques) afin d'en dégager des orientations pour la suite du travail de recherche.

Tableau 2 : Nombre de résultats pour différentes requêtes sur Google (17 octobre 2014)

Termes utilisés pour la requête	Qualité	Eau	Environnement	Entreprise
Qualité	372 000 000	116 000 000	132 000 000	149 000 000
Eau		433 000 000	117 000 000	77 900 000
Environnement			436 000 000	113 000 000
Entreprise				97 300 000

#### a Définition

Le dictionnaire Larousse (2014) définit la qualité comme l'« *Aspect, manière d'être de quelque chose, ensemble des modalités sous lesquelles quelque chose se présente* ». Il s'agit donc de l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un objet. De manière sous-jacente, la qualité d'un objet dépend de ce qui est attendu : « *ensemble des caractères, des propriétés qui font que quelque chose correspond bien ou mal à sa nature, à ce qu'on en attend* » (Larousse, 2014). L'industrie s'est emparée de ce terme dès ses débuts, comme le montre l'édit du 3 août 1664 signé par Colbert : « *Si nos usines, par un travail soigné, assurent la qualité de nos produits, il sera de l'intérêt des étrangers de s'approvisionner chez nous et l'argent affluera dans le royaume.* ». Orientée sur les attentes des clients, la qualité voit sa doctrine se développer entre les années 1920 où, aux Etats-Unis, la production de masse amène à développer des nouvelles techniques de gestion et de production. Dans les années 1945, suite à leur défaite face aux américains, les japonais focalisent tous leurs efforts de production sur la satisfaction du client (cette démarche les a propulsés au 2<sup>o</sup> rang des puissances mondiales dans les années

1990). C'est donc dans les années 1970-1980 que cette notion connaît son essor (Clavier, 2013), appuyé par l'émergence de la nécessité de sécurité et de sûreté, notamment dans des domaines tels que l'aviation et le nucléaire.

## **b La normalisation internationale du management de la qualité ISO 9000**

Afin de guider les entreprises dans le management de la qualité, en 1987 apparaît la série des normes ISO 9000, fondée sur le constat suivant : « *Les clients exigent des produits dont les caractéristiques répondent à leurs besoins et à leurs attentes. Ces besoins et attentes sont exprimés dans des spécifications de produits et désignés globalement par l'expression «exigences des clients». Les exigences des clients peuvent être spécifiées contractuellement par le client ou peuvent être déterminées par l'organisme lui-même. Dans chacun de ces cas, c'est le client qui, en définitive, détermine l'acceptabilité du produit. Les besoins et attentes des clients n'étant pas figés, et du fait de la pression de la concurrence et des avancées technologiques, les organismes sont amenés à améliorer leurs produits et processus de manière continue.* » (ISO, 2005) Ainsi, dans la norme ISO 9000 - 2005, la qualité est définie comme étant « *l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques<sup>2</sup> à satisfaire des exigences<sup>3</sup>* ».

Ainsi, dans un contexte industriel, la norme ISO 9000 a été élaborée avec pour objectif d'aider « *les organismes de tous types et de toutes tailles à mettre en œuvre et à appliquer des systèmes de management de la qualité efficaces* ». Sept principes pour le management de la qualité servent de base pour les normes de la famille ISO 9000 (ISO, 2005) :

- **« Orientation client**

*Les organismes dépendent de leurs clients, il convient donc qu'ils en comprennent les besoins présents et futurs, qu'ils satisfassent leurs exigences et qu'ils s'efforcent d'aller au-devant de leurs attentes.*

- **Leadership**

*Les dirigeants établissent la finalité et les orientations de l'organisme. Il convient qu'ils créent et maintiennent un environnement interne dans lequel les personnes peuvent pleinement s'impliquer dans la réalisation des objectifs de l'organisme.*

- **Implication du personnel**

*Les personnes à tous les niveaux sont l'essence même d'un organisme et une totale implication de leur part permet d'utiliser leurs aptitudes au profit de l'organisme.*

