

## Louvain School of Management

# L'économie circulaire et son impact sur le contrôle de gestion

Mémoire recherche réalisé par  
**Charles-Emmanuel Matthews**

En vue de l'obtention du titre de  
**Master [120] en ingénieur de gestion, à finalité spécialisée**

Promoteur  
**Yves De Rongé**

Année académique 2016 - 2017



D'abord et avant tout, je souhaite saisir ce moment pour adresser des remerciements aux différentes personnes/institutions m'ayant permis d'être où je suis aujourd'hui, approchant de l'aboutissement de mon cursus d'ingénieur de gestion à l'UCL.

Mes premiers remerciements iront à L'Université Catholique de Louvain-La-Neuve et la Louvain School of Management. Au cours de ces 5 dernières années, ces 2 écoles m'ont donné l'opportunité d'apprendre énormément : à travers les cours, les examens, les travaux, les différentes épreuves et les nombreux défis de ce cursus universitaire, j'ai eu le privilège de découvrir, d'apprendre et de me plonger dans un grand nombre de matières très diversifiées. Durant les cours magistraux, les travaux de groupe, les travaux pratiques et les nombreux projets, j'ai pu rencontrer beaucoup de personnes, faisant indéniablement de très belles rencontres. J'ai même eu la chance de pouvoir partir étudier un semestre au Canada, y découvrant un nouveau pays, une nouvelle culture et une nouvelle école, l'université Laval. Finalement, grâce à toutes ces expériences, c'est probablement sur moi-même que j'ai le plus appris, ces expériences faisant de moi la personne que je suis aujourd'hui.

Ensuite, j'aimerais remercier tous les professeurs ayant croisé mon chemin lors de ces 5 années. Grâce à leur cours et leur enseignement, j'ai pu considérablement apprendre, étendre mes savoirs, développer et affiner de nombreuses compétences, des outils essentiels à la rédaction de mon mémoire, sans lesquels je n'aurais pu produire un tel travail.

Plus particulièrement, j'aimerais remercier très chaleureusement le professeur Yves De Rongé, le promoteur de ce mémoire aujourd'hui. Merci pour son travail de professeur, à travers ses cours de comptabilité auxquels j'ai assisté dans les premières années de mon cursus, et pour son travail de promoteur. Merci pour sa confiance, son engagement, sa présence, sa disponibilité et sa sincère volonté de m'aider dans l'accomplissement de ce travail.

Finalement, je remercie mon père pour le temps consacré à la relecture de ce mémoire, et plus généralement l'ensemble de ma famille pour m'avoir accompagné et soutenu dans cette aventure de vie que furent ces 5 années passées sur les bancs de l'Université Catholique de Louvain-La-Neuve. Merci infiniment, car cette aventure n'aurait pas été possible sans votre soutien sans faille.



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction générale</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Modèle économique linéaire</b> .....	<b>3</b>
2.1	Introduction.....	3
2.2	Caractéristique dominante : Extraction de matières premières.....	3
2.3	Limites et défis .....	5
2.3.1	Pertes de ressources .....	5
2.3.1.1	Perte au niveau de la chaîne de production .....	5
2.3.1.2	Produits en fin de vie .....	5
2.3.1.3	Utilisation de l'énergie .....	5
2.3.1.4	Erosion des services de nos écosystèmes.....	6
2.3.2	Impact sur les marchés financiers.....	6
2.3.3	Défis futurs sur les besoins de ressources .....	7
2.3.3.1	Tendances démographiques.....	7
2.3.3.2	Besoins d'infrastructures .....	8
2.3.3.3	Climat politique.....	8
2.3.3.4	Marché globalisé et intégré .....	8
2.3.3.5	Climat naturel.....	9
<b>3</b>	<b>Economie circulaire</b> .....	<b>10</b>
3.1	Introduction.....	10
3.2	Principes de base de l'économie circulaire .....	12
3.2.1	Design sans déchet.....	12
3.2.2	Résilience à travers la diversité.....	12
3.2.3	Energie renouvelable .....	12
3.2.4	Les déchets sont des ressources .....	13
3.3	Définition.....	13
3.3.1	Matériaux organiques .....	13
3.3.2	Matériaux techniques .....	15

3.4	Sources de création de valeur .....	18
3.4.1	L'avantage du cycle restreint .....	18
3.4.2	L'avantage d'un cycle long .....	18
3.4.3	L'avantage d'une utilisation de produits à travers plusieurs industries .....	19
3.4.4	L'avantage d'une utilisation de matériaux purs et non toxiques .....	20
3.5	L'économie circulaire en 4 sections .....	21
3.5.1	Section A - Conception et production de biens circulaires .....	21
3.5.2	Section B - Nouveaux business modèles .....	21
3.5.3	Section C - Nouvelles compétences en utilisations « cascades » et en cycles retours	22
3.5.4	Section D - Performance intra et inter sectorielle .....	23
<b>4</b>	<b>Contrôle de gestion</b> .....	<b>24</b>
4.1	Introduction.....	24
4.2	Première définition et modalités .....	24
4.3	Nouvelle définition.....	25
4.4	Performance d'une organisation .....	26
4.5	Mesure de la performance financière.....	27
4.5.1	ROI .....	27
4.5.2	Bénéfice résiduel .....	27
4.5.3	Avantages du ROI .....	27
4.5.4	Avantages du bénéfice résiduel .....	28
4.5.5	Critique des mesures de performance financière.....	28
<b>5</b>	<b>Performance environnementale</b> .....	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Kering</b> .....	<b>32</b>
6.1	Présentation de l'entreprise .....	32
6.2	Mission d'entreprise.....	32

6.3	L'imagination comme moteur .....	32
6.4	Développement durable comme une opportunité.....	32
6.5	E P&L - Environmental Profit & Loss Account .....	33
6.5.1	Introduction.....	33
6.5.2	Inspiration : TEEB.....	33
6.5.3	Définition.....	34
6.5.4	Méthodologie initiale - from "Cradle to Gate" .....	36
6.5.4.1	Etape 1 : Décider que mesurer .....	36
6.5.4.2	Etape 2 : Cartographier la chaîne de production.....	37
6.5.4.3	Etape 3 : Identifier les données principales.....	37
	Besoins des données .....	37
	Méthode pour recueillir les données .....	37
6.5.4.4	Etape 4 : Recueillir les données primaires .....	38
6.5.4.5	Etape 5 : Recueillir les données secondaires .....	39
6.5.4.6	Etape 6 : Déterminer la méthode d'évaluation .....	39
	Impact 1 : Pollution de l'air .....	40
	Portée de l'évaluation sur la pollution de l'air.....	40
	Portée de l'évaluation sur les impacts sociétaux et environnementaux de la pollution de l'air.....	40
	Méthode d'évaluation du coût sociétal de la pollution d'air.....	41
	Impact 2 : Gaz à effet de serre .....	42
	Portée de l'évaluation sur les gaz à effet de serre.....	42
	Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux des gaz à effet de serre.....	43
	Méthode d'évaluation du coût sociétal des gaz à effet de serre.....	44
	Impact 3 : Utilisation des terres .....	44
	Portée de l'étude sur l'utilisation des terres.....	45

Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de l'utilisation des terres.....	46
Méthode d'évaluation du coût sociétal de l'utilisation de terres.....	46
Impact 4 : Gestion des déchets .....	47
Portée de l'étude sur la gestion des déchets.....	47
Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de la gestion des déchets .....	48
Méthode d'évaluation du coût sociétal de la gestion des déchets .....	48
Impact 5 : Consommation d'eau .....	51
Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de la consommation d'eau.....	52
Méthode d'évaluation du coût sociétal de la consommation d'eau .....	52
Impact 6 : Pollution de l'eau .....	54
Portée de l'étude sur la pollution de l'eau.....	54
Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de la pollution d'eau.....	54
Méthode d'évaluation du coût sociétal de la pollution d'eau.....	56
6.5.4.7 Etape 7 : Calculer et analyser les résultats .....	56
6.5.5 Pourquoi mettre une valeur économique sur les externalités .....	58
6.6 Influence de l'économie circulaire .....	59
6.6.1 Projet 1 : Les déchets sont des ressources .....	59
6.6.2 Projet 2 : Energie renouvelable.....	60
6.6.3 Projet 3 : L'avantage de l'utilisation de produits purs et non toxiques.....	60
6.6.4 Evolution de l'E P&L: From « Cradle to Gate » to « Cradle to Grave » .....	62
<b>7 OEF – Organisation Environmental Footprint .....</b>	<b>64</b>
7.1 Introduction.....	64
Définir les objectifs de l'OEF .....	65

7.2	Définir l'étendue de l'étude .....	66
7.2.1	Définition de l'organisation et du portfolio des produits .....	66
7.2.2	Frontières de l'étude OEF.....	66
7.2.3	Sélectionner les catégories des impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation et les méthodes d'évaluation.....	67
7.2.4	Hypothèses et limitations .....	67
7.3	Documenter l'utilisation de ressources et le profil des émissions .....	69
7.4	Evaluer les impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation .....	70
7.5	Interprétation et conclusion sur cette empreinte environnementale .....	71
<b>8</b>	<b>Défis posés par l'économie circulaire au contrôle de gestion .....</b>	<b>72</b>
8.1	Relation inter-firme .....	72
8.1.1	Analyse sur la chaîne de valeur .....	73
8.1.2	Accounting Openness.....	74
8.2	Relation intersectorielle .....	75
8.3	Mesure de l'utilisation des produits et leur traitement en fin de vie.....	76
<b>9</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>81</b>

## Table des figures

<b>Figure 1:</b> Conséquences globales de la croissance démographique de la classe moyenne en 2025. (Site internet de l'ICCE, 2017). .....	2
<b>Figure 2:</b> Schéma du processus de l'économie linéaire. (Andersen, 2007). .....	3
<b>Figure 3:</b> Evolution de l'extraction mondiale de ressources naturelles entre 1980 et 2020. (Behrens, 2007). .....	4
<b>Figure 4:</b> Proportions de matériaux recyclés en 2010 en Europe. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	5
<b>Figure 5:</b> Evolution du McKinsey Commodity Price Index entre 1900 et 2010. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	6
<b>Figure 6:</b> Volatilité du prix des métaux, matériaux agricoles et de la nourriture entre 1910 et 2011. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	7
<b>Figure 7:</b> Schéma du processus de l'économie circulaire. (Andersen, 2007). .....	10
<b>Figure 8:</b> Diagramme de l'économie circulaire. (Site internet de l'ICCE, 2017). .....	14
<b>Figure 9 :</b> Représentation du projet ARA. (Site internet Google Image, 2017). .....	16
<b>Figure 10:</b> Représentation imagée de l'avantage du cycle restreint. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	18
<b>Figure 11:</b> Représentation imagée de l'avantage d'un cycle long. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	18
<b>Figure 12:</b> Représentation imagée de l'avantage d'une utilisation de produits à travers plusieurs industries. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	19
<b>Figure 13:</b> Illustration de la bière Babylone. (Site internet Google Image, 2017). .....	19
<b>Figure 14:</b> Représentation imagée d'une utilisation de matériaux purs et non toxiques. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	20

<b>Figure 15:</b> Diagramme de l'économie circulaire en 4 blocs distincts. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	22
<b>Figure 16:</b> Performance d'une organisation. (Bouquin, 2004). .....	26
<b>Figure 17:</b> L'économie circulaire comme une minimisation des externalités. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). .....	31
<b>Figure 18:</b> Les 3 parties composant l'E P&L. (Kering, 2015).....	35
<b>Figure 19:</b> Classification des services fournis par l'écosystème et leur impact sur la population. (Kering, 2015). .....	45
<b>Figure 20:</b> Représentation imagée de la formule du DALY. (Site internet Wikipédia, 2017)..	53
<b>Figure 21:</b> Structure de la méthode d'évaluation du coût sociétal des polluants toxiques. (Kering, 2015). .....	56
<b>Figure 22:</b> Résultat final de l'E P&L pour l'activité de Kering en 2013. (Kering, 2015). .....	57
<b>Figure 23:</b> Projets initiés par Kering en 2013. (Kering, 2015). .....	61
<b>Figure 24:</b> Coût sociétal de l'utilisation et du traitement en fin de vie de 7 catégories de vêtements en Angleterre pour l'année 2013. (Kering, 2015). .....	63
<b>Figure 25:</b> Structure de l'OEF. (Organisation Environmental Footprint, 2012). .....	65
<b>Figure 26:</b> Catégories des impacts environnementaux, leur méthode d'évaluation et les indicateurs à utiliser dans l'OEF. (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).....	68
<b>Figure 27:</b> Illustration du camion de la campagne Patagonia "If it's broke, fix it !" (Site internet Google Image, 2017). .....	78
<b>Figure 28:</b> "If it's broke, fix it!" (Site internet Google Image, 2017). .....	78



## 1 Introduction générale

Dans notre monde toujours en mouvement, diriger une société revient à naviguer à travers des eaux incertaines, où les conditions sont changeantes et constamment évolutives : tels sont le défi et la complexité que de diriger une entreprise ! Quel est le but de notre société ? Comment y parvenir ? Quelle est la stratégie à appliquer pour triompher ? Comment traduire cette stratégie en véritables actions quotidiennes ? Comment exprimer et partager notre volonté à nos employés, et aligner notre vision avec chaque acteur clé ? Et surtout, comment mesurer nos résultats, notre performance ? Comment faire tout cela, tout en s'adaptant aux nouvelles conditions environnementales, sociétales, économiques, politiques et technologiques qui chaque jour redéfinissent les règles du jeu ?

Le défi est de taille ! Néanmoins il existe des outils dont le but est de nous assister dans la tâche qu'est de diriger une société, d'implémenter sa stratégie et mesurer sa performance pour atteindre notre mission d'entreprise. Le contrôle de gestion est une pratique partageant ces objectifs. Celui-ci peut être défini comme « le processus par lequel les managers influencent d'autres membres de l'organisation afin de mettre en œuvre les stratégies de l'organisation. » (Anthony & Govindarajan, 1998, p. 6).

Le contrôle de gestion, apparu dans les années 1920, consistait en « un ensemble de contrôles financiers reposant sur des systèmes d'informations comptables et un langage commun, le langage financier. » (De Rongé & Cerrada, 2012, p. VII). Depuis lors, le contrôle de gestion est passé par plusieurs modifications, afin de répondre aux nouveaux besoins, aux nouveaux défis de notre société actuelle qui en effet a bien évolué depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle. Néanmoins, le contrôle de gestion fut toujours appliqué sur notre modèle économique actuel, le modèle linéaire.

Ce modèle est appelé linéaire de par son processus qui lui aussi est linéaire : nous créons tout d'abord un produit à base de ressources primaires, ensuite nous utilisons ce produit, et enfin, une fois celui-ci utilisé, nous le jetons. Dans un monde où nos ressources sont limitées, où l'exploitation de celles-ci s'intensifie fortement, où la pollution devient un sujet très préoccupant et que la croissance démographique explose, ce modèle ne semble plus très d'actualité et il peine à répondre aux nouveaux défis de notre monde.

En effet, il est par exemple estimé que 3 milliards de personnes vont rejoindre les rangs de la classe moyenne dès 2025 (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Cet élargissement, notamment dû à la croissance démographique mondiale importante, va avoir de nombreuses conséquences, comme la *figure 1* le montre.

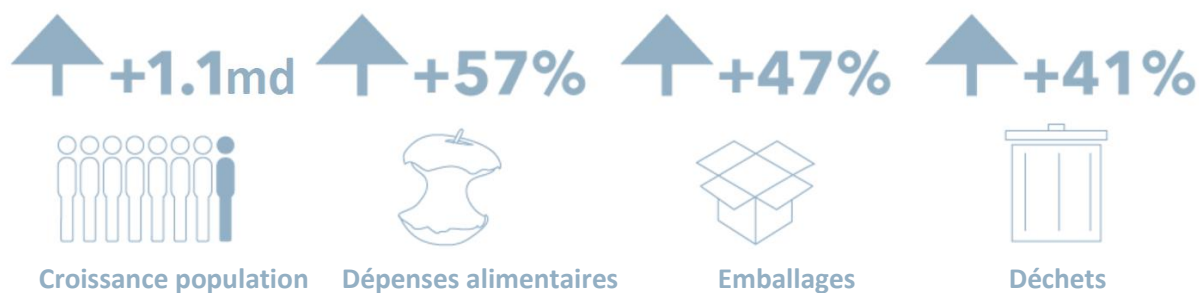


Figure 1: Conséquences globales de la croissance démographique de la classe moyenne en 2025.  
(Site internet de l'ICCE, 2017).

Le modèle économique linéaire ne semble pas être la meilleure des solutions face à ces besoins grandissants. Néanmoins un autre modèle pourrait très bien, lui, être la solution : l'économie circulaire.

Ce nouveau modèle économique est très explicite de par son qualificatif « circulaire » : a contrario du modèle linéaire qui voit son produit après utilisation être jeté, l'idée ici est de relier l'extrémité du modèle linéaire avec son commencement, et donc de « boucler la boucle ». En ce sens, les déchets deviennent matières premières, et permettent de recréer un nouveau produit. Ce nouveau modèle est très intéressant sur le plan écologique car il permettrait de réduire considérablement nos déchets, car ceux-ci deviennent matières premières, réduisant par la même occasion l'extraction intensive de ressources naturelles et sur le plan économique car nous aurions l'opportunité d'extraire toute la valeur de nos produits, étant donné que, les produits jetés, dans bien des cas, disposent encore d'un potentiel exploitable à côté duquel nous passons.

Le contrôle de gestion ayant toujours été appliqué sur notre modèle économique linéaire, il semble à la fois pertinent et intéressant d'observer l'influence que le nouveau modèle circulaire va avoir sur le contrôle de gestion et plus particulièrement sur *les outils de mesure de la performance*. Après une introduction théorique plus approfondie du modèle linéaire, du modèle circulaire et du contrôle de gestion, un nouvel outil de mesure de la performance, prenant racine dans les principes de l'économie circulaire, sera présenté et analysé.

## 2 Modèle économique linéaire

### 2.1 Introduction

Depuis la révolution industrielle, notre société est dominée par un modèle dit linéaire de production et de consommation. Dans ce modèle, nous extrayons des matières premières, nous y appliquons de l'énergie et de la main d'œuvre pour créer un produit qui est ensuite vendu et puis consommé par les utilisateurs. Ces consommateurs jettent enfin le produit une fois que celui-ci a perdu son utilité initiale à leurs yeux. On peut donc dire que ce modèle est ouvert, il ne forme pas de boucle. Regardons la *figure 2* afin de mieux comprendre ce modèle.

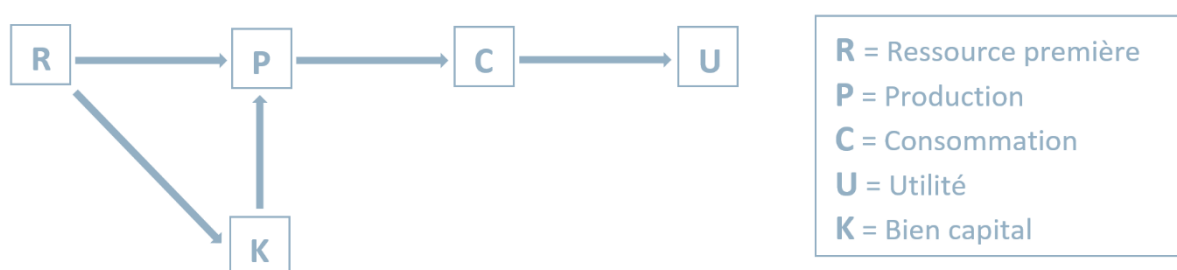


Figure 2: Schéma du processus de l'économie linéaire. (Andersen, 2007).

De manière simplifiée, depuis les ressources naturelles/premières (**R**), nous sommes en mesure de créer des biens capitaux (**K**), qui vont soutenir et permettre la production (**P**), production étant approvisionnée en ressources naturelles. La production a pour but de créer des biens qui vont être consommés (**C**) par les consommateurs. Ces consommateurs vont trouver une certaine utilité (**U**) à consommer ces biens (Andersen, 2006). On peut donc voir sur ce schéma le caractère dit « ouvert » de ce modèle linéaire : une fois les biens consommés, rien n'est en place pour pouvoir les réutiliser et lorsque les consommateurs ne trouvent plus d'utilité dans le bien, celui-ci est jeté ou simplement inutilisé.

### 2.2 Caractéristique dominante : Extraction de matières premières

Ce modèle économique est basé sur une extraction très importante de ressources premières : on peut en effet voir que ces ressources sont le commencement et le pilier de la chaîne du modèle linéaire. Sans cette extraction de ressources, le modèle ne fonctionne pas. Cela a pour effet de créer une extraction massive : en 2010, pas moins de 65 milliards de tonnes de matières premières ont été extraites pour être injectées dans notre économie mondiale. Nous devrions passer les 82 milliards en 2020 (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Dans notre monde où les ressources premières sont limitées, cela pose un réel problème. La *figure 3* nous donne une idée de l'évolution de l'extraction globale des ressources naturelles entre 1980 et 2020.

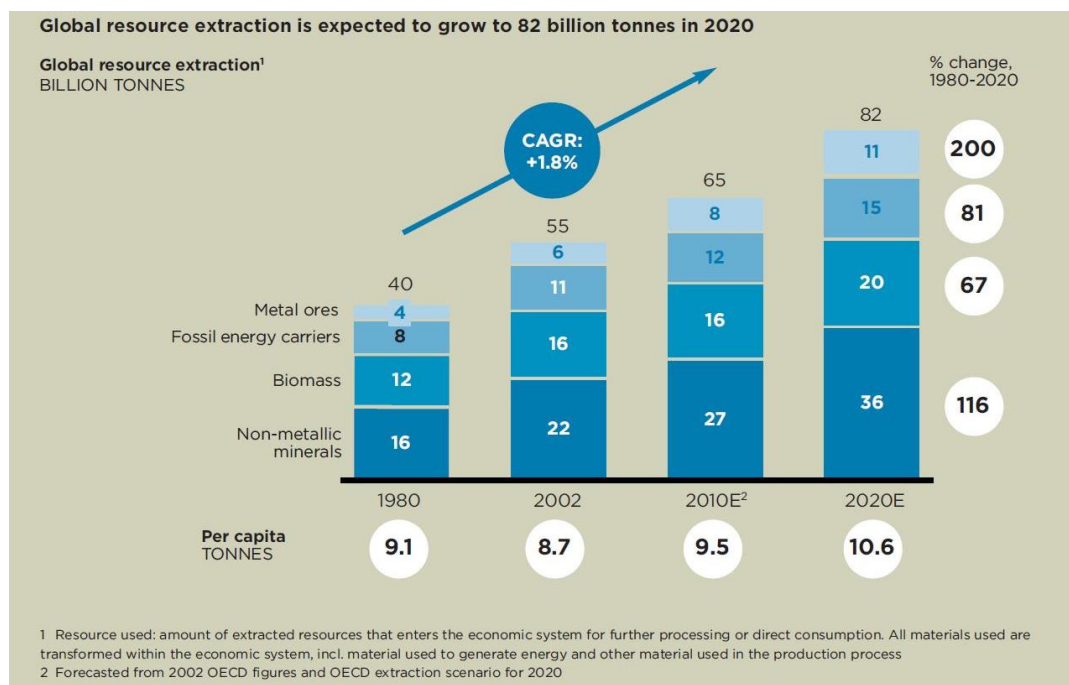


Figure 3: Evolution de l'extraction mondiale de ressources naturelles entre 1980 et 2020. (Behrens, 2007).

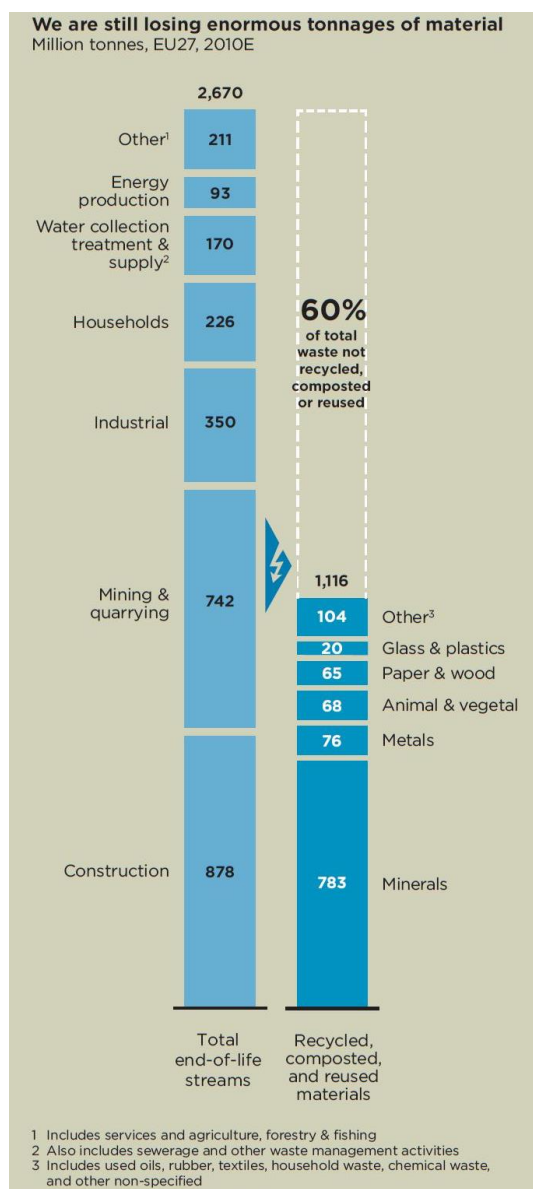
Durant la majeure partie du siècle dernier, le faible prix des ressources naturelles comparé au prix de l'emploi fut un réel soutien au développement économique des pays développés (Ellen MacArthur Foundation, 2013). De plus, ce faible prix des ressources primaires est la raison principale de la création de notre système linéaire « ouvert », où il n'est tout simplement pas économiquement avantageux de ne pas jeter. Etant donné la facilité de se procurer de nouvelles ressources, il n'y a pas lieu d'un point de vue économique de recycler, ou de réutiliser. En effet, le plus grand gain d'efficacité économique est dû à une utilisation plus intensive des ressources. De plus, notre système fiscal a du mal à corriger la trajectoire de ce modèle linéaire, car celui-ci ne tient toujours pas compte dans les comptabilités du coût indirect - mais bien réel - des externalités, à savoir toute chose produite par l'organisation ayant un effet négatif sur l'environnement et notre société, qu'entraîne notre utilisation élevée des ressources. D'un point de vue économique, il est donc profitable d'extraire de manière intensive et peu de choses sont mises en place pour nous en dissuader, le but économique régnant toujours en maître (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

## 2.3 Limites et défis

### 2.3.1 Pertes de ressources

#### 2.3.1.1 Perte au niveau de la chaîne de production

Des volumes très importants sont perdus entre l'extraction des ressources et la manufacture finale. Par exemple, le SERI (Sustainable Europe Research Institute) a estimé que chaque année, dans les pays appartenant à l'OCDE (Organisation of Economic Cooperation and Development), 22 milliards de tonnes de matériaux ne sont pas incorporés physiquement dans les produits finaux (Ellen MacArthur Foundation, 2013). On pourrait citer comme exemple les pertes de poissons lors de la pêche intensive : 100% des poissons pêchés ne seront pas utilisés, vendus ou consommés car certains auront pourri, seront morts, etc.



