



UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN
LOUVAIN SCHOOL OF MANAGEMENT

Economie circulaire, quelles étapes pour engager la transition en entreprise ?

Promoteur : Yves De Rongé

Mémoire-recherche présenté par
Thomas Peignoïs

en vue de l'obtention du titre de
Master en sciences de gestion

ANNEE ACADEMIQUE 2015-2016

Avant-propos

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au soutien de plusieurs personnes que je tiens particulièrement à remercier.

Tout d'abord, mon promoteur, Yves De Rongé, qui, par sa disponibilité et ses judicieux conseils, m'a aidé à rendre ce mémoire plus complet, à en approfondir le sujet.

Je tiens aussi à remercier mes parents pour leur travail de relecture et les conseils qu'ils m'ont donnés.

Finalement, je voudrais aussi exprimer ma reconnaissance envers les personnes qui m'ont permis de réaliser les études de cas présentées, que ce soit les personnes interviewées, Benoît Helsemans, Francesco Tarantino et Jean-Pierre Haccour, comme les personnes qui m'ont permis de les rencontrer, Muriel Van Schoelandt, Guy Willame et Arnaud Vanhonacker car, sans eux, mon mémoire n'aurait pas été possible.

Table des matières

Introduction	1
---------------------------	----------

PARTIE 1:

Du linéaire au circulaire

1. L'économie linéaire	3
1.1 Les impacts de l'économie linéaire	4
1.2 Les limites de l'économie linéaire	9
1.2.1 Première limite: le gaspillage de ressources engendré par le modèle linéaire.....	10
1.2.2 Deuxième limite: prix et volatilité élevés freinent la croissance	11
1.2.3 Troisième limite : une détérioration très probable de la situation	13
2. L'économie circulaire	15
2.1 Les principes fondamentaux	15
2.2 Les bénéfices de l'économie circulaire	20
2.2.1 Bénéfices pour les entreprises	20
2.2.2 Bénéfices pour l'économie	21
2.2.3 Bénéfices pour l'environnement	23
2.2.4 Bénéfices pour les citoyens.....	24
2.3 Les limites de l'économie circulaire	26
3. Conclusion première partie	28

PARTIE 2 :

Démarche afin d'effectuer la transition vers l'économie circulaire

1. Etape 1 : Mettre en place de nouveaux business models	29
---	-----------

1.1 Présentation.....	29
1.2 La <i>supply chain</i> circulaire	32
1.3 Récupération et recyclage	34
1.4 L'extension de vie des produits	36
1.5 La plateforme de partage	40
1.6 L'économie de fonctionnalité	41
1.6.1 Le service orienté usage	43
1.6.2 Le service orienté résultats.....	45
2. Etape 2 : Développer des partenariats.....	46
2.1 Présentation.....	46
2.2 Mutualisation de compétences ou de moyens	46
2.3 Mettre en place une symbiose industrielle	48
3. Etapes 3 : Développer des « produits circulaires »	48
3.1 Présentation.....	48
3.2 L'éco-conception	49
3.2.1 Présentation	49
3.2.2 Mise en place	50
3.3 L'approche Cradle to Cradle	52
3.3.1 Présentation	52
3.3.2 Mise en place	54
4. Etape 4 : Créer et mettre en œuvre une <i>reverse supply chain</i>	55
4.1 Présentation.....	55
4.2 Mettre en place une gestion de production.....	59
4.3 Les obstacles	60

5. Etape 5 : Piloter la performance avec de nouveaux indicateurs	61
5.1 Présentation.....	61
5.2 <i>Global Report Initiative</i>	61
5.3 <i>Material Circularity Indicator</i>	62
 PARTIE 3 : Etudes de cas 	
1. Première étude de cas : Pierret System SA.....	64
2. Deuxième étude de cas : Inovyn et VinyLoop.....	69
3. Troisième étude de cas : le Groupe François	72
4. Quatrième étude de cas : Mars.....	75
 Conclusion Générale.....	 81
 Bibliographie	 84
 Annexes	 92

Introduction

« On ne résout pas un problème avec les modes de pensée qui l'ont engendré. »

Albert Einstein

Nous nous retrouvons aujourd'hui face à un défi énorme. Nous ne cessons de consommer de manière croissante les ressources de notre planète et la demande les concernant ne fera qu'augmenter. En effet, la proportion de la population mondiale dans la classe moyenne devrait doubler et passer à cinq milliards d'ici 2030. Ceci engendrera des problèmes et des défis que l'humanité va devoir relever si elle veut subsister telle que nous la connaissons. Le modèle linéaire de consommation auquel nous sommes habitués ne nous permettra pas de surmonter les défis futurs. Comme le suggère Einstein dans la citation au début de cette introduction, nous devons penser autrement afin d'aborder ces problèmes de la manière la plus efficace et nous devons abandonner le modèle linéaire qui nous conduit droit dans une impasse.

L'objet de ce mémoire est d'envisager une alternative au modèle linéaire : l'économie circulaire et la manière de l'intégrer au sein de l'entreprise. Il n'existe pas encore d'approche « toute faite » pour réaliser cette transition au sein de l'entreprise. Ce mémoire propose de participer à l'élaboration d'une telle démarche en identifiant cinq grandes étapes fondamentales. Ces cinq étapes peuvent donner un fil rouge à suivre à une organisation souhaitant effectuer une telle transition tout en sachant ce qu'il faudra mettre en place et les différents choix qui s'offriront à elles.

Dans la première partie de ce travail, nous reviendrons sur le modèle de consommation et de production largement répandu actuellement dans nos sociétés modernes. A partir de la présentation de ce modèle - l'économie linéaire - nous verrons les impacts dévastateurs qu'elle peut avoir sur notre planète et ses habitants. Un exemple de ces impacts négatifs sera donné au travers de la chaîne de valeur des biens de consommation rapide. Ensuite, après avoir mentionné les effets négatifs du modèle linéaire, il sera nécessaire d'aborder ses

limites pour démontrer que la situation globale risque de s'aggraver et qu'il sera impossible de continuer à produire et consommer et produire de la sorte. Pour clôturer cette première partie, une alternative à ce modèle sera présentée : l'économie circulaire. Nous verrons les principes fondamentaux de ce concept et nous verrons les bénéfices que celui-ci peut apporter à l'économie, aux entreprises, aux citoyens et à l'environnement.

Une fois les enjeux des décennies à venir analysés et l'économie circulaire présentée, nous pourrons entrer dans le vif du sujet de ce mémoire. Dans la deuxième partie, une démarche comportant cinq grandes étapes sera présentée afin d'effectuer la transition en entreprise. Ces étapes sont dans l'ordre : mettre en place de nouveaux *business models*, développer des partenariats, développer de nouveaux produits « circulaires », créer et mettre en œuvre une *reverse supply chain*, piloter la performance avec de nouveaux indicateurs. Chacune de ces étapes sera présentée en détails afin d'être le plus précis possible en mentionnant les différents concepts qui leur sont attachés ainsi que la démarche pour leur mise en place si nécessaire.

Finalement, de manière à confronter la théorie à la pratique, la troisième partie se présentera sous la forme d'études de cas pour quatre entreprises différentes. Le but de cette dernière section sera de vérifier si ce qui est affirmé dans la théorie se retrouve bien dans le monde professionnel. Ces études de cas seront basées sur les interviews de responsables dans les entreprises suivantes : Pierret System SA, VinyLoop, Groupe François et une multinationale de l'agro-alimentaire souhaitant garder l'anonymat.

PARTIE 1 : Du linéaire au circulaire

1. L'économie linéaire

Le système de production et les habitudes de consommation largement répandus de nos jours résultent d'une perception essentiellement utilitaire de l'environnement et des ressources qu'il recèle. C'est durant la Révolution Industrielle que se sont développées les méthodes de production et de consommation tels que nous les connaissons aujourd'hui et que nous appelons « linéaires ». En effet, au 19^{ème} siècle, la vulnérabilité de notre environnement était loin d'être au cœur des préoccupations et la nature était perçue comme une terre nourricière offrant des ressources infinies et en perpétuelle régénération (Braungart & McDonough, 2011).

Aujourd'hui, notre vision de la nature, de notre terre, change. Contrairement à nos ancêtres, nous prenons conscience de la finitude et de la vulnérabilité de l'ensemble des éléments qui constituent notre planète : de la terre, des océans, de l'air, des montagnes, des plantes et des animaux, notre biosphère. Cependant, l'immense majorité des entreprises contemporaines produisent toujours selon des modèles établis à une époque où les hommes n'avaient pas comme priorité d'appréhender les impacts possibles et à long terme de notre mode de vie sur l'environnement et sur nous-mêmes. De fait, l'homme, lorsqu'il a élaboré les modes de production industriels, n'a pas tenu compte ni de la fragilité des systèmes naturels ni de leur complexité et interconnectivité. Par conséquent, les 150 dernières années de l'évolution industrielle ont été dominées par le modèle linéaire de production et de consommation. Les entreprises produisent donc des biens à partir de matières premières et vendent ces produits à des consommateurs qui les utilisent puis les jettent, en fin de vie ou quand le consommateur n'en a plus l'utilité, sans réutilisation prévue ou régénération des ressources utilisées.

Ce modèle de production a été extrêmement efficace pour fournir des produits abordables pour un grand nombre et pour élever le niveau de vie de milliards de personnes sur Terre.

En effet, dans les pays développés, ce système a largement remplacé l'économie traditionnelle qui, a contrario, était basée sur plus de réutilisation et régénération qu'aujourd'hui. Cependant, l'économie traditionnelle nécessitait plus de main d'œuvre tout en ne menant qu'à de plus petits retours sur investissement et un faible accroissement du niveau de vie pour une majorité. Avec la Révolution Industrielle, entre 1900 et 2000, le PIB mondial a été multiplié par 20 et grâce au progrès technologique, aux besoins moins intensifs en main d'œuvre et aux chaînes de production globalisées, le nombre de produits disponibles a augmenté ainsi que leur qualité. Nous pourrions continuer de la sorte car il pourrait encore y avoir des possibilités d'extension du modèle linéaire notamment du point de vue du rendement.

Néanmoins, certains signes ne trompent pas et prédisent que pour les décennies à venir, l'humanité va devoir faire face à des défis en terme de productivité et d'efficacité que le modèle que nous connaissons ne peut pas relever (Ellen McArthur Foundation, 2013). En effet, un des plus grands défis sera le problème de l'augmentation de la part de la population mondiale dans la classe moyenne. Sa taille devrait doubler et comptabiliser près de cinq milliards de personnes d'ici 2030. Ce qui engendrera une augmentation de la demande et de la consommation en matériaux, une augmentation des coûts des matières premières et la volatilité des prix et tout cela durant une période où l'accès à de nouvelles ressources devient plus difficile et plus coûteux (Kharas, 2010).