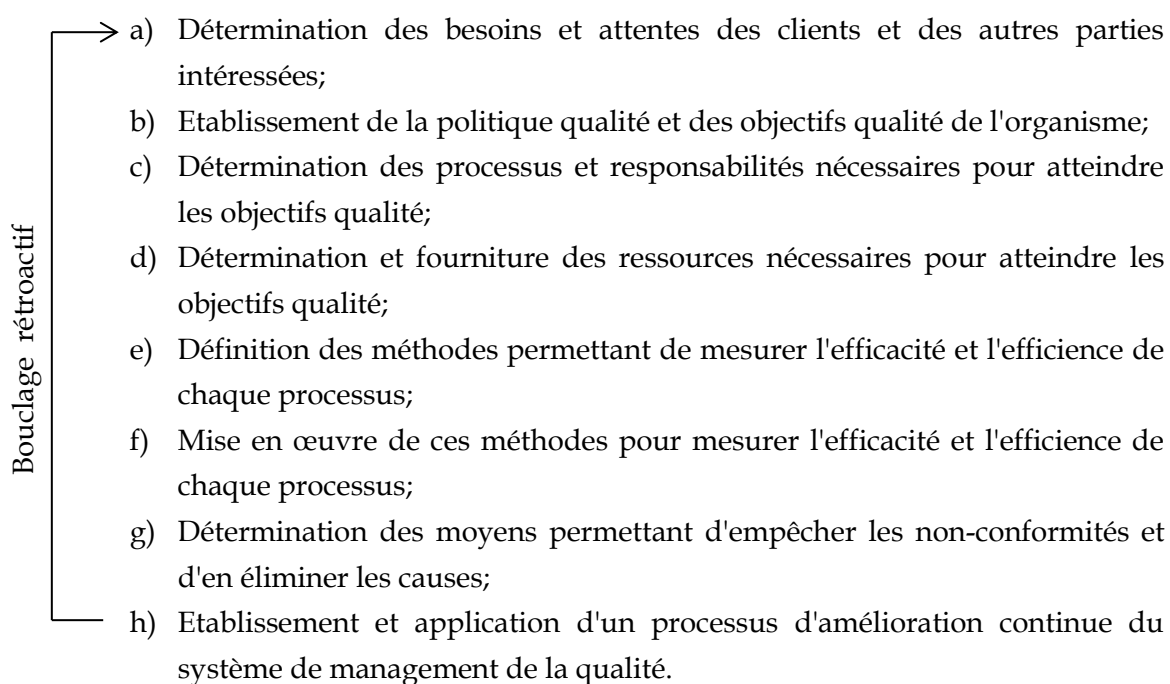
---

<sup>2</sup> Norme ISO 9000 : trait distinctif (intrinsèque ou attribuée, qualitative ou quantitative)

<sup>3</sup> Norme ISO 9000 : besoin ou attente formulés, habituellement imposés ou implicites

- **Management par approche système**  
*Identifier, comprendre et gérer des processus corrélés comme un système contribue à l'efficacité et à l'efficience de l'organisme à atteindre ses objectifs.*
- **Amélioration continue**  
*Il convient que l'amélioration continue de la performance globale d'un organisme soit un objectif permanent de l'organisme.*
- **Approche factuelle pour la prise de décision**  
*Les décisions efficaces se fondent sur l'analyse de données et d'informations.*
- **Relations mutuellement bénéfiques avec les fournisseurs**  
*Un organisme et ses fournisseurs sont interdépendants et des relations mutuellement bénéfiques augmentent les capacités des deux organismes à créer de la valeur. »*

La démarche qui permet, sur la base de ces principes, de développer un système de management de la qualité, selon la norme ISO 9000 (2005) comporte les étapes suivantes (ISO, 2005) :



Les principaux axes de la norme ISO 9000 sont représentés sur la Figure 14. Il s'agit ainsi de gérer la qualité des produits entre les différentes parties prenantes, du sous-contractant au fournisseur et du fournisseur au client. Il est ainsi possible de distinguer des étapes qui concernent des interactions entre deux entités successives. L'étape a correspond ainsi la flèche « exigences » représentée sur la Figure 14 et mène à l'étape b qui va permettre de

déterminer les « *caractéristiques et statut du produit* ». Le « *retour d'information* » correspond au processus d'amélioration continue (étape h). Les autres étapes (b à g) correspondent à des processus internes aux entités (sous-contractant et fournisseur).

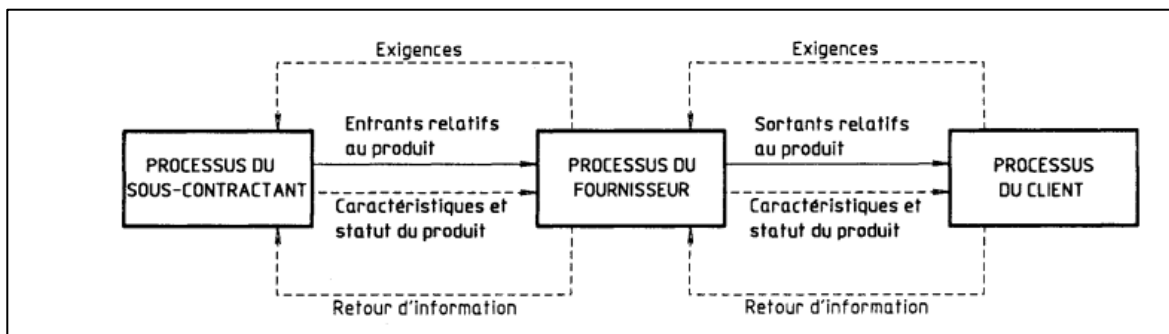


Figure 14 : Axes d'orientation de la démarche de management de la qualité (ISO, 2005)