#### 2.3.1.2 Produits en fin de vie

Peu de produits à la fin de leur première vie « fonctionnelle » se voient récupérés, réutilisés ou renouvelés (Ellen MacArthur Foundation, 2013). En Europe, 2.7 milliards de tonnes de déchets furent générés en 2010. Seulement 40% furent réutilisés, recyclés, compostés ou décomposés, comme on peut le voir sur la *figure 4*.

#### 2.3.1.3 Utilisation de l'énergie

Dans notre système linéaire, les produits en fin de vie finissent généralement enfouis dans le sol. Cela implique que toute l'énergie résiduelle des produits n'est pas exploitée : celle-ci est tout simplement perdue. L'incinération ou encore le recyclage de ces produits permettent de capturer une partie de cette énergie résiduelle. La meilleure manière de conserver l'énergie d'un produit se trouve dans la réutilisation de celui-ci (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Figure 4: Proportions de matériaux recyclés en 2010 en Europe. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 2.3.1.4 Erosion des services de nos écosystèmes

Ces services correspondent aux bénéfices que nous tirons des écosystèmes supportant la vie sur terre et notre bien-être général. Les forêts en sont un bon exemple : celles-ci absorbent le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, le convertissant en oxygène, approvisionnent le sol en carbone, régulent les nappes phréatiques ou encore nous procurent du bois. Le « Millennium Ecosystem Assessment » (Defries & Pagiola, 2005) a examiné 24 services que nos écosystèmes nous fournissent, et parmi ceux-ci 15 perdent de leur performance et sont sollicités de manière non-durable. Dès lors, nous ne vivons plus simplement de la productivité de notre planète, nous en réduisons le capital naturel pour répondre à nos besoins trop grands. Cela génère nombre de coûts : les pertes dues à la baisse de productivité agricole, la dégradation du sol, l'épuisement des ressources fossiles, etc. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 2.3.2 Impact sur les marchés financiers

Un modèle économique n'optimisant pas l'utilisation des ressources naturelles et la récupération de l'énergie des produits en fin de vie va impacter les marchés financiers de 2 manières : des produits de base aux prix élevés avec une volatilité importante (Ellen MacArthur Foundation, 2013). On peut observer sur la *figure 5* le « Commodity Price Index » de McKinsey en 2011 : cet indice prend la moyenne arithmétique de 4 sous-indices de produits de base (métaux, énergies, éléments agricoles non-alimentaires et alimentaires).

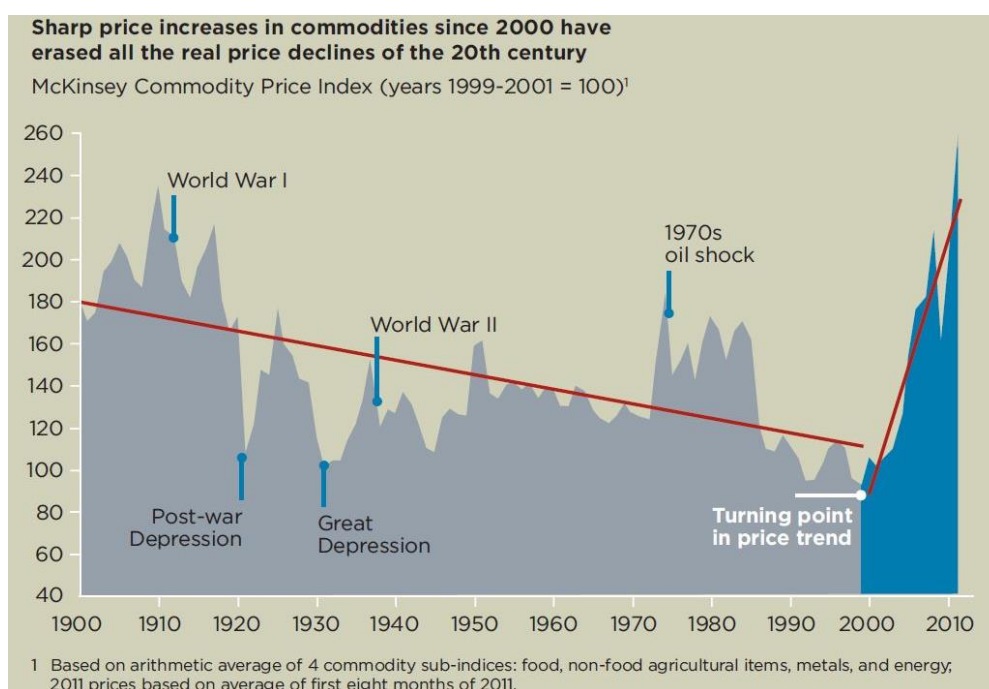


Figure 5: Evolution du McKinsey Commodity Price Index entre 1900 et 2010. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

La volatilité des métaux, des matériaux agricoles et des aliments peut être observée sur la *figure 6*. Encore une fois, on note que la volatilité de ces 3 catégories de produits n'a jamais été aussi haute depuis 1910.

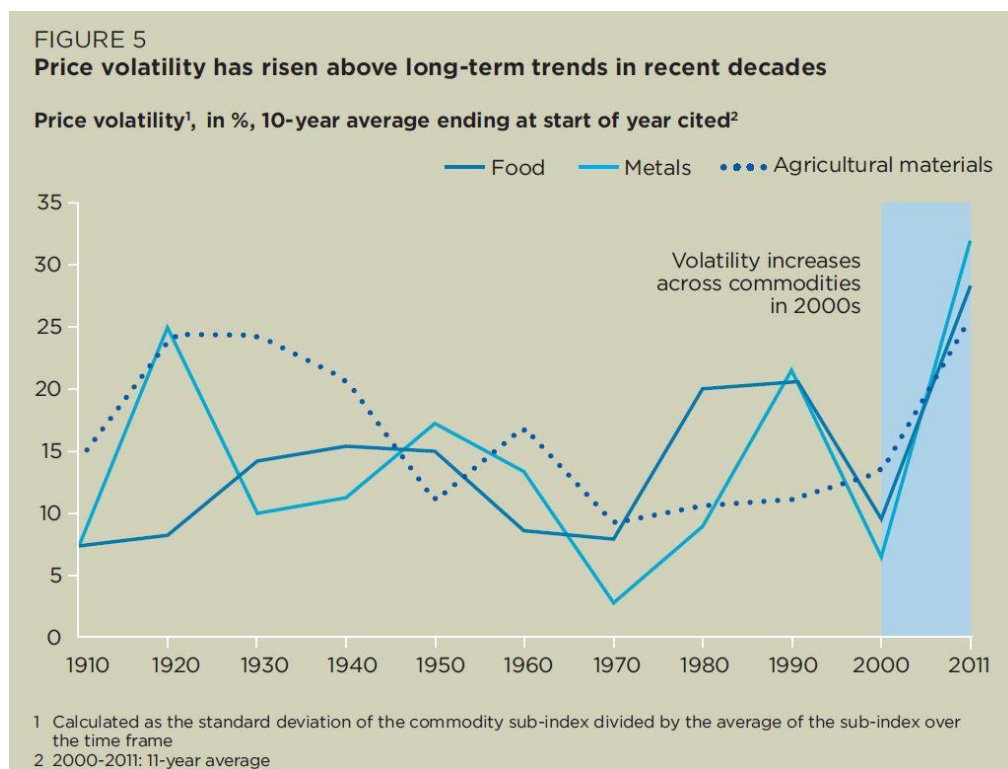


Figure 6: Volatilité du prix des métaux, matériaux agricoles et de la nourriture entre 1910 et 2011. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 2.3.3 Défis futurs sur les besoins de ressources

#### 2.3.3.1 Tendances démographiques

Plusieurs tendances démographiques vont se révéler être de grands défis pour les années à venir. Tout d'abord, il est estimé par les Nations Unies que la population mondiale atteindra les 10 milliards en 2050 (United Nations, 2015). De plus, on peut observer une grande transition économique de 2 pays majeurs : la Chine et l'Inde. En effet, il n'a fallu que 12 ans à la Chine pour doubler son PIB par habitant, entre 1982 et 1994. Il a nécessité à l'Inde 4 années de plus pour accomplir la même chose, entre 1989 et 2005. En comparaison, il a fallu 154 ans à l'Angleterre pour accomplir une telle chose (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Il est dès lors évident que la croissance démographique mondiale, couplée avec le développement économique rapide de grandes nations telles que la Chine et l'Inde vont être de vrais défis en termes de ressources : McKinsey a estimé que la classe dite moyenne sera augmentée de 3 milliards dès 2030 (McKinsey global Institute, 2011). Ces nouveaux consommateurs vont assurément avoir un impact significatif sur la demande de ressources.

### *2.3.3.2 Besoins d'infrastructures*

2 types d'infrastructures vont être requis dans les années à venir : des infrastructures pour répondre à l'augmentation de la population mondiale, mais surtout des infrastructures répondant à nos besoins grandissants de ressources (Ellen MacArthur Foundation, 2013). En effet, il devient de plus en plus compliqué d'accéder aux ressources naturelles restantes. Celles-ci se raréfient et se trouvent toujours plus loin, avec un accès toujours plus difficile. Il sera donc nécessaire d'investir dans de nouvelles infrastructures et technologies afin de pouvoir continuer à extraire ces ressources et être en mesure de répondre à nos futurs besoins. McKinsey a estimé le coût à 3 trillions de dollars chaque année pour couvrir les investissements nécessaires afin de répondre à notre future demande en acier, eau, produits agricoles et énergie (McKinsey Global Institute, 2011).

### *2.3.3.3 Climat politique*

Les dernières décennies nous ont montré à quel point des événements politiques pouvaient avoir une influence importante sur les marchés économiques, ainsi que sur l'approvisionnement de ressources. Plusieurs événements pourraient être cités, comme l'embargo arabe en 1972 sur le pétrole ou encore la révolution iranienne en 1978 (The Economist, 2011). De plus, 80% de la globalité des terres agricoles se trouvent dans des régions sujettes à des instabilités politiques et infrastructurelles (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### *2.3.3.4 Marché globalisé et intégré*

Dans un monde où l'intégration des marchés financiers et la facilité de transporter des ressources augmentent, l'impact d'un choc sur un marché régional va très vite se répandre et devenir global (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Une fois de plus, plusieurs exemples pourraient être cités, comme l'effet de l'éruption de l'Eyjafjallajökull en Islande sur le trafic aérien mondial ou encore les problèmes au niveau des chaînes logistiques engendrés par l'explosion des réacteurs nucléaires à Fukushima au Japon. Il est malheureusement possible que d'autres événements de ce type surviennent dans le futur et il est même probable de voir leur nombre augmenter de par le fait que les marchés émergents s'intègrent un peu plus chaque jour sur la scène économique et sur les chaînes de valeurs au niveau global.

#### 2.3.3.5 *Climat naturel*

Depuis plusieurs années, on peut observer des dérèglements climatiques dans certaines régions du monde. Avec le temps, ces variations pourraient impacter significativement certaines activités et ressources, comme l'agriculture et nos ressources d'eau. Une agence aux Etats-Unis, « The U.S. Environmental Protection Agency », a suggéré que les changements climatiques pourraient affecter l'enneigement global, les réserves d'eau douce, les besoins d'irrigation, les risques d'érosion et d'inondation (U.S. Environmental Protection Agency, 2010). Tous ces effets impactent l'agriculture, affectant donc directement la production agricole. Une étude conduite par McKinsey révèle qu'en 2030, l'écart entre la demande et l'approvisionnement d'eau au niveau mondial pourrait atteindre 40%, principalement dû aux besoins grandissants de production d'énergie impliquant une grande consommation d'eau (McKinsey Global Institute, 2011).

Lorsque toutes ces dynamiques sont prises ensemble, on peut se rendre compte de l'ampleur du défi qui attend notre modèle économique linéaire actuel. Si nous ne changeons pas ce paradigme économique et continuons sur notre lancée, nous continuerons à être bloqués par notre mentalité, par notre vision de l'économie, par nos régulations et modèles de production de moins en moins d'actualité. Sous ces limitations, il semble peu probable que le marché global puisse performer suffisamment bien que pour répondre à nos besoins futurs (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Pour toutes ces raisons, il semble que le moment est arrivé de changer notre vision sur notre modèle économique, et d'évoluer vers un modèle utilisant moins de ressources et étant nettement plus efficace, plus respectueux de l'environnement, nous permettant d'adresser les défis que l'avenir nous réserve.

### 3 Economie circulaire

#### 3.1 Introduction

En comparaison avec la *figure 2*, le modèle linéaire devient circulaire lorsque la relation entre l'utilisation des ressources et les déchets est considérée. Regardons la *figure 7* afin de mieux comprendre ce modèle.

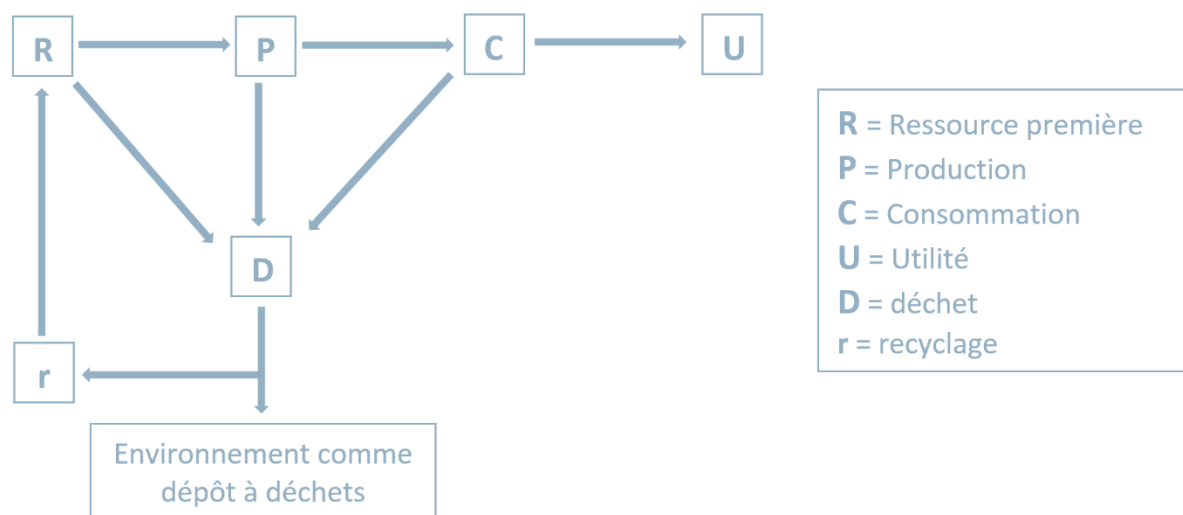


Figure 7: Schéma du processus de l'économie circulaire. (Andersen, 2007).

Dans ce nouveau système, des déchets (**D**) sont générés par les ressources (**R**), la production (**P**) et la consommation (**U**). Parmi ces déchets, une partie peut être recyclée (**r**), reconvertie ou réutilisée, redevenant ainsi des ressources premières (**R**). En ce sens, ce nouveau procédé devient donc circulaire (Andersen, 2006). Malheureusement, tous les déchets ne peuvent redevenir matières premières, ce qui peut être dû à plusieurs facteurs :

- Une conception initiale, production et utilisation complique significativement la réutilisation, le recyclage ou la récupération du produit à un coût raisonnable.
- Aucun système n'est mis en place pour cette récupération.
- Il y a un manque de coopération entre certains acteurs clés.
- Le produit a déjà été recyclé ou réutilisé et il n'est plus possible d'en obtenir quelque chose : en effet nous ne pouvons recycler indéfiniment (Andersen, 2006). À travers les utilisations, les matériaux se dégradent et s'usent et deviennent inexploitable après un certain temps.

Ce dernier point peut être expliqué par la seconde loi de la thermodynamique portant sur l'entropie, défini comme une « grandeur qui permet d'évaluer la dégradation de l'énergie d'un système (L'entropie d'un système caractérise son degré de désordre). » (Larousse, 2010, p. 375). Concrètement, l'entropie décrit à quel point la matière et l'énergie sont organisées : plus l'organisation est haute, plus l'entropie est basse. Lorsqu'on extrait des ressources afin de les injecter dans notre économie, l'entropie augmente. L'exemple le plus frappant est celui des ressources fossiles, comme l'essence utilisée dans nos voitures. D'abord à l'état liquide, la combustion de l'essence résulte en une production d'un gaz, le CO<sub>2</sub>. L'entropie d'un gaz est bien plus élevée qu'un liquide de par la désorganisation de ses molécules. Ceci est tout aussi vrai pour la plupart des métaux et autres ressources premières.

Le concept d'économie circulaire s'inspire profondément de systèmes non linéaires, plus particulièrement les systèmes vivants. L'idée derrière cela est qu'il est nécessaire d'optimiser l'ensemble du système, et pas seulement certains composants de celui-ci (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Ce système implique un management rigoureux des flux de matériaux. Plus particulièrement, dans l'économie circulaire, McDonough et Braungart distinguent 2 types de matériaux : les matériaux biologiques, avec comme objectif de réintégrer ceux-ci dans la biosphère afin d'entretenir notre capital naturel, et les matériaux techniques, où le but ici est de pouvoir les faire circuler le plus longtemps possible dans notre économie, à la plus haute qualité possible, pour éviter que ceux-ci ne soient déposés ou jetés dans notre biosphère, avec pour effet de la polluer (McDonough & Braungart, 2002).

On observe donc une distinction nette entre consommation et utilisation des matériaux : l'économie circulaire prône un modèle de « services fonctionnels », où les fabricants convertissent le droit de propriété sur leurs produits. L'idée ici est de vendre l'utilisation du produit, son service, plutôt que le produit en lui-même (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Comme le précise Walter Stahel, notre modèle économique linéaire a transformé les services en produits pouvant être vendus, créant donc un modèle de consommation et de déchets. Autrefois, la réutilisation, l'entretien et la réparation des produits étaient les seules stratégies de rigueur dans des environnements pauvres et limités en ressources, afin d'étendre leur durée de vie. Aujourd'hui, ces pratiques sont vues à nouveau comme un management intelligent et une gestion des ressources efficace (Stahel, 2010).

## 3.2 Principes de base de l'économie circulaire

### 3.2.1 Design sans déchet

Le concept de déchet n'existe pas dans un système tel que la nature par exemple, où l'on observe une circularité omniprésente : la nature s'autorégule et maintient son capital constant par elle-même, grâce au fait qu'il n'y a pas d'énergie perdue dans ses cycles. En effet, aucun des composants de la nature n'a été conçu pour être simplement jeté en fin de vie et donc perdre toute utilité au système. Il y a peu de déchets lorsque les matériaux techniques et biologiques sont développés afin de s'intégrer et de s'ajuster à tout un cycle matériel. Pour les composants biologiques, ceux-ci peuvent simplement être compostés, et donc réintégrés dans la biosphère. Pour les composants techniques, le but est de développer un design permettant à ceux-ci la plus petite perte d'énergie et la plus grande rétention de qualité aux cours de leur utilisation (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 3.2.2 Résilience à travers la diversité

Dans un monde évoluant de manière rapide et incertaine, il est important de prioriser la modularité, la versatilité et l'adaptabilité comme caractéristiques essentielles à un système : de telles qualités permettent une meilleure résilience face à des chocs, des crises externes (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Michael Braungart a fait l'analogie avec les systèmes naturels : ceux-ci supportent très bien les changements car ces systèmes s'adaptent à leur environnement avec un mélange de diversité, d'uniformité et de complexité. La révolution industrielle et la globalisation se concentrent seulement sur l'uniformité des systèmes, créant donc in fine une instabilité (McDonough & Braungart, 2002).

### 3.2.3 Energie renouvelable

Idéalement, tout système devrait fonctionner exclusivement avec des énergies renouvelables. Afin d'assurer cette transition vers ces énergies, Walther Stahel estime qu'un changement au niveau fiscal doit être appliqué pour soutenir cette transition : taxer l'énergie et la consommation de ressources au lieu du travail permettrait d'accélérer l'adoption de systèmes circulaires, et notamment l'utilisation d'énergies renouvelables. Cela permettrait aussi de mettre une pression sur le réel problème de notre société, qui est l'utilisation intensive de ressources naturelles (Stahel, 2010).

### 3.2.4 Les déchets sont des ressources

Au niveau des matériaux biologiques, la faculté de pouvoir réintroduire ceux-ci dans la biosphère grâce à des cycles restaurateurs (par exemple le compostage) est à la base du concept de circularité. Pour les matériaux techniques, il est aussi possible d'augmenter la qualité au cours des utilisations : cette technique est appelée le « upcycling » (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

## 3.3 Définition

L'économie circulaire est un système industriel qui se veut restaurateur/régénérateur par définition et par intention. Celui-ci remplace le concept de « fin de vie » des produits avec son caractère restaurateur, lance la transition vers les énergies renouvelables, élimine l'utilisation d'agents chimiques toxiques, favorisant donc les produits biologiques, permettant de réintroduire ceux-ci dans notre biosphère. De plus, ce modèle veut éliminer les déchets grâce à un design plus intelligent des matériaux, produits, systèmes et business modèles (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

La *figure 8* représente le diagramme de l'économie circulaire, sa structure telle qu'acceptée aujourd'hui. Nous sommes face à 4 grands procédés : premièrement, l'extraction de ressources (« *Mining* »). Secondement, les matériaux sont manufacturés (« *Parts Manufacturer* »). Troisièmement, grâce à ce procédé de manufacture, ceux-ci peuvent être assemblés en produits finaux (« *Products Manufacturer* »), pour quatrièmement être mis à disposition par le fournisseur de service (« *Service Provider* »), afin d'être consommés/utilisés. Ensuite, on remarque que 2 chemins différents se créent en fonction du matériau.

### 3.3.1 Matériaux organiques

A contrario d'aujourd'hui, les produits consommables dans l'économie circulaire se veulent principalement biologiques et non toxiques à l'environnement, afin de pouvoir être réintroduits dans la biosphère sans risque, grâce aux manières suivantes (Ellen MacArthur Foundation, 2014) :

- Par « cascade » de plusieurs utilisations consécutives par le consommateur directement.
- Par extraction biochimique de matières premières.
- Par digestion anaérobie/compostage, produisant par la même occasion du biogaz.

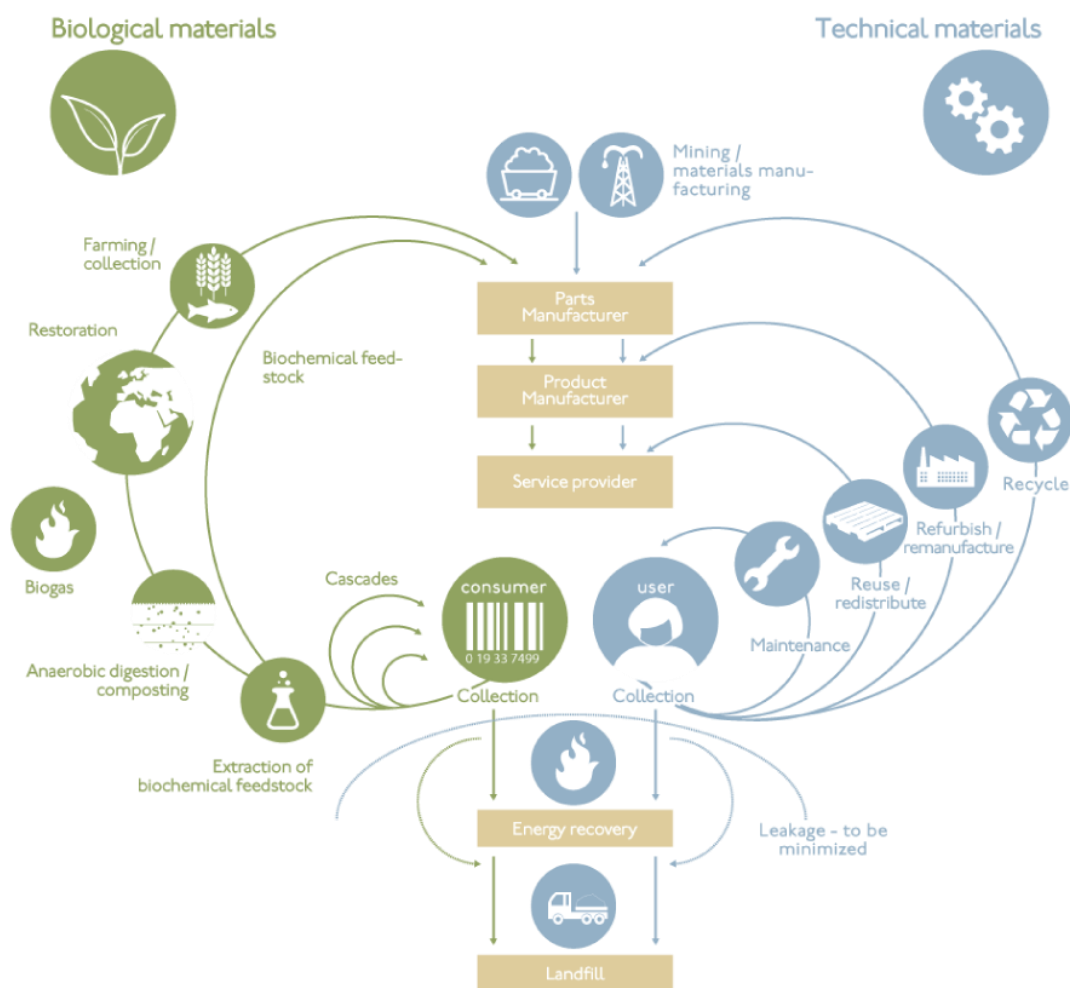


Figure 8: Diagramme de l'économie circulaire. (Site internet de l'ICCE, 2017).