1.1 Les impacts de l'économie linéaire

Les impacts de l'économie linéaire sur l'environnement sont importants. En effet, le principal problème du modèle linéaire est qu'il requiert énormément de matériaux et d'énergies dont seulement une partie infime est récupérée ou réutilisée, générant ainsi énormément de déchets à gérer, stocker, détruire, ... et qui pour certains polluent la terre, les airs, les eaux, ... et ont un impact sur la vie et la santé de différentes populations, ...

Les industriels ne sont toujours pas encouragés à consommer les matières premières de manière efficace. Effectivement, dans énormément de pays, les ressources naturelles sont

subventionnées : chaque année, 1.100 milliards de dollars servent à subventionner la production et la consommation de ressources. De plus, bien que les ressources terrestres ne soient pas infinies, leur consommation n'a censé d'augmenter. Le volume total des matières premières extraites a atteint environ 60 milliards de tonnes en 2007, ce qui représente une augmentation de 65% relativement à l'extraction en 1980. Et suivant les indications données sur le graphe ci-dessous, cette tendance ne va pas s'inverser (Le Moigne, 2014).

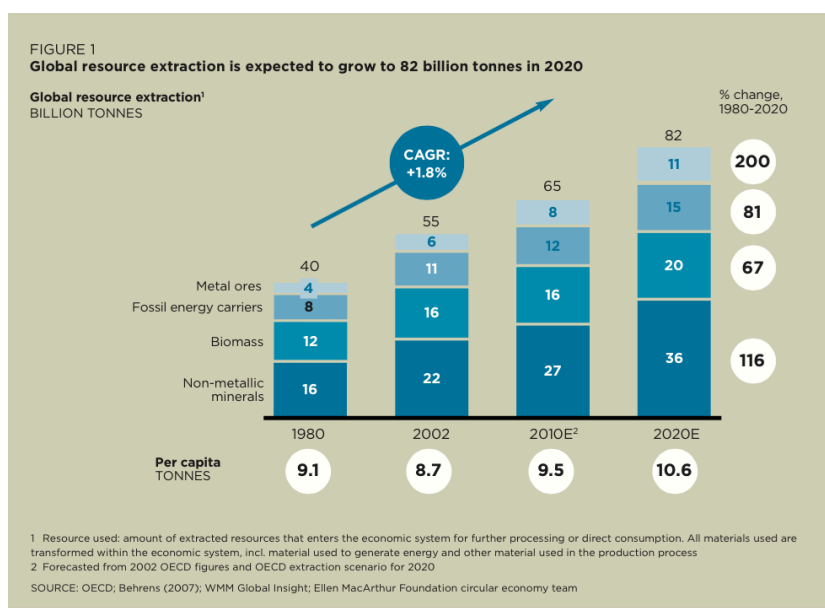


Figure 1 : Evolution de l'extraction globale des ressources en milliard de tonnes (Ellen McArthur Foundation, 2012)

De la même manière que pour les ressources naturelles, les entreprises ne sont pas incitées à réduire leur consommation énergétique. A nouveau, dans énormément de pays, ce sont les énergies fossiles qui sont plébiscitées car subventionnées par le gouvernement. Ces subventions diminuent les prix payés par les citoyens. Ce qui conduit à une consommation excessive et accélère l'épuisement des réserves de ressources.

En ce qui concerne la problématique des déchets, par exemple, et selon Eurostat (2015), un citoyen de l'Union Européenne génère en moyenne un peu plus de 4 tonnes de déchets par an. La plupart de ces déchets ne sont pas retournés aux fabricants ou ne sont pas utilisés à d'autres fins économiques. Toujours suivant la même source :

48,3% des déchets traités dans l'Union Européenne en 2012 ont été éliminés par d'autres méthodes que l'incinération; il s'agissait principalement de mises en dépôt dans ou sur le sol, mais aussi d'épandages sur le sol ainsi que de rejets dans l'eau. De plus, en 2012, seulement 45,7% des déchets ont été valorisés autrement que par une valorisation énergétique, la valorisation étant essentiellement des opérations de recyclage (36,4%) et de remblayage¹ (9,3%) (Eurostat, 2016, para 11).

En outre, même si la quantité de déchets mise en décharge dans les pays de l'OCDE a été réduite de manière conséquente, sept pays enfouissaient encore plus de 80% de leurs déchets municipaux en 2005, et deux pays mettaient en décharge la quasi-totalité de leurs déchets (OCDE, 2011).

Sans se soucier du problème de perte de valeur des déchets qui sera abordé dans la prochaine section, ce que nous faisons, ou pas, des produits en fin de vie pose problème. Effectivement, une grande partie des déchets ménagers finit enfouie dans des décharges. Cela risque de mener à des problèmes de santé publique et de dégradation de l'environnement. De plus, comme beaucoup de ces déchets n'entrent tout simplement pas dans le système de collecte, ils génèrent divers problèmes comme les détritiques qui s'accumulent sur les plages et dans les océans ou qui sont mangés par toutes sortes d'animaux.

Je ne vais pas ici m'étendre sur tous les impacts pour la planète dont l'homme, de par son mode de vie et sa façon de gérer les ressources terrestres, est responsable. Cependant, un bon exemple de l'impact de ce modèle linéaire est fourni par les biens de consommation courante ou « fast-moving consumer goods » (FMCG)². En effet, ces biens représentent 12 trillions de dollars de vente chaque année et ils sont, à eux seuls, une part importante du revenu des ménages quelque soit le pays considéré (Ellen McArthur Foundation, 2013). Pour information, en Belgique, ces produits représentent environ 20% du budget des

¹ Le remblayage est l'utilisation de déchets dans des excavations à des fins de rattrapage de pentes, de sécurité, ou pour des travaux d'aménagement paysager.

² Biens essentiels ou non essentiels fréquemment achetés tels que la nourriture ou les articles de toilette (BusinessDictionary, 2016).

ménages (Direction générale Statistique, 2015). Trois précisions importantes sur ce secteur des FMCG : ils représentent approximativement 3 trillions de dollars américains de matériaux et comptent pour 75%, soit une écrasante majorité, des déchets municipaux. De plus, globalement, seulement 20% de ces biens de consommation courante sont réutilisés à la fin de leur vie. (Ellen McArthur Foundation, 2013).

En plus des déchets qu'ils génèrent, ces produits ont une incidence sur l'environnement, surtout par le biais de l'agriculture qui fournit beaucoup de matières premières pour ces biens. La transformation des forêts en terres cultivables met en danger les forêts vierges et d'ici 2050, 40% des terres utilisées pour l'agriculture intensive pourraient être définitivement épuisées (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2008).

Les effets négatifs pour l'environnement liés en particulier à ces biens ne risquent pas de s'atténuer mais au contraire d'augmenter de manière exponentielle. Selon un rapport de la Fondation Ellen McArthur (2013), le décuplement de la demande de ce type de biens sera principalement dû à trois facteurs :

- Un accroissement du nombre de consommateurs de ce type de biens résultant d'une augmentation de la part de la population mondiale appartenant à la classe moyenne. Cette classe sociale représente aujourd'hui 1,9 milliards de personnes et les prévisions sont de 4,9 milliards d'ici 2030 : l'augmentation se situant majoritairement en Chine et en Inde (Pezzini, 2012).
- Une augmentation de la consommation due à l'amélioration financière de nombreux ménages. Ainsi, toujours selon le rapport de la Fondation Ellen McArthur (2013), la consommation dans les pays en voie de développement va passer de 12 trillions de dollars US en 2010 à 30 trillions de dollars US en 2025.
- Ces nouveaux consommateurs vont se tourner vers des produits qui requièrent plus de matières premières.

Par conséquent, ce fort accroissement de la demande risque plus que probablement de causer une augmentation de l'utilisation de matériaux, ce qui va provoquer d'énormes hausses dans les coûts auxquels font face les entreprises et causera une volatilité des prix

des marchandises difficilement prévisible. Ce point sera développé avec plus de précisions dans la prochaine section.

Pour finir et toujours dans le cadre de la démonstration de l'impact désastreux de notre système économique linéaire sur la planète et tous ses occupants, l'exemple des biens de consommation courante peut montrer l'aberration de notre système à travers les diverses étapes de leur chaîne de valeur. Effectivement, des matériaux non récupérés, qu'ils soient incinérés, enterrés ou perdus dans les eaux usées, peuvent être observés tout le long de cette chaîne de valeur (Ellen McArthur Foundation, 2013).

Premièrement, comme une grosse partie des matières premières nécessaires à la production de ces produits viennent de l'agriculture, les premières pertes et gaspillages y trouvent leur origine. Pensons, par exemple, à la mécanisation qui induit des pertes lors de la récolte, aux fruits ou légumes considérés comme invendables à cause de leur apparence ou aux pertes dues au transport ou au stockage (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Van Otterdijk & Meybeck, 2011).

Ensuite, d'importants volumes de matières premières sont systématiquement perdus pendant l'étape de transformation. Le rapport de l'Organisation de la nourriture et de l'agriculture de l'ONU (2011) donne des estimations du pourcentage de ce qui est perdu à chaque récolte selon la région géographique et le produit. Par exemple, 25% de la récolte en fruits et légumes est perdue en Afrique lors de cette étape (Gustavsson et al., 2011). Ces pertes de volume sont aussi présentes lors de la distribution.

Troisièmement, dans les pays développés, une grande partie des produits ne sont pas utilisés au maximum de leur capacité et sont jetés avant la fin de leur vie. Une grande proportion des biens de consommation est jetée une fois que ces biens ont été utilisés. Ceci s'applique spécialement à la nourriture mais aussi aux cosmétiques et aux vêtements. En effet, énormément de vêtements ne sont portés que quelques fois puis sont oubliés au fond de l'armoire. Les emballages, la nourriture ou encore les vêtements finissent leur vie dans des décharges où ils n'ont plus aucune valeur. Force est de constater qu'aujourd'hui le

recyclage n'est appliqué de manière significative qu'aux déchets qui existent en volume large et homogène (Ellen McArthur Foundation, 2013).

Finalement, le design des emballages des produits et l'aspect durable ne sont pas souvent conciliés. Effectivement, les emballages devraient être conçus pour se dégrader une fois utilisés alors qu'ils sont conçus pour durer des dizaines, voire des centaines d'années (Braungart & McDonough, 2011).

On voit finalement que ces biens de consommation courante ont d'énormes possibilités d'amélioration notamment grâce à l'économie circulaire qui pourrait réduire leur impact sur l'environnement.