### c Qualité totale

«La qualité totale est un ensemble de principes et de méthodes organisés en stratégie globale, visant à mobiliser toute l'entreprise pour obtenir une meilleure satisfaction du client au moindre coût. Elle concerne:

- toutes les fonctions de l'entreprise,
- toutes les activités de l'entreprise,
- tous les collaborateurs quel que soit leur rang hiérarchique,
- toutes les relations client-fournisseur dans l'entreprise,
- toutes les améliorations de la qualité: résolution des problèmes existants puis prévention,
- tout le cycle de vie du produit: de sa conception à sa destruction,
- toutes les relations fournisseurs, sous-traitants, partenariat, maillage,
- tous les marchés actuels et potentiels. » (Périgord, 1987)

Dans le concept de qualité totale, chaque entité d'un processus recevant le produit d'un processus précédent est considérée comme un client. Ainsi les besoins pour chaque étape du processus sont évalués.

## d Qualité environnementale

Aujourd'hui, en France, le terme de qualité environnementale est principalement utilisé dans le domaine de la construction. La qualité environnementale d'un bâtiment ou d'un matériau de construction dépend de son impact environnemental et sanitaire.

Depuis les années 1990, en France, on parle de haute qualité environnementale (HQE®) des bâtiments. Il s'agit d'une « *démarche volontaire de management de la qualité environnementale des opérations de construction ou de réhabilitation de bâtiment* » (ADEME, 2014). Celle-ci peut faire l'objet d'une certification. Cette démarche s'appuie sur :

- « *un système de management environnemental de l'opération établi et conduit sous la responsabilité du maître d'ouvrage,*
- *les exigences environnementales définies à l'origine du projet selon son contexte et les priorités du maître d'ouvrage.* » (ADEME, 2014)

Une autre utilisation de la notion de qualité environnementale est également présente depuis les années 1990. Il s'agit de la qualité environnementale des produits (avec le développement de nombreux écolabels). De manière générale, elle correspond au niveau d'impact du produit sur l'environnement. Ces impacts peuvent être calculés selon différentes méthodes, la plus répandue et la plus robuste étant l'analyse de cycle de vie.

La notion de qualité environnementale semble donc axée sur un critère de qualité que serait l'impact environnemental du produit.

Une autre utilisation du terme de qualité environnementale est celle faite à l'échelle européenne, pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau (voir Chapitre 1). Dans cette démarche, la qualité de l'environnement est évaluée vis-à-vis d'un usage par l'Homme.

Du point de vue environnemental, deux approches existent pour l'utilisation du concept de qualité :

- la qualité environnementale comme dimension de la qualité d'un produit.
- la qualité environnementale qui serait la qualité du produit que serait l'environnement.



## e Qualité de l'eau

La qualité d'une eau correspond à ses caractéristiques physiques et chimiques. L'eau est une molécule polaire. En cela, elle peut servir de solvant à de nombreux composés chimiques. A l'état naturel, suivant le substrat géologique, les espèces vivant dans le milieu ou encore la région du monde, les rivières n'ont pas la même composition (Grafton & Hussey, 2011). Cette composition varie également le long de la rivière en fonction de la morphologie, des milieux traversés et dans le temps suivant les saisons et la maturité du cours d'eau (Grafton & Hussey, 2011). De ce fait, la qualité d'une eau, soumise à un grand nombre de processus, est une notion très variable d'un point de vue spatio-temporel. De même cette qualité est impactée par les rejets anthropiques.

La bonne qualité de l'eau est souvent définie comme un ensemble de caractéristiques compatibles avec un usage par l'Homme (Grafton & Hussey, 2011). Une autre approche, plus axée sur le milieu lui-même, consiste à dire qu'une eau est de bonne qualité si ses caractéristiques correspondent à celle d'un milieu qui ne serait pas modifié par l'activité humaine. C'est notamment le point de vue adopté par la DCE pour la mesure du « bon état » des masses d'eau. Cette approche propose une définition de la qualité simple à première vue. Cependant, chaque écosystème naît, vit et meurt avec sa propre dynamique. Il est donc extrêmement complexe, considérant un fleuve tel que le Rhône (France) par exemple, de dire quelles auraient été ses caractéristiques à une date donnée sans l'intervention de l'Homme. La qualité de l'eau d'un cours d'eau pourrait donc être définie comme l'ensemble de ses caractéristiques permettant l'homéostasie du ou des écosystème(s) au(x)quel(s) elle participe, notamment par les relations entre ces écosystèmes et l'Homme.