Ces procédés permettent le maintien, la restauration de la biosphère et de notre capital nature, soutenant par la même occasion la pêche, l'élevage et l'agriculture. Couplé à la production de matières premières grâce aux processus d'extraction chimique, on réapprovisionne le second processus, processus de manufacture (« *Parts Manufacturer* »), ce qui a pour effet d'abaisser la pression sur l'extraction des ressources naturelles (« *Mining* »). On observe donc 2 effets majeurs ici : non seulement un réapprovisionnement direct de matières premières, mais surtout ce maintien du capital nature de notre planète, permettant de continuer à pêcher, récolter et élever, sans détruire notre terre par la même occasion et donc ne pas réduire sa capacité à nous approvisionner en ces différentes ressources. Il est essentiel que ces consommables soient biologiques et non toxiques afin de pouvoir réintroduire ceux-ci sans risque dans notre environnement.

### 3.3.2 Matériaux techniques

Ici, nous ne sommes plus face à des produits que nous consommons, comme des fruits et légumes, mais à des produits que nous utilisons, comme un vélo, un smartphone ou une voiture. Ces produits ne peuvent pas être réintroduits dans la biosphère comme les matériaux biologiques à cause de leur composition, principalement de métaux et de plastiques, composés donc non biologiques. La plupart du temps dans notre modèle économique actuel, lorsque l'on ne trouve plus d'utilité dans le produit, celui-ci est simplement jeté. Le modèle circulaire veut maintenir l'utilité d'un produit le plus longtemps possible via plusieurs techniques :

- La maintenance, permettant à l'utilisateur de conserver plus longtemps le produit et de maintenir son utilité.
- La réutilisation, permettant de réapprovisionner le fournisseur de service (« Service Provider ») et de redistribuer le produit, pour une nouvelle utilisation.
- La remise en état, la remise à neuf d'un produit, permettant au producteur (« Product Manufacturer ») de restaurer le produit à sa qualité suffisante pour pouvoir être réintroduit sur le marché.
- Le recyclage, permettant d'extraire des matières premières de produits ayant été jetés, approvisionnant le second processus, processus de manufacture, la fabrication de composantes/pièces (« Parts Manufacturer »).

Le modèle circulaire ne s'arrête pas là : avant toute chose, les produits doivent être pensés et développés pour permettre une utilisation plus longue et la possibilité de les réparer, les réutiliser ou les recycler. Cette volonté doit être incorporée dès l'idée fondatrice, la conception et le design d'un produit (Lieder & Rashid, 2015). Pour les produits sujets à de fortes évolutions technologiques, ceux-ci doivent pouvoir être « upgradés » au lieu d'être tout simplement jetés. Un exemple concret est le marché des smartphones : celui-ci est soumis à des évolutions technologiques extrêmement rapides. Chaque année, une nouvelle version de l'iPhone d'Apple ou du Galaxy de Samsung sort, rendant l'ancienne version « obsolète ». De par leur conception, ces téléphones ne sont pas conçus pour pouvoir être adaptés et améliorés au fur et à mesure des avancées technologiques. Google a voulu pallier à ce problème avec un nouveau concept de téléphone, via le projet dénommé ARA, que l'on peut voir sur la *figure 9*.

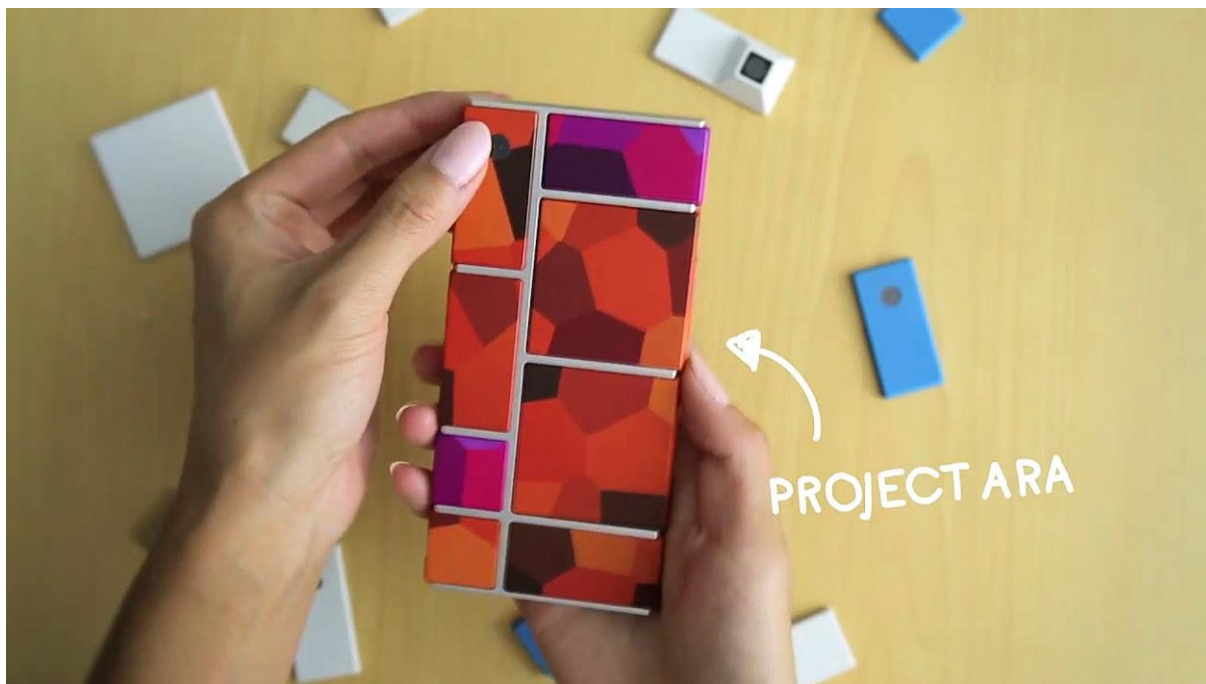


Figure 9 : Représentation du projet ARA. (Site internet Google Image, 2017).

Ce nouveau téléphone peut être qualifié de modulaire : chaque appareil dispose d'une base fixe, sur laquelle nous pouvons glisser/monter des modules (les cases de couleur sur la *figure 9*), modules correspondant aux divers composants d'un téléphone, tel que la batterie, l'appareil photo, l'écran, etc. Grâce à cette conception, si une avancée technologique a été faite au niveau de la batterie, il n'est pas nécessaire de changer tout l'appareil, mais seulement un module, le module de la batterie. Cela permet donc d'update le téléphone en fonction des avancées technologiques, sans devoir abandonner le précédent et acquérir la toute dernière version en entier (site internet ATAP Google Ara, 2017).

Dans notre système économique actuel, nous possédons souvent les produits que nous utilisons : nous disposons du droit de propriété de ces biens. L'économie circulaire veut modifier cela, et par la même occasion modifier le contrat entre les vendeurs et utilisateurs. On ne veut plus vendre le produit en lui-même et sa propriété, mais plutôt son utilisation, son utilité (Lieder & Rashid, 2015). Les pratiques comme louer, prêter, partager ou faire du leasing doivent être prioritaires. Cela permet aux vendeurs/fournisseurs de conserver le droit de propriété et de plus facilement récupérer le produit en fin d'utilisation, facilitant donc des processus tels que la maintenance, la réparation, la réutilisation ou le recyclage, et d'éviter de perdre ces produits en les voyant se transformer en déchets, inintéressants d'un point de vue économique et écologique. S'il n'est pas possible de faire autrement que de vendre le produit, des incitants doivent être mis en place afin de s'assurer de pouvoir récupérer le produit, une

fois celui-ci utilisé. Le fondement du concept de consigne sur les bouteilles en verre comme en Belgique vient de cette idée : des incitants économiques sont proposés afin de s'assurer de pouvoir récupérer le produit en question en fin d'utilisation, ici des bouteilles en verre.

De plus, l'énergie nécessaire pour chaque cycle (maintenance, réutilisation, réintroduction dans la biosphère, etc.) doit être par nature renouvelable : il est très important de favoriser et prioriser ce type d'énergie, afin de réduire notre dépendance aux ressources naturelles limitées, notre extraction intensive de celles-ci, l'impact sur notre planète et d'augmenter la résilience de nos systèmes face à certaines crises (crises pétrolières par exemple) (McDonough et Braungart, 2002).

Comme nous pouvons le voir sur la *figure 8*, la collecte des biens une fois utilisés/consommés est une étape essentielle et d'une importance cruciale au modèle de l'économie circulaire, depuis laquelle tous les autres processus découlent. Sans la coopération des utilisateurs/consommateurs, il est nettement plus compliqué d'arriver à réintroduire et réutiliser ces matériaux utilisés. Si ceux-ci sont simplement jetés ou inutilisés, il est beaucoup plus difficile de pouvoir les faire retourner à notre biosphère (pour les matériaux organiques) ou de les réutiliser, les réparer ou les recycler (pour les matériaux techniques).

Bien entendu, il n'est pas toujours possible de réintroduire tous ces matériaux dans les boucles de ce système circulaire, comme il a notamment été expliqué plus haut à travers la seconde loi de la thermodynamique, et plus particulièrement le concept de l'entropie. La *figure 8* tient compte de cette réalité, avec la section la plus basse du schéma : là où les matériaux ne peuvent pas être réintroduits ou revalorisés, il convient de récupérer leur énergie via des techniques comme l'incinération, grâce à la chaleur produite, pour finalement être déposés dans des terrains d'enfouissement. Néanmoins, il est de la volonté du modèle circulaire de minimiser au maximum cette « fuite » de matériaux des cycles de ce modèle.

Il convient de souligner que la coopération de chaque acteur impliqué dans le processus circulaire est primordiale afin d'assurer le succès de ce modèle, sinon le cycle impliquant cet acteur sera cassé. La coopération entre chaque acteur et leur bonne volonté sont donc vecteurs de la réussite de ce modèle (Lieder & Rashid, 2015).

### 3.4 Sources de création de valeur

La figure 8 ne montre pas seulement comment le modèle circulaire fonctionne, ce schéma souligne aussi les sources de création de valeur potentielles de ce système. Ces sources découlent des 4 principes de l'économie circulaire.

#### 3.4.1 L'avantage du cycle restreint

De manière générale, au plus le cycle est court, au plus les économies seront grandes en termes de matériaux, travaux, énergies et de toutes les externalités créées par ces processus, telles que les émissions de CO<sub>2</sub>, la consommation et pollution de l'eau ou encore l'usage de substances toxiques. Au moment où le coût de collecte, de remanufacture et de retour du produit, composé ou matériau dans l'économie est inférieur à l'alternative linéaire consistant à

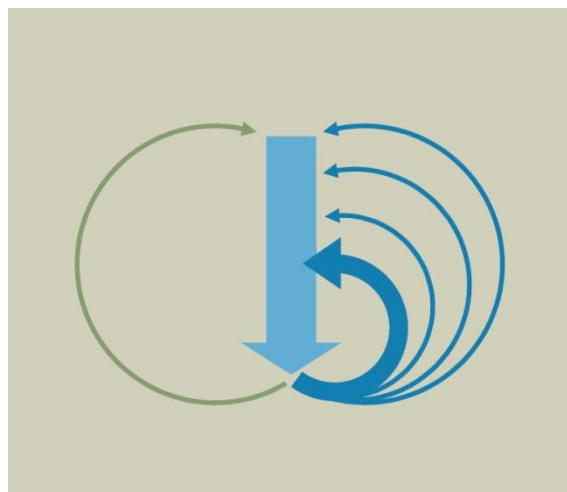


Figure 10: Représentation imagée de l'avantage du cycle restreint. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

simplement remplacer le produit en question, ces cycles circulaires prennent tout leur sens d'un point de vue économique. Dans notre monde où le prix des ressources et le traitement des produits en fin de vie augmentent considérablement, ces cycles vont devenir de plus en plus avantageux comparés à l'alternative linéaire (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

#### 3.4.2 L'avantage d'un cycle long

Garder un produit, un composé ou un matériau le plus longtemps possible en utilisation correspond au second principe créateur de valeur dans le modèle circulaire. Ceci peut être accompli soit par des produits passant par plus de cycles consécutifs (en rénovant, réparant ou réutilisant ceux-ci), ou en passant plus de temps dans un même cycle (par exemple étendre l'utilisation d'une machine à laver, en passant d'une durée de vie théorique de 1000 à 5000 lavages). Cette extension d'utilisation permet

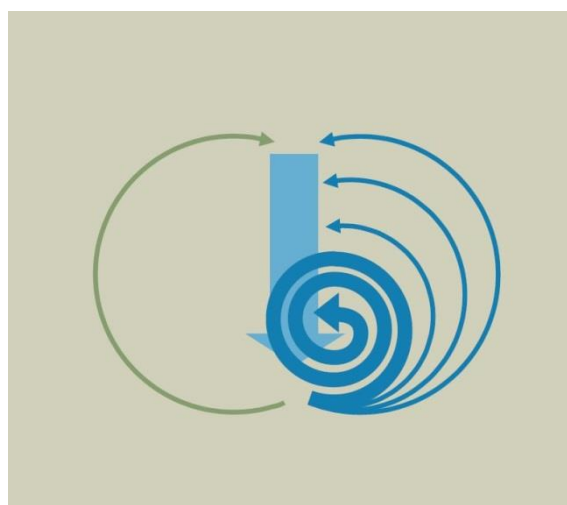


Figure 11: Représentation imagée de l'avantage d'un cycle long. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

de contrer la « fuite » de matériaux dans notre économie, perte que nous observons lorsqu'un produit n'est plus utilisé ou est jeté. Ce problème est actuellement adressé par des apports importants de matières premières pour remplacer les anciens biens par de nouveaux. Encore une fois, dans notre économie où le prix des matières premières augmente, l'avantage de garder un produit plus longtemps en utilisation va devenir économiquement une évidence (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 3.4.3 L'avantage d'une utilisation de produits à travers plusieurs industries

Cette troisième source de création de valeur réside dans l'utilisation de matériaux n'étant plus utilisables dans une chaîne de valeur spécifique, comme matières premières dans une autre chaîne de valeur. En effet, le coût marginal pour réinjecter ces matériaux dans une nouvelle industrie est inférieur au coût engendré par l'extraction et l'utilisation de nouvelles matières premières vierges, en tenant compte des externalités produites dans les 2 cas de figure (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Un exemple de ce procédé est observé en Belgique, dans la brasserie « Brussels Beer Project ». Ici la bière « Babylone » y est brassée à base d'anciens pains invendus dans de grands supermarchés. Ces pains ne peuvent plus être vendus en magasin car ceux-ci ne sont plus suffisamment « frais », néanmoins ils ne sont pas mauvais ou périmés pour autant. Brussels Beer Project récupère ces pains afin de brasser leur bière Babylone (Site internet de Brussels Beer Project, 2017). On observe un changement d'industrie ici, et l'utilisation de ces pains comme matières premières dans le secteur de la bière.

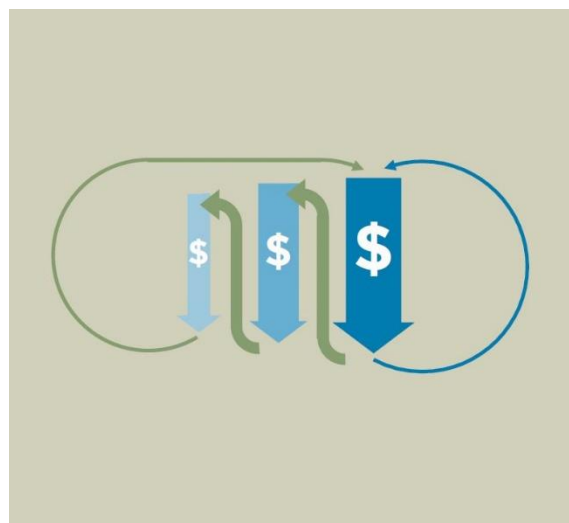


Figure 12: Représentation imagée de l'avantage d'une utilisation de produits à travers plusieurs industries. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).



Figure 13: Illustration de la bière Babylone. (Site internet Google Image, 2017).

### 3.4.4 L'avantage d'une utilisation de matériaux purs et non toxiques

Ce dernier principe vient accentuer l'avantage des 3 premiers ci-dessus. En effet, pour que ces 3 principes puissent fonctionner, il est requis des matériaux une certaine pureté et qualité, afin que ceux-ci puissent être utilisés et réutilisés plus longtemps. Il est possible d'effectuer des économies d'échelle et d'augmenter notre efficacité à travers des améliorations sur le design initial des produits, en insistant sur une meilleure identification de la composition du produit et sur la facilité de

séparation de ses composants. De plus, des améliorations sur les procédés de récupération des produits doivent être aussi apportées, afin de réduire les dommages causés aux produits lors de leur collecte et transport, réduire le taux de rebut lors d'un processus de reconditionnement, ou encore la contamination des matériaux avant, pendant et après leur récupération. Ces améliorations ont pour effet d'augmenter la qualité générale des produits, ce qui prolonge leur longévité et leur performance globale. De plus, éliminer l'utilisation de toute substance toxique lors de la production permet une réutilisation accrue (Ellen MacArthur Foundation, 2013).



Figure 14: Représentation imagée d'une utilisation de matériaux purs et non toxiques.  
(Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 3.5 L'économie circulaire en 4 sections

Afin de bien comprendre et résumer ce que l'économie circulaire implique en termes d'engagements, de changements et de nouvelles compétences, la *figure 8* peut être divisée en 4 sections distinctes, représentées sur la *figure 15*.

#### 3.5.1 Section A - Conception et production de biens circulaires

Il est nécessaire et essentiel aux entreprises de développer des compétences centrales dans la conception de produits circulaires, afin de faciliter la réutilisation, la remanufacture et le recyclage de ceux-ci. Le choix et les propriétés des matériaux sélectionnés vont jouer un rôle critique lors du développement d'un produit. De plus, l'utilisation de matériaux purs doit être favorisée, afin de faciliter le traitement en fin de vie des produits (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

#### 3.5.2 Section B - Nouveaux business modèles

Notre capacité à proposer de nouveaux produits, tant au niveau de la conception que de la durée d'utilisation prolongée, et de rendre cette offre attractive face aux offres classiques « low-cost » produites de manière linéaire est le réel défi du modèle circulaire qui, si relevé, lui assurera le succès économique. Ce succès sera donc déterminé par l'acceptation des utilisateurs et leur volonté de consommer différemment. Cette acceptation va requérir une réelle sensibilisation auprès du public afin de lui ouvrir les yeux sur notre situation actuelle. C'est ici que les grandes entreprises doivent rentrer sur scène afin d'utiliser leur notoriété, leur visibilité et leurs réseaux de communication pour éduquer les consommateurs. Si ces entreprises montrent l'exemple en revoyant leur manière de concevoir, produire et vendre, l'impact sur le public en sera d'autant plus grand et plus rapide. Il est donc le devoir de ces entreprises de mener cette transition, en sensibilisant les consommateurs entre autres via des campagnes publicitaires pour qu'ils changent leur mentalité (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

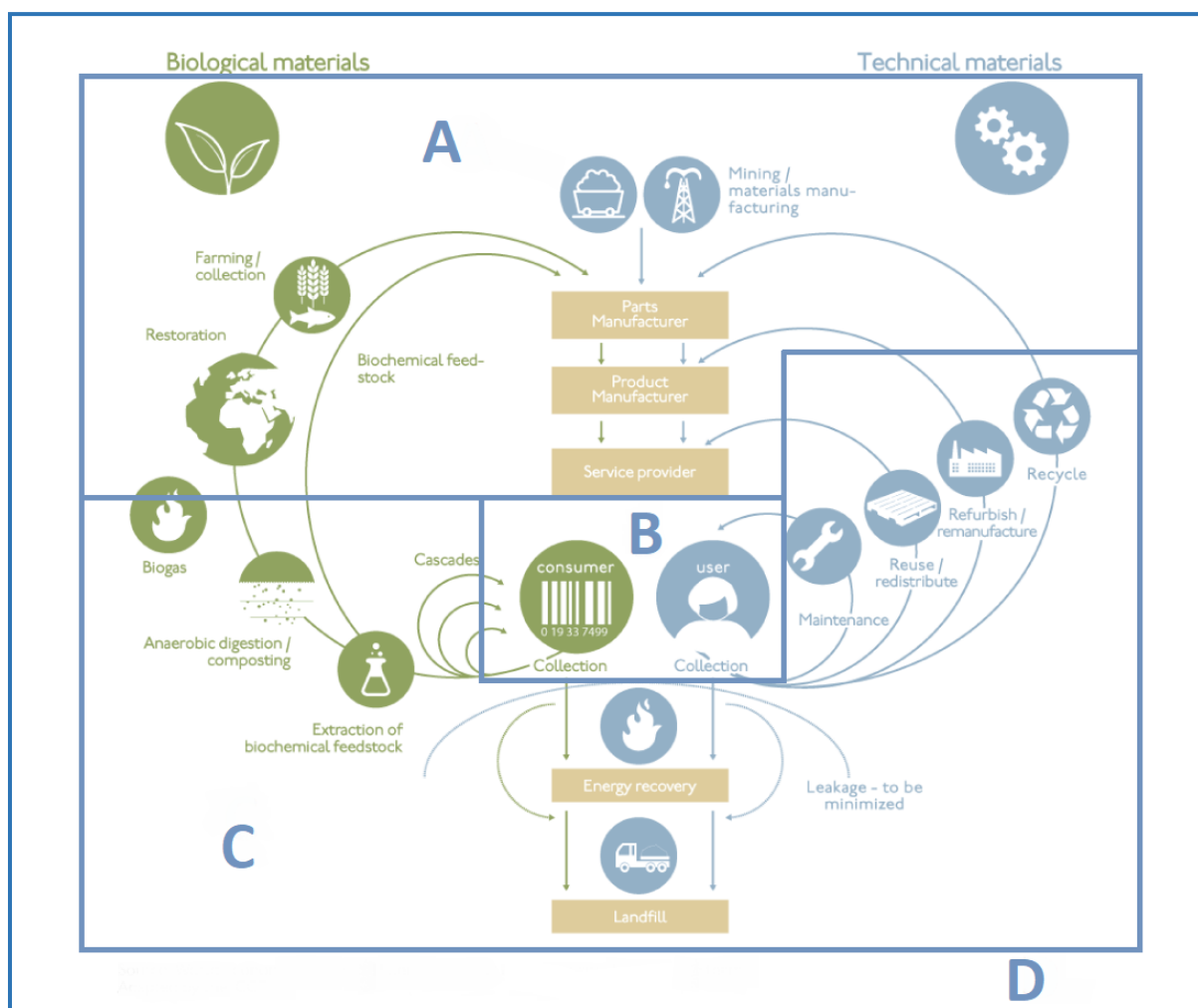


Figure 15: Diagramme de l'économie circulaire en 4 blocs distincts. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 3.5.3 Section C - Nouvelles compétences en utilisations « cascades » et en cycles retours

Pour assurer le succès de ce nouveau modèle, une logistique dite « inversée » pour convertir et faire cascade des matériaux vers d'autres applications et utilisations doit être optimisée tout au long de la chaîne de valeur. Il est donc essentiel de construire et mettre en place les infrastructures nécessaires afin de pouvoir tendre vers cette circularité. Les systèmes de collecte de produits doivent être simples d'utilisation, pratiques, facilement accessibles et capables de maintenir au mieux la qualité initiale des produits, afin de pouvoir les réutiliser dans de nouvelles applications. Il sera nécessaire de développer de nouvelles compétences en logistique, triage, stockage et même en biologie moléculaire et chimie des matériaux afin d'assister cette transition vers le modèle circulaire. Grâce à un système de collecte de produit plus performant en termes de coût et de maintien de la qualité, couplé à des meilleurs traitements des produits en fin de vie et d'une segmentation des composés efficace, la perte de matériaux du système circulaire sera sensiblement diminuée, augmentant par la même occasion l'avantage économique de ce système (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

### 3.5.4 Section D - Performance intra et inter sectorielle

Les entreprises embrassant le modèle circulaire ne peuvent pas faire cela en isolation du reste du marché. Ce modèle requiert de nouvelles formes de collaboration très étroites entre les différents acteurs tout au long de la chaîne de valeur. Une collaboration si étroite interfère sur les sources de création de valeur de chaque acteur, pouvant créer un déséquilibre dans leurs relations. Il est donc important que l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur évalue conjointement les nouvelles sources de création de valeur et le nouvel avantage concurrentiel de chacun, afin de retrouver un équilibre dans leurs relations. De plus, augmenter la visibilité des flux de matériaux des organisations est essentiel pour assurer une coopération optimale entre les différentes industries et secteurs. Les déchets de l'un peuvent être les matières premières de l'autre (comme dans l'exemple de la bière Babylone), il est donc crucial de détenir plus d'informations sur les flux de matières de chacun.

Pour accélérer la transition vers le modèle circulaire, il est primordial de repenser les « règles du jeu » de notre marché, à travers de nouvelles législations en faveur de ce nouveau modèle. Actuellement, la source première des impôts provient de la taxation sur le travail. Transférer cette taxation sur la consommation des ressources non renouvelables permettrait de promouvoir des pratiques comme la réutilisation, le recyclage et la remanufacture de biens. De plus, prendre en compte le coût environnemental des externalités produites tout au long de la chaîne de valeur, et placer une taxe sur ces externalités, soutiendrait le principe de circularité de ce nouveau modèle (Andersen, 2006).

Enfin, tous les acteurs au long de la chaîne de valeur doivent avoir accès à un financement et à des outils de gestion du risque, afin de procéder aux investissements nécessaires tant au niveau de la production que de la recherche et du développement. La transition vers le modèle circulaire doit aussi se passer dans nos systèmes d'enseignement, où il est important d'éduquer et de sensibiliser les nouvelles générations sur l'enjeu et la nécessité de cette transition. Des programmes spécifiques dans les universités mais aussi d'autres accessibles au grand public permettront de conscientiser et responsabiliser un grand nombre de personnes, accélérant indéniablement la transition vers ce nouveau modèle circulaire (Lieder & Rashid, 2015).

## 4 Contrôle de gestion

### 4.1 Introduction

Le contrôle de gestion est né du besoin de diriger, manœuvrer de manière efficace une organisation complexe évoluant dans un environnement changeant. Le but est de mettre en cohérence l'organisation et son environnement, pour pouvoir dégager des potentialités en fonction des capacités de l'entreprise. Dans un environnement en constante évolution, il est primordial de savoir où l'entreprise se positionne face à celui-ci, afin d'établir ses opportunités, mesurer et évaluer sa performance. De plus, dans nos organisations définies par la division du travail, il est important d'y trouver une cohérence entre les dirigeants de l'entreprise, leurs visions, buts et objectifs, avec toutes les personnes travaillant pour œuvrer au succès de cette entreprise. On assiste donc à une cohérence double, à la fois externe face à l'environnement, et à la fois interne avec chaque acteur dans l'organisation (Bouquin, 1994).