1.2 Les limites de l'économie linéaire

Vu les impacts de notre système linéaire, depuis quelques années la question des limites de notre modèle économique prend une importance grandissante. En effet, nous nous rendons compte que nous ne pourrons pas continuer de la sorte. Plusieurs signes avant coureurs nous préviennent dès à présent que nous atteignons les limites de cette économie linéaire (Ellen McArthur Foundation, 2013) :

- Les opportunités d'augmenter le rendement existent encore dans les procédés industriels modernes, mais les gains sont insuffisants pour créer une différenciation ou un avantage compétitif.
- Les marges des entreprises sont de plus en plus réduites du fait d'une faible croissance de la demande, d'une augmentation des coûts et d'une plus grande volatilité des prix des matières premières.
- La productivité dans l'agriculture n'a jamais connu une croissance si faible et la fertilité des sols, et même la valeur nutritionnelle des aliments diminue.
- Les risques se rapportant à la sécurité alimentaire liés aux longues chaînes d'approvisionnement semblent augmenter.

Il est possible d'identifier 3 grandes limites inhérentes à notre système actuel de production et de consommation (Ellen McArthur Foundation, 2012).

1.2.1 Première limite: le gaspillage de ressources engendré par le modèle linéaire

Durant le siècle dernier, le déclin des prix réels des ressources a permis de supporter une croissance colossale dans les pays développés (Dobbs, Oppenheim, Thompson, Brinkman, & Zornes, 2011). Ce coût relativement bas des ressources a mené à ce gaspillage des matériaux présents dans notre système économique. En effet, comme il était aisé de se procurer de nouvelles matières premières, la réutilisation des matériaux n'était pas du tout une priorité pour les entreprises.

Le modèle linéaire induit un gaspillage de matières de plusieurs manières :

- Durant la production, la fabrication des biens ou produits, d'énormes quantités de matériaux sont perdues, de l'extraction jusqu'à la conception finale.
- La plupart des matières premières ont un taux de récupération assez faible. En 2010, en Europe, 2,7 milliards de tonnes de déchets ont été générées, mais seulement 40% de ces déchets ont été réutilisés, recyclés ou compostés. Dans un rapport de l'United Nations Environment Programme (2011), les auteurs ont constaté que près d'un tiers des 60 métaux étudiés ont un taux de recyclage en fin de vie de 25% ou plus. De plus, même pour les métaux ayant un taux de recyclage assez important, une bonne partie de la valeur est perdue. Pour le cuivre, ces pertes s'élèvent à 52 milliards de dollars US ou encore à 34 milliards de dollars US pour l'or. Dans un autre rapport, l'agence américaine pour la protection de l'environnement U.S. (2009) stipule que seulement 20 à 30% des déchets de démolition sont recyclés et réutilisés. Il en résulte une perte énorme pour l'économie des matériaux très précieux.
- La non réutilisation des matières premières a comme conséquence immédiate que celles-ci finissent souvent dans des décharges dans lesquelles leur énergie résiduelle est perdue. Même le recyclage ou l'incinération de ces matières ne permettent de récupérer qu'une infime partie de leur énergie. Par exemple, aux Etats-Unis, la

production et la préparation de nourriture représentent 17% de la consommation d'énergie totale alors que l'incinération de ces produits en fin de vie et des déchets de leur fabrication ne récupère qu'une trop petite fraction de cette énergie (Dobbs et al., 2011).

- Les hommes consomment aujourd'hui plus que la Terre et ses écosystèmes peuvent produire et fournir de manière durable. Cela a pour conséquence de réduire le capital naturel de la Terre ou ce qu'on pourrait appeler ses « réserves ». Une étude de Economics of Ecosystems and Biodiversity (2008) estime que 11% des régions restant sauvages dans le monde pourraient être perdues et ce dû, entre autres, à la conversion de terres pour un usage agricole. Ceci pourrait avoir de graves conséquences pour certaines industries, comme le secteur pharmaceutique, qui utilisent intensivement la biodiversité.

1.2.2 Deuxième limite: prix et volatilité élevés freinent la croissance

Cette incapacité à optimiser l'utilisation des ressources et de l'énergie a entraîné certaines conséquences telles que des prix très élevés et très volatiles pour les matières premières.

Le commodity price index de McKinsey Global Institute (MGI) a diminué de près de moitié en prix réel durant tout le 20^{ème} siècle. Depuis 2000, le prix des ressources naturelles a explosé, effaçant toute la diminution du siècle dernier en augmentant de 147% au début du 3^{ème} millénaire comme présenté sur le graphe ci-dessous. Pire, en 2011, cet indice a dépassé le niveau le plus haut jamais atteint au 20^{ème} siècle avant de diminuer mais tout en restant fortement élevé (Dobbs et al., 2011).

Ces coûts plus élevés relatifs aux ressources naturelles pourraient plus que certainement assombrir les perspectives d'une économie mondiale déjà fragile. En outre, à cette augmentation spectaculaire des prix, vient s'ajouter une forte volatilité de ceux-ci. Ainsi, pour les aliments, les métaux et les biens agricoles non-alimentaires, les niveaux de volatilité observés au cours du 21^{ème} siècle sont plus élevés que ceux observés sur n'importe quelle période du 20^{ème} siècle. Cette forte volatilité des prix des ressources est un

problème car elle pourrait freiner la croissance économique en augmentant l'incertitude. Ce qui a pour résultat de décourager les entreprises à investir.

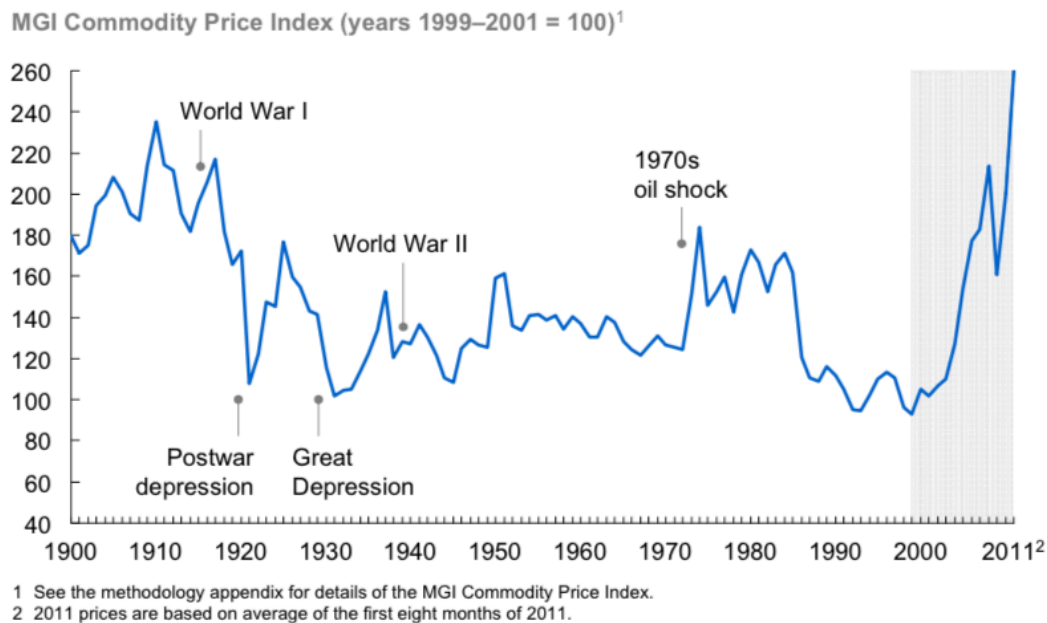


Figure 2 : Evolution du prix des matières premières de 1900 à 2011 (Dobbs et al., 2011)

Cette deuxième limite peut être nuancée par le fait de la récente diminution de cet indicateur comme nous pouvons le voir sur le graphe suivant. En effet, nous pouvons constater que depuis 2011, les prix des matières premières ne font que diminuer. Néanmoins, comme le dit McKinsey sur son site internet (2016), il peut être tentant de voir ce récent déclin comme l'annonce de la fin de la période où les prix augmentaient rapidement et de la forte volatilité de ceux-ci. Mais à y regarder de plus près, nous pouvons constater que l'indicateur n'est pas descendu plus bas que le niveau qu'il avait en 2008 avant la crise financière. Le constat à en retirer serait donc plutôt ce phénomène est toujours bien présent.

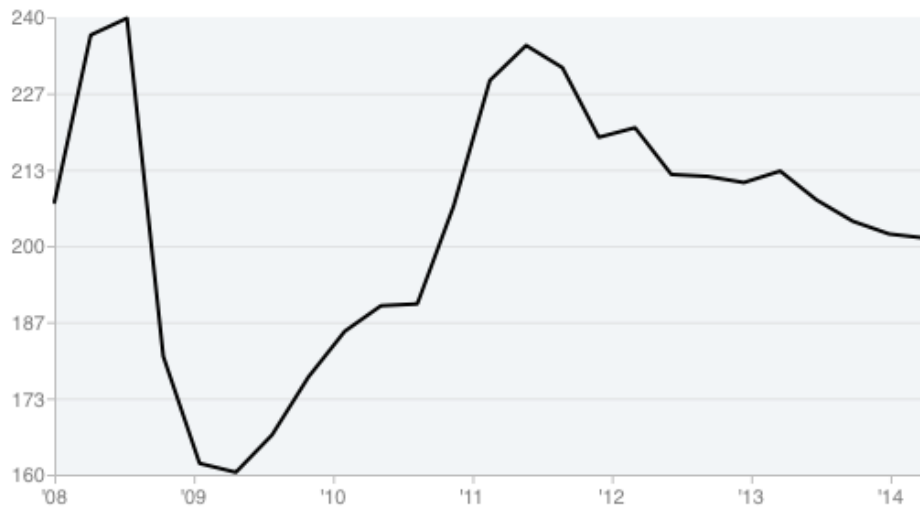


Figure 3 : Evolution du prix des matières premières de 2008 à 2014 (McKinsey, 2016)

1.2.3 Troisième limite : une détérioration très probable de la situation

Plusieurs facteurs mènent à penser que la rareté des ressources, leur prix et leur volatilité vont rester élevés ou vont encore augmenter :

- Le monde va faire face à un énorme changement démographique dans les décennies à venir : comme déjà mentionné, d'ici à 2030, 3 milliards de personnes devraient intégrer la classe moyenne menant à une augmentation significative de la demande en ressources.
- Cette augmentation de la population va nécessiter la construction de plus d'infrastructures pour accéder aux ressources, elles-mêmes plus difficiles à extraire. Cela qui va nécessiter d'énormes investissements et de nouvelles technologies. Selon Dobbs et al. (2011) satisfaire la demande future en acier, eau, produits agricoles et en énergie exigerait un investissement d'approximativement 3000 milliards de dollars US par an.
- Certaines ressources se situent dans des régions assez politiquement assez instables. Près de la moitié des nouveaux projets pour développer les réserves de cuivre se trouvent dans de pays avec un haut risque politique. Un autre exemple, environ 80%

des terres arables sur la planète se situent dans des régions connaissant des problèmes politiques. 37% des réserves de pétrole et 19% des réserves de gaz connues sont aussi localisées dans des pays à haut risque politique (Ellen McArthur Foundation, 2012).