Concrètement, la qualité d'une eau (de rivière ou de rejet) est évaluée principalement de deux façons :

- par des analyses physico-chimiques dans laquelle plusieurs paramètres sont mesurés et comparés à des standards,
- par des analyses toxicologiques dans laquelle l'eau est mise en contact avec des organismes dans des bioréacteurs où les effets sont mesurés (mortalité, contamination, bioaccumulation...).

Ces deux types d'analyses sont complémentaires car elles ont chacune leurs objectifs avec des avantages et des limites (voir Tableau 3). Typiquement, dans la plupart des pays développés, des études toxicologiques ont été menées pour définir des concentrations standards correspondant à des milieux aquatiques de « bonne qualité ». En Europe, il s'agit

des seuils de « bon état » (DCE) des masses d'eau définis pour une grande variété de paramètres (nutriments, métaux, composés chimiques : pesticides, hydrocarbures, huiles et graisses...). Parmi ces seuils figurent les Normes de Qualité Environnementale (NQE) qui ont été définis pour certains composés, en particulier les substances définies à l'échelle européenne comme dangereuses. Ces seuils sont définis de façon standard (c'est-à-dire indépendamment du cours d'eau) mais suivant la composition naturelle du cours d'eau considéré, ces seuils de bonne qualité peuvent varier. Par exemple, un cours d'eau coulant sur un substrat naturellement plus riche en arsenic que la moyenne aura une concentration en arsenic plus élevée que la moyenne, sans que cela résulte d'un rejet par l'homme et donc le seuil du bon état pour l'arsenic de ce cours d'eau peut être réévalué.

Dans la pratique, une fois ces normes établies par essais toxicologiques, des mesures par analyses physico-chimiques peuvent être réalisées pour comparer la composition d'un milieu à ces normes.

**Tableau 3 : Avantages et inconvénients des deux principaux types d'analyse de la qualité d'une eau**

Type d'analyse de la qualité de l'eau	Avantages	Inconvénients
Physico-chimique	Réalisation d'analyses standardisées sur un certain nombre de paramètres Possibilité de stocker, comparer les données Technologies de mesure en continue pour certains paramètres	Détection des seules substances recherchées Limites de détection des techniques d'analyse Technique d'échantillonnage Représentativité Evaluation des impacts sur l'écosystème non directe
Toxicologique	Etude des impacts/effets directement sur des organismes (faune ou flore)	Durée de l'analyse, représentativité des espèces

En première approximation, le besoin d'un écosystème aquatique, d'un point de vue composition de l'eau, réside dans le respect des seuils de bon état des masses d'eau définis en France par l'arrêté du 25 janvier 2010. Dans l'idéal, il faudrait donc que l'ensemble des rejets sur un cours d'eau permettent au milieu de respecter ces seuils de la source du cours d'eau à son exutoire. D'autres normes peuvent être appliquées suivant l'usage qui est fait du milieu, par exemple l'utilisation pour la baignade, pour l'irrigation ou encore l'approvisionnement en eau potable.

## 2 Gestion de la qualité des effluents

Le paragraphe précédent montre que suivant le contexte la notion de « qualité » varie. Nous nous intéressons dans ce travail à la qualité des effluents industriels. Ainsi, nous avons exploré la possibilité d'appliquer aux effluents la notion de qualité telle qu'elle est couramment utilisée dans le milieu industriel, c'est-à-dire à travers les concepts véhiculés par l'ISO 9000. Ceci afin, entre autres, de pouvoir conserver une approche et un vocabulaire communs entre la gestion de la qualité des produits et la gestion de la qualité des effluents.

### a Transposition des principes du management de la qualité des produits à celui des rejets

Le schéma présenté précédemment sur la Figure 14 et représentant les axes du management de la qualité selon l'ISO 9000 isole totalement l'activité humaine de son environnement. Cependant, le système fournisseur/client est en relation avec son environnement. La Figure 15 montre l'intégration des échanges fournisseur/écosystèmes sur le même plan que les relations fournisseur/client (pour des raisons de lisibilité, les relations fournisseur/sous-contractant n'ont pas été représentées sur le schéma).