La première forme de contrôle de gestion comme fonction spécifique dans l'entreprise est apparue dans les années 1920 chez General Motors ou chez du Pont de Nemours, aux États-Unis (Bouquin, 1994). En effet, il était devenu difficile et inefficace pour une seule personne, le dirigeant, d'exercer un contrôle direct sur l'entièreté d'une organisation de si grande taille. Une logique de décentralisation est donc apparue, laissant plus de contrôle aux responsables de l'entreprise. On observa un procédé de responsabilisation dans l'entreprise.

### 4.2 Première définition et modalités

Le contrôle de gestion est défini par R. Anthony comme étant « le processus par lequel les managers obtiennent l'assurance que les ressources sont obtenues et utilisées de manière efficace et efficiente, pour la réalisation des objectifs de l'organisation. » (Anthony, 1965, p. 17). 3 différents niveaux sont proposés par Anthony dans cette structure du contrôle organisationnel :

1. Un niveau de contrôle stratégique, de planification.
2. Un niveau de contrôle de gestion.
3. Un niveau de contrôle opérationnel.

À l'origine, le contrôle de gestion possède 2 modes de contrôle : le contrôle des actions et le contrôle des résultats. Le premier contrôle prend principalement la forme de restrictions, réglementations et de contraintes sur le comportement des acteurs de l'organisation. Ces

contraintes peuvent prendre diverses formes, autant d'ordre informationnel qu'administratif. Le second mode de contrôle, le contrôle par les résultats, est présent dans les organisations dites décentralisées. Ici, on ne précise pas les actions à accomplir aux différentes entités. À la place, on leur fixe des objectifs à atteindre. Le contrôle se fait donc en comparant les résultats obtenus avec les objectifs fixés au préalable (De Rongé & Cerrada, 2012).

Le rôle principal du contrôle de gestion est d'assurer la coordination et l'intégration des plans d'actions des différentes entités organisationnelles, afin que la réalisation de leurs objectifs converge vers la réalisation des objectifs globaux de l'organisation. Ceci est assuré via la mise en place de divers outils de gestion comptables et financiers, afin de pouvoir quantifier les résultats obtenus et donc mesurer notre performance (De Rongé & Cerrada, 2012).

### 4.3 Nouvelle définition

Bouquin redéfinit le contrôle de gestion de la manière suivante :

« L'intersection de trois missions fondamentales. Il est la charnière entre la stratégie et le quotidien, dont il doit assurer l'interaction, en garantissant que les actions courantes sont en cohérence avec la stratégie, mais aussi en permettant aux managers d'infléchir leur approche stratégique en fonction des faits constatés dans le fonctionnement courant de l'organisation. Il est un vecteur, comme tous les processus de contrôle, d'orientation des comportements des acteurs, perçus et, en quelque sorte, institués comme des décideurs autonomes, à travers la gestion déléguée de couple ressources/résultats. Son objet, enfin, étant le fonctionnement économique des organisations, il s'appuie sur une modélisation des relations existant entre les résultats poursuivis et les ressources à mobiliser et à consommer, pour les atteindre. » (Bouquin, 1998, p. 68).

Bouquin note 3 phases successives dans le processus de contrôle (Bouquin, 1994) :

1. La phase de finalisation, dont le but est d'identifier et de définir les finalités d'un ensemble d'actions, et de traduire celles-ci en objectifs quantifiés, exprimés dans le langage financier.
2. La phase de pilotage de l'action, qui consiste en la mise en œuvre de plans d'actions pour s'assurer que les objectifs définis soient atteints. Il est nécessaire d'organiser un certain suivi des réalisations et de leur déroulement, ce qui débouche souvent sur la mise en place d'actions correctrices si le déroulement actuel des actions ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés.
3. La phase de post-évaluation, où les résultats sont obtenus afin de mesurer et évaluer la *performance* de l'organisation.

#### 4.4 Performance d'une organisation

Il faut remonter au 19<sup>ème</sup> siècle dans la langue française pour trouver l'origine du mot performance. À l'époque, celui-ci désignait le succès remporté dans une course, ou alors le résultat obtenu par un cheval lors d'une course hippique (Dohou & Berland, 2007). La performance est définie par Bourguignon comme étant « la réalisation des objectifs organisationnels, quelles que soient la nature et la variété de ces objectifs. » (Bourguignon, 2000, p. 934). Bouquin représente la performance de la façon suivante :

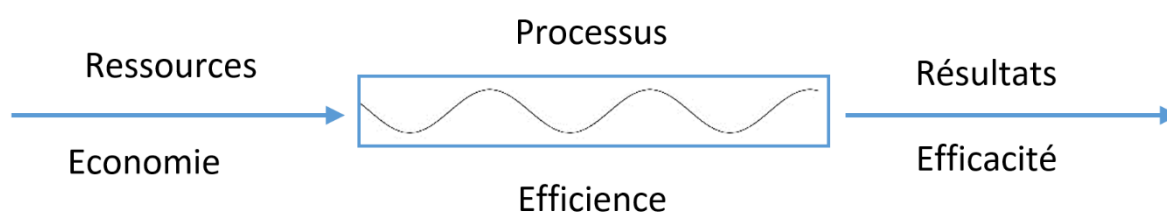


Figure 16: Performance d'une organisation. (Bouquin, 2004).

Pour Bouquin, l'économie représente le fait de se procurer des ressources au coût le plus faible, l'efficience est la maximisation de la quantité de produits ou services obtenus depuis une quantité fixe de ressources, et l'efficacité est tout simplement le fait de réaliser et atteindre ses objectifs. Mesurer la performance implique de mesurer ces 3 dimensions la composant (Dohou & Berland, 2007).

Les premiers systèmes de contrôle de gestion consistaient majoritairement en un ensemble de contrôles financiers. Ceux-ci partageaient un langage commun, le langage financier, donnant la capacité de comparer des activités très diverses entre elles. Ce contrôle de gestion va favoriser un contrôle par les résultats financiers : « son rôle est de mettre en place un système de suivi de la réalisation des objectifs opérationnels grâce à des outils de gestion comptables et financiers, centrés sur la mesure financière de l'efficience et l'efficacité. » (De Rongé & Cerrada, 2012, p. 214). C'est ce système de suivi qui va être au centre du système de mesure de la performance des entités décentralisées d'une organisation.

## 4.5 Mesure de la performance financière

Ici sont présentées 2 techniques couramment utilisées pour la mesure de la performance financière.

### 4.5.1 ROI

Concomitant à l'apparition du phénomène de décentralisation et de centres de responsabilité dans les entreprises comme General Motors et du Pont de Nemours, le « return on investment » (ROI) fut la mesure principale du système de contrôle financier dans ces organisations. Plusieurs techniques existent pour calculer le retour sur investissement. Y. De Rongé et K. Cerrada proposent, à titre d'exemple, le ratio suivant pour le calcul du ROI (De Rongé & Cerrada, 2012) :

$$ROI = \frac{\text{Bénéfice Brut d'Exploitation}}{\text{Total des actifs utilisés}}$$

### 4.5.2 Bénéfice résiduel

Le bénéfice résiduel est pour Y. De Rongé et K. Cerrada « une mesure alternative qui se calcule comme le solde du bénéfice d'exploitation après rémunération du capital investi dans le centre de profit. » (De Rongé & Cerrada, 2012, p. 214), et est défini comme suivi :

$$\text{Bénéfice Résiduel} = \text{Bénéfice Brut d'Exploitation} - \text{Cout de Financement}$$

$$\text{Cout de Financement} = \text{Cout du Capital} \times \text{valeur du total des Actifs Utilisés}$$

### 4.5.3 Avantages du ROI

Le ROI est « une mesure complète et synthétique en ce sens que tout élément qui affecte les états financiers est inclus dans le ratio. » (De Rongé & Cerrada, 2012, p. 214). De plus, comme tout ratio financier, celui-ci est facilement calculable, et fait office de dénominateur commun applicable à n'importe quelle organisation, permettant la comparaison entre ses différentes entités génératrices de profit.

#### 4.5.4 Avantages du bénéfice résiduel

Comparé au ROI, le principal avantage de la méthode du bénéfice résiduel réside dans le fait que cette technique peut être utilisée pour prendre des décisions d'investissement correctes. En effet, le problème du ROI est que ce ratio génère des incitations erronées en matière de décisions d'investissements, sous l'angle de la création de valeur. Le bénéfice résiduel pallie à ce problème, et permet donc d'être utilisé pour des décisions d'investissement et de désinvestissement (De Rongé & Cerrada, 2012).

#### 4.5.5 Critique des mesures de performance financière

Y. De Rongé et K. Cerrada soulignent le fait qu'une utilisation de manière exclusive des mesures de performance financière pour guider la direction globale d'une organisation soulève plusieurs problèmes (De Rongé & Cerrada, 2012) :

- Une utilisation exclusive de mesures de performance financière peut créer une focalisation sur le court terme, en faisant abstraction de certains domaines comme la recherche et le développement, le marketing ou la responsabilité sociétale.
- Les indicateurs financiers construisent leur résultat sur de l'information passée, et non future : ceux-ci peuvent donc être inadéquats à la prise de décision quant à l'orientation future de l'organisation.
- Le ROI et le bénéfice résiduel se concentrent principalement sur les actifs corporels, or ce type d'actif n'est pas toujours le vrai créateur de valeur : les actifs immatériels, comme le capital humain, son expertise, son talent et adaptabilité ne sont encore que très peu comptabilisés, et sont indéniablement une très grande source de création de valeur.

Outre ces 3 précédents points, il est important de soulever une nouvelle question : même si la performance d'une organisation a longtemps été limitée à sa dimension financière, n'existe-il pas d'autre dimension qui soit pertinente d'être mesurée et prise en compte ? Le succès économique est-il la seule variable dans l'équation déterminant la performance d'une organisation ? Où d'autres variables rentrent-elles en ligne ?

Toute organisation évolue dans un environnement complexe, dans lequel il n'existe pas seulement la dimension économique. En fait, il en existe 3 (Dohou & Berland, 2007) :

- *La dimension économique* : le marché économique, les consommateurs, les partenaires, les fournisseurs, les actionnaires, les concurrents, etc.
- *La dimension sociétale* : la manière dont une entreprise se conduit, se comporte et impacte les personnes travaillant pour elle et les personnes autour d'elle.
- *La dimension environnementale* : l'activité d'une entreprise va impacter son environnement naturel de par l'utilisation de ressources, l'émission de CO<sub>2</sub>, l'utilisation d'eau, etc.

Dohou et Berland introduisent le concept de performance globale, qui prend en compte non seulement la performance financière, mais aussi la performance sociétale et la performance environnementale (Dohou & Berland, 2007) :

$$\text{performance globale} = \text{performance} \times (\text{financière} + \text{sociétale} + \text{environnementale})$$

Dans un monde où les enjeux environnementaux sont de plus en plus grands et importants, comment mesurer efficacement notre performance environnementale ? Aujourd'hui, quels outils ont été développés et sont à notre disposition pour mesurer cette performance ? Mais surtout, comment l'économie circulaire influence-t-elle ces outils ? Dans quelle mesure ce nouveau paradigme enrichit-il ces derniers ?

## 5 Performance environnementale

Comment percevoir la performance environnementale d'une entreprise ? S. Ambec et P. Lanoie notent que « les activités des entreprises peuvent avoir des impacts néfastes sur l'environnement à travers l'émission de produits polluants ou l'exploitation de ressources naturelles telles que les énergies fossiles, les forêts, les pêcheries ou l'eau. » (Ambec & Lanoie, 2009, p. 71). On peut donc comprendre qu'une organisation avec une bonne performance environnementale est une entreprise qui impacte peu son environnement. Moins l'organisation produit d'externalités néfastes, meilleure est sa performance environnementale.

En ce sens, on se rend compte que l'économie circulaire est un modèle, une structure, mais surtout une solution et une réponse au défi de la performance environnementale. En modifiant notre paradigme de l'économie et de la consommation, l'économie circulaire offre un cadre embrassant le sens de la performance environnementale. Ce modèle, par définition, est performant sur le plan environnemental : son but est de minimiser les externalités négatives qu'une organisation peut produire avec ses activités, en réduisant au maximum la perte de matériaux et de ressources dans notre économie et notre biosphère. Ce modèle optimise l'utilisation, la productivité des ressources, afin d'augmenter et prolonger leur utilité et donc réduire leur impact sur la nature, en étant jetées ou perdues. Mesurer notre intégration de l'économie circulaire reviendrait donc à mesurer notre performance environnementale.

Comment parvenir à mesurer notre intégration, notre implémentation du modèle circulaire ? Quand nous revenons sur le schéma de ce modèle, on peut voir celui-ci comme une fonction de minimisation : le but est de minimiser toutes sorties de produits, toutes sorties de ressources et matériaux en dehors de l'économie : « Leakage - to be minimized ». Comme nous pouvons le voir sur la *figure 17*, l'objectif est d'éviter d'atteindre le cadre bleu, pour réduire au maximum les externalités, la perte de matériaux, de ressources du processus circulaire. Si l'économie circulaire est perçue comme une fonction de minimisation, mesurer toutes les externalités, mesurer la perte de matériaux, de ressources sur un cycle d'activité, et donc mesurer notre impact environnemental global nous donnerait une indication sur le degré d'implémentation de ce modèle dans une organisation.

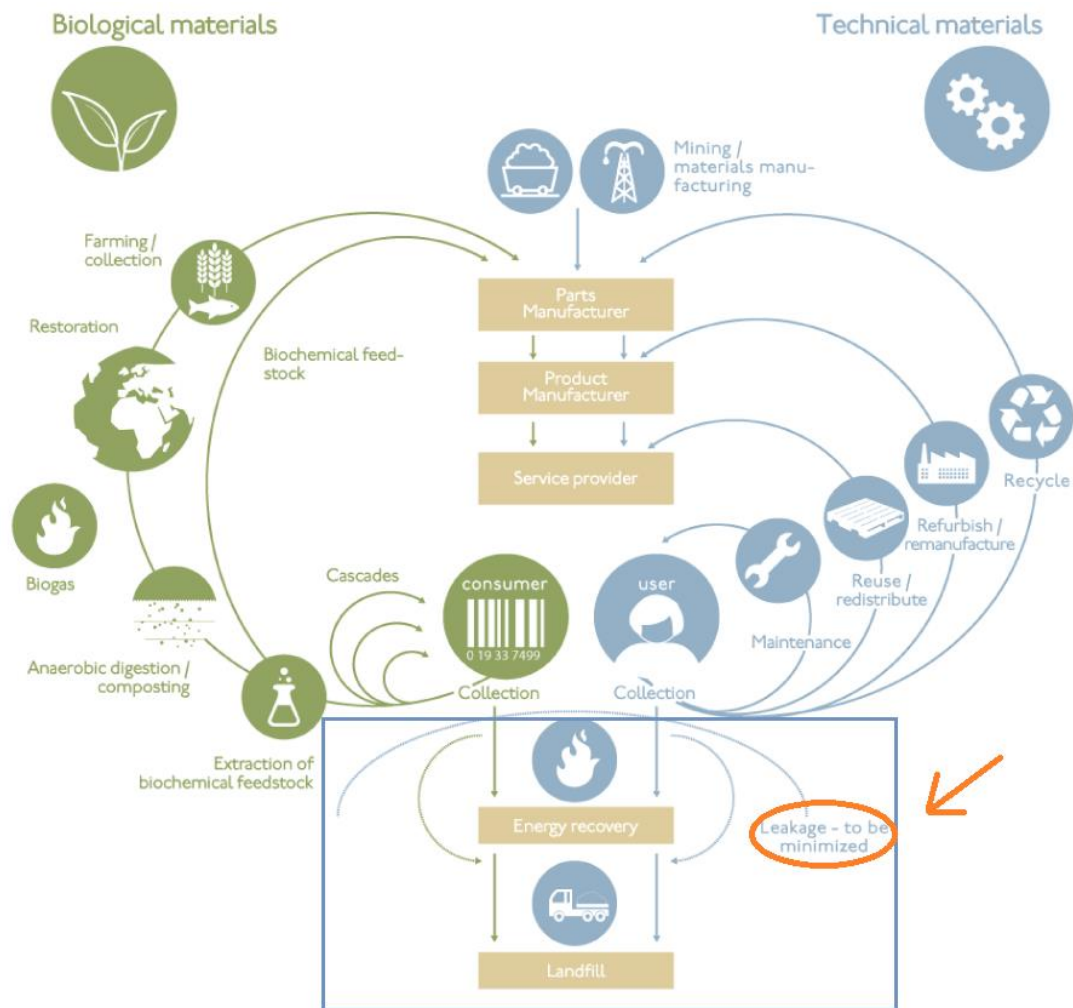


Figure 17: L'économie circulaire comme une minimisation des externalités. (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Le modèle de l'économie circulaire conscientise et met un cadre sur comment tendre vers une performance environnementale optimale. Quel en est l'impact sur les outils mesurant cette performance ? 2 méthodologies seront ici présentées : la première, développée dans le secteur privé par le groupe commercial Kering, est une méthodologie extrêmement complète sur le plan « Cradle to Gate », mais a vu son outil évoluer et se compléter grâce à l'influence du modèle circulaire pour tendre vers le schéma « Cradle to Grave ». La seconde méthodologie, développée ici dans le secteur public par la commission européenne, embrasse elle directement ce schéma « Cradle to Grave », et propose un plan à suivre pour toute organisation souhaitant mesurer son impact environnemental, depuis l'extraction de ressources premières jusqu'à la gestion en fin de vie de leurs produits.

## 6 Kering

### 6.1 Présentation de l'entreprise

Kering est le leader mondial dans le secteur de l'habillement de luxe. Développant un ensemble de 20 grandes marques comme Gucci, Bottega Veneta, Saint Laurent, Girard-Perregaux ou Ulysse Nardin, Kering est aussi impliqué dans le sport, développant les marques Puma, Volcom et Cobra (site internet de Kering, 2017).

### 6.2 Mission d'entreprise

La mission de Kering est d'offrir l'opportunité à ses clients d'exprimer leur personnalité et de réaliser leurs rêves, tout en apportant une contribution positive à la planète et à la société (site internet de Kering, 2017).

### 6.3 L'imagination comme moteur

L'imagination – l'habilité de concevoir des choses qui n'existent pas est le réel moteur de Kering. L'imagination non seulement génère la créativité de chacune des marques du groupe, mais surtout rend Kering aussi débrouillard qu'ingénieux et audacieux en tant qu'organisation (site internet de Kering, 2017).

### 6.4 Développement durable comme une opportunité

Pour Kering, une entreprise durable est une entreprise intelligente. Une organisation intelligente n'est pas celle qui va admirer les conventions, mais plutôt celle qui va admirer et respecter l'innovation, les inventions, les découvertes et créations, et la pensée « outside the box ». Dans un monde qui va inéluctablement atteindre les limites de ses ressources, un grand nombre de nouveaux défis se présentent à Kering, son industrie et au-delà. Kering pousse ses marques à développer des pratiques organisationnelles contribuant à un meilleur monde économique, environnemental et social. Pour Kering, Les bénéfices obtenus en devenant une organisation plus durable, en créant de la valeur pour chacun d'entre nous et notre planète ne sont pas seulement dignes d'efforts, ils sont nécessaires et essentiels. Dans cette esprit, l'Environmental Profit & Loss (E P&L), un outil pionnier de management environnemental permettant de mesurer et monétiser l'impact environnemental des activités du groupe a été développé par Kering (site internet de Kering, 2017).

## 6.5 E P&L - Environmental Profit & Loss Account

### 6.5.1 Introduction

En 2011, Kering embarque avec Puma dans un voyage dont le but est de développer une vision sur l'ensemble des impacts environnementaux de Puma, à travers toute sa chaîne logistique. L'objectif est d'exprimer les impacts de Puma en termes financiers, afin de pouvoir prendre facilement en compte ces impacts dans la stratégie de l'entreprise et les futures prises de décision. Chaque opération, chaque procédé dans la chaîne logistique dépend de différents services délivrés par la nature, services comme de l'eau douce, un air propre, une biodiversité équilibrée et la terre, avec sa capacité à produire et de mettre à disposition toutes sortes de ressources. L'*Environmental Profit & Loss Account* a pour but de mesurer la valeur des services délivrés par la nature, et le vrai prix de l'impact de toutes les activités de l'organisation sur l'environnement (Puma, 2012).

Après ce premier travail fondateur, Kering continua sur sa lancée afin d'affiner son modèle, et d'espérer pouvoir étendre son analyse à l'ensemble du groupe. Après avoir fait réviser la première ébauche de l'E P&L et sa méthodologie par des experts en développement durable en 2012, Kering étendit son analyse avec l'aide du cabinet PricewaterhouseCoopers à l'ensemble du groupe en 2015. La méthodologie fut affinée et industrialisée, mais est surtout accessible à tous, afin que chaque organisation puisse profiter pleinement du travail déjà accompli par Kering et puisse mesurer combien son activité impacte notre environnement et notre société (Kering, 2015).

### 6.5.2 Inspiration : TEEB

Le TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity, est une étude internationale dont le but est d'attirer l'attention sur les avantages économiques d'une bonne biodiversité et de la nature en pleine santé, de souligner le coût engendré par la dégradation de cette richesse naturelle et de nos écosystèmes. Le TEEB appelle pour un changement de l'actuel paradigme économique : en effet, notre modèle économique encourage une consommation de masse plutôt qu'une consommation intelligente, la création de richesse sur le plan personnel plutôt que sur le plan public, et valorise plus le capital généré par l'Homme, plutôt que le capital naturel. Ce modèle nous donne tendance à extraire des ressources naturelles sans avoir peur des limites, de consommer sans avoir conscience des conséquences, et de produire sans se soucier des externalités que notre activité va générer. Le but de cette étude est donc de placer

une valeur monétaire sur la perte, le déclin global de notre biodiversité, et donc de monétiser nos externalités globales (Ring, Hansjürgens, Elmqvist, Wittmer, & Sukhdev, 2010).

### 6.5.3 Définition

*Environmental Profit & Loss Account* permet de gérer la relation d'une entreprise avec l'environnement naturel : chaque organisation dépend du capital naturel de notre planète pour délivrer ses produits ou services. Malheureusement, par leurs activités, les entreprises impactent ce capital naturel à travers l'utilisation de ses ressources, de ses terres, et par l'émission de composés polluants dans l'air, dans la terre ou dans l'eau. L'E P&L a été développé dans le but de mesurer et comprendre l'impact d'une organisation sur le capital naturel de notre planète tout au long de sa chaîne de production/valeur, depuis l'extraction de ressources premières jusqu'à la commercialisation de ses produits finis (Puma, 2012). Le but est de mesurer et calculer le coût relatif à ces changements environnementaux, engendrés par l'activité de l'organisation. Le calcul de ce coût est basé sur une analyse économique estimant le coût sociétal causé par ces changements environnementaux. Il existe 3 différentes parties à cet outil (Kering, 2015) :

1. *Quantifier l'empreinte environnementale* : il y a 6 impacts environnementaux couverts, à travers 62 indicateurs, prenant en compte les différents types d'émission et d'utilisation de ressources.
2. *Estimer les changements environnementaux probables* résultant de l'empreinte environnementale estimée lors de la première partie.
3. *Évaluer et monétiser les changements dans le bien-être sociétal*, causés par les changements environnementaux. Ces changements sont calculés en termes monétaires.

Le tableau suivant reprend et récapitule les 3 différentes parties de cet outil.







Type de pollution	Émissions et utilisations de ressources	Changement environnemental	Changement dans le bien-être
Pollution de l'air 	Emissions de polluants (PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , VOC <sub>s</sub> , NH <sub>3</sub> ) en kg	Augmentation de la concentration en pollution	Maladie respiratoire, perte agricole, réduction de la visibilité
Émission de gaz à effet de serre 	Emissions de gaz à effet de serre (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , CFC, etc.) en kg	Changement climatique	Impact négatif sur la santé, perte économique, changement dans l'environnement naturel
Utilisation de terre 	Zone de forêt tropicale, forêt tempérée, etc. en hectare	Réduction des services des écosystèmes	Impact négatif sur la santé, perte économique, réduction des bénéfices culturels et de loisirs
Déchet 	Déchet dangereux et non dangereux en m <sup>3</sup>	Changement climatique, nuisance et contamination	Réduction des loisirs procurés par l'environnement local, coût de décontamination
Consommation d'eau 	Consommation de l'eau en m <sup>3</sup>	Augmentation des risques de pénurie d'eau	Malnutrition et maladie
Pollution de l'eau 	Rejet de métaux lourds et de composés toxiques en kg	Réduction de la qualité de l'eau	Impact négatif sur la santé, perte économique, eutrophisation

Figure 18: Les 3 parties composant l'E P&L. (Kering, 2015).

Cette étude est effectuée à travers toute la chaîne de production d'une organisation, chaîne qui va être divisée en 5 parties distinctes (Kering, 2015) :

1. *Tiers 1* : premier maillon dans la chaîne de production, ce tiers va extraire les ressources naturelles nécessaires à l'activité de l'organisation.
2. *Tiers 2* : ce tiers va traiter les ressources naturelles brutes extraites par le tiers précédent, afin de rendre ces ressources utilisables dans la suite de la chaîne de production.
3. *Tiers 3* : ici commence la production des différentes parties des produits finis, les sous composants qui vont être assemblés pour créer le produit final.
4. *Tiers 4* : ce stade de la chaîne de production consiste en l'assemblage des différentes parties manufacturées par le tiers 3, pour obtenir le produit fini qui va être commercialisé.
5. *Tiers 5* : cette partie correspond à la branche exécutive de la chaîne de production, s'assurant de la bonne coordination de chaque procédé, ainsi que de la vente finale des produits finis. On y retrouve les magasins, les entrepôts, les bureaux pour le personnel administratif, la logistique, l'IT, etc.

#### 6.5.4 Méthodologie initiale - from "Cradle to Gate"

L'exécution de l'E P&L suit une méthodologie bien précise, divisée en 7 grandes étapes.