- L'intégration des marchés financiers et la facilité grandissante de transporter des matières premières d'un bout à l'autre de la planète font en sorte qu'un choc local peut rapidement devenir global. Le prix et la volatilité de différentes ressources sont devenus de plus en plus liés durant ces dix dernières années. Par conséquent, une pénurie ou un changement de prix dans une ressource peut en impacter d'autres (Dobbs et al., 2011).
- Certaines industries pourraient faire face à des perturbations dues au changement climatique dans certaines régions, en particulier celles qui sont grandes consommatrices d'eau et dédiées à l'agriculture.

Les impacts et les limites de l'économie linéaire que nous connaissons aujourd'hui nous montrent que sans action visant à augmenter l'approvisionnement et à renforcer la productivité, l'économie mondiale pourrait rentrer dans une époque durant laquelle le prix des ressources sera plus élevé et volatile que jamais. Malheureusement, ceci aurait des conséquences négatives pour la croissance économique, le bien-être des citoyens, les finances publiques, l'environnement et la stabilité sociale et politique de certains pays.

2. L'économie circulaire

2.1 Les principes fondamentaux

Le modèle linéaire “prendre-faire-éliminer” se base sur de grandes quantités de ressources et d'énergie facilement accessibles, ce qui est de plus en plus déconnecté de la réalité à laquelle les entreprises font face de nos jours. Pour cette raison, les industries commencent à s'intéresser à un nouveau modèle de production, de distribution et de consommation basé sur la réutilisation et le renouvellement des ressources. Ce nouveau modèle économique a été nommé « économie circulaire » et est inspiré du fonctionnement cyclique des écosystèmes naturels.

Travailler avec pour seul but d'améliorer le rendement – diminuer les ressources et les énergies fossiles par unité de bien produit – ne servira qu'à retarder l'inévitable. En effet, pour faire face à la pénurie de ressources qui approche à grands pas, minimiser leur utilisation ne suffira pas, il faudra y ajouter des moyens inventifs afin de retravailler à partir des biens déjà produits. C'est pourquoi, il semble nécessaire de changer le système dans lequel nous opérons. Avant de l'expliquer plus en détails, il est utile de connaître comment est définie l'économie circulaire :

L'économie circulaire peut être définie comme un système de production et d'échanges prenant en compte, dès leur conception, la durabilité et le recyclage des produits ou de leurs composants de sorte qu'ils puissent redevenir soit des objets réutilisables soit des matières premières nouvelles, dans un objectif d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources (Le Moigne, 2014).

Ceci signifie que, contrairement à l'économie linéaire, l'économie circulaire repose sur l'utilisation « en boucle » des matières et des produits. De plus, ce n'est plus l'extraction des ressources qui fonde la croissance économique mais bien la réutilisation circulaire des matériaux. Dans ce modèle, les déchets et les produits en fin de vie sont réintroduits dans

les cycles de production autant de fois que possible, permettant de diminuer l'utilisation de ressources et la production de déchets grâce à une conception supérieure des matériaux, produits et business models.

Il est aisé de comprendre qu'une gestion accrue des flux de matériaux est nécessaire. Il est ici important de distinguer les deux types de cycle ou flux présents dans l'économie circulaire : le cycle des produits biologiques et le cycle des produits techniques ou encore la sphère biologique (biosphère) et la sphère technique (technosphère) (Braungart & McDonough, 2011).

Un produit biologique est : *« un matériau ou un produit conçu pour intégrer le cycle biologique – où il est littéralement consommé par des micro-organismes du sol ou d'autres animaux »* (Braungart & McDonough, 2011, p.139). Ce produit biologique pourrait être réintroduit dans le cycle de production, de distribution ou d'utilisation et en fin de vie retournerait au sol en se dégradant ou se compostant. Un produit technique quant à lui est : *« un matériau ou un produit conçu pour retourner dans le cycle technique, c'est à dire au sein du métabolisme industriel duquel il provient »* (Braungart & McDonough, 2011, p.144). Ce produit technique, une fois utilisé, sera traité de façon à pouvoir réintégrer le métabolisme industriel de manière infinie. Afin de préserver ces deux cycles, ils doivent rester indépendants l'un de l'autre pour que le cycle technique ne contamine pas le cycle biologique.

Les ressources sont régénérées dans la sphère biologique et récupérées et remises à neuf dans la sphère technique. Dans le cycle biologique, la nature régénère les matières premières avec ou sans intervention humaine. Au contraire, dans le cycle technique, avec suffisamment d'énergie, les hommes peuvent récupérer les matériaux. Cette idée de cycles dans l'économie circulaire est très importante car cela permet de créer des opportunités pour les entreprises afin de créer de la valeur, mais cela permet aussi de générer des gains environnementaux et sociaux. En effet, le but de ce modèle n'est pas uniquement de réduire l'impact de l'homme, mais bien de créer un cycle positif de renforcement et de régénération du capital naturel.

Afin d'expliquer au mieux l'économie circulaire, il est nécessaire d'en mentionner les cinq caractéristiques fondamentales (Ellen McArthur Foundation, 2015) :

- **Sans déchet.** Dans ce modèle, les déchets n'existent pas par intention. Comme dit précédemment, les produits biologiques sont fabriqués avec des produits non-toxiques et peuvent facilement retourner à la terre en se dégradant. Quant aux produits techniques, ils sont conçus afin d'être récupérés, mis à neuf et à jour. Ceci tout en minimisant l'énergie nécessaire et en maximisant les valeurs à la fois économiques et des ressources. Cette approche dénote totalement avec le recyclage prévu dans l'économie linéaire dans laquelle sont recyclés des produits qui n'ont pas été conçus dans le but d'être récupérés. Ce qui, par conséquent, provoque une perte de la valeur (Ellen McArthur Foundation, 2013).
- **Robuste grâce à la diversité.** L'économie circulaire prend exemple sur les écosystèmes naturels dans lesquels la diversité est un des facteurs principaux de la force d'un système et de sa résistance face à des chocs extérieurs. De manière similaire, l'économie a besoin d'un équilibre entre les différents types d'entreprises dans le long terme. Les grosses entreprises amènent le volume et l'efficacité tandis que les plus petites apportent des solutions alternatives lors des crises.
- **Alimentée grâce à des énergies renouvelables.** L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'économie circulaire doit être renouvelable de manière à diminuer la dépendance par rapport aux ressources et à augmenter la robustesse du système (vis à vis des chocs pétroliers par exemple). Cet objectif pourrait être atteint notamment grâce aux besoins énergétiques réduits dans l'économie circulaire.
- **Approche systémique.** La plupart des éléments existant sur terre comme les entreprises, les gens, les animaux, les plantes font partie de systèmes plus complexes qui sont reliés, ce qui peut mener à de lourdes conséquences. Afin d'assurer une transition efficace vers l'économie circulaire, ces liens doivent être étroitement surveillés.
- **Les prix reflètent les coûts réels.** Dans une économie circulaire, les prix sont des messages et c'est pourquoi ils doivent refléter le coût total afin d'être efficace. (Webster, 2015) Le coût total des externalités négatives est pris en compte et les

subventions à effet pervers sont supprimées. Un manque de transparence par rapport aux externalités négatives agit comme un obstacle à la transition vers une économie circulaire.

En plus de ces cinq caractéristiques, l'économie circulaire repose sur trois principes fondamentaux afin de mener à bien son objectif de développement positif (Ellen MacArthur Foundation, 2015) :

- **Principe 1 : préserver et augmenter le capital naturel en contrôlant les stocks finis de matières premières et en utilisant des ressources renouvelables.** Quand des ressources sont nécessaires, l'économie circulaire les sélectionne avec attention et choisit les technologies et procédés qui utilisent des ressources renouvelables ou du moins les plus performantes. L'économie circulaire cherche aussi à améliorer le capital naturel en créant les conditions nécessaires pour la régénération du sol par exemple mais aussi de l'eau ou encore des écosystèmes.
- **Principe 2 : optimiser le rendement des ressources en appliquant la circularité aux produits, composants et matériaux dans les deux cycles différents.** Cela implique de produire et de recycler pour garder les composants et matières premières utilisés dans l'économie. De plus, le modèle favorise les petites boucles chaque fois que c'est possible de manière à préserver le plus possible d'énergie et de valeur. Ce système favorise aussi les boucles ayant des vitesses plus lentes car cela signifie que la durée de vie du produit est plus longue.
- **Principe 3 : favoriser l'efficacité du système en révélant et en supprimant les externalités négatives.** Ceci implique de réduire les dommages par les hommes mais aussi de les gérer comme l'utilisation de la terre, la pollution de l'eau et de l'air, la diffusion de substances toxiques et le réchauffement climatique.

Pour terminer cette introduction à l'économie circulaire, il est à noter que ces caractéristiques et ces principes amènent de nouvelles sources de création de valeur qui offrent des opportunités d'arbitrage aux entreprises (Ellen McArthur Foundation, 2014) :

- Comparativement à l'économie linéaire, l'économie circulaire minimise l'utilisation des matières premières. Plus petite est la boucle – moins un produit doit passer par

les différentes étapes de maintenance, de réparation et de remise à neuf – plus vite le produit peut être réutilisé et plus on économise en termes de matériel, travail, énergie. De plus, on minimise les externalités liées au produit (comme les émissions de CO₂). Avec l'augmentation des coûts des ressources et du traitement des produits en fin de vie, cet arbitrage devient de plus en plus intéressant pour les entreprises.

- Un deuxième potentiel de création de valeur provient à nouveau de l'économie de ressources, d'énergie et de travail mais cette fois-ci par l'utilisation prolongée du produit. Ce qui peut être réalisé de deux façons. La première serait de passer plusieurs fois dans un cycle et la seconde serait de rallonger le temps du produit passé au sein d'un même cycle (par exemple augmenter l'utilisation d'une machine à laver de 1000 lessives à 10 000 lessives) (Ellen McArthur Foundation, 2012).
- Alors que les deux premières opportunités d'arbitrage se référaient à la réutilisation de produits et de matériaux pour un produit spécifique, il y a aussi une opportunité d'arbitrage dans la réutilisation en cascade de produits, composants ou matériaux à des fins différentes de celle du produit d'origine. Dans ce cas-ci, le potentiel de création de valeur se situe dans les plus petits coûts lors de la réutilisation de ressources venant de « cascades » comme substitut à des ressources vierges et leurs coûts associés (énergie et travail) (Ellen McArthur Foundation, 2012). Un exemple pourrait s'avérer nécessaire pour illustrer ce nouveau concept. Un bénéfice supplémentaire de 1,9 à 2,00 dollars US par hectolitre de bière produit pourrait être créé au Brésil en vendant les drêches³ aux agriculteurs dans les secteurs de la pisciculture et de l'élevage ou à d'autres industries comme complément alimentaire (Webster, Blériot, & Johnson, 2013).
- Chacune de ces trois opportunités d'arbitrage requiert un certain niveau de pureté et de qualité des matériaux afin de générer le maximum de valeur. Cependant, actuellement, de nombreux flux de matériaux sont disponibles post-consommation uniquement en tant que mélange de matières premières. Ce qui est dû soit à leur conception même, soit au manque de segmentation durant leur collecte et traitement. Apporter des améliorations quant à la conception du produit et à sa

³ Résidu solide de l'orge qui a servi à fabriquer la bière (Larousse, 2009)

collecte permettrait des gains d'efficacité et des économies d'échelle. Finalement, ces améliorations permettent de garder des matériaux de haute qualité. Ce qui augmente leur longévité et, par extension, leur productivité (Ellen McArthur Foundation, 2012).