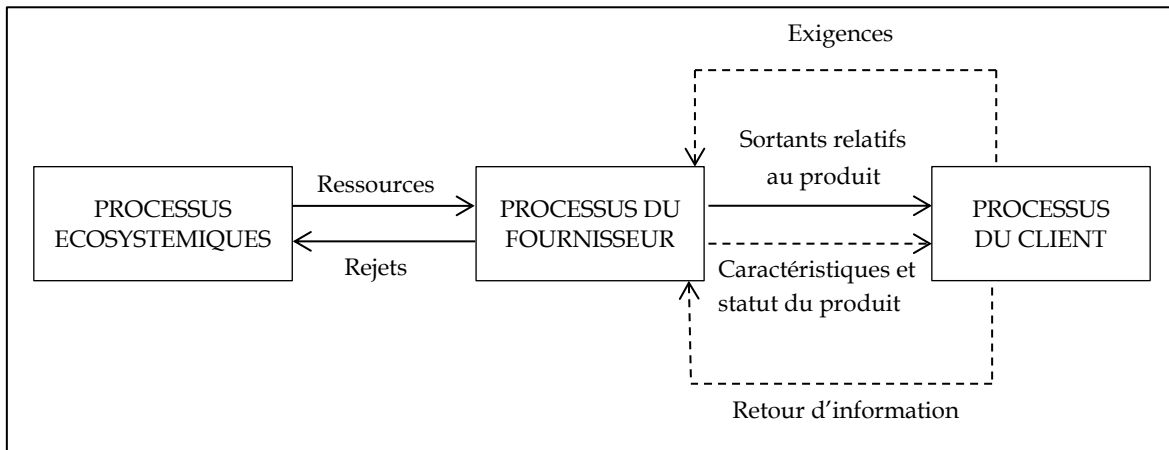


Figure 15 : Schéma représentant les échanges entre les entités « fournisseur » et « écosystèmes », « fournisseur » et « client » en complément et adaptation de la Figure 14

Le produit est défini dans la norme de management de la qualité comme le résultat d'un processus (ISO, 2005), or, les eaux usées industrielles (les rejets de manière générale) sont des coproduits liés à la fabrication du produit principal. Ces eaux sont généralement

acheminées vers des organes de traitement (stations d'épuration industrielle et/ou communale) puis déversés dans l'environnement. D'après le concept de qualité totale, l'hypothèse formulée est de considérer les effluents aqueux comme des produits et les milieux amenés à recevoir ces effluents comme des clients. Ainsi, le but recherché est d'adapter les différentes étapes permettant de tendre vers un produit de qualité en les transposant pour la gestion d'effluents aqueux.

Ainsi nous pouvons émettre notre deuxième hypothèse :

**Hypothèse 2** : Il est possible d'aborder la gestion de la qualité des effluents au travers de :

- l'application des principes directeurs de l'ISO 9000,
- la considération d'un effluent industriel comme un produit,
- la prise en compte d'un milieu naturel comme client.

De ce fait, l'adaptation et l'application proposée des différentes étapes de la démarche qualité pour la gestion de la qualité des effluents industriels sont présentées dans le Tableau 4.

Les étapes a) et b) correspondent à une phase préliminaire aux études techniques. Ces étapes relèvent comme nous le montrerons dans la suite de ce travail, d'une réelle compréhension et appropriation des enjeux du territoire.

La conception des filières de traitement et leur opération et contrôle correspondant aux étapes c) à g) relèvent d'études techniques et économiques couramment effectuées par les bureaux d'étude en concertation avec l'entreprise.

L'étape h) consiste à vérifier la validité des objectifs de qualité définis dans l'étape b), en accord avec le respect des besoins des clients identifiés à l'étape a).

La suite du travail concernera essentiellement les étapes a) et b), qui sont au cœur du changement conceptuel proposé dans cette thèse dans l'objectif d'apporter des éléments de réponse à la problématique soulevée dans le Chapitre 1.

**Tableau 4 : Application possible des différentes étapes pour la gestion de la qualité d'effluents industriels**  
(Grazilhon et al., 2013)

Etapes de la démarche qualité		Application possible pour la gestion de la qualité des effluents industriels
a)	Détermination des besoins et attentes des clients et des autres parties intéressées;	Identification des clients et des parties prenantes, Identification et évaluation de leurs besoins
b)	Etablissement de la politique qualité et des objectifs qualité de l'organisme;	Considérant les besoins identifiés à l'étape a), l'organisation définit les objectifs de qualité de ses effluents
c)	Détermination des processus et responsabilités nécessaires pour atteindre les objectifs qualité;	L'organisation détermine les filières de traitement permettant d'atteindre les objectifs de qualité fixés (tâche généralement sous-traitée par des bureaux d'étude spécialisés) et choisit la meilleure selon les principes de Meilleure Technique Disponible (voir Chapitre 1)
d)	Détermination et fourniture des ressources nécessaires pour atteindre les objectifs qualité;	Détermination par le porteur de projet des ressources techniques, économiques, informatiques, humaines... possibles.
e)	Définition des méthodes permettant de mesurer l'efficacité et l'efficience de chaque processus;	Définition d'indicateurs d'efficience ou d'éco-efficience
f)	Mise en œuvre de ces méthodes pour mesurer l'efficacité et l'efficience de chaque processus;	Elaboration d'un protocole de contrôle de la qualité qui détermine les paramètres de contrôle, les méthodes et la fréquence.
g)	Détermination des moyens permettant d'empêcher les non-conformités et d'en éliminer les causes;	Cartographie des flux d'eaux usées, analyse de données et d'expérience, utilisation de méthodes d'analyse de risque (alarmes, arbres des conséquences) pour l'identification et la prévention de non-conformités potentielles
h)	Etablissement et application d'un processus d'amélioration continue du système de management de la qualité.	Evaluation des impacts à posteriori, élaboration éventuelle de nouveaux objectifs qualité et adaptation de la filière de traitement.