##### 6.5.4.1 Etape 1 : Décider que mesurer

Cette première étape va déterminer ce qui va être pris en compte et mesuré dans l'E P&L, définissant les besoins et les objectifs devant être remplis pour la suite de l'étude. La portée de cette étude est composée de 3 éléments capitaux (Kering, 2015) :

1. *La portée sur l'organisation* : quelles parties de l'organisation vont être prises en compte dans l'analyse. Dans le cas de Kering, l'entièreté du groupe fut prise en compte, correspondant à 21 marques différentes.
2. *La portée sur la chaîne de production* : jusqu'où dans la chaîne de valeur l'analyse va porter, depuis quel stade jusqu'à quelle finalité. Dans un premier temps pour Kering, la méthodologie « Cradle to Gate » fut employée, depuis donc l'extraction des ressources jusqu'à la commercialisation finale des produits. Nous verrons par la suite que cette méthodologie évolue pour tendre vers le schéma « Cradle to Grave ».

3. *La portée sur les impacts* : quels impacts environnementaux seront étudiés dans l'E P&L. Ici, Kering décida de se focaliser sur les impacts environnementaux principaux (pollution de l'eau, de l'air, consommation d'eau, déchet et utilisation de terre) avec 62 sous indicateurs dans ces catégories (Arsenic, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Soufre, etc.).

#### 6.5.4.2 Etape 2 : Cartographier la chaîne de production

L'objectif de cette étape est de s'assurer que la grande connaissance de l'entreprise sur sa chaîne de production soit utilisée, afin de refléter au mieux sa structure complexe dans l'E P&L. Ceci est accompli en définissant les procédés clés à chaque étape de la production. Une carte est dressée avec le chemin suivi pour chaque ligne de production, à travers les différents stades d'assemblage (Kering, 2015).

#### 6.5.4.3 Etape 3 : Identifier les données principales

L'objectif ici est de déterminer le niveau et le type de données nécessaires pour chaque activité identifiée dans la cartographie de la chaîne de production, dans l'étape précédente. Cette étape est divisée en 2 sections, la première déterminant les besoins auxquels les données doivent répondre, et la seconde la meilleure méthode disponible pour collecter ces données (Kering, 2015).

##### Besoins des données

Une étude qualitative est menée pour chaque impact clé dans tous les procédés pour les raisons suivantes (Kering, 2015) :

- Identifier les activités générant les impacts environnementaux les plus importants.
- Définir les besoins auxquels les données doivent répondre sur ces activités.
- Identifier les zones où l'organisation a une influence certaine pouvant modifier le cours des choses et insuffler du changement.

##### Méthode pour recueillir les données

Une fois les besoins pour les données déterminés, cette section vise à définir la meilleure stratégie pour recueillir ces données. 5 types de données sont utilisés (Kering, 2015) :

1. Données primaires de l'organisation et ses marques.
2. Données primaires des fournisseurs.

3. Données secondaires obtenues d'études et de statistiques sur l'industrie et sur le marché national.
4. Données secondaires d'analyses sur les flux de matériaux.
5. Données secondaires obtenues depuis des modèles économiques.

L'objectif est de baser le plus possible l'analyse sur des données primaires, néanmoins il n'est pas possible de ne travailler qu'exclusivement avec ce type de données. L'E P&L a donc recours à des données secondaires, estimées par différentes techniques, comme notamment (Kering, 2015) :

- *Evaluation du cycle de vie des inventaires* : le « Life Cycle Assessment inventories » (LCA) est une analyse contenant des estimations des émissions et de l'utilisation de ressources pour un certain type de produit, de matériau ou de procédé (Klöppfer, 1997).
- *Analyse de flux de matériaux* : cette étude trace l'utilisation de matériau grâce à un système de bilan massique afin d'identifier les entrées, les conversions et les sorties de matériaux, en incluant les déchets.
- *Table économique des entrées sorties étendue à la dimension environnementale* : une simple table économique d'entrée et sortie permet d'établir les interactions entre différents secteurs dans une économie. Cette étude permet de voir en quoi l'activité d'une organisation dans un secteur va se répercuter dans d'autres secteurs. Lorsque cette table est étendue à la dimension environnementale, cela permet d'évaluer et d'estimer la moyenne des impacts environnementaux d'un secteur, basé sur son activité.

#### 6.5.4.4 Etape 4 : Recueillir les données primaires

Lors du recueil des données primaires, il convient de commencer par déterminer un échantillon de fournisseurs représentatifs sur lequel les données vont être extraites. L'avantage de cet échantillon est que ses résultats peuvent être extrapolés, afin d'établir l'impact total sur chaque indicateur, pondéré par la production. Si des fournisseurs présentent des caractéristiques technologiques ou de production les éloignant significativement de l'échantillon moyen, ces paramètres seront pris en compte dans l'établissement de l'échantillon final.

Il est essentiel de soutenir et de travailler conjointement avec les fournisseurs pour assurer cette collecte de données. Des formations en interne peuvent être requises, afin d'informer ces fournisseurs du but de cette analyse, du type de données recherchées, et d'établir une relation de confiance et de partenariat avec eux.

De plus, la validation des données est un point crucial lors de cette étape, afin d'assurer la cohérence et la justesse de celles-ci. 2 types de validation sont utilisés : une validation interne, qui compare les résultats obtenus dans l'échantillon, et une validation externe, comparant les résultats obtenus face aux standards existants de l'industrie (Kering, 2015).

#### *6.5.4.5 Etape 5 : Recueillir les données secondaires*

Une fois les données primaires recueillies, il convient de récolter les données secondaires via l'utilisation de différentes techniques, citées ci-dessus dans l'étape 3. Le LCA « Life Cycle Assessment Inventories » est généralement la technique la plus utilisée lorsque les données primaires ne sont pas disponibles. Néanmoins, cette technique doit être régionalisée, car l'impact d'un produit ou d'un procédé est relatif à la localisation de l'activité, et son impact peut être différent en fonction de l'environnement avoisinant (Kering, 2015).

#### *6.5.4.6 Etape 6 : Déterminer la méthode d'évaluation*

Cette étape, extrêmement importante, va déterminer quel type de pollution va être pris en compte dans l'E P&L, par quel indicateur ces polluants vont être mesurés, et comment mesurer le coût monétaire sociétal de ces impacts. 6 impacts seront ici étudiés. Cette étape nous permet de comprendre et d'estimer les changements climatiques probables dû à l'activité d'une organisation, et quel va en être le coût pour la société, comment ces changements vont impacter les gens sur Terre, et de finalement placer une valeur monétaire sur cet impact sociétal (Kering, 2015).

### Impact 1 : Pollution de l'air

Ce type de pollution, principalement composé de dioxyde de sulfure et de fines particules, est émis par des procédés industriels, lors de la combustion de ressources fossiles, associée aux transports et à la production d'électricité. Une fois ces polluants émis, ces particules se dispersent dans l'atmosphère et peuvent donc impacter la santé générale des personnes soumises à cette pollution (Seinfeld & Pandis, 2016).

### Portée de l'évaluation sur la pollution de l'air

L'évaluation de Kering porte sur les composés suivants (Kering, 2015) :

- *Particule fine (PM)* : particule solide suspendue dans l'air, produite par la combustion de ressources fossiles.
- *Composé organique volatil (COV)* : résultant de l'utilisation de solvant dans des procédés industriels, ce composé réagit avec l'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ) pour former de l'ozone ( $\text{O}_3$ ).
- *Oxyde d'azote ( $\text{NO}$  &  $\text{NO}_2$ )* : naturellement présent dans l'atmosphère, l'oxyde d'azote est aussi produit suite à la combustion de ressources fossiles. L'oxyde d'azote réagit avec l'oxygène pour former des particules fines comme second polluant (Seinfeld & Pandis, 2016).
- *Dioxyde de sulfure ( $\text{SO}_2$ )* : émis lors de procédés industriels impliquant la combustion de ressources fossiles sulfureuses. Comme l'oxyde d'azote, le dioxyde de sulfure réagit avec l'oxygène pour former des particules fines comme second polluant.
- *Ammonium ( $\text{NH}_4$ )* : ce composé est une résultante de l'agriculture, principalement des déchets d'engrais et des bétails (Seinfeld & Pandis, 2016).

### Portée de l'évaluation sur les impacts sociétaux et environnementaux de la pollution de l'air

L'augmentation de la concentration de ces particules dans l'air va avoir plusieurs conséquences (Kering, 2015) :

- *Santé humaine* : ces polluants présents dans l'air peuvent causer des problèmes respiratoires si ces particules sont inhalées dans une grande proportion ou grande concentration. Les problèmes respiratoires incluent des soucis médicaux comme l'asthme, bronchite, allant jusqu'à une mortalité prématurée dû à des accidents cardiovasculaires et pulmonaires ou des cancers des poumons (Pope & al, 1995).

- *Visibilité* : ces polluants contribuent à une dégradation et réduction de la visibilité à travers la formation de smog. Cette visibilité réduite affecte la navigation et les déplacements sous diverses formes, et diminue par la même occasion le plaisir tiré d'activités de loisir dans des sites récréatifs et le bien-être dans les zones d'habitation.
- *Agriculture* : un changement de la composition de l'air peut impacter négativement la culture agricole et réduire le rendement des récoltes. Des pluies acides peuvent être aussi générées par cette modification des composés dans l'air, endommageant directement les cultures, acidifiant la terre et les eaux et donc impactant la taille des futures récoltes agricoles (Seinfeld & Pandis, 2016).

#### Méthode d'évaluation du coût sociétal de la pollution d'air

La méthodologie suivie pour évaluer le coût sociétal dû aux impacts de la pollution de l'air comporte 4 étapes distinctes (Kering, 2015) :

1. *Déterminer et spécifier les caractéristiques des émissions en fonction de la localisation.* L'objectif ici est d'identifier les sources d'émission pour une certaine zone géographique, et de déterminer une dispersion standard autour de ces sources d'émission. Ensuite, la densité de la population est prise en compte, afin de savoir combien de personnes seront touchées par cette pollution. Enfin, les tendances météorologiques sont établies pour l'année, incluant la vitesse du vent ou encore la température, données ayant une incidence sur la dispersion de la pollution.
2. *Exécuter un modèle de dispersion afin d'estimer les changements en concentration des polluants dans l'air.* Un modèle statistique est utilisé pour estimer de quelle manière les polluants circulent et se déplacent dans l'air, prenant en compte les données météorologiques obtenues lors de la première étape.
3. *Estimer la contribution de la pollution aérienne aux soucis de santé.* Le modèle de dispersion de la pollution, combiné avec les données sur la densité de la population permet d'établir le nombre de personnes susceptibles d'être exposées à ce type de pollution, et à quel niveau de concentration. Ensuite, grâce à une fonction de réponse à la dose de pollution dérivée de recherches médicales, il est établi la probabilité que la population exposée subisse des soucis de santé suite à ces polluants dans l'air.

4. *Estimation du coût sociétal de ces émissions et de leurs impacts.* Afin de placer une valeur sur ces impacts, des études menées par l'OCDE – L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques – sont utilisées. Ces valeurs reflètent la volonté des personnes à fournir une compensation monétaire pour diminuer le risque qu'impliquent ces polluants sur leur santé.

#### Impact 2 : Gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre sont des composés atmosphériques absorbant et réémettant des rayonnements infrarouges, produits par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages. Cette propriété crée ce qu'on appelle l'effet de serre : la chaleur est capturée et gardée entre la surface de la Terre et la troposphère. Ceci a pour effet d'augmenter sensiblement la température moyenne de la Terre. Cette augmentation de la température va être responsable de plusieurs effets, comme la montée du niveau des mers, des températures extrêmes, impactant directement la production de nourriture, la qualité de l'eau et la probabilité de tomber malade (Seinfeld & Pandis, 2016).

#### Portée de l'évaluation sur les gaz à effet de serre

L'évaluation de Kering porte sur les composés suivants (Kering, 2015) :

- *Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)* : produit principalement lors de la combustion de combustible fossile lors de la production d'électricité, le chauffage de bâtiment et le transport.
- *Méthane (CH<sub>4</sub>)* : émis par l'agriculture et plus précisément le bétail, par des gaz naturels et des techniques de gestion des déchets.
- *Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)* : principalement produit par l'usage d'engrais utilisant de l'azote dans l'agriculture.
- *Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)* : produit principalement par des fuites lors des transmissions électriques, le composé à un effet 23 000 fois supérieur au CO<sub>2</sub> dans sa contribution au réchauffement climatique (Seinfeld & Pandis, 2016).
- *Hydrofluorocarbure (HFC)* : l'émission de ce composé survient dans la manufacture et l'utilisation de réfrigération, d'air conditionné et d'aérosols.
- *Per fluorocarbure (PFC)* : émis principalement lors de la production d'aluminium.

### Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux des gaz à effet de serre

Le changement climatique, la montée du niveau des eaux, l'augmentation d'événements météorologiques extrêmes et l'élévation de la température globale de la Terre engendrés par ces gaz vont causer plusieurs effets variés sur notre société et notre environnement (Kering, 2015) :

- *Santé humaine* : augmentation de cas de malnutrition dû à l'augmentation probable du nombre de sécheresse et d'inondation, réduction du rendement agricole augmentant les cas de famine, réduisant la qualité de vie générale.
- *L'environnement* : les dégâts causés par les événements météorologiques extrêmes et l'adaptation aux conditions climatiques changeantes vont engendrer de nombreux coûts.
- *Disruption économique* : les dérèglements climatiques peuvent engendrer une disruption au niveau de la production et de l'approvisionnement dans l'industrie agro-alimentaire.
- *Agriculture et bois* : perte de récolte dû au dérèglement climatique, abaissant le taux de rendement des récoltes.
- *Désertification* : l'augmentation de la température, liée aux événements météorologiques extrêmes tels que des sécheresses vont réduire la productivité de certains endroits à la base cultivables, augmentant la probabilité du phénomène de désertification.
- *Dégradation des services de l'écosystème* : services dont les organisations et les personnes bénéficient de la nature, tels que les biens comestibles, les fibres, les ressources fossiles, le climat et sa régulation, l'assimilation de déchets, les opportunités de loisir et de bien-être, la protection contre des événements extrêmes, l'enrichissement culturel et spirituel. Tous ces services risquent d'être impactés négativement par les changements climatiques (Thomas & Hendricks, 1961).

### Méthode d'évaluation du coût sociétal des gaz à effet de serre

L'objectif est d'estimer le coût sociétal associé aux changements climatiques dû aux gaz à effet de serre. De nombreuses études ont été menées sur le coût sociétal du carbone (SCC), donnant des prédictions, des estimations sur le coût sociétal engendré par les effets que ces changements climatiques vont avoir sur notre société. Ces études vont être utilisées pour mettre une valeur sur ces effets prédits. 4 étapes sont suivies pour le processus de sélection et d'utilisation des études menées et de leur estimation (Kering, 2015) :

1. *Étude extensive de la littérature présente.*
2. *Sélection des études* sur base de la qualité (évaluation collégiale), de l'âge, du taux d'actualisation (l'évolution de la valeur de l'argent dans le temps) et du traitement des données aberrantes (Outliers).
3. *Normalisation des études sélectionnées* en unité unique et actualisées à l'année actuelle.
4. *Calcul d'une estimation centrale*, basée sur la moyenne arithmétique et les médianes de toutes les estimations provenant des études sélectionnées.

### Impact 3 : Utilisation des terres

Comme mentionné ci-dessus, la nature nous fournit des services essentiels à notre bien-être et à notre épanouissement et développement sur Terre. Le « Millennium Ecosystem Assessment » a estimé que 63% de ces services sont déjà dégradés et endommagés, causant de fortes incidences sociales et économiques pour les générations à venir (Assessment, 2005). Le TEEB – « Economics of Ecosystems and Biodiversity » a estimé le coût économique lié à la dégradation des services de la nature à un montant annuel de 2 à 4.5 trillions de dollars (Ring, Hansjürgens, Elmqvist, Wittmer, & Sukhdev, 2010).

## Portée de l'étude sur l'utilisation des terres

Le tableau suivant classifie les différents services fournis par les écosystèmes susceptibles d'être affectés par l'utilisation ou la conversion de terre naturelle :

Classe de service	Service ou bien fourni par l'écosystème	Impact pour la population
Service d'approvisionnement	Nourriture provenant d'écosystème naturel et semi naturel	Local
	Fibre et autre matériau brut	Local
	Eau à usage domestique et industriel	Régional
	Prospection biologique et plante médicinale	Global
	Produit décoratif	Régional
	Purification de l'air	Global
Service culturel	Récréation	Régional
	Spirituel et esthétique	Régional
	Cognitif et opportunité d'apprentissage	Régional
Service de régulation	Stabilisation du climat	Global
	Contrôle de la pollution et assimilation des déchets	Régional
	Contrôle de l'érosion	Régional
	Contrôle des maladies	Régional
	Contrôle des inondations et protection face aux événements météorologiques extrêmes	Régional

Figure 19: Classification des services fournis par l'écosystème et leur impact sur la population. (Kering, 2015).

### Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de l'utilisation des terres

La dégradation des services produits par la nature due à l'utilisation de terres engendre un certain nombre d'impacts au niveau sociétal et environnemental (Kering, 2015) :

- Dommages aux propriétés privées et publiques dûs aux événements météorologiques extrêmes.
- Baisse du rendement agricole.
- Capacité d'assimilation de la terre altérée, engendrant une dégradation de la qualité de l'eau et de l'air.
- Impact sur la biodiversité, réduisant la fonction de récréation de l'environnement.

### Méthode d'évaluation du coût sociétal de l'utilisation de terres

La méthode suivie pour évaluer le coût monétaire de l'utilisation de terre comporte 4 étapes (Kering, 2015) :

1. *Quantifier la proportion de terre occupée.*
2. *Identifier le type d'écosystème.* En effet, le type d'écosystème va influencer sur la valeur du coût lié au changement de service produit par cet écosystème. Les données SIG (Système d'information géographique) obtenues du « WWF Wild Finder » permettent de classifier chaque zone géographique en 6 catégories différentes (site internet WWF Wild Finder, 2017) :
 

I. Forêt tropicale.	IV. Désert.
II. Forêt tempérée.	V. Zone humide continentale.
III. Pâturage, prairie.	VI. Zone humide côtière.
3. *Estimer le changement dans la délivrance du service fourni par les écosystèmes.* Lorsque les données relatives à ces changements pour une zone géographique précise sont existantes, celles-ci seront utilisées, auquel cas des indicateurs régionaux seront utilisés pour estimer la modification dans la délivrance du service par l'écosystème.
4. *Evaluer le coût du changement des services fournis par les écosystèmes.* Les médianes sont calculées pour chaque écosystème dans chaque zone géographique spécifique.

#### Impact 4 : Gestion des déchets

L'évacuation et le traitement des déchets peuvent avoir un impact significatif sur l'environnement, impactant donc le bien-être de chacun, créant un coût sociétal.

#### Portée de l'étude sur la gestion des déchets

2 types de déchet sont couverts dans cette étude (Kering, 2015) :

1. *Déchet dangereux* : ces déchets sont particulièrement mauvais pour l'environnement ou pour la santé humaine. Ceux-ci sont répertoriés par différents régulateurs, comme par exemple l'EPA - Environmental Protection Agency (site internet de l'EPA, 2017).
2. *Déchet non dangereux* : ces déchets correspondent à ceux ne rentrant pas dans la catégorie dite dangereuse du point précédent.

La méthode de traitement des déchets va avoir une influence quant à la sévérité des impacts créés par ces déchets. 3 méthodes seront ici prises en compte (Kering, 2015) :

- *Incinération* : cette technique consiste en la combustion des déchets solides. Ce procédé a pour effet de produire plusieurs gaz de combustion (principalement du CO<sub>2</sub>), des résidus de cendres volantes, et plusieurs nuisances autant visuelles qu'odorantes et sonores. Les cendres volantes peuvent être disposées dans des décharges, ou bien être utilisées comme un agrégat dans le secteur de la construction (site internet Planète énergies, 2017).
- *L'enfouissement* : les déchets sont évacués et enfouis dans des zones spécifiquement désignées à cet emploi. Ces déchets vont se décomposer dans ces zones d'enfouissement, produisant par la même occasion des gaz à effet de serre et du lixiviat, qui est un liquide résiduel produit par les décharges, obtenu lorsque les eaux de pluie s'infiltrant dans le sol pollué par les déchets, s'imprégnant de substances toxiques (site internet Futura-Sciences, 2017). La présence de tel site provoque aussi diverses nuisances pour les personnes habitant la même région. La qualité de ces sites varie extrêmement d'un endroit à l'autre en fonction de la gestion de ceux-ci. Tout type sera pris en compte dans cette analyse, depuis une décharge sans gestion spécifique, laissant s'échapper dans la nature les émissions de gaz à effet de serre et de lixiviat à un rythme important, jusqu'au site d'enfouissement contrôlant, récupérant, filtrant et traitant ces différentes émissions.

- *Recyclage* : les émissions et l'utilisation de ressources liées à ce procédé doivent être quantifiées comme n'importe quel autre procédé industriel, et évaluées selon une méthodologie adéquate. Dans cette analyse, les bénéfices engendrés par la réduction de la demande de matières premières vierges sont assignés à l'organisation demandant ces matériaux recyclés, et les bénéfices causés par la réduction des impacts créés par les déchets reviennent au fournisseur recyclant ceux-ci.

#### Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de la gestion des déchets

Les différents procédés de gestion des déchets ci-dessus vont engendrer différents impacts pour la société et l'environnement (Kering, 2015) :

- *Nuisances diverses* : l'enfouissement des déchets et l'incinération vont générer plusieurs types de nuisance pour les personnes vivant aux alentours de tels sites, nuisances autant visuelles qu'odorantes et sonores.
- *Santé humaine* : plus spécifiquement pour le procédé d'incinération des déchets, cette technique est responsable de la production de différents gaz polluants (dioxines, métaux lourds, gaz à effet de serre, etc.) en fonction des déchets comburés et du traitement de ces gaz. Ces polluants engendrent une dégradation de la qualité de l'air, pouvant causer divers problèmes de santé (Pope et al, 1995).
- *Pollution des sols* : particulièrement pour les sites d'enfouissement, ceux-ci contaminent inévitablement leur zone géographique, détruisant ainsi leur biodiversité. De plus, la production et les fuites de lixiviat dans l'environnement avoisinant ont pour effet de détériorer la qualité du sol autour du site, de polluer les points d'eau aux alentours, réduisant par la même occasion la richesse de l'écosystème et le rendement agricole potentiel.

#### Méthode d'évaluation du coût sociétal de la gestion des déchets

Dans cette étude, l'évaluation du coût sociétal des impacts générés par la gestion des déchets va être scindée pour chaque type d'impact : les nuisances générées par les sites d'enfouissement et les incinérateurs, le lixiviat produit par les sites d'enfouissement et la production de dioxine et de métaux lourds par les incinérateurs (Kering, 2015).

### *Nuisances*

L'impact des nuisances créées par les décharges et les incinérateurs est mesuré en utilisant un modèle de prix hédonique utilisant lui-même les prix du marché immobilier afin d'estimer la valeur implicite associée au fait de vivre près d'un de ces types de site. En effet, on assume que le déplaisir de vivre près d'un de ces sites est reflété dans le prix réduit de l'immobilier de cette zone géographique. PricewaterhouseCoopers a développé un modèle permettant d'estimer la volonté des personnes de payer pour éviter les zones géographiques comprenant ces 2 types de site, basé sur le prix moyen de l'immobilier local, de la densité des habitations et du taux d'actualisation du marché de l'immobilier. Le coût sociétal des nuisances est après calculé en fonction du nombre de tonne de déchets traités par ces sites (Kering, 2015).

### *Lixiviat*

Plusieurs variables influencent la probabilité que du lixiviat se répande en dehors des sites d'enfouissement, et la toxicité de celui-ci. Cette analyse divise l'évaluation des impacts du lixiviat en 3 parties : la source de celui-ci, le chemin emprunté en-dehors des sites d'enfouissement et le récepteur (Kering, 2015).

La source fait référence à la quantité et à la composition de déchet par lequel l'eau de pluie va passer à travers, et former le lixiviat. Il est évident que lorsque cette eau s'infiltré et passe à travers des déchets classifiés comme dangereux, l'impact et la dangerosité de ce lixiviat en seront significativement augmentés (Renou, Poulain, Gagnaire, Marrot & Moulin, 2008).

Le chemin emprunté par le lixiviat en quittant les sites d'enfouissement est important dans l'établissement de l'impact de ce composé sur notre environnement. Disposer d'un revêtement imperméable dans un tel site est le facteur le plus important déterminant la probabilité de fuite du lixiviat. Néanmoins la typologie du sol, sa perméabilité, la profondeur aquifère et la distance aux sources d'eau sont aussi des variables pertinentes à prendre en compte (Renou, Poulain, Gagnaire, Marrot & Moulin, 2008).

Enfin, le récepteur du lixiviat va déterminer son impact sur notre société. Si celui-ci se déverse dans des nappes phréatiques utilisées par l'homme, des sources d'eau pour le bétail, ou dans des écosystèmes sensibles, son impact en sera différent. Il est donc pertinent de déterminer où ce composé a la plus grande probabilité de se déverser.

Idéalement, la méthodologie de l'évaluation de l'impact du lixiviat devrait établir le lien de causalité entre l'enfouissement des déchets et les différents impacts observés du lixiviat. Malheureusement l'apparition de lixiviat est hautement spécifique à certains sites, et se produit au cours d'une longue période, avec une série d'impacts à travers le temps, rendant l'établissement d'une approche généralisée difficile. Dès lors, une approche fondée sur les risques est préférée, utilisant un modèle statistique calculant la probabilité des impacts du lixiviat pour un site donné et la sévérité de ceux-ci. Le facteur risque généré par ce modèle est appliqué à une estimation de coût reflétant les impacts associés au lixiviat dans le pire scénario (Kering, 2015).

#### *Dioxine et métaux lourds*

La probabilité que ces polluants soient relâchés dans l'air dépend fortement du type de matériau incinéré et de la technologie présente pour traiter les gaz de combustion. Cette méthodologie utilise les niveaux de régulation pour établir le niveau probable d'émission sur les sites, appliquant les taux et facteurs d'émission des incinérateurs présents dans la littérature scientifique de l'industrie spécifique. Couplés aux fonctions de réponse à la dose exposée, les impacts sur la santé peuvent être estimés. Enfin, ces impacts sont monétisés en déterminant la volonté des personnes de payer pour réduire ces risques sur leur santé, basée sur la littérature présente (Kering, 2015).