2.2 Les bénéfices de l'économie circulaire

Après avoir présenté l'économie linéaire, ses limites et une solution alternative qu'est l'économie circulaire, il paraît intéressant de montrer le potentiel de ce nouveau modèle et ce qu'il pourrait apporter comme gains à notre société.

La fondation MacArthur et McKinsey ont trouvé qu'en adoptant les principes de l'économie circulaire tels que définis ci-dessus, l'Europe peut tirer profit de cette révolution technologique imminente afin de créer une bénéfice de 1,8 billion d'euros d'ici à 2030, ce qui rapporterait 0,9 billion de plus que l'économie linéaire sur le même laps de temps (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Afin d'apporter plus de précisions à ce propos, la suite de cette section est divisée en quatre parties détaillant les avantages apportés par l'économie circulaire pour les entreprises, l'économie en général, les hommes et la nature (Adoue, Beulque, Carré, & Couteau, 2014 ; Ellen McArthur Foundation, 2013).

2.2.1 Bénéfices pour les entreprises

En adoptant l'économie circulaire, les entreprises seraient gagnantes de deux manières. La première serait que ce modèle pourrait tirer la croissance vers le haut en donnant accès à de nouvelles possibilités de profit dans les industries actuelles. De plus, elle permettrait de faire face à d'importants défis stratégiques auxquels sont confrontés les entreprises comme une plus grande volatilité des prix de matériaux, la diminution de la loyauté des consommateurs ou encore le coût de la gestion des déchets.

En effet, comme appliquer l'économie circulaire implique une consommation fortement réduite de matériaux vierges, l'exposition de l'entreprise à la volatilité aux prix des ressources est diminuée et, par conséquent, sa robustesse face aux chocs est améliorée. De plus, mettre en place des boucles de matières ou de produits, permet de sécuriser son approvisionnement en ressources. Concernant la loyauté des consommateurs, les solutions circulaires permettent d'engager le consommateur en passant d'une transaction ponctuelle à une transaction bien plus longue. Ceci est permis grâce aux différentes interactions avec les clients lors des différentes étapes de vie du produit. Cette relation de long terme est essentielle afin d'assurer la maintenance, la mise à niveau et les autres services liés aux produits. Ceci permettra de persuader les clients de retourner les produits arrivés en fin de cycle. De plus, comme l'économie circulaire est fortement basée sur les services, les entreprises peuvent apprendre en plus sur leurs clients et leurs comportements afin d'améliorer la personnalisation et la fidélité.

2.2.2 Bénéfices pour l'économie

Au-delà du potentiel possible dans le courant de la prochaine décennie, une transition à grande échelle vers une économie circulaire permettrait d'aborder certains des grands défis du long terme. Effectivement, nous savons déjà qu'elle pourrait réduire considérablement les coûts des matériaux, la volatilité des prix et le risque d'approvisionnement.

En outre, la création d'emplois serait un autre avantage de ce nouveau modèle ainsi qu'une plus grande innovation et une plus grande stabilité de l'économie. Un rapport récent du McKinsey Global Institute (Manyika, Lund, Augustine, & Ramaswamy, 2012) a analysé les raisons pour lesquelles 40 millions de personnes sont actuellement sans emploi dans les pays développés. Ce rapport indique que, dans ces pays, la plupart des emplois créés requièrent de la main d'œuvre hautement qualifiée alors que la plupart des gens au chômage sont sans qualification. Bien que la transition à une économie circulaire créerait des emplois hautement qualifiés, notamment dans la recherche et le développement, une grosse partie des emplois créés ne nécessiterait pas de qualification spécifique, permettant

ainsi d'apporter une solution à un gros problème des pays développés (Deboutière, & Georgeault, 2015). En ce qui concerne l'innovation, celle-ci recevrait une énorme impulsion avec l'économie circulaire car surviendraient énormément de défis notamment dans la conception des produits et les technologies requises pour que ce nouveau système soit viable, ceci étant un puissant stimulant à de nouvelles idées. Les gains d'une économie plus innovante sont de plus importants taux de développement technologique, de meilleurs matériaux, un meilleur rendement tant pour l'énergie que pour le travail et plus d'opportunités de profit pour les entreprises.

Un autre bénéfice conséquent est la diminution de l'intensité d'utilisation des matériaux et le moindre besoin énergétique. Ceci pourrait permettre de limiter l'ampleur du réchauffement climatique et de réduire la dépendance envers les énergies fossiles. Mettre en œuvre l'économie circulaire représenterait une économie annuelle en coût de matériaux de 340 à 380 milliards de dollars US au niveau européen pour un scénario de transition et 520 à 630 milliards de dollars US dans le cas d'un scénario avancé (Ellen McArthur Foundation, 2012). Ceci impliquerait aussi une réduction des externalités comme les émissions de gaz à effet de serre ou de produits toxiques. Par exemple, un taux plus élevé de réutilisation et reconditionnement pour les téléphones portables en Europe diminuerait les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 1,3 millions de tonnes de CO₂ annuellement par rapport aux niveaux de 2010 (Ellen McArthur Foundation, 2012). De plus, l'économie circulaire contribue à la dématérialisation de l'économie⁴ car en appliquant les principes circulaires, 30% de matériaux supplémentaires pourraient être récupérés par rapport à ce qui est réalisé actuellement (Ellen McArthur Foundation, 2013).

Le dernier bénéfice pour l'économie dans son ensemble est la croissance économique, mesurée dans ce cas-ci par le PIB. Cette croissance résulterait d'une combinaison de l'augmentation des revenus venant des activités circulaires et de la diminution des coûts de

⁴ La dématérialisation de l'économie désigne la réduction relative ou absolue de la quantité de matériaux exigés par les fonctions économiques de la société. Cette dématérialisation consiste à découpler le taux de croissance économique du taux de consommation des matières premières. Ce découplage peut être absolu ou relatif. Il est absolu lorsque la croissance économique augmente tandis que la consommation des ressources reste stable ou diminue et il est relatif lorsque l'économie croît plus rapidement que la consommation des matériaux (Le Moigne, 2014).

production qui s'expliquerait par une meilleure utilisation des ressources. Par ailleurs, une meilleure rémunération du travail augmenterait les dépenses et l'épargne. Ensemble, ces effets affecteraient grandement le PIB européen. Avec l'économie circulaire, le PIB européen pourrait augmenter de 11% d'ici à 2030 et de 27% d'ici à 2050. En comparaison, si nous continuons avec notre système actuel, le PIB n'augmentera que de 4% et 15% respectivement (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

2.2.3 Bénéfices pour l'environnement

La dégradation des sols a un coût total d'environ 40 milliards par an au niveau mondial sans tenir compte de tous les coûts cachés tels que la perte en biodiversité (Webster et al., 2013). La circularité diminue les pressions engendrées par l'agriculture et préserve la productivité des sols à travers son cycle biologique dans lequel les produits retournent à la terre. Sachant qu'un tiers de la production totale de nourriture est perdue ou gaspillée, l'utilisation de ces déchets à la place de nouveaux produits agricoles diminuerait la demande en superficie en terres cultivables et la contrainte sur les terres déjà cultivées. De la même manière, cette réutilisation de matières premières peut être appliquée à d'autres biens de consommation afin de diminuer le besoin en terres arables (Ellen McArthur Foundation, 2013). En outre, avec ce modèle économique, la consommation d'engrais synthétiques pourrait diminuer d'au moins 80% d'ici à 2050 (Ellen McArthur Foundation, 2015).

Deuxièmement, en Europe, la Fondation Ellen MacArthur a trouvé qu'une transition vers l'économie circulaire pourrait réduire de moitié les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 en comparaison avec les niveaux actuels (48% de réduction et 83% d'ici à 2050) (Ellen McArthur Foundation, 2015).

Le dernier gros gain pour l'environnement résulterait en une diminution drastique de la consommation des ressources (mesuré par les voitures, les matériaux de construction, les terrains immobiliers, les engrais synthétiques, l'utilisation de l'eau à des fins agricoles, le pétrole et l'électricité non renouvelable) de 32% pour 2030 et de 53% d'ici à 2050 par

rapport à aujourd'hui (Ellen McArthur Foundation, 2015).

2.2.4 Bénéfices pour les citoyens

Le tout premier avantage pour les consommateurs serait un prix plus bas car celui-ci pourrait être bien plus élevé dans le cas d'utilisation de ressources vierges. Cependant, les bénéfices pour les citoyens vont bien au-delà d'une simple réduction des prix.

Effectivement, l'utilité des consommateurs pourrait être augmentée par les choix additionnels et la plus grande qualité offerts par l'économie circulaire. Le choix augmente car les producteurs seraient capables d'adapter la durée, le type d'utilisation et les composants du produit afin de mieux rencontrer les besoins des consommateurs. De manière similaire, les coûts totaux de détention pourraient être réduits. En effet, en moyenne, un emballage réutilisable coûte 18% de moins qu'un emballage semblable mais non réutilisable. Des économies similaires sont possibles tout le long de la chaîne de valeur en passant à un mode circulaire de production et de consommation (Ellen McArthur Foundation, 2012). Un autre avantage pour les citoyens est la diminution des coûts associés aux systèmes de collecte des déchets dans leur municipalité ainsi que la réduction de tous les autres coûts environnementaux associés à l'économie linéaire. Le dernier avantage pour les consommateurs est la réduction de l'obsolescence qui est permise grâce à des produits faits pour durer et pour être réutilisés. La fin de ce problème va augmenter les budgets et la qualité de vie des personnes car ceci diminue le coût total du produit et cela évite les tracas associés aux réparations ou remplacements. Effectivement, le salaire disponible moyen pour les ménages européens devrait augmenter de 3000€, ce qui signifierait une augmentation de 11% d'ici à 2030 par rapport à son niveau actuel (Ellen McArthur Foundation, 2015).