Ainsi, l'intégration des écosystèmes en tant que clients dans les démarches de management de la qualité proposées initialement par l'ISO 9000 permet d'adapter la Figure 15 comme présenté sur la Figure 16. La Figure 16 ne représente pas les détails des relations processus fournisseur / processus écosystémiques qui seront identifiées et détaillées dans le paragraphe suivant.

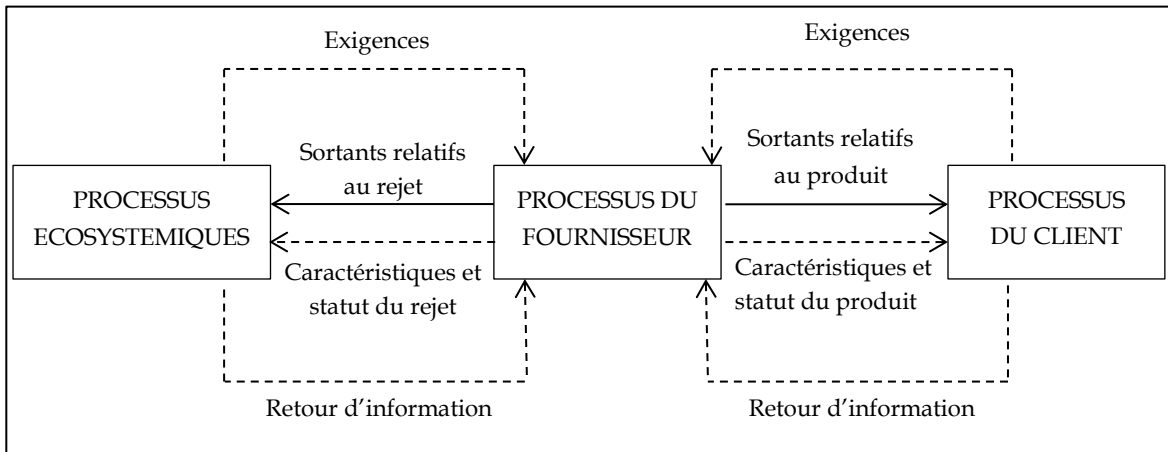


Figure 16 : Schéma conceptuel- proposition d'application du concept de qualité défini par l'ISO 9000 (2005) aux échanges avec l'environnement

## b Identification des clients

L'orientation client est le premier des principes de base du management de la qualité (ISO, 2005). Il paraît donc primordial d'identifier les clients potentiels. La norme ISO 9000 (2005) définit le client comme l'organisme ou la personne qui reçoit un produit, un organisme étant un ensemble d'installations et de personnes avec des responsabilités, pouvoirs et relations (par exemple une entreprise, une institution, une association...). Comme montré précédemment, la qualité totale définit comme client tout processus recevant le produit d'un processus précédent. Les processus écosystémiques sont les récepteurs finaux des rejets du fournisseur, ils en sont donc clients. Ainsi, cette définition peut être étendue de manière à considérer comme client tout « receveur » du produit ou coproduit quelle que soit sa nature. Dans le cas d'effluents aqueux, nous considérerons donc tout milieu de rejet comme un client.

La notion de milieu récepteur, largement utilisée dans la littérature dite grise, n'est cependant pas si évidente car l'hydrosphère ne constitue pas un système fermé. La définition stricte du mot « milieu » donnée par exemple par le dictionnaire Larousse, ou l'Encyclopaedia Universalis ne s'éloigne guère des notions de géométrie et d'espace d'où est tiré ce terme (CNRS, ATILF, 2012) en définissant le milieu comme un territoire (de biotope, pour un milieu naturel) et en excluant la vie qui s'y développe. Cette définition ne semble pourtant que peu adaptée à la notion de récepteur pour des effluents car l'eau n'est pas un objet inerte, elle subit un certain nombre d'actions au cours de son cycle de vie qui en fait un vecteur de transmission vers tous les compartiments d'un environnement. Ainsi nous donnons au milieu un sens plus proche de celui de système (milieu récepteur non

naturel) ou d'hydrosystème (milieu récepteur naturel) correspondant à celui donné dans les définitions de la norme ISO 14 001 et plus généralement en sciences humaines et sociales (Ghitti, 2010), (CNRS, ATILF, 2012). Il s'agit d'un des éléments de l'environnement, c'est-à-dire « *l'ensemble des milieux naturels ou plus ou moins anthropisés, des espèces qui y vivent, des relations et interactions qui s'y expriment et tous les processus qui y agissent* » (Legrand & Perrier, 1994).