### Impact 5 : Consommation d'eau

Toute activité d'une organisation dépend directement ou indirectement de l'approvisionnement en eau douce. La consommation d'eau totale est égale au volume d'eau s'étant évaporé, étant incorporé dans un produit, ou pollué jusqu'au point où cette eau en devient inutilisable. La consommation d'eau réduit la disponibilité de celle-ci pour d'autres utilisations, ce qui peut avoir des conséquences gravissimes sur l'environnement ou les personnes directement, en fonction du contexte socio-économique.

L'eau est une des ressources les plus importantes sur terre : source de vie, l'accès à l'eau potable est un droit humain dont chacun devrait disposer. Cette ressource est si importante pour vivre qu'elle ne peut être ni substituée, ni remplacée par une autre, rendant sa valeur gigantesque et au-delà des frontières économiques. Néanmoins, une fois que les besoins élémentaires en eau sont remplis, il est possible de quantifier et de placer une valeur monétaire sur l'eau. La valeur de cette ressource est intimement liée à chaque région et leur contexte : la valeur marginale de l'eau sera moindre dans une région où cette ressource est présente en suffisance, comparé à une région où il y a une réelle compétition pour s'approvisionner en eau. Les impacts de la consommation d'eau dans ces régions seront donc très différents (Gleick, 1998).

Les zones géographiques où l'approvisionnement d'eau relève de la compétition sont définies par plusieurs caractéristiques : un mauvais réseau sanitaire, des infrastructures pour l'approvisionnement inadéquates et inadaptées, une mauvaise couverture médicale, de hauts taux de malnutrition et globalement une pauvreté très présente. La responsabilité des impacts d'un manque d'eau ne revient pas seulement aux organisations consommant cette ressource, mais à chaque consommateur d'eau tant au niveau public que privé, et surtout aux autorités, aux gouvernements locaux et nationaux. Le contexte local est donc crucial pour l'évaluation de cette ressource et sera donc pris en compte (Vörösmarty, Green, Salisbury & Lammers, 2000).

Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de la consommation d'eau

Cette analyse se concentre sur 4 grands impacts (Kering, 2015) :

1. *Santé humaine – malnutrition* : une grande consommation d'eau dans des zones géographiques où cette ressource est déjà rare peut réduire l'accès à d'autres utilisateurs comme les agriculteurs locaux (Strzepek & Boehlert, 2010). Si ces personnes disposent d'un accès réduit à l'eau, leur rendement agricole peut diminuer, réduisant leur production. Dans des régions où les habitants dépendent de la production locale des agriculteurs, cette réduction de production peut augmenter la malnutrition.
2. *Santé humaine – maladie hydrique infectieuse* : une réduction drastique à l'accès d'eau potable peut amener certaines populations à se tourner vers d'autres sources d'eau, faute de choix. Dépendamment de la qualité de ces sources, la consommation de ces eaux peut engendrer des maladies hydriques.
3. *Épuisement des ressources* : certaines communautés sont dépendantes de ressources d'eau souterraine et extraient cette eau à un rythme insoutenable sur le long terme. Cette surexploitation de ressources d'eau non renouvelable engendre un nombre d'impacts associés avec la rareté de l'eau augmentant au fil du temps et le coût pour continuer à se fournir en eau.
4. *Impact environnemental du secteur de l'approvisionnement d'eau* : l'apport d'eau pour les activités industrielles nécessite de l'énergie et des ressources primaires, impactant directement l'environnement via l'émission de gaz à effet de serre, d'autres types de pollution d'air, des déchets, l'utilisation de terre, la pollution d'eau, etc. Ces impacts sont pris en compte par leur méthodologie d'évaluation respective.

Méthode d'évaluation du coût sociétal de la consommation d'eau

### *Malnutrition*

La réduction de l'accès à de l'eau douce pour l'agriculture est calculée au niveau d'un bassin versant, définit comme étant un territoire drainant l'ensemble de ces eaux (tous les cours d'eau alimentant ce territoire) en direction d'un même point de sortie, appelé aussi exutoire (site internet Futura-Sciences, 2017). 3 paramètres sont pris en compte : la consommation d'eau des organisations, la quantité d'eau nécessaire pour le secteur agricole et le stress

hydrique (la quantité d'eau apportée par voie naturelle à disposition), tous mesurés dans le même bassin. Afin d'estimer le coût sociétal de la raréfaction de l'eau par m<sup>3</sup>, l'indicateur suivant sera utilisé : le DALY – Disability-Adjusted-Life Years – mesure le fardeau général lié à la maladie, exprimé en nombre d'années perdues à cause de maladies, d'invalidités ou d'un décès prématuré (Murray & Acharya, 1997).

$$DALY_{Disability-Adjusted-Life\ Years} = YLD_{(Years\ Lived\ with\ Disability)} + YLL_{Years\ of\ Life\ Lost}$$



Figure 20: Représentation imagée de la formule du DALY. (Site internet Wikipédia, 2017).

Cette évaluation est principalement menée dans les régions où il existe une compétition pour l'approvisionnement d'eau et où la population est dépendante de la production agricole locale. Dans des régions où ces conditions ne sont pas présentes, les impacts dus à la raréfaction de l'eau ont tendance à être insignifiants (Kering, 2015).

#### *Coût des ressources*

La rapidité avec laquelle les ressources d'eau non renouvelable sont utilisées va dépendre des infrastructures qui vont être mises en place afin d'accéder à d'autres sources d'eau douce. La vitesse à laquelle ces ressources se vident est calculée et donc le temps restant jusqu'à l'épuisement total. Le coût sociétal représentant cet épuisement est calculé avec le coût de remplacement de cette eau via la désalinisation et le coût de transport depuis d'autres sources (Kering, 2015).

#### *Maladie*

Comme mentionné ci-dessus, une réduction de l'accès à l'eau potable dans une région peut amener la population à avoir recours à d'autres sources d'eau moins sûres, engendrant des maladies hydriques. Pour estimer l'impact sur la santé dû à cet accès réduit à l'eau douce, un modèle économétrique est utilisé afin d'expliquer la variation de la prévalence observée des maladies hydriques. L'objectif de ce modèle est d'analyser dans quelle mesure un changement dans l'accès à de l'eau potable pour des utilisations domestiques (boire, manger, se laver, etc.) va impacter la prévalence des maladies hydriques. Ensuite, une régression quantile est utilisée

pour établir le lien entre la variation du DALY par habitant et les maladies hydriques. Cette relation est utilisée pour prédire l'augmentation de la prévalence des maladies hydriques si l'accès à l'eau potable diminue. La résultante sur le DALY est utilisée pour mesurer l'impact sociétal d'une réduction à cet accès (Kering, 2015).

#### Impact 6 : Pollution de l'eau

La dégradation, la pollution des eaux affecte le bien-être des personnes confrontées à cette qualité d'eau inférieure, créant donc un coût pour notre société. L'impact de ces eaux polluées est très dépendant de l'environnement avoisinant et de la présence d'habitants locaux. Cette analyse se concentre sur les impacts sur la santé que ces agents toxiques dans ces eaux peuvent avoir, ainsi que les nutriments polluants dans l'eau, jouant un rôle important dans la dégradation et l'eutrophication des écosystèmes.

#### Portée de l'étude sur la pollution de l'eau

##### *Nutriments polluants*

*Azote (N) et Phosphore (P)* : ces 2 éléments sont majoritaires dans la composition des protéines nécessaires au développement des plantes et des animaux, néanmoins une concentration trop élevée de ces 2 éléments engendrent un ensemble d'effets négatifs comme notamment la prolifération algale, réduisant l'oxygène présent dans l'eau, phénomène appelé l'eutrophication. Les émissions d'azote et de phosphore par le secteur industriel et agricole sont reconnues comme étant la cause principale de l'eutrophication.

##### *Polluants toxiques*

*Substances toxiques sélectionnées* : autant les substances organiques qu'inorganiques, incluant les métaux lourds et les composés chimiques pouvant causer des changements non désirés de l'environnement naturel, s'accumulant après dans les produits alimentaires, résultant en un impact négatif sur la santé humaine.

#### Portée de l'évaluation des impacts sociétaux et environnementaux de la pollution d'eau

La pollution des eaux impacte la société et l'environnement de différentes manières :

- *Impact sur la santé humaine* : l'augmentation de la concentration de toxines dans notre corps suite à la consommation d'eau polluée peut causer des maladies aiguës, comme le cancer par exemple.

- *Capacité de récréation réduite* : l'augmentation de la concentration de certains nutriments dans l'eau (azote et phosphore) est la cause derrière la prolifération algale, créant de l'eutrophication. Ce phénomène peut réduire le plaisir tiré de la nature à cause d'un type de végétation indésirable, trop luxuriante et congestionnant les points d'eau, créant aussi des odeurs déplaisantes.
- *Valeur des terrains immobiliers* : L'eutrophication des points d'eau peut potentiellement affecter la valeur de revente des propriétés locales.
- *Stock de poisson* : l'eutrophication a pour effet de réduire l'oxygène présent dans l'eau, ce qui peut engendrer une perte économique dû au rendement réduit dans le secteur de la pêche et à la modification de la composition des espèces.
- *Bétail* : un changement dans la composition de l'eau et l'augmentation de la concentration de certains composés toxiques dans les eaux utilisées pour abreuver le bétail peut réduire la production, la qualité et la sûreté de la viande.
- *Agriculture* : un changement dans la composition de l'eau et l'augmentation de la concentration de certains composés toxiques dans les eaux utilisées pour l'agriculture peut réduire la croissance des cultures, réduisant le rendement agricole.
- *Autres services fournis par l'écosystème* : une qualité d'eau inférieure et comprenant une concentration importante de substances toxiques peut diminuer la capacité de régulation de l'environnement.
- *Impact environnemental du traitement des eaux polluées* : le traitement de ces eaux va engendrer un coût additionnel pour l'environnement à travers des émissions de gaz à effet de serre et la production de déchet associé avec ce traitement.
- *Destruction de la biosphère* : des phénomènes comme l'eutrophication réduisent drastiquement la richesse de la faune et la flore marine, et peuvent être la cause de la disparition d'espèces aquatiques dû au taux d'oxygène réduit dans les eaux sujettes à ces phénomènes.

## Méthode d'évaluation du coût sociétal de la pollution d'eau

### *Polluants toxiques*

Le modèle USEtox est utilisé pour estimer les effets de l'ingestion de polluants via la consommation d'eau contaminée et d'aliments pollués par bioaccumulation. L'USEtox est un modèle caractérisant l'impact éco-toxicologique et sur la santé humaine de produits chimiques (site internet USEtox, 2017). Ce modèle offre la plus grande couverture de substances avec plus de 1250 substances prises en compte. Celui-ci a été développé pour déterminer la transformation, l'exposition et les effets de ces substances toxiques. Le résultat de ce modèle est l'incidence sur la santé de ces toxines, mesuré avec l'indicateur DALY.

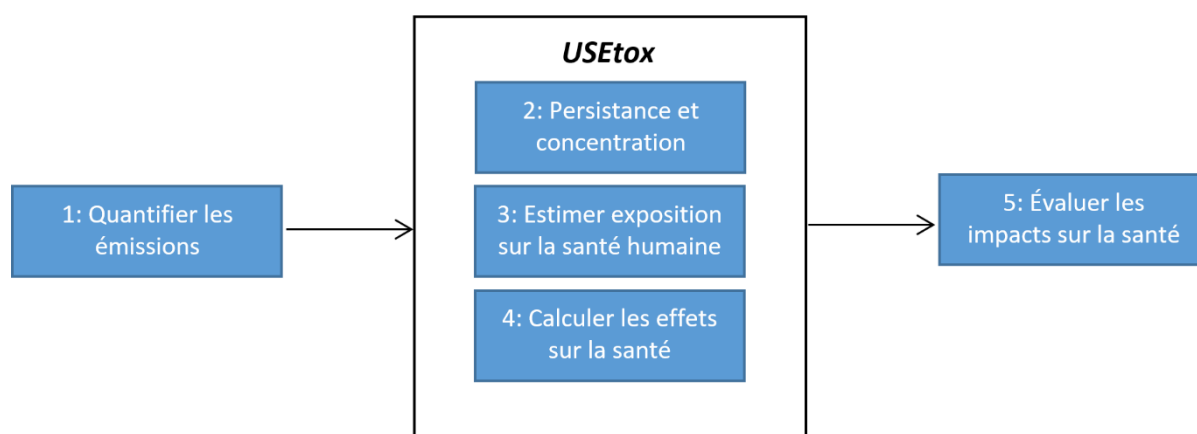


Figure 21: Structure de la méthode d'évaluation du coût sociétal des polluants toxiques. (Kering, 2015).

### *Nutriments polluants*

L'eutrophication causée par l'augmentation de la concentration de l'azote et du phosphore dans l'eau est mesurée et calculée en utilisant les facteurs de taux d'Helmes, facteurs représentant la persistance du phosphore dans l'environnement, prenant en compte les paramètres régionaux (Helmes, Huijbregts, Henderson & Jolliet, 2012). L'impact sociétal est basé sur la volonté des personnes à payer pour éviter les effets de l'eutrophication.

#### *6.5.4.7 Étape 7 : Calculer et analyser les résultats*

Cette ultime étape combine les données recueillies lors de l'étape 5, avec les méthodes d'évaluation de l'étape 6 pour calculer les résultats finaux de l'E P&L. Les résultats sont ensuite présentés sous forme de plusieurs graphiques et tableaux pour une lecture et compréhension accrue. À titre d'exemple, voici les résultats pour l'année 2013 du groupe Kering :

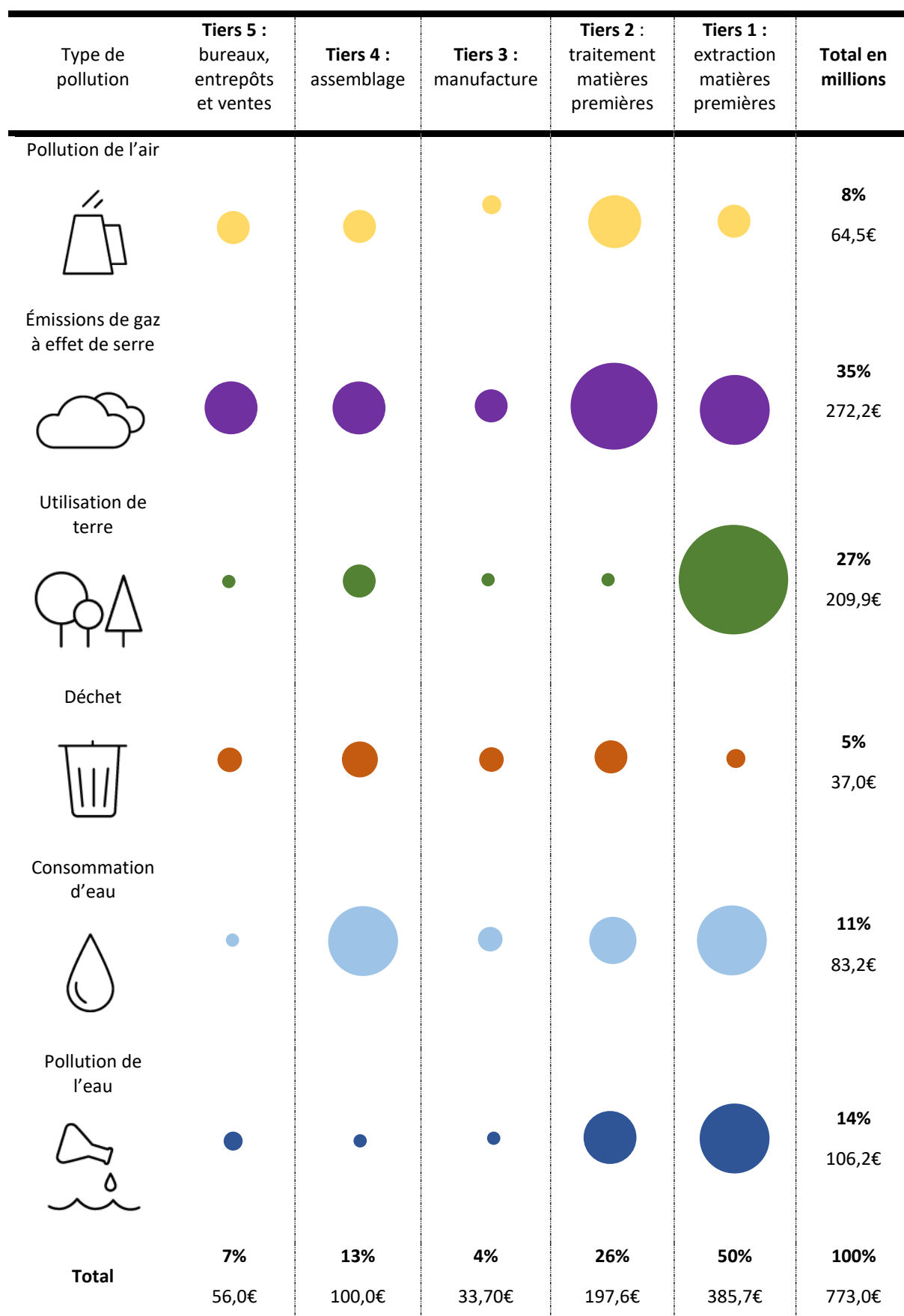


Figure 22: Résultat final de l'E P&L pour l'activité de Kering en 2013. (Kering, 2015).

Le tableau ci-dessus nous montre la contribution des tiers pour chacun des impacts environnementaux mesurés. À travers toute sa chaîne de production, l'impact environnemental total du groupe Kering est estimé à 773 millions d'euros. On remarque que trois quarts du total de l'impact environnemental sont joués dès le début de la chaîne de production, par les tiers 1 et 2. Plus particulièrement, 50% de l'impact total est dû au premier tiers, responsable de l'extraction des ressources primaires.

Il est important de noter que ces résultats ne représentent pas une dette financière pour le groupe Kering, mais plutôt une façon de représenter et d'estimer le coût sociétal engendré par les changements environnementaux, causés par l'activité du groupe Kering. Les 773 millions représentent l'estimation de ce qu'il en coûte implicitement à la société pour les changements environnementaux causés par l'activité de Kering. Ce chiffre mesure donc la performance environnementale de l'organisation : plus ce chiffre est bas, plus l'impact est faible sur l'environnement, et donc meilleure est sa performance environnementale.

#### 6.5.5 Pourquoi mettre une valeur économique sur les externalités

Les valeurs de l'E P&L ne sont pas des prix et n'insinuent pas que la nature puisse être « vendue » pour un certain montant. Les chiffres établis dans ce rapport sont plutôt l'expression de la valeur et de l'importance des avantages procurés par la nature dont nous bénéficions tous. Depuis l'ère de l'industrialisation, le stock des ressources naturelles offert par la nature a été traité comme infini et gratuit par les organisations et la société. Ces ressources ont souvent été victimes de ce que l'on appelle « la tragédie des biens communs », où un accès non régulé et non contrôlé à ces biens résulte en une surexploitation, sans réfléchir aux conséquences impliquant cette exploitation (Ostrom & Baechler, 2010). Il est primordial de reconnaître la valeur de notre capital naturel afin de pouvoir mieux gérer cette ressource inestimable, pour ensuite continuer sur cette voie en investissant dans la préservation et la restauration de cette nature (Kering, 2015).

L'avantage d'exprimer nos impacts environnementaux en valeur monétaire est que tout le monde est à même de comprendre ces impacts : en effet, il est beaucoup moins visuel et démonstratif d'exprimer ces impacts en tonnes d'émission de CO<sub>2</sub>, ou en mètre cube d'eau consommés, plutôt qu'en euros, une unité que nous maîtrisons majoritairement plus. Monétiser ces impacts permet d'illustrer et de comprendre facilement ceux-ci, pour tout un chacun. Il est important que le coût des externalités supporté par la nature soit incorporé dans

la prise de décision quotidienne de l'entreprise. Rendre ces externalités accessibles grâce à leur monétisation permet à chaque acteur de les comprendre, et donc de pouvoir prendre en compte celles-ci dans leurs actions quotidiennes. De plus, toutes les externalités ne s'expriment pas dans les mêmes unités. Le fait d'exprimer ces impacts via une même unité permet de comparer ceux-ci entre eux. Cela permet de comprendre ce qui doit être priorisé et ce qui requiert le plus d'attention pour le management (Puma, 2013).

## 6.6 Influence de l'économie circulaire

Le modèle circulaire est régi par plusieurs grands principes fondateurs cités dans la partie théorique sur ce nouveau paradigme. Cette section illustre comment ces principes ont influencé l'outil de mesure de la performance environnementale proposé par Kering – l'E P&L à travers la présentation de projets initiés et de l'évolution de leur outil.

### 6.6.1 Projet 1 : Les déchets sont des ressources

Un des principes fondateurs de l'économie circulaire est d'abolir le concept de déchet : en effet, ces déchets sont composés de matériaux disposant toujours d'une valeur intrinsèque qui, si traités comme des déchets, perdent grandement leur valeur. L'objectif est donc de percevoir leur valeur et les traiter comme des ressources à part entière, afin d'augmenter la productivité des matériaux, leur utilité et ne pas perdre leur valeur. De plus, cela permet de réduire la pression sur l'extraction intensive de ressources premières : les déchets doivent être vus comme un substitut, un égal à ces ressources. C'est précisément ce qu'il se passe au niveau de la production de cashmere chez Kering. Lors de la manufacture de produits en cashmere, un nombre important de chutes sont produites. Généralement, ces chutes sont jetées car elles représentent de trop petits bouts de tissus, considérés donc comme inexploitable et finalement perçus comme déchets. Pourtant, ces chutes contiennent toujours une valeur intrinsèque, valeur perdue une fois que ces chutes sont considérées comme déchets. Pour pallier à cela, un programme nommé « cashmere régénéré » a été introduit par la marque Gucci, faisant partie du groupe Kering. Ce programme a développé une nouvelle technique permettant de combiner les chutes de cashmere entre elles, de réassembler les fibres afin de pouvoir recréer de nouveaux bouts de tissus suffisamment grands pour être de nouveau exploitables. Ces chutes qui autrefois étaient considérées comme déchets sont aujourd'hui des ressources premières. Non seulement Kering réduit ses déchets et les coûts engendrés par ceux-ci, mais surtout capture toute la valeur de ces matériaux, augmente leur productivité,

et réduit la production de fibre à la base (Kering, 2015). Ce programme, en s'inspirant d'un principe fondateur de l'économie circulaire, permet donc de réduire réellement l'impact environnemental de Kering et le coût associé pour la société, ce qui sera ultimement comptabilisé et monétisé par l'E P&L. Ceci rejoint aussi le premier principe créateur de valeur de l'économie circulaire, le principe du cycle restreint.

#### 6.6.2 Projet 2 : Energie renouvelable

Un second principe de l'économie circulaire est l'utilisation des énergies renouvelables. En effet, celles-ci sont par définition indépendantes de ressources non-renouvelables, permettant de produire sans consommer les ressources finies de la Terre. Kering a compris l'enjeu et la nécessité que représente la transition vers les énergies renouvelables, et le découplage avec les ressources fossiles pour produire de l'énergie. La proportion d'énergie renouvelable utilisée par le groupe Kering est passée de 15,4% en 2013 à 22,3% en 2014. La marque Girard-Perregaux faisant partie du groupe Kering se fournit à 84% pour son besoin total en électricité avec des énergies renouvelables (Kering, 2015). Cette transition permet d'augmenter l'indépendance de Kering face aux énergies fossiles traditionnelles, et surtout de réduire les émissions de gaz à effet de serre produites par l'utilisation de ces énergies non-renouvelables, néfastes autant pour l'environnement que pour la santé humaine.

#### 6.6.3 Projet 3 : L'avantage de l'utilisation de produits purs et non toxiques

Un autre principe fondateur de l'économie circulaire consiste à utiliser des produits purs et non toxiques. Ceci est un réel avantage pour plusieurs raisons : des produits sans composés toxiques peuvent être recyclés, réutilisés, réintroduits directement dans la biosphère sans danger, tous étant des procédés à la base du principe de circularité de l'économie circulaire. S'orienter vers une utilisation de produits purs est donc un enjeu de taille, c'est pourquoi Kering a développé le MIL – Materials Innovation LAB. Ce laboratoire a pour premier objectif d'identifier et de répertorier les fabriques durables respectant l'environnement et d'une composition de haute qualité, afin de créer une littérature accessible au groupe pour pouvoir sélectionner intelligemment leurs fabriques. Cette littérature permet donc d'accroître l'utilisation de fibres organiques, comme le coton et la soie. Le second objectif du MIL est de développer des techniques innovantes permettant le recyclage et la réutilisation de fibres. Un projet notamment initié est le recyclage du polyester, une fibre synthétique dont la production impacte hautement l'environnement (Kering, 2015).

On remarque donc une réelle inspiration tirée des principes fondateurs de l'économie circulaire dans les initiatives entreprises par Kering. Comme les avantages tirés de ces initiatives peuvent être directement mesurés par l'E P&L, il est possible de visualiser et de placer une valeur sur l'ensemble des gains de ces projets. En plus de ceux cités ci-dessus, le tableau suivant reprend l'ensemble des projets initiés pour chacun des tiers par Kering :

Tiers 5 bureaux, entrepôts et ventes	Tiers 4, 3 & 2 assemblage, manufacture et traitement des matières premières	Tiers 1 extraction matières premières
		
<p><b>Bureaux et magasins intelligents et durables</b></p> <p>Développement de guidelines et de bonnes pratiques pour les bureaux et magasins, utilisation grandissante d'énergie renouvelable.</p> <p><b>Mesurage intelligent</b></p> <p>Des technologies de mesure intelligente sont utilisées afin d'établir précisément les zones d'amélioration au niveau de l'utilisation d'énergie.</p>	<p><b>Propre par conception</b></p> <p>Identifier les opportunités d'économie d'eau et d'énergie dans les filatures de coton.</p> <p><b>Innovation en manufacture</b></p> <p>En 2013, Gucci a lancé un cuir « sans métal » en inventant un nouveau procédé utilisant des agents de tannage organiques. Ce procédé réduit l'utilisation d'eau de 30% et d'énergie de 20%.</p> <p><b>Cashmere régénéré : réutiliser les chutes de cashmere comme matières premières.</b></p> <p><b>Financement intelligent des fournisseurs</b></p> <p>Aider les fournisseurs à obtenir des financements nationaux ou régionaux soutenant des projets d'efficacité environnementale.</p>	<p><b>Materials Innovation LAB (MIL)</b></p> <p>Fondé en 2013, ce laboratoire identifie les matières premières durables et répondant aux standards de qualité de Kering. Cet outil dispose d'une littérature comprenant 2000 fabriques durables, toutes cotées par le MIL.</p> <p><b>Stratégie d'approvisionnement intelligent</b></p> <p><b>Laboratoire d'idée :</b> groupe de travail composé de plusieurs marques partageant leur expérience.</p> <p><b>Cuir :</b> programme trouvant des fournisseurs s'alignant sur les objectifs durables de Kering.</p> <p><b>Cashmere, coton, soie &amp; laine :</b> approvisionnement en fibres de hautes qualités, pures et non toxiques conservant les écosystèmes locaux.</p> <p><b>Fibre synthétique :</b> investissement en R&amp;D pour recycler en circuit fermé le polyester et les fibres cellulose.</p>

Figure 23: Projets initiés par Kering en 2013. (Kering, 2015).