Finalement, une étude réalisée à la demande du Club de Rome (Wijkman, & Skanberg, 2015) conclut que la mise en place d'une économie circulaire est nécessaire à améliorer considérablement l'efficacité des ressources.

Dans ce rapport, trois scénarios sont évalués sur base de leurs effets sur l'emploi et les émissions de carbone dans cinq pays : la Finlande, la France, la Suède, aux Pays-Bas et en Espagne. Le premier scénario est celui des énergies renouvelables dont le but est d'en augmenter la proportion utilisée tout en diminuant de moitié l'utilisation de combustibles. Le second scénario quant à lui prévoit le développement d'une économie moins vorace en énergie en réduisant la demande en énergie de 25%. C'est le scénario de l'efficacité énergétique. Le troisième et dernier scénario est celui de « l'efficacité matière », c'est-à-dire la création d'une économie qui serait plus efficace en terme de matières premières, permettant de doubler le temps de vie des produits et de réduire de moitié l'utilisation de matériaux vierges.

Grâce à la présentation de l'économie circulaire dans cette première partie, il est facile d'entrevoir quelle solution les auteurs ont préconisée. Effectivement, les trois scénarios font chacun partie des objectifs d'une économie circulaire et c'est la raison pour laquelle le rapport soutient un scénario global dans lequel les trois scénarios présentés dans l'étude sont appliqués. Cette option est la plus à même d'atteindre les résultats les plus importants :

- Les émissions de carbone pourraient être réduites de deux tiers voire même plus, avec une diminution de 70% en Espagne.
- 75 000 emplois seraient créés en Finlande, 100 000 en Suède, 200 000 aux Pays-Bas, 400 000 en Espagne et 500 000 en France. Ce résultat impressionnant est lié à un autre qui l'est tout autant : le chômage serait diminué d'un tiers en Suède, aux Pays-Bas, en France et en Finlande et de 15 à 20% en Espagne.

Finalement, il est important de noter que la balance commerciale de chaque pays augmentera d'au moins 1,5% du PIB ce qui représente jusqu'à 50 milliards d'euros par an pour la France. Cependant, une partie des pays au niveau mondial ne connaîtrait pas de gain pour leur balance commerciale, en particulier ceux exportant des énergies fossiles et des matières premières. De plus, plus la transition vers une économie circulaire s'accélèrera au niveau mondial, plus les avantages cités ci-dessus pour les cinq pays diminueront.

2.3 Les limites de l'économie circulaire

Malgré le fait que ce concept d'économie circulaire semble attirant et la solution à tous nos problèmes, on lui connaît plusieurs limites.

Premièrement, la transition du modèle linéaire vers le modèle circulaire pourrait entraver la croissance économique sur le court terme et empêcher le développement de certaines activités (Sana & Stokkink, 2014). En effet, Levy et Aurez (2013) montrent que si la ville chinoise de Guiyang n'avait pas mis en place l'économie circulaire son PIB serait plusieurs fois plus élevé par rapport à son niveau actuel. Ceci démontre que la mise en œuvre de l'économie circulaire se fait sur le long terme et non sur le court terme. Nous pouvons aussi faire remarquer que le PIB est un indicateur ne tenant pas compte par exemple des dégâts fait à l'environnement que ce soit sur le court ou long terme et par conséquent, il ne tient pas compte de tous les éléments pouvant mesurer la performance de la mise en œuvre d'une économie circulaire.

Deuxièmement, le recyclage ne peut être économiquement rentable que lorsque la demande en matières premières est forte. Comme on a pu le constater en France lors de la crise de 2008, la demande en matières premières vierges a énormément chuté. Ce qui a entraîné une diminution encore plus radicale de la demande en matériaux recyclés (Sana & Stokkink, 2014). De plus, bien que le recyclage et la récupération des déchets aient progressé, nous ne parvenons pas à entraver suffisamment l'épuisement des ressources. A titre d'exemple, recycler l'acier n'aurait permis que de retarder de 12 ans l'épuisement des gisements de fer à l'échelle mondiale alors que nous recyclons plus de 70% de l'acier mondial (Aurez & Levy, 2013).

Nous pouvons encore pointer trois autres grandes limites de l'économie circulaire⁵. La première difficulté est législative. En effet, il existe un règlement européen appelé REACH qui définit quelles substances sont considérées comme toxiques, ces dernières ne pouvant plus se retrouver dans un produit. Hors, les entreprises ne connaissent pas les substances

⁵ Ces limites proviennent de l'interview de Monsieur Francesco Tarantino qui peut être trouvée en annexe 4.

qui seront déclarées comme toxiques dans plusieurs années alors que leurs produits doivent être conçus et produits aujourd'hui. Les biens les plus bloqués par cette législation sont donc ceux qui ont une longue durée de vie. Si le produit a une durée de vie de 30 ans, qui sait si les substances utilisées pour sa conception seront toujours autorisées ? Ceci est une énorme barrière au recyclage car ceci signifie que quand une entreprise produit un bien, elle doit savoir comment le recycler.

Cette première limite nous amène directement à la seconde, à savoir une difficulté technique. Effectivement, une entreprise souhaitant concevoir ses produits de manière plus circulaire va le faire en tenant compte des filières d'élimination présentes à l'heure actuelle. Cependant, rien ne lui garantit que les additifs ou les substances utilisés seront encore autorisés ou si les concentrations de ces substances seront alors considérées comme trop élevées. Par conséquent, aucune entreprise ne sera prête à investir des sommes considérables afin de développer leur filière de récupération et de recyclage si ça n'est finalement pas rentabilisé.

La troisième et dernière limite est liée au prix des matières vierges. Le but de l'économie circulaire est de substituer au maximum les matières recyclées aux matières vierges. De ce fait, il est nécessaire que les matières recyclées aient un prix plus bas que les ressources vierges sinon les acheteurs préféreront toujours acheter les deuxièmes. Ceci signifie que même si l'entreprise réussit à mettre sur le marché un produit dont les substances ne sont pas classées toxiques ou si elle a trouvé un moyen de les extraire avant de remettre dans la boucle ce qui produirait une matière qui pourrait prendre la place des matières vierges, l'entreprise sera toujours liée aux prix de ces dernières.

3. Conclusion de la première partie

Dans cette première partie, les impacts et les limites de notre système économique actuel ont été démontrés et il semble nécessaire de changer de paradigme au plus vite. La solution proposée dans ce mémoire est l'économie circulaire. En effet, à travers la présentation de ses caractéristiques et de ses principes fondamentaux, mais aussi de ses divers gains potentiels, ce nouveau concept semble être la voie que doit prendre l'économie dès maintenant et dans les années à venir. Toutefois, la fin de cette première partie a aussi mis en évidence certaines faiblesses de ce concept et les difficultés liées à celui-ci. Dans la prochaine et deuxième partie, les différentes étapes afin de réaliser cette importante transition pour une entreprise seront présentées.

PARTIE 2 : Démarche afin d'effectuer la transition vers l'économie circulaire

La première partie avait pour but de présenter l'économie circulaire en tant qu'alternative à l'économie linéaire. Cette deuxième section, qui constitue le cœur de ce mémoire, a pour but de présenter une démarche de transition vers le modèle circulaire au niveau d'une entreprise. En effet, il n'existe pas encore d'approche systématique pour amorcer cette transition. Néanmoins, en suivant notamment le travail de Le Moigne (2014), il est possible d'identifier cinq grandes étapes souvent nécessaires à la réalisation de cette transition et qui s'enchainent dans l'ordre suivant:

- Mettre en place de nouveaux business models
- Développer des partenariats
- Développer de nouveaux produits « circulaires »
- Créer et mettre en œuvre une *reverse supply chain*
- Piloter la performance avec de nouveaux indicateurs

Ces cinq étapes vont être explicitées et détaillées tout en suivant la logique et l'enchainement de celles-ci.

1. Etape 1 : Mettre en place de nouveaux business models

1.1 Présentation

La première étape consiste à faire rentrer l'économie circulaire dans l'entreprise par le biais de la stratégie de celle-ci. Selon Sempels et Hoffmann (2013), la stratégie est le meilleur moyen d'intégrer le développement durable, dont fait partie l'économie circulaire, et de créer de la valeur en entreprise. Ils définissent la stratégie comme suit :

La stratégie consiste pour l'entreprise à configurer son périmètre d'activités et d'y allouer efficacement et de manière distinctive ses ressources et ses compétences afin de pouvoir

développer un avantage concurrentiel pérenne, lui permettant d'atteindre un niveau de performance supérieur à celui de ses concurrents, et ainsi, satisfaire ses parties prenantes. Cette stratégie se fonde sur quatre importants piliers :

- *La définition des orientations de long terme de l'organisation et de son périmètre d'activités ;*
- *L'organisation du processus de création, de distribution et de capture de la valeur ;*
- *La gestion et l'allocation des ressources et des compétences au sein de l'entreprise ;*
- *Le pilotage de la nécessaire adaptation à un environnement en constante évolution (Sempels & Hoffmann, 2013, p.7).*

Il y a différentes raisons expliquant le choix d'utiliser la stratégie comme porte d'entrée pour l'économie circulaire dans l'entreprise.

La première est que l'économie circulaire peut avoir d'importantes répercussions sur les quatre piliers de la stratégie. En effet, on peut imaginer facilement que celle-ci va plus que probablement impacter la structure et la concurrence de nombreux secteurs d'activités et par conséquent, impacter les décisions stratégiques de long terme de chaque entreprise s'y trouvant.

Le deuxième pilier est également fortement mis sous pression par l'économie circulaire. Effectivement, souvent le business model ne permet pas une convergence naturelle des performances environnementales et économiques. Par conséquent, si ce dernier ne permet pas de tenir compte de manière simultanée des enjeux à la fois financiers, environnementaux et économiques, alors la solution est d'en changer.

Troisièmement, afin de faire face à un contexte inédit, l'économie circulaire va demander aux entreprises des compétences nombreuses et variées que souvent elles ne possèdent pas. Or, être capable de s'adapter à un environnement changeant est un facteur crucial au niveau de la compétitivité et est donc essentiel à la survie de l'entreprise.

Finalement, le dernier pilier est affecté car ce sont les dirigeants qui doivent mener la transition dans leurs sociétés. Comme le disent Sempels et Hoffmann (2013) :

Il s'agit ici de pouvoir développer un modèle d'organisation permettant non seulement d'augmenter son temps de réaction, mais aussi d'être flexible, et plus encore d'anticiper et d'innover en permanence, notamment par une entente exceptionnelle avec l'ensemble des acteurs internes comme externes à l'entreprise. (Sempels & Hoffmann, 2013, p.26)

Le concept de l'entreprise repliée sur elle-même, fermée au monde extérieur, tel que nous le connaissons semble être arrivé à son terme. Le modèle d'organisation décrit par Sempels et Hoffmann (2013) implique des changements radicaux dans le pilotage des entreprises et mène à de nouvelles pratiques managériales basées sur la collaboration et la coopération.