Le milieu récepteur pour un effluent est donc défini comme l'ensemble des systèmes et des écosystèmes en contact avec ledit effluent et susceptibles d'être impactés par lui.

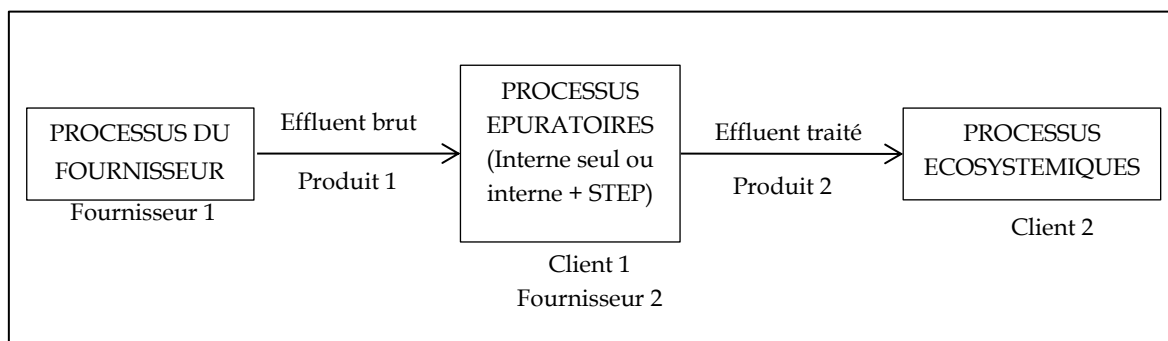
Dans la réglementation actuelle, deux types de milieux récepteurs sont pris en compte (voir Chapitre 1) :

- le milieu naturel (cours d'eau),
- les stations d'épuration.

Quel que soit le milieu récepteur, l'environnement (décrits sur la Figure 17 en tant que processus écosystémiques) est le client final. Dans la majorité des cas, l'effluent émis par le processus fournisseur ne peut pas être rejeté directement dans le milieu récepteur et doit d'abord passer par des processus épuratoires :

- dans le cas d'un rejet au milieu naturel, les processus épuratoires seront internes à l'entreprise,
- dans le cas d'un rejet en station d'épuration (STEP), celle-ci constitue un processus épuratoire qui peut être couplé à un processus épuratoire interne à l'entreprise (prétraitement).

Dans les deux cas, il y a donc un premier client : les processus épuratoires, et un deuxième client : le milieu naturel. Ces différents éléments représentés sur la Figure 17 permettent de détailler les échanges entre processus fournisseurs et écosystémiques décrits sur la Figure 15 en ce qui concerne les rejets aqueux. Pour des raisons de lisibilité, les échanges processus fournisseur / processus client ne sont pas représentés. Chaque entité est représentée selon sa fonction de fournisseur (point de départ d'une flèche) ou de client (point d'arrivée d'une flèche) relativement au produit (le transfert du produit d'une entité à une autre est représenté par la flèche).



**Figure 17 : Représentation des fournisseurs/produits/clients intervenants dans le contexte classique actuel des échanges entre les processus fournisseurs de l'effluent aqueux et les processus écosystémiques récepteurs avec la présence intermédiaire de processus épuratoires**

Au-delà des clients classiques, le contexte actuel d'économie des ressources a induit l'émergence de nouveaux clients potentiels : les processus industriels. En effet, les démarches d'écologie industrielles (économie circulaire, etc.) se multiplient. L'eau (usée), inégalement répartie sur les territoires et vecteur de matériaux potentiellement réutilisables, apparaît comme une ressource intéressante dans ce type de démarche (Liu & Zhang, 2013).

Trois clients potentiels sont ainsi identifiés :

- les processus industriels (processus fournisseur ou extérieur),
- les stations d'épuration,
- les écosystèmes (rivières).

Différents types de scénarios sont alors possibles comme le montre la Figure 18 qui vient compléter les deux scénarios classiques représentés sur la Figure 17. Deux scénarios viennent donc s'ajouter à ceux-ci : l'utilisation par un processus industriel (différent (Client 3') ou non (Client 3) du processus fournisseur) des effluents (traités ou non par les processus épuratoires) (Produit 3) comme intrant. Ainsi, les processus fournisseur et industriel peuvent être à la fois clients et fournisseurs. Il en est de même pour les processus épuratoires. En fin de compte le client final reste toujours les processus écosystémiques. Lorsqu'un processus industriel externe, devenu client, produit à son tour un effluent, il prend alors le rôle du processus fournisseur. De même que pour la Figure 17, les relations processus client/processus fournisseur n'ont pas été représentées sur la Figure 18 pour des raisons de lisibilité et de clarté.



La Figure 18 représente ainsi en détail les relations processus fournisseur / processus écosystémiques de la Figure 15.