#### 6.6.4 Evolution de l'E P&L: From « Cradle to Gate » to « Cradle to Grave »

L'E P&L est principalement structuré sur le principe de « Cradle to Gate » : l'impact environnemental est calculé depuis l'extraction des ressources premières, jusqu'à la vente finale aux utilisateurs. Néanmoins, le produit une fois vendu va encore avoir un impact sur notre environnement, en fonction de sa durée d'utilisation, des matériaux le composant, de ce qu'implique son entretien, si celui-ci peut être réparé, converti, recyclé ou réutilisé. De plus, en fonction du traitement possible du produit en fin de vie et de la conception générale du produit, celui-ci va avoir un impact plus ou moins significatif sur la nature. Ces différents points peuvent être étudiés et améliorés par l'organisation, afin de réduire l'impact final sur l'environnement, et doivent surtout être pris en compte dans le calcul total de l'impact environnemental. Le fait de mesurer l'impact jusqu'à la fin de vie d'un produit correspond au principe de « Cradle to Grave », principe fondateur de l'économie circulaire : en effet ce nouveau paradigme mesure l'impact environnemental jusqu'à la fin de vie d'un produit, et pas seulement jusque la vente de celui-ci à l'utilisateur. Comment ce principe influence-t-il l'E P&L ?

C'est ici que rentre en jeu un projet pilote mené par Stella McCartney : styliste anglaise, Stella a fondé sa propre marque portant son nom en 2001, créant une joint-venture avec le groupe Kering (site internet de Stella McCartney, 2017). Stella a mené un projet pilote considérant l'entretien par les utilisateurs et le traitement en fin de vie de 7 produits différents en Angleterre, pour l'année 2013. Une enquête auprès de 1300 clients a été menée, afin de récolter des données sur leurs tendances comportementales, comme la fréquence d'utilisation, comment les produits sont lavés, la fréquence de repassage, et surtout la façon dont les produits sont disposés en fin de vie. La *figure 20* montre les résultats préliminaires sur l'impact de l'utilisation et du traitement en fin de vie par unité de produit. On peut y observer le coût sociétal engendré par le maintien et l'élimination de ces produits, impliquant un impact environnemental et donc un coût pour la société.

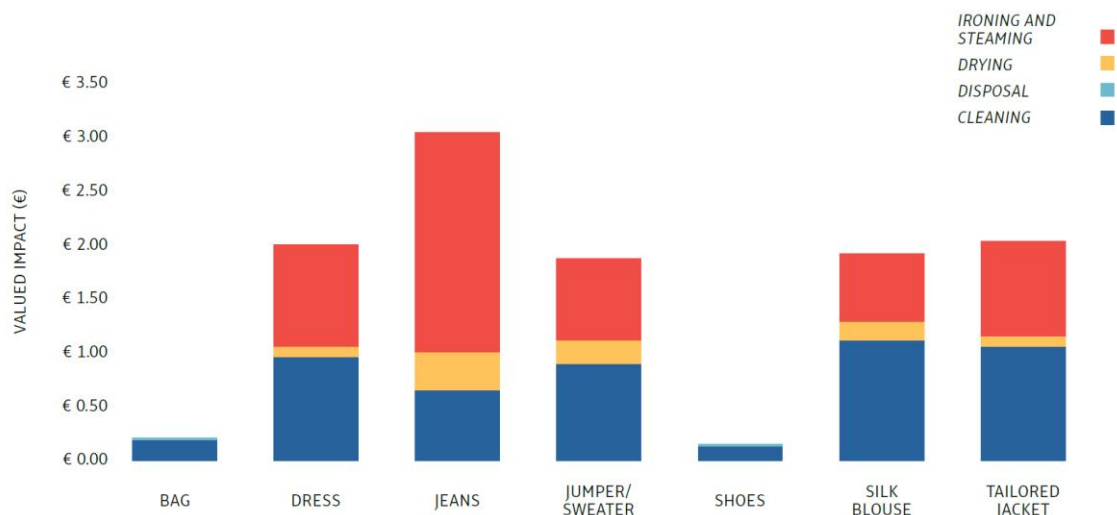


Figure 24: Coût sociétal de l'utilisation et du traitement en fin de vie de 7 catégories de vêtements en Angleterre pour l'année 2013. (Kering, 2015).

De plus, une nouvelle campagne a été lancée, dénommée « Clevercare ». Le but de cette campagne est de sensibiliser les utilisateurs à penser et à considérer l'environnement et la nature lorsque ceux-ci maintiennent et entretiennent leurs produits. Parvenir à aider les utilisateurs à prendre soin de leurs vêtements et accessoires d'une façon qui maximise non seulement la durée de vie du produit mais aussi le respect de l'environnement est le défi de cette campagne (site internet Clevercare, 2017). Plusieurs conseils sont donnés afin de réduire l'impact environnemental de l'entretien et le maintien de nos vêtements et accessoires.

Ces résultats préliminaires permettent de donner à l'E P&L une vision plus large et juste des impacts environnementaux des produits de Kering, en se rapprochant de l'approche « Cradle to Grave ». On note qu'une approche quantitative a été utilisée jusqu'à la sortie (« Gate ») de l'organisation, alors qu'une approche qualitative est adoptée pour mesurer l'impact depuis la vente jusqu'à la fin (« Grave ») de vie du produit. Stella McCartney n'est néanmoins pas la première à avoir entrepris cette démarche, en prenant compte dans le calcul de l'impact environnemental d'un produit son utilisation et son élimination ultime. Le OEF « Organisation Environmental Footprint » est une méthodologie développée par la commission européenne dont le but est de mesurer la performance environnementale d'un produit ou d'un service lors de son cycle de vie, depuis sa conception jusqu'à sa gestion de fin de vie.

## 7 OEF – Organisation Environmental Footprint

### 7.1 Introduction

L'OEF est une méthodologie permettant de mesurer l'empreinte sur l'environnement d'une organisation, sa performance environnementale depuis une perspective sur le cycle de vie. La production d'une telle méthodologie sous-tend l'enjeu pour les organisations de réduire leur impact sur notre planète résultant de leurs activités, prenant en compte l'ensemble de leur chaîne de valeur, depuis l'extraction des ressources primaires, jusqu'à la gestion des produits en fin de vie, embrassant donc le principe de « Cradle to Grave » (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

Ce travail est un des piliers fondateurs de la stratégie Europe 2020, appelée « Roadmap to a Resource Efficient Europe » (site internet de la Commission Européenne, 2017). Par le biais de cette méthodologie, l'objectif est d'augmenter la productivité des ressources et de découpler la croissance économique de l'utilisation intensive de ressources en utilisant la perspective des cycles de vie. Cette approche prend donc en compte les étapes depuis l'extraction de ressources primaires, la production, la manufacture, la distribution, l'utilisation et les procédés de gestion des produits en fin de vie, en mesurant les impacts environnementaux associés à ces activités, les impacts sur la santé, les menaces liées à l'utilisation de ressources et tout ce qui cause un poids négatif, un fardeau pour la société.

L'OEF est donc une méthodologie à suivre pour modéliser et quantifier les impacts environnementaux d'une organisation sur tout son cycle d'activité, rejoignant le principe « Cradle to Grave ». Cette méthode peut être vue comme un modèle de comptabilité environnementale. Plusieurs étapes composent cette étude, depuis la définition des objectifs de l'OEF, la portée de l'étude, l'utilisation de ressources et le profil des émissions, l'évaluation des impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation, son interprétation et sa conclusion (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012). Les différentes étapes sont représentées sur la *figure 25* et retrace le chemin et l'ordre de celles-ci.

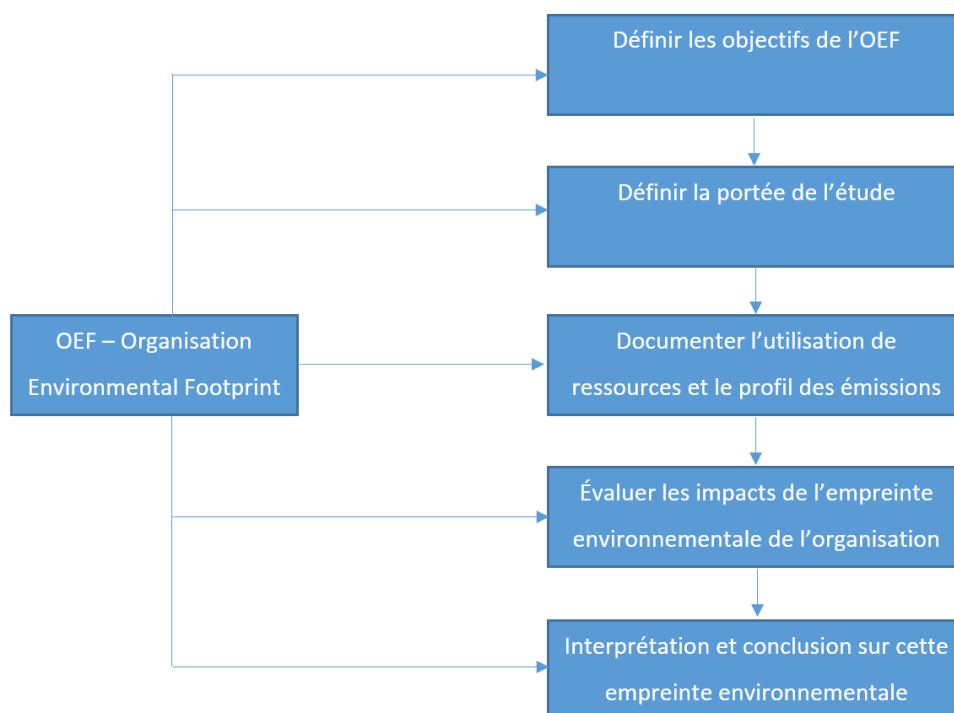


Figure 25: Structure de l'OEF. (Organisation Environmental Footprint, 2012).

### Définir les objectifs de l'OEF

Dans cette première étape, le contexte général va être défini et fixé pour cette étude. Plusieurs points doivent être présents dans cette partie (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012) :

- Les applications, les utilisations prévues pour cette étude.
- Les raisons justifiant la réalisation et la poursuite de cette étude.
- L'audience à laquelle cette étude est adressée.
- La disponibilité et l'accès de cette étude au public, et si celle-ci peut être utilisée comme source de comparaison.
- Le commissionnaire de l'étude.
- La procédure d'évaluation de l'étude.

Plusieurs raisons sont possibles pour poursuivre la réalisation d'une telle étude, allant du besoin de comprendre les impacts environnementaux des activités de l'organisation tout au long de son cycle de vie, au besoin d'identifier les opportunités pour réduire ces impacts, soutenir des décisions stratégiques, adresser le questionnement des actionnaires ou des parties prenantes sur la performance environnementale de l'organisation, pour établir des rapports d'entreprise sur leur responsabilité sociétale et environnementale, etc. (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

## 7.2 Définir l'étendue de l'étude

Le cadre de l'étude doit être en ligne avec les objectifs définis lors de l'étape précédente. Cette section est composée de 4 parties différentes (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012) :

### 7.2.1 Définition de l'organisation et du portfolio des produits

L'organisation doit être définie selon les points suivants :

- Le nom de l'organisation.
- Le genre de produits ou services produits par l'organisation.
- Les localisations des activités de celle-ci (Pays/villes où l'organisation est active).
- Le code NACE, représentant l'activité économique de l'organisation (site internet de la Commission Européenne, 2017).

Quant au portfolio des produits, celui-ci fait référence à la quantité et à la nature des produits et services produits par l'organisation, pendant une période d'un an, répondant aux questions suivantes pour chaque produit faisant partie de ce portfolio (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012) :

- *[WHAT ?]* Ici, le type de produit ou service doit être spécifié.
- *[HOW MUCH ?]* La quantité du produit ou service en question doit être établie et inscrite ici.
- *[HOW WELL ?]* Les conditions d'utilisation et d'entretien du produit doivent être établies ici. Par exemple, dans le cas d'un vêtement, il doit être spécifié la fréquence de lavage de celui-ci en fonction de l'utilisation, à quelle température le laver, la fréquence de repassage, etc.
- *[HOW LONG ?]* La durée d'utilisation, de vie probable du produit doit être précisée ici.

### 7.2.2 Frontières de l'étude OEF

Les activités de l'organisation impliquent inévitablement des échanges et relations avec le monde extérieur, autant d'ordre social, physique ou financier. Il est donc nécessaire de définir les frontières de cette analyse, afin de déterminer quelles relations seront prises en compte dans cette étude, et lesquelles ne le seront pas. Étant donné que cette détermination de la portée de l'étude et de ses frontières va impacter directement l'ampleur de l'OEF et donc l'impact environnemental de l'organisation, ces frontières doivent être établies de manière

rigoureuse. Afin de déterminer les frontières de l'organisation pour son OEF, il est plus approprié de déterminer celles-ci en fonction du portfolio de produits sélectionnés, plutôt que sur une vision économique de l'organisation. Pour cette raison, les frontières de l'étude sont définies afin de prendre en compte tous les procédés contribuant au portfolio des produits (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

### 7.2.3 Sélectionner les catégories des impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation et les méthodes d'évaluation

Les catégories des impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation font référence aux catégories spécifiques d'impacts environnementaux prises en compte dans l'OEF. Ces impacts sont ceux créés par l'utilisation de ressources naturelles et l'émission de substances néfastes pour l'environnement pouvant engendrer des problèmes de santé. Les méthodes d'évaluation des impacts sont les modèles utilisés afin de calculer et mesurer ceux-ci. Le tableau à la page suivante regroupe une liste par défaut des catégories des impacts environnementaux, leur méthode d'évaluation et les indicateurs à utiliser dans l'OEF (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

### 7.2.4 Hypothèses et limitations

Lors d'un rapport OEF, plusieurs limitations peuvent apparaître, nécessitant l'utilisation de diverses hypothèses. Dans cette section, les hypothèses faites doivent être rapportées et listées (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

Catégorie des impacts environnementaux	Méthode d'évaluation des impacts environnementaux	Indicateur/Unité des impacts environnementaux	Source
Changement climatique	Bern Model – Global Warming Potentials (GWP) over a 100 year time horizon	Tonne de CO <sub>2</sub>	Intergovernmental Panel On Climate Change, 2007
Dégradation de la couche d'ozone	Modèle EDIP	Kg de CFC-11	WMO, 1999
Écotoxicité d'eau douce	Modèle USEtox	CTUe (Comparative Toxic Unit for ecosystems)	Rosenbaum et al., 2008
Toxicité sur l'humain – cause de cancer	Modèle USEtox	CTUh (Comparative Toxic Unit for humans)	Rosenbaum et al., 2008
Toxicité sur l'humain – cause autre que cancer	Modèle USEtox	CTUh (Comparative Toxic Unit for humans)	Rosenbaum et al., 2008
Particule dans l'air inorganique	Modèle RiskPoll	Kg de PM <sub>2,5</sub>	Humbert, 2009
Radiation ionisante – effet sur santé humaine	Human health effect model	Kg de U <sup>235</sup>	Dreicer et al., 1995
Formation d'ozone photochimique	Modèle LOTOS-EUROS	Kg de NMVOC	Van Zelm et al., 2008
Acidification	Accumulated Exceedance Model	Mol de H <sup>+</sup>	Seppälä et al., 2008 ; Posch et al, 2008
Eutrophication terrestre	Accumulated Exceedance Model	Mol de N	Seppälä et al., 2008 ; Posch et al, 2008
Eutrophication aquatique	Modèle EUTREND	Eau douce : kg de P Eau marine : kg de N	Struijs et al., 2009
Épuisement ressource d'eau	Swiss Ecoscarcity model	m <sup>3</sup> d'eau utilisé	Frischknecht et al., 2008
Épuisement ressource minérale et fossile	Modèle CML2002	Kg de Sb	Van Oers et al., 2002
Utilisation de terre	Soil Organic Matter (SOM) model	Kg de C	Milà i Canals et al., 2007

CFC-11 = Trichlorofluorométhane

PM<sub>2,5</sub> = Particule de matière avec un diamètre de 2,5µm ou moins

NMVOC = Composés organiques volatiles non-méthanique

Sb = Antimoine

Figure 26: Catégories des impacts environnementaux, leur méthode d'évaluation et les indicateurs à utiliser dans l'OEF. (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

### 7.3 Documenter l'utilisation de ressources et le profil des émissions

Dans cette étape, un inventaire de toutes les entrées et sorties de matériaux/énergies ainsi que toutes les émissions dans l'air, l'eau et le sol associées aux activités de l'entreprise doit être dressé. Ces mouvements de matériaux et d'émissions doivent être classés dans 2 catégories différentes (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012) :

1. *Mouvement élémentaire* : matériau/énergie entrant dans un système étudié qui a été extrait de l'environnement sans antérieure transformation humaine, ou un matériau/énergie quittant le système étudié qui est relâché dans l'environnement sans antérieure transformation humaine (ISO 14040 :2006, 3.12).
2. *Mouvement non-élémentaire/complexé* : toutes les entrées/sorties restantes dans un système nécessitant une modification pour être converties en mouvement élémentaire.

Tous ces mouvements non-élémentaires doivent être convertis en mouvement élémentaire. Par exemple, un mouvement de déchet (non-élémentaire) ne doit pas juste être comptabilisé en kilogramme de déchet produit, mais plutôt divisé en chaque impact généré par ces déchets, incluant les émissions dans l'air, l'eau, le sol et les traitements associés, chacun représentant un mouvement élémentaire. Ceci est crucial pour permettre une comparabilité entre les OEF.

3 types d'activités et leurs impacts associés doivent être comptabilisés dans cette étude (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012) :

1. Les activités directement liées à l'organisation et son activité principale (développement, production et manufacture du produit/service).
2. Les activités en amont de l'organisation (extraction de ressources premières nécessaires à l'activité de l'organisation).
3. Les activités en aval de l'organisation (transport du produit fini vers le client, utilisation du produit durant sa durée de vie et traitement en fin de vie de celui-ci). À cause du manque d'informations sur ces activités et leurs impacts, il est nécessaire que plusieurs scénarios soient définis afin d'établir l'impact de ces activités en aval.

- a. *Scénario sur le transport* : prendre en compte les modes de transport, les véhicules utilisés et leur consommation de carburant, le taux de charge, le nombre de trajet retour vide, la distance des trajets, les infrastructures routières et toutes les ressources supplémentaires nécessaires à ce transport.
- b. *Scénario sur l'utilisation du produit* : prendre en compte les informations techniques disponibles sur le produit en question afin d'estimer les impacts probables de l'utilisation de ce produit sur l'environnement.
- c. *Scénario sur le traitement en fin de vie des produits* : prendre en compte la collecte et le transport de ces produits en fin de vie, le démantèlement, le déchiquetage et le tri, la conversion en matériau recyclé, la réduction d'extraction de nouvelles ressources grâce au recyclage et à la réutilisation, le compostage et les autres méthodes de gestion de déchets organiques, l'incinération et la gestion des cendres produites, les décharges et leur maintenance, etc.

Une fois que toutes les activités liées à l'organisation ont été établies, les données sur ces activités doivent être récoltées pour après calculer l'impact de ces activités sur base des données recueillies. Les données spécifiques à l'organisation doivent toujours être favorisées face aux données génériques : en effet les données spécifiques à l'entreprise sont plus précises et se rapportent directement à l'organisation. Néanmoins, quand celles-ci ne sont pas disponibles, comme souvent pour les scénarios portant sur les activités en amont et en aval, il convient d'utiliser des données génériques.

#### 7.4 Evaluer les impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation

Une fois que la documentation sur l'utilisation de ressources et le profil des émissions a été menée et que les données spécifiques et génériques sur cet inventaire ont été recueillies, l'objectif est maintenant de calculer les impacts de l'empreinte environnementale de l'organisation. Cette évaluation comprend 2 parties distinctes (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012) :

1. *Classification* : cette classification a pour but d'assigner chaque entrée/sortie de matériau/énergie à la bonne catégorie d'impact environnemental. Par exemple, toutes les sorties/entrées de gaz à effet de serre doivent être assignées à la catégorie « réchauffement climatique ».

2. *Caractérisation* : l'objectif ici est de calculer l'ampleur, la magnitude de la contribution de chaque entrée/sortie de matériau/énergie dans sa catégorie d'impact environnemental. Cette contribution est calculée pour chaque entrée/sortie de matériau/énergie en multipliant leur valeur obtenue dans l'inventaire dressé lors de la section précédente, avec leur facteur de caractérisation spécifique. Ce facteur de caractérisation est unique à chaque substance et représente l'intensité de son impact sur l'environnement face à une substance de référence dans leur catégorie. Par exemple, lors du calcul de la catégorie « changement climatique », chaque substance répertoriée dedans va se voir attribuer un facteur de caractérisation en fonction d'une substance de base, étant ici le CO<sub>2</sub>. Le facteur de caractérisation du CO<sub>2</sub> sera donc de 1. À titre d'exemple, le méthane (CH<sub>4</sub>) possède un impact sur le changement climatique 25 fois supérieur au CO<sub>2</sub>, son facteur de caractérisation sera donc de 25.

#### 7.5 Interprétation et conclusion sur cette empreinte environnementale

Cette ultime étape comporte 4 sous-sections différentes. La première consiste à évaluer la robustesse du modèle, en regardant l'exhaustivité, la sensibilité et la cohérence des données. La seconde section a pour objectif d'identifier des « Hot spots », faisant référence aux éléments de la chaîne de valeur de l'organisation contribuant le plus à son empreinte environnementale. Ces éléments sont donc en d'autres mots les points faibles de la chaîne de valeur de l'entreprise, d'un point de vue environnemental.

La troisième section estime l'incertitude inhérente au modèle. En effet il existe 2 sources d'incertitude : la première est de type stochastique, portant sur les données recueillies pour l'étape de la documentation de l'utilisation des ressources et le profil des émissions. La seconde source est liée aux hypothèses et choix ayant été pris lors de l'OEF. Finalement, la dernière section est la conclusion à proprement parler : l'objectif ici est de tirer des conclusions basées sur les résultats obtenus dans cette étude et de trouver des solutions pour réduire l'empreinte environnementale de l'organisation. Le but est aussi de créer une conscientisation pour se rendre compte de l'impact de cette empreinte, conscientisation qui permettra d'initier des modifications dans l'organisation pour lui permettre d'être plus respectueuse de notre environnement (Organisation Environmental Footprint Guide, 2012).

## 8 Défis posés par l'économie circulaire au contrôle de gestion

Comme le contrôle de gestion a toujours été basé sur notre modèle économique actuel - l'économie linéaire, le nouveau paradigme économique que représente l'économie circulaire va poser plusieurs défis au contrôle de gestion. Ces défis sont inhérents à la nouvelle structure du modèle circulaire, ses grandes caractéristiques et ce que celui-ci implique.

### 8.1 Relation inter-firme

Le modèle circulaire implique une nouvelle relation entre les acteurs de la chaîne de valeur d'une organisation. Pour que l'objectif de circularité soit atteint, celui-ci doit être partagé par tous, et les mesures nécessaires à l'atteinte de celui-ci doivent être mises en place. En redéfinissant l'objectif global de notre modèle économique - augmenter la productivité de nos ressources, embrasser la circularité dans tout procédé et réduire toute forme d'externalités, les règles du jeu changent, et par la même occasion la relation avec les acteurs de la chaîne de valeur. L'économie circulaire implique une relation beaucoup plus étroite, plus complète que notre ancien modèle linéaire : il n'est plus question de sous-traiter, mais plutôt de coopérer, de travailler ensemble avec les différents acteurs d'une organisation. Une collaboration si étroite va modifier les différentes sources de création de valeur, pouvant déséquilibrer la relation entre les acteurs de la chaîne de valeur.

Cette collaboration est pourtant essentielle au bon fonctionnement et à l'implémentation de l'économie circulaire : pour embrasser ce principe de circularité, les acteurs doivent tous partager cet objectif, communiquer entre eux et travailler ensemble. Une nouvelle forme de communication, d'échange va apparaître, liant significativement et durablement les acteurs entre eux. Il est nécessaire de connaître chaque acteur de la chaîne de valeur, pour pouvoir maintenir et perpétuer ce principe de circularité, sans « casser » les cycles créés par ce modèle circulaire. Un produit a beau être conçu à la base pour pouvoir être réparé, réutilisé, recyclé ou réintroduit à la biosphère après son utilisation, si les matériaux utilisés ne permettent pas ces pratiques, si des produits toxiques sont utilisés et incorporés, ou si l'assemblage, la manufacture ou la production ne permettent pas un traitement en fin de vie de ce produit, son cycle sera brisé. La coopération est donc nécessaire à travers toute la chaîne de valeur, sans aucune exception, créant une réelle interdépendance entre chaque acteur.

Cette coopération va impliquer un grand échange d'informations entre les différents acteurs. Ces acteurs seront au courant des activités de leurs collaborateurs, leur fonctionnement, leurs sources de création de valeur et leurs procédés en général. Une collaboration si étroite va modifier profondément les relations entre différents acteurs, impliquant une confiance sans faille entre ceux-ci, et par la même occasion impactant le contrôle de gestion. Cette interdépendance grandissante va demander au contrôle de gestion de s'adapter et d'évoluer, afin de pouvoir contrôler ces nouvelles relations.

Le défi ici pour le contrôle de gestion est la nouvelle nature de la relation entre les acteurs : ceux-ci doivent tous travailler, communiquer, partager, décider et avancer ensemble. L'entièreté de la chaîne de valeur est maintenant caractérisée par une extrême interdépendance. La confiance et la transparence entre les acteurs sont nécessaires pour embrasser le nouveau modèle de circularité. Le défi est donc de lier tous ces acteurs ensemble, et de les faire travailler main dans la main. Comment le contrôle de gestion peut-il répondre à ce défi ?