La deuxième raison expliquant ce choix de la stratégie est que de nombreux maux connus de nos sociétés tels que les enjeux climatiques ou encore la raréfaction des ressources peuvent avoir une influence sur la compétitivité des entreprises. Cependant, ils peuvent aussi donner lieu à des gains de compétitivité s'ils poussent l'entreprise à innover et surtout, s'ils sont adéquatement appréhendés.

Finalement, la dernière raison est la plus simple. Vu que la stratégie est la première responsable quant à la création de valeur, le but étant d'en créer via l'économie circulaire, il s'avère alors nécessaire de lier stratégie et économie circulaire.

Il est donc clair que la transition vers une économie circulaire commence par une intégration de ce concept au cœur de l'entreprise. C'est pourquoi, l'outil proposé afin de reconfigurer la stratégie est le business model. Sempels et Hoffmann (2013) définissent le concept de business model ou de modèle d'affaire comme suit : « *le business model décrit les principes selon lesquels une organisation crée, distribue et capture de la valeur.* » (Sempels & Hoffmann, 2013, p.33). Ils continuent en mentionnant les trois dimensions importantes de ce dernier sur lesquelles peut agir une société souhaitant le faire évoluer :

- **La proposition de valeur** : offrir aux clients ce qui a de la valeur à leurs yeux.
- **L'architecture de la valeur** : la façon dont l'organisation crée et distribue sa proposition de valeur à ses clients.
- **L'équation économique** : la différence entre les revenus tirés de la vente aux clients de la proposition de valeur et les coûts liés à l'architecture de valeur.

La mise en place de l'économie circulaire est souvent très compliquée voire impossible pour bon nombre de business models car ceux-ci n'ont pas été créés pour permettre une convergence des performances économiques, environnementales et sociales. En effet, le plus souvent, un business model n'est mis en place que pour servir le seul intérêt économique. Cependant, à l'heure actuelle, il est souhaitable d'élargir ce cadre unique et d'y

rajouter les créations de valeur aux niveaux environnemental et social. Pour ce faire et pour permettre la convergence, il faut raisonner hors des business models existants, les remettre en question et dès lors s'ouvrira un immense champ d'innovations.

Dans le reste de cette section expliquant la première étape de la transition vers une économie circulaire, je vais développer cinq nouveaux business models que Lacy et Rutqvist (2015) ont identifiés et qui peuvent être rattachés à l'économie circulaire.

1.2 La *supply chain* circulaire

Ce premier nouveau business model est basé sur l'accès à des matières premières complètement renouvelables, recyclables ou biodégradables en tant que substituts aux matériaux linéaires. Par conséquent, l'énergie renouvelable est un élément essentiel de ce nouveau business model. De plus, des matériaux considérés comme des nutriments biologiques peuvent être utilisés afin de remplacer des matériaux non renouvelables et toxiques car ils pourront se décomposer sans danger dans la nature après leur utilisation. Les nutriments techniques comme les métaux peuvent être recyclés à l'infini et utilisés aussi longtemps que possible tant qu'il n'existe pas de fuite dans le processus de production.

Les entreprises peuvent appliquer ce modèle de deux manières différentes. Soit elles produisent pour d'autres soit elles produisent pour leurs propres opérations. Généralement, les entreprises vendent des produits circulaires qu'elles ont développés, comme de l'énergie et des matériaux renouvelables, à d'autres entreprises qui s'en serviront pour proposer des biens ou des services. Par ailleurs, les entreprises peuvent utiliser leur production de matières premières circulaires pour leurs opérations. Par exemple, IKEA produit et consomme de l'électricité renouvelable.

Le premier défi lié à ce business model est de l'ordre technologique. En effet, afin d'accélérer le changement, les entreprises auront besoin d'améliorer la traçabilité des

matériaux. Une fois cela réalisé, elles pourront développer de nouveaux modèles utilisant les matières premières plus efficacement.

Deuxièmement, la mise en place de ce modèle dépend fortement de l'offre et de la demande. En effet, une forte demande pour les ressources naturelles vierges et le déclin des opportunités pour extraire à faible coût risquent d'augmenter le prix de nombreuses matières premières. Du côté de l'offre, plusieurs facteurs pourraient faire en sorte que l'approvisionnement en produits circulaires devienne économiquement plus viable pour les entreprises dans un futur proche. Les technologies de recyclage et de réutilisation comme l'impression 3D se développent rapidement et pourraient à terme augmenter la compétitivité de ces approvisionnements circulaires. Vu que la technologie progresse, les prix devraient diminuer. En outre, de nombreuses entreprises cherchant à produire des produits totalement circulaires se heurtent aux problèmes d'approvisionnement en matières premières circulaires car le marché est trop instable et ses prix trop volatiles. Une augmentation de l'offre amènerait automatiquement une augmentation de la demande car cela serait plus simple pour les entreprises avec des volumes, des prix et une qualité stabilisés.

Un autre défi associé à ce nouveau business model se situe au niveau des coûts significatifs et du délai d'application. La transition exige une certaine détermination car ce modèle implique une longue période de recherche et développement et requiert d'importants investissements afin de changer la production linéaire et les chaînes d'approvisionnement.

La collaboration avec des centres de recherche, des universités ou d'autres sources d'innovation est aussi cruciale. Ce nouveau business model implique d'être un membre actif d'un réseau circulaire dans lequel chaque membre aide les autres afin de maximiser la rentabilité des ressources. Effectivement, beaucoup d'entreprises effectuent la transition vers une économie circulaire en faisant partie d'une *joint venture* avec des fournisseurs ou des clients afin de partager les coûts et les bénéfices de l'innovation. Ceci permet une croissance accélérée.

Finalement, le business model de *supply chain* circulaire va permettre aux entreprises d'améliorer la valeur qu'elles offrent à leurs clients et d'être plus compétitives.

1.3 Récupération et recyclage

Avec une intensification de la compétition et une augmentation du prix des ressources, les entreprises sont à la recherche de solutions leur permettant de capturer la valeur cachée dans leurs produits et rebuts de production. C'est cette recherche qui les amène au deuxième business model appelé *Recovery and Recycling* (récupération et recyclage en français) par Lacy et Rutqvist (2015). Le principe fondamental de ce business model est qu'il consiste à ne pas rechercher de la valeur seulement dans les produits finaux mais aussi dans n'importe quel flux de matériel tout au long de la production. En d'autres mots, chaque flux de sous-produits et de déchets est optimisé afin de maximiser son potentiel de revenus. Par conséquent, ce nouveau modèle permet d'éliminer le concept même de déchet en transformant ceux-ci en matières de valeur grâce au recyclage et à l'upcycling (ceci définit la conversion d'un vieux produit ou matériel en quelque chose de plus précieux). Il est nécessaire de mentionner ici que ce modèle est très différent du recyclage tel qu'on le connaît. En effet, les déchets ne sont pas considérés comme un problème externe qui ne peut être résolu que par la législation ou les organisations de gestion des déchets, mais comme une ressource qui est complètement intégrée dans le business model.

Ce modèle élimine donc les fuites de matériaux et maximise la valeur économique des flux des produits récupérés, se rendant attrayant aux yeux des entreprises produisant de larges volumes de sous-produits pouvant être réclamés et retraités à un coût raisonnable. De plus, bien que les coûts liés au retour des produits aient toujours été historiquement fort élevés et que cela ait toujours été opérationnellement difficile dû au manque de technologie, les entreprises peuvent aujourd'hui récupérer des sommes colossales grâce à ce modèle. Ce nouveau business model engendre aussi un avantage conséquent pour les consommateurs : des moyens nouveaux et pratiques pour se débarrasser de produits indésirables.

En plus de cet avantage pour les consommateurs, Lacy et Rutqvist (2015) ont identifié toute une série de bénéfices découlant de l'application de ce business model :

- **Diminution des coûts** liés à la gestion des déchets
- **Augmentation du revenu** en vendant les produits indésirables (à d'autres entreprises par exemple)
- **Diminution de l'impact environnemental** grâce à une plus petite demande en matériaux vierges et en énergie.
- **Création de nouveaux points d'interaction** entre l'entreprise et ses clients où l'élimination et l'achat de nouveaux produits peuvent être combinés
- **Meilleure compréhension de la manière dont les produits sont éliminés**, ce qui peut être utile pour le design et le développement du produit afin d'améliorer sa recyclabilité.
- **Diminution de la facture en matériaux** lors du passage de ressources primaires à des ressources secondaires.

Il est important de signaler qu'il existe deux versions de ce business model. Soit l'entreprise récupère les produits en fin de vie (ses propres produits ou ceux d'une autre entreprise) afin de capturer la valeur résiduelle, soit l'entreprise récupère les déchets et les sous-produits venant du procédé de production, que ce soit le sien ou celui d'une autre. Concernant la première version, alors que de nombreux produits peuvent être remis à neuf pour être revendus, d'autres doivent être démontés pour accéder aux matériaux et énergie résiduels. Plus les entreprises extraient des produits en fin de vie, plus grande sera la valeur qu'elles pourront redonner aux consommateurs sous la forme d'un meilleur service ou même d'une pure compensation de manière à les encourager à participer à l'effort.

Dans la deuxième version du modèle récupération et recyclage, les entreprises récupèrent les déchets et les sous-produits d'opérations de production – soit des leurs, soit d'une autre entreprise – et les utilisent en tant que matière première. Par exemple, Pauli (2010) explique que certaines entreprises dans l'industrie du papier commencent à utiliser les déchets miniers pour produire du papier plutôt que d'utiliser de la fibre venant des arbres.

Ce procédé procure certains avantages. Premièrement, les coûts sont diminués car les déchets miniers sont disponibles facilement. Deuxièmement, l'environnement est protégé en préservant le sol et l'eau utilisés dans la production de fibre et en empêchant d'utiliser des toxines qui font partie du processus de mise en pâte. Le résultat final est un papier qui a une durée de vie nettement supérieure au papier traditionnel qui, lui, ne peut être recyclé que quelques fois.

Afin de mettre en place ce modèle, l'entreprise doit atteindre deux objectifs. Premièrement, comme le principe de base est de sauver la valeur intrinsèque d'un produit ou déchet et de s'en servir pour en faire de nouveaux, l'entreprise doit développer ses produits de manière à être désassemblés assez facilement. Ensuite, le second objectif est de protéger la valeur des composants et de réduire les coûts de collecte, tri et retraitement. Plus une entreprise sera capable d'atteindre ces deux objectifs, plus elle aura accès à de nouvelles sources de matériaux, réduisant les coûts et l'impact environnemental.