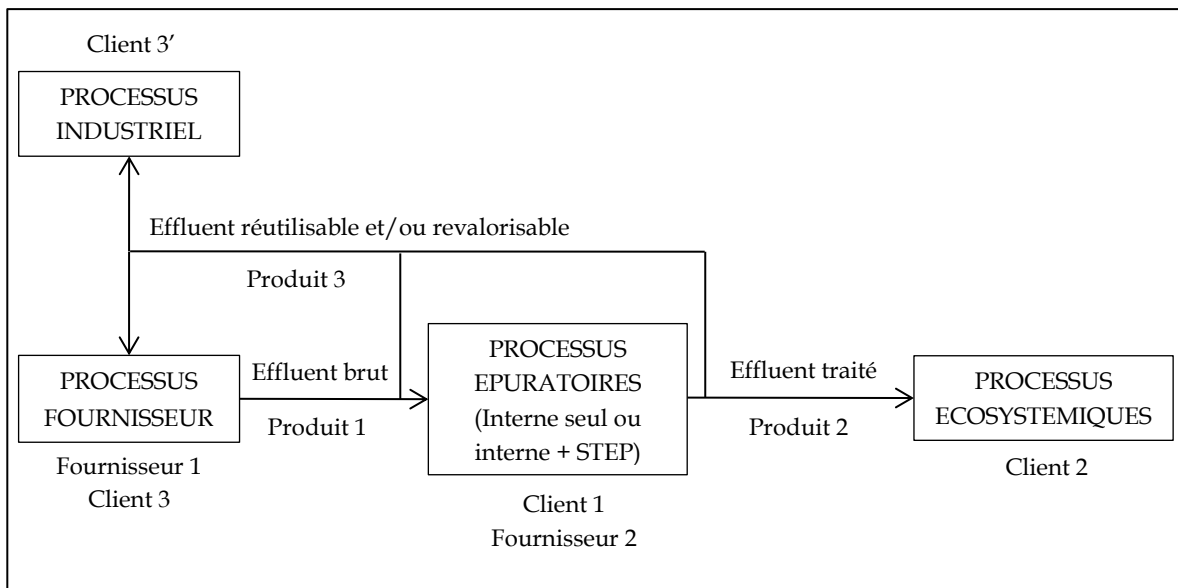


Figure 18 : Détail des relations possibles entre le processus fournisseur et les processus écosystémiques véhiculées par la production d'un effluent aqueux

### c Conception d'un cahier des charges pour la filière de traitement

La définition de la qualité utilisée dans l'industrie (ISO 9000) a plusieurs implications (Clavier, 2013), il faut :

- élaborer des critères de qualité de l'entité concernée qui soient mesurables, aussi appelés « dimensions de la qualité », les plus couramment utilisées sont présentées dans le Tableau 5 ;
- connaître les besoins du client :
  - exprimés (au travers d'un cahier des charges par exemple) et
  - implicites (« respect des règles de l'art, besoins conscients non exprimés, besoins inconscients ou latents » (Clavier, 2013)) ;
- pouvoir mesurer l'écart entre la qualité de l'entité (du produit) et les besoins du client.

L'élaboration d'un cahier des charges du produit semble donc être un point clé de la démarche qualité. Dans notre cas d'application, l'objectif est donc de déterminer les besoins des trois clients identifiés précédemment (processus industriel, station d'épuration, milieu

naturel) afin de déterminer les caractéristiques de l'effluent à obtenir en sortie de filière de traitement.

Parmi les trois clients possibles identifiés, le processus industriel et la station d'épuration sont des entités anthropiques maîtrisées par l'Homme. Pour ces deux clients, les besoins vis-à-vis du produit peuvent être exprimés par les gestionnaires concernés. L'identification des besoins dans le cas d'un rejet en milieu naturel pose plus de problématiques qui seront développées dans le paragraphe suivant.

**Tableau 5 : Les dimensions courantes de la qualité « produit » (Clavier, 2013)**

<p>Avant-vente</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caractéristiques techniques et performances</li> <li>2. Prix = coût d'acquisition</li> <li>3. Délais</li> <li>4. Service du fournisseur</li> <li>5. Règles de l'art</li> </ol>
<p>Après-vente</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sûreté de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- fiabilité</li> <li>- « criticité »-robustesse</li> <li>- durée de vie</li> <li>- « réparabilité »</li> <li>- « maintenabilité »</li> </ul> </li> <li>2. Coût d'utilisation</li> <li>3. Ergonomie et exigences de société : <ul style="list-style-type: none"> <li>- commodité d'emploi</li> <li>- sécurité d'emploi</li> <li>- santé-environnement</li> <li>- esthétique</li> <li>- respect des lois</li> </ul> </li> <li>4. Service après-vente</li> <li>5. Règles de l'art</li> </ol>