#### 8.1.1 Analyse sur la chaîne de valeur

Concept développé par Michael E Porter, l'analyse sur la chaîne de valeur consiste à percevoir et diviser une organisation en un ensemble d'activités toutes créatrices de valeur. Chaque activité va créer de la valeur contribuant à la valeur ajoutée finale de l'entreprise (Porter, 2008). Une telle analyse peut être utilisée pour contrôler et coordonner les nombreuses interdépendances dans une chaîne de valeur, de production, présentes une fois le schéma circulaire appliqué à une organisation. En effet, une telle technique fut observée par Dekker H. C. sur le groupe anglais Sainsbury (Dekker, 2003). Ce groupe utilise ce type d'analyse pour initier des discussions avec leurs fournisseurs, pour communiquer et négocier ensemble, pour prendre des décisions communes et coopératives au niveau de l'entièreté de la chaîne de valeur, et définir les objectifs du groupe dans son ensemble (Caglio & Ditillo, 2008).

### 8.1.2 Accounting Openness

L'analyse sur la chaîne de valeur a pour avantage de prendre l'ensemble de la chaîne de valeur d'une organisation dans la prise de décision commune, ce qui est nécessaire dans l'économie circulaire, où chaque acteur avec sa participation est crucial pour garantir la circularité dans l'organisation. Néanmoins, l'économie circulaire a pour effet d'intensifier et d'étendre les relations entre les acteurs de la chaîne de valeur au point où ceux-ci travaillent « main dans la main ». L'analyse sur la chaîne de valeur peine à produire une méthodologie pouvant assurer, mesurer et contrôler un tel type de relation.

Dans un souci de réelle ouverture, de confiance et de transparence entre les acteurs, un besoin qualifié de « Accounting Openness » apparaît (Caglio & Ditillo, 2008) : le but est que 2 acteurs ou plus ouvrent chacun leur comptabilité (ou toute information à la base privée) et la partagent avec l'autre. Cette comptabilité qui à la base est une information secrète seulement détenue à l'entreprise, se voit proposée aux différents acteurs, et vice versa. Le fait de partager une information précieuse comme sa comptabilité est gage de confiance, d'engagement et de réelle détermination à construire, solidifier une relation avec un partenaire, passant cette relation à un niveau supérieur. Le partenariat s'en voit nettement amélioré : chaque partie connaît plus profondément ses partenaires, et inclut ceux-ci dans sa gestion et son management de manière implicite (Mouritsen, Hansen & Hansen, 2001).

La méthodologie dite « Open Book Accounting » apparaît, faisant référence à cette stratégie visant une très haute coopération entre des organisations au sein d'une même chaîne de valeur, en utilisant les nouvelles informations partagées comme moyen pour influencer leurs relations et le flux de produits, de ressources et services entre ces organisations (Mouritsen, Hansen & Hansen, 2001). Ces informations qui à la base étaient tenues secrètes sont maintenant disponibles, et sont le vecteur du « Open Book Accounting ». Cette méthodologie est généralement abordée sous la perspective des coûts financiers : des entreprises appliquent le « Open Book Accounting » afin de réduire leurs coûts de manière efficace. En révélant leur structure de coûts, en apprenant plus sur leurs partenaires et par la même occasion sur elles-mêmes, en solidifiant leurs relations et leur position sur le marché grâce à cette coopération accrue, ces organisations ont pour objectif d'optimiser leurs coûts (Kulmala, 2002).

Même si l'approche classique est celle par les coûts financiers, il est très certainement possible d'adapter une telle méthodologie pour une utilisation plus environnementale : les coûts ici doivent être perçus comme des externalités ayant un impact sur l'environnement. Une fois que ces coûts sont comptabilisés de cette manière, l'objectif reste le même : grâce à cette coopération, cet échange complet et le travail conjoint de chaque acteur dans la chaîne de valeur, les acteurs tendent vers une optimisation des coûts afin de les réduire au mieux. Ces nouvelles informations, ces nouvelles relations doivent être utilisées comme des leviers permettant d'accomplir plus efficacement les objectifs communs de la chaîne de valeur dont font partie ces organisations.

« Open Book Accounting » rejoint donc très bien l'économie circulaire : en effet, ce nouveau paradigme économique prône la collaboration entre chaque acteur dans une chaîne de valeur, et n'est possible que si tous ces acteurs participent, échangent, communiquent et travaillent ensemble à la réalisation de l'objectif commun de cette chaîne de valeur. La coopération est ici la clé pour une implémentation efficace de l'économie circulaire, et le modèle « Open Book Accounting » propose tout justement d'ouvrir les frontières entre chaque acteur de cette chaîne de valeur, pour que ceux-ci puissent collaborer plus intensément et parvenir à embrasser efficacement le modèle de circularité.

## 8.2 Relation intersectorielle

Les relations entre différents secteurs se voient modifiées avec le nouveau modèle économique circulaire. En effet, comme illustré dans l'exemple de la bière belge « Babylone », les « déchets » d'une industrie peuvent être les ressources premières d'une autre. Dans l'exemple de cette bière, des pains invendus dans de grands supermarchés belges sont utilisés comme matières premières pour brasser cette bière. Au lieu de jeter ces pains, ceux-ci se déplacent d'industrie et retrouvent une place dans un processus créateur de valeur. La valeur intrinsèque de ces pains se voit totalement extraite, au lieu d'être perdue lorsque traités en tant que déchets.

Pour qu'un tel déplacement d'une industrie à une autre puisse arriver, il faut que les organisations impliquées soient au courant des déchets de l'un, afin d'établir si ceux-ci pourraient être utilisés comme ressources premières dans leurs processus. Pour cela, une nouvelle forme de communication doit être établie entre ces différentes industries, sinon ce déplacement d'une industrie à une autre ne risque pas de se produire. Cet échange

d'informations est nécessaire au succès d'un tel déplacement. Néanmoins, l'échange d'informations ne doit pas être aussi important que dans le cas de la méthode « Open Book Accounting », où là les organisations font partie de la même chaîne de valeur et fonctionnent, travaillent et interagissent très étroitement. Dans une perspective d'un changement d'industrie, l'objectif est que les organisations soient au courant des déchets des autres : une forme de visibilité est donc nécessaire sur les flux de matériaux de chacun.

### 8.3 Mesure de l'utilisation des produits et leur traitement en fin de vie

Comme précisé ci-dessus, le modèle circulaire nécessite l'implication et la détermination, la volonté de chacun pour pouvoir embrasser cette circularité. Tout le monde doit y contribuer et travailler pour cet objectif, sinon celui-ci ne sera pas atteint, ou seulement partiellement. Cette collaboration dans les organisations composant la chaîne de valeur a été nettement soulignée ci-dessus, néanmoins cela n'est pas suffisant : la collaboration doit s'étendre à l'utilisateur même du produit fini vendu. Ce consommateur va jouer un rôle extrêmement important pour assurer la circularité des produits dans notre économie.

En effet, dans notre modèle économique actuel prônant toujours la détention des droits de propriété sur les biens, le consommateur détient ce bien, il lui appartient pleinement. C'est donc à lui de décider de comment l'utiliser, s'il souhaite l'entretenir, le faire réparer, le recycler ou le redonner à l'entreprise pour un processus de réutilisation, de remanufacture. Tous ces procédés fondateurs de l'économie circulaire vont dépendre du bon vouloir et des opportunités s'offrant à ce consommateur. S'il le désire, il pourrait simplement jeter le produit dans une poubelle classique, ou pire encore (dans le cas d'un matériau technique) le jeter dans la nature. Ceci aurait plusieurs conséquences : le consommateur perd la valeur résiduelle du produit en le traitant comme déchet, l'entreprise perd cette ressource potentielle et se voit obligée de continuer à extraire de manière soutenue des ressources premières, mais surtout cet abandon dans nature pollue notre planète, détruisant nos écosystèmes. Un tel acte est donc une situation où tout le monde perd, sans aucune exception.

Le défi pour le contrôle de gestion est d'arriver à mesurer et à prendre en compte la collaboration des utilisateurs, leur comportement, la façon dont ceux-ci traitent le produit durant leur utilisation et leur traitement en fin de vie. Comment parvenir à mesurer ceci ?

Dans l'exemple portant sur l'E P&L, cette partie dite « Gate to Cradle » est mesurée à l'aide d'études qualitatives menées auprès des utilisateurs. Avec ces études, des tendances peuvent être dressées, afin d'établir globalement comment les personnes se comportent et donc participent à la circularité prônée par l'économie circulaire. Avec ces tendances, les coûts d'utilisation et de traitement en fin de vie sont estimés et pris en compte dans l'E P&L. Dans le cadre de l'OEF - Organisation Environmental Footprint, plusieurs scénarios sont développés pour estimer comment les produits sont traités pendant leur utilisation et lors de leur traitement en fin de vie. Pour développer ceux-ci, plusieurs sources d'informations sont utilisées : des informations techniques sur les produits, des données génériques présentes dans la littérature scientifique, données sur l'industrie en question, les scénarios déjà développés par d'autres organismes, le comportement probable des utilisateurs, etc.

On remarque donc la complexité de mesurer la collaboration des utilisateurs dans l'accomplissement de l'objectif de circularité. Cette complexité est inhérente à la nature des utilisateurs : chacun est différent et surtout indépendant de l'organisation. Il est donc difficile de mesurer leur implication, leur collaboration, l'organisation ayant peu de contrôle, peu de prise et de données très précises sur les utilisateurs. Néanmoins, même si cette collaboration est difficile à mesurer, il est possible d'impliquer plus les utilisateurs dans cet accomplissement de circularité via plusieurs méthodes et de resserrer le lien entre l'organisation et les utilisateurs, facilitant donc la mesure de leur collaboration.

La première technique nous venant à l'esprit pour augmenter leur implication est bien-sûr la sensibilisation sur la situation environnementale de notre planète, de conscientiser, de responsabiliser et d'éduquer les personnes. En leur ouvrant les yeux, il est évident que ces personnes seront plus motivées et impliquées à faire partie intégrante du système circulaire, pour le bien et la préservation de notre planète, chose incontestablement inestimable. Ensuite, pour resserrer le lien, les organisations doivent mettre des systèmes en place offrant réellement l'opportunité aux consommateurs de prendre part à l'accomplissement de la circularité, en leur permettant de recycler, de réutiliser, de réparer, de maintenir ou de renvoyer à l'entreprise. En leur donnant l'accès à ces procédés, les organisations leur offrent la chance de réellement agir et de participer à l'intégration de l'économie circulaire. Le défi du contrôle de gestion pour mesurer la collaboration des utilisateurs est donc intimement lié à ce que les entreprises vont mettre en place pour impliquer ceux-ci.

La marque de vêtements et d'accessoires de montagne Patagonia en est un exemple de premier choix et très représentatif (Site internet de Patagonia, 2017) : cette marque a lancé



Figure 27: Illustration du camion de la campagne Patagonia "If it's broke, fix it !" (Site internet Google Image, 2017).

une campagne nommée « If it's broke, fix it ! » prônant la maintenance et la réparation des produits Patagonia. Un camion dédié à réparer les différents vêtements a circulé dans de nombreux états en Amérique et dans certains pays en Europe, proposant de réparer gratuitement les vêtements endommagés. On

peut trouver sur leur site internet la date et les endroits des prochains tours du camion de la campagne « If it's broke, fix it ! » afin de savoir quand celui-ci passera dans notre région, pour bénéficier de ses services. De plus, il est possible de trouver sur leur site internet un guide extrêmement complet sur comment réparer tout type de vêtement, en fonction du défaut apparu, comment les laver, les entretenir et maintenir leur qualité le plus longtemps possible, pour étendre leur durée de vie au maximum. Enfin, Patagonia prône aussi la réutilisation et le recyclage de leurs vêtements : « Never in the Landfill ». Précurseur dans l'utilisation de coton 100% organique, leurs produits peuvent être recyclés en toute sécurité. Tout produit peut être déposé dans un magasin Patagonia ou envoyé par la poste directement, et l'utilisateur se verra récompensé pour son acte. Depuis 2005, Patagonia a recyclé près de 95 tonnes de vêtements (Site internet de Patagonia, 2017). Ceci est réellement un très bel exemple d'une organisation œuvrant pour la planète en embrassant les principes de circularité de l'économie circulaire !



Figure 28: "If it's broke, fix it!" (Site internet Google Image, 2017).

## 9 Conclusion

Face aux enjeux environnementaux que nous ne pouvons plus ignorer et au fait que les ressources de notre planète sont bel et bien finies, il est évident que notre modèle économique actuel, dit linéaire, est arrivé à ses limites. Ce modèle doit évoluer, tout autant que notre façon de produire, d'utiliser et de consommer.

De cette remise en question est née l'économie circulaire, révolutionnant notre ancien modèle économique. Ce nouveau paradigme prône une optimisation de l'utilisation des ressources, à travers des pratiques comme la réutilisation, le recyclage, la maintenance, la réparation, l'emploi de matériaux purs, propres et l'augmentation de la durée de vie de nos produits et biens.

Il semble, au vu des exemples étudiés, que ce nouveau paradigme se présente comme la solution la plus construite et aboutie. Après avoir analysé son fonctionnement, compris ses principes et mesuré ses ambitions, il est évident que sa mise en œuvre aura un impact certain sur la manière de fonctionner des organisations.

Ceci implique à fortiori que le contrôle de gestion, dans sa pratique quotidienne, va devoir s'adapter à ce nouveau mode de fonctionnement, en faisant très certainement évoluer ses mesures de la performance d'une organisation.

L'analyse des outils développés d'une part par la société privée Kering (E P&L, Environmental Profit & Loss) et d'autre part par la commission européenne (OEF, Organisation Environmental Footprint) démontre l'influence de ce nouveau paradigme sur les mesures de la performance. Tous deux prennent pour référence le principe « Cradle to Grave », pierre angulaire de l'économie circulaire, pour orienter le développement de leur méthodologie.

L'économie circulaire commence à inspirer les organisations, les sensibilise et les éduque dans leur gestion et leurs pratiques, en étant le nouveau benchmark, la nouveau modèle économique de référence, arrivant à répondre aux enjeux de notre société. Beaucoup de projets et pratiques se voient développés en s'inspirant de ce nouveau paradigme afin d'embrasser et de tendre vers l'objectif de circularité prôné par l'économie circulaire.

Si celui-ci implique une plus grande, voire une totale transparence eu égard à la structure des coûts et aux flux internes des organisations, dans le but d'atteindre au mieux cette circularité, un autre défi pour le contrôle de gestion sera de mesurer l'implication et la collaboration des utilisateurs.

En effet, chaque utilisateur étant indépendant et unique dans sa manière de collaborer, arriver à mesurer efficacement cette coopération se relève un réel défi. Néanmoins les organisations, en initiant des projets (réutilisation, réparation, recyclage, etc.) permettant d'impliquer directement les utilisateurs dans cette circularité, tissent une réelle relation avec leurs utilisateurs, facilitant la mesure sur leur comportement, leur volonté d'agir et leur implication.

Pour conclure, l'économie circulaire est la représentation, la conscientisation du tournant nécessaire que notre modèle économique actuel doit prendre. Ce modèle impacte le contrôle de gestion sur la mesure de la performance et sur la nature des relations entre organisations et avec leurs utilisateurs. Ce modèle actualise aux conditions complexes et exigeantes de notre environnement évolutif notre manière de produire, de consommer, d'interagir, de collaborer et de penser d'un point de vue économique. Notre monde évolue, et il est absolument naturel que nous évoluons avec, que notre pensée suive ce chemin afin de rester pertinente et pleine de sens. L'économie circulaire nous montre un chemin à emprunter pour assurer le succès de notre société face aux futurs défis que notre environnement, notre Terre nous réserve.

Il est toutefois important de garder les pieds sur terre et de rester réaliste, car une telle transition vers le modèle circulaire n'est pas gagnée d'avance. En effet, des cas comme Kering font malheureusement toujours figure d'exception, cette prise de conscience environnementale n'étant absolument pas généralisée à ce jour. Pour étendre efficacement celle-ci, il est du devoir des gouvernements et des institutions nationales d'agir et d'œuvrer pour cette transition. En usant de leur autorité, ceux-ci doivent mettre en place de réelles mesures favorisant et incitant hautement la circularité. Le modèle circulaire requiert l'implication de tous et son implémentation dépendra hautement de ces autorités, de leur volonté, leur ténacité et leur détermination de voir ce modèle réussir.

## 10 Bibliographie

- Ambec, S., & Lanoie, P. (2009). *Performance environnementale et économique de l'entreprise*. *Economie & prévision*, (4), 71-94.
- Andersen, M. S. (2007). *An introductory note on the environmental economics of the circular economy*. *Sustainability Science*, 2(1), 133-140.
- Anthony, R., & Govindarajan, V. (1998). *Management Control Systems*. McGraw Hill.
- Assessment, M. E. (2005). *Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Bouquin, H. (2004). *Le contrôle de gestion*. Presses Universitaires de France, Collection Gestion, 6<sup>ème</sup> édition, Paris, p. 508.
- Bouquin, H. (1994). *Les fondements du contrôle de gestion*. Presses universitaires de France.
- Bourguignon, A. (2000). *Performance et contrôle de gestion*. Encyclopédie de Comptabilité, Contrôle de gestion et Audit, Ed. Economica, pp. 931-941.
- Brussels Beer Project, (2017). *Babylone*. Brussels Beer Project.  
<http://www.beerproject.be/fr/beers/15-babylone>
- Caglio, A., & Ditillo, A. (2008). *A review and discussion of management control in inter-firm relationships: Achievements and future directions*. *Accounting, Organizations and Society*, 33(7), 865-898.
- Damgaard, A., Riber, C., Fruergaard, T., Hulgaard, T., & Christensen, T. H. (2010). *Life-cycle-assessment of the historical development of air pollution control and energy recovery in waste incineration*. *Waste Management*, 30(7), 1244-1250.
- DeFries, R., Pagiola, S., Adamowicz, W. L., Akcakaya, H. R., Arcenas, A., Babu, S., ... & Fritz, S. (2005). *Analytical approaches for assessing ecosystem condition and human well-being. Ecosystems and Human Well-being: Current state and trends, by Millenium Ecosystem Assessment*. Washington: World Resources Institute.

Dekker, H. C. (2003). *Value chain analysis in interfirm relationships: A field study*. *Management Accounting Research*, 14, 1–23.

De Rongé, Y., & Cerrada, K. (2012). *Contrôle de gestion*. Pearson France.

Dictionnaire Environnement, (2017). *Définition lixiviat*. Dictionnaire environnement.  
[http://www.dictionnaire-environnement.com/lixiviat\\_ID50.html](http://www.dictionnaire-environnement.com/lixiviat_ID50.html)

Dohou, A., & Berland, N. (2007). *Mesure de la performance globale des entreprises*. Congrès de l'Association Francophone de Comptabilité, Poitiers.

Ellen MacArthur Foundation, (2014). *Towards the Circular Economy, Volume 3: Accelerating the scale-up across global supply chains*. Ellen MacArthur Foundation.

Ellen MacArthur Foundation, (2013). *Towards the Circular Economy, Volume 1: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation.

Ellen MacArthur Foundation, (2013). *Towards the Circular Economy, Volume 2: Opportunities for the consumer goods sector*. Ellen MacArthur Foundation.

Environmental Protection Agency, (2017). *Defining Hazardous Waste: Listed, Characteristic and Radiological Wastes*. United States Environmental Protection Agency.  
<https://www.epa.gov/hw/defining-hazardous-waste-listed-characteristic-and-mixed-radiological-wastes>

European Commission, (2017). *List of NACE Codes*. EC Europa.  
[http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace\\_all.html](http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html)

European Commission, (2012). *Organisation Environmental Footprint (OEF) Guide*. European Commission.

European Commission, (2017). *The Roadmap to a Resource Efficient Europe*. EC Europa.  
[http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/about/roadmap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/about/roadmap/index_en.htm)

Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., & Wagner, M. (2002). *The sustainability balanced scorecard—linking sustainability management to business strategy*. *Business strategy and the Environment*, 11(5), 269-284.

Futura-sciences, (2017). *Bassin versant*. Futura-sciences.

<http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-bassin-versant-6628/>

Gautier, F., & Giard, V. (2000). *Vers une meilleure maîtrise des coûts engagés sur le cycle de vie, lors de la conception de produits nouveaux*. Comptabilité Contrôle Audit, 6(2), 43-75.

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*. Journal of Cleaner Production, 114, 11-32.

Gleick, P. H. (1998). *The human right to water*. Water policy, 1(5), 487-503.

Google Image, (2017). *Brussels Beer Project Babylone*. Google.

[https://www.google.be/search?q=bi%C3%A8re+babylone&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjlprEtMfUAhXBbFAKHbZpAmQQ\\_AUICigB&biw=1600&bih=739#imgrc=cSYGhfFLeOP8qM](https://www.google.be/search?q=bi%C3%A8re+babylone&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjlprEtMfUAhXBbFAKHbZpAmQQ_AUICigB&biw=1600&bih=739#imgrc=cSYGhfFLeOP8qM)

Google Image, (2017). *Project Ara*. Google.

[https://www.google.be/search?q=project+ara+google&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwji0uZS4rZrUAhVIIVAKHV8kDoEQ\\_AUICigB&biw=1600&bih=739#imgrc=3gzs4uQpoXZ2sM](https://www.google.be/search?q=project+ara+google&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwji0uZS4rZrUAhVIIVAKHV8kDoEQ_AUICigB&biw=1600&bih=739#imgrc=3gzs4uQpoXZ2sM)

Helmes, R. J., Huijbregts, M. A., Henderson, A. D., & Jolliet, O. (2012). *Spatially explicit fate factors of phosphorous emissions to freshwater at the global scale*. The International Journal of Life Cycle Assessment, 17(5), 646-654.

ICCE, (2017). *Circular Economy: Definition*. Implementation Center for Circular Economy.

<http://becircular.eu/circular-economy/how/>

ICCE, (2017). *Circular Economy: Megatrend*. Implementation Center for Circular Economy.

<http://becircular.eu/circular-economy/why-now/>

ISO, (2017). *ISO 14040 :2006, 3.12*. International Organization for Standardization.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:37456:fr>

Janicot, L. (2007). *Les systèmes d'indicateurs de performance environnementale (IPE), entre communication et contrôle*. Comptabilité Contrôle Audit, 13(1), 47-67.

Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D., & Regnér, P. (2014). *Stratégie*. 10e édition, Pearson.

Kering, (2017). *À propos de Kering*. Kering.

<http://www.kering.com/fr/groupe/a-propos-de-kering>

Kering, (2016). *Environmental Profit & Loss (E P&L): 2015 group results*. Kering.

Kering, (2015). *Environmental Profit & Loss (E P&L): Methodology & 2013 group results*. Kering.

Kulmala, H. I. (2002). *Open-book accounting in networks*. Liiketaloudellinen Aikakauskirja, 157-180.

Larousse, (2010). *Le petit Larousse illustré*. Paris, Larousse.

Lieder, M., & Rashid, A. (2016). *Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry*. Journal of Cleaner Production, 115, 36-51.

Lorino, P. (1991). *Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par les activités*. Paris : Dunod.

Mankiw, G. N., & Taylor, M. P. (2011). *Principes de l'économie*. Buxelles: De boeck.

McKinsey Global Institute, (2011). *Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs*. McKinsey Global Institute.

Mouritsen, J., Hansen, A., & Hansen, C. Ø. (2001). *Inter-organizational controls and organizational competencies: episodes around target cost management/functional analysis and open book accounting*. Management Accounting Research, 12(2), 221-244.

Murray, C. J., & Acharya, A. K. (1997). *Understanding DALYs*. Journal of health economics, 16(6), 703-730.

Nations, U. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

OECD, Behrens (2007). *WMM Global Insight*. Ellen MacArthur foundation circular economy team.

Ostrom, E., & Baechler, L. (2010). *Gouvernance des biens communs*. Bruxelles: De Boeck.

Patagonia, (2017). *Reuse and Recycle*. Patagonia.

<https://www.patagonia.com/reuse-recycle.html>

Patagonia, (2017). *Worn & Wear*. Patagonia.

<https://wornwear.patagonia.com/>

Planète énergies, (2017). *L'incinération : le pouvoir calorifique des ordures*. Planète énergies.

<http://www.planete-energies.com/fr/medias/decryptages/l-incineration-le-pouvoir-calorifique-des-ordures>

Pope, C. A., Thun, M. J., Namboodiri, M. M., Dockery, D. W., Evans, J. S., Speizer, F. E., & Heath, C. W. (1995). *Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of US adults*. American journal of respiratory and critical care medicine, 151(3), 669-674.

Porter, M. E. (2008). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Simon and Schuster.

Puma, (2012). *Environmental Profit and Loss Account for the year ended 31 December 2010*. Puma.

Renou, S., Poulain, S., Gagnaire, J., Marrot, B., & Moulin, P. (2008). *Lixiviats de centre de stockage: déchet généré par des déchets*. Eau l'industrie les nuisances, 310, 37.

Ring, I., Hansjürgens, B., Elmqvist, T., Wittmer, H., & Sukhdev, P. (2010). *Challenges in framing the economics of ecosystems and biodiversity: the TEEB initiative*. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2(1), 15-26.

Seinfeld, J. H., & Pandis, S. N. (2016). *Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change*. John Wiley & Sons.

Stahel, W. (2010). *The performance economy*. Springer.

Stella McCartney, (2017). *About Stella*. Stella McCartney.

<https://www.stellamccartney.com/experience/en/about-stella/>

Strzepek, K., & Boehlert, B. (2010). *Competition for water for the food system*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 365(1554), 2927-2940.

The Economist, (2011). *The price of fear*. The Economist.

<http://www.economist.com/node/18285768>

Thomas, M. D., & Hendricks, R. H. (1961). *Effects of air pollution on plants*. Air pollution, 239.

USEtox, (2017). *The USEtox Model*. USEtox.

<http://www.usetox.org/model>

U.S Environmental Protection Agency, (2010). *Climate Change Indicators: Snow and Ice*. Indicators Report, U.S Environmental Protection Agency, p. 54.

Vörösmarty, C. J., Green, P., Salisbury, J., & Lammers, R. B. (2000). *Global water resources: vulnerability from climate change and population growth*. Science, 289(5477), 284-288.

Wikipédia, (2017). *Espérance de vie corrigée de l'incapacité*. Wikipédia.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A9rance\\_de\\_vie\\_corrig%C3%A9e\\_de\\_l%27incapacit%C3%A9](https://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A9rance_de_vie_corrig%C3%A9e_de_l%27incapacit%C3%A9)

WWF Wild Finder, (2017). *Wild Finder Database*. World Wild Life.

<https://www.worldwildlife.org/publications/wildfinder-database>