Cependant, il est important de signaler que les entreprises suivant ce business model devront faire face à deux défis. Elles devront être capables de maintenir la qualité des ressources durant le processus de retraitement afin de pouvoir les utiliser de manière illimitée. Et elles devront aussi garder leurs droits de propriété sur les ressources de haute qualité ce qui signifie qu'elles devront trouver des moyens pour contrôler les flux de retour des produits, sous-produits et déchets. Par conséquent, il est crucial pour les entreprises de gérer efficacement le retour et le retraitement de manière à préserver l'avantage du coût. Si ces procédés coûtent plus cher que l'extraction de matières vierges, alors le modèle perd toute sa pertinence.

1.4 L'extension de vie des produits

Du fait de la diminution des prix des matières premières et du peu de souci de l'impact sur l'environnement, la plupart des entreprises ont construit leur business model sur la consommation de masse, encourageant leurs clients à continuellement remplacer leurs

produits même si ceux-ci sont encore en état de servir. Aujourd'hui, le contexte a changé et les entreprises sont obligées de revoir leur business model.

Une alternative pourrait être le business model qui prévoit d'étendre le cycle de vie des produits (*The product life-extension business model*). Ce modèle allonge la durée de vie utile des produits en générant des revenus à travers la longévité en lieu et place du volume. Les caractéristiques des produits telles que la durabilité, la qualité et la fonctionnalité sont davantage appréciées : plus longtemps et plus intensivement un produit est utilisé, mieux c'est pour l'entreprise qui le fabrique.

Les produits fabriqués dans ce modèle demandent souvent un investissement initial plus important et ce prix élevé peut être une barrière à la vente à un large public. La solution est de changer le modèle de revenus. Bien qu'un produit vendu dans ce modèle-ci doive ramener plus de revenus qu'un produit conventionnel durant son cycle de vie (vu qu'il est remplacé moins fréquemment), ça ne doit pas signifier un prix plus élevé. Par exemple, l'entreprise pourrait fournir le produit gratuitement et ensuite générer des revenus grâce aux mises à jour ou à des ventes complémentaires. En fait, il existe plusieurs manières d'étendre la durée de vie utile d'un produit afin de générer des revenus additionnels. Lacy et Rutqvist (2015) ont identifié six activités qui permettent à une entreprise d'augmenter la valeur et l'utilité des produits :

- **Construire pour durer** : produire des biens d'une très haute qualité et extrêmement durable. Les consommateurs ciblés seraient ceux prêts à payer plus cher pour une grande qualité.
- **Remettre à neuf** : restaurer les produits usagés afin qu'ils soient comme neuf. L'entreprise ciblerait les clients sensibles au prix et qui n'auraient pas de problème à acheter des produits remis à neuf.
- **« ReCommercer »** : collecter les produits pour les revendre à des clients à la recherche d'une bonne affaire.
- **Mettre à niveau** : ajouter de nouvelles caractéristiques et fonctionnalité au lieu de remplacer le produit lui-même. Le groupe ciblé dans ce cas-ci serait les

consommateurs plus intéressés par le contenu, le style ou bien les fonctions que par le produit en lui-même.

- **Recharger** : remplacer une fonction qui s'est épuisée plus rapidement que le produit lui-même. Le segment ciblé est celui où la demande est pour la partie jetable du produit.
- **Réparer** : réparer un produit cassé pour les clients satisfaits avec les performances de leur produit et ne souhaitant pas le remplacer.

En plus de ces revenus financiers, ce modèle peut aussi amener des revenus en termes de relation avec le client et de loyauté. En effet, ce nouveau business model favorise l'interaction avec les consommateurs, ce qui renforce la relation avec ces derniers. Cependant, ces bénéfices sont difficilement quantifiables.

Implémenté correctement, ce modèle pourrait augmenter les revenus d'une entreprise tout en diminuant sa dépendance à l'égard des achats de matériaux et en réduisant son empreinte environnementale. Cependant, le seul allongement de la vie du produit pourrait ne pas suffire pour réduire l'utilisation des ressources naturelles et ne va pas produire de nouveaux revenus. Il est possible qu'il faille aussi changer la conception du produit afin que le fournisseur puisse facilement le mettre à niveau ou qu'un partenaire puisse effectuer les réparations. De plus, ce modèle ne convient pas à tous les types de produits. En effet, certains ne peuvent pas être conçus pour être désassemblés facilement, d'autres encore ont des besoins extrêmement importants en matières premières.

Comme tous les business models circulaires, celui-ci n'est pas limité à un type d'entreprises en particulier. En fait, ce modèle peut prendre la forme de trois rôles différents (Lacy & Rutqvist, 2015).

Le premier est simplement celui de l'industriel produisant le bien en question. Ces entreprises font face aux changements les plus importants pour adopter ce nouveau business model. Le producteur pourrait devoir investir dans des procédés de refabrication pour redonner vie aux biens usagés afin d'égaliser ou d'excéder leur performance originale.

De plus, il est peut-être aussi nécessaire de mettre à niveau le design du produit, ses composants et ses matériaux de manière à permettre une refabrication rentable. Finalement, le fabricant pourrait aussi devoir s'associer à des partenaires locaux pour se procurer les services sur le terrain et créer un nouveau modèle de revenus pour générer des ventes après l'achat du produit.

Le deuxième rôle est celui du « *channel player* ». Ici, les entreprises créent et dirigent une communauté ou une plateforme qui permet de trouver un nouvel acquéreur pour les biens sous-utilisés ou non utilisés. Ces entreprises agissent comme intermédiaires en fournissant les moyens technologiques pour qu'acheteurs et vendeurs se rencontrent.

Le dernier et troisième rôle est celui de l'entreprise de terrain qui fournit réparation, remise à niveau, remise à neuf et maintenance grâce à sa présence locale. De telles organisations peuvent être engagées par le fabricant afin d'avoir les capacités suffisantes pour adopter complètement ce modèle.

Bien entendu, chacun de ces trois rôles devra faire face à d'importants défis que les entreprises devront surmonter afin d'implémenter correctement ce business model. Les fabricants devront développer un produit ayant une longue durée de vie et qui permette les mises à jour et les ventes complémentaires. En plus de ce défi technique, ils devront tout aussi fortement se concentrer sur les consommateurs du fait de la constante interaction qui résulte du modèle. Ceci signifie maintenir et augmenter les relations avec les clients grâce à de multiples points d'interaction. Les « *channel players* », quant à eux, devront être capables de connecter des acheteurs et vendeurs dispersés géographiquement. Ils devront effectuer un nombre important de transactions et ils devront être capables d'estimer correctement la valeur des biens mis en vente. Finalement, les entreprises de terrain devront construire une forte relation avec les fabricants afin de pouvoir réparer ou remettre à niveau les produits. Ces entreprises doivent être capables d'offrir de manière constante les services de réparation, de remise à neuf et de remise à niveau d'une haute qualité.

1.5 La plateforme de partage

Le quatrième business model est fort proche de l'économie collaborative. Ce modèle fournit une plateforme de manière à mettre en relation des propriétaires de biens et des individus ou des organisations qui souhaiteraient les utiliser. Le concept de base dans ce cas-ci est de ne pas laisser des produits inactifs et d'augmenter leur productivité en les rendant accessibles à d'autres personnes.

Cependant, même s'il y a un chevauchement entre l'économie circulaire et l'économie collaborative, il est important de les distinguer. Quand l'économie collaborative permet d'augmenter la durée de vie d'un produit en le faisant passer par différents utilisateurs, cela permet de consommer sans augmenter la consommation de ressources et c'est donc bien circulaire. Néanmoins, une différence importante entre les deux concepts est que l'économie collaborative est centrée sur les relations humaines et tous types de sous-utilisation de produits alors que l'économie circulaire se concentre sur la production et la sous-utilisation qui a un impact sur l'utilisation des ressources ou un impact environnemental.

Ce nouveau business model donne la possibilité à de multiples consommateurs d'utiliser les mêmes ressources, permettant ainsi de diminuer la demande pour de nouveaux biens. Les avantages pour les consommateurs sont une flexibilité et une disponibilité accrues. En effet, les consommateurs peuvent avoir accès à des milliers de produits à différents prix et différents endroits au lieu d'être limités par l'offre d'un magasin par exemple.

Ce modèle de plateformes de partage facilite la location, le partage, l'échange, le prêt, le don ou le troc de ressources. L'entreprise propriétaire de la plateforme n'offre aucun produit en soi, mais crée son revenu en faisant coïncider l'offre avec la demande pour les biens inactifs ou sous-utilisés. Ces entreprises perçoivent un revenu en touchant un pourcentage sur toutes les transactions réalisées sur la plateforme et créent ainsi de toutes nouvelles sources de revenus.

L'idée même de partage n'est pas neuve. Ce qui est différent à présent c'est que les avancées en terme de technologies digitales permettent de faire passer ce concept à grande échelle. Les entreprises de partage à succès (Uber ou Airbnb pour ne citer qu'eux) utilisent internet comme une fondation de leurs activités mais aussi les applications mobiles et les réseaux sociaux. L'utilisation de ces technologies permet une amélioration de la vitesse, de la sécurité et de la commodité du partage des ressources, aussi bien que la visualisation en temps réel des offres disponibles.

Malheureusement, la plupart des gens sont habitués à détenir les biens et le partage dans notre société n'est pas extrêmement présent. Changer le comportement des consommateurs prend du temps et demande une implication active des entreprises. En effet, ces dernières devront faire des choix intelligents afin de rendre le partage facile et convaincant. Bien que ce ne soit pas l'attitude dominante aujourd'hui, de plus en plus de personnes sont prêtes pour le changement. Aussi, les jeunes sont les plus enthousiastes vis à vis de ce modèle. Ils semblent être moins réticents à substituer le partage et la location à la détention des biens, et sont plus familiers avec la nouvelle technologie digitale mentionnée ci-dessus (Lacy & Rutqvist, 2015). Les auteurs ont aussi identifié quatre critères nécessaires à la plateforme pour que les consommateurs optent pour ce modèle : la commodité d'avoir un grand panel de ressources disponibles ; le plus petit prix ; la bonne qualité des biens ; et la confiance entre les différents utilisateurs.

1.6 L'économie de fonctionnalité

« L'économie de fonctionnalité consiste en la substitution de la vente d'une fonction d'usage - un service - à celle d'un produit. » (Van Niel, 2007, p.3).

L'idée de base de ce concept est que le consommateur fait l'acquisition d'un produit afin de percevoir les avantages liés à son utilisation et non ceux découlant de sa seule détention. Partant de cette base, c'est la valeur d'usage qui fait la valeur économique du produit et non

plus sa valeur d'échange. Ainsi, dans l'économie de fonctionnalité, les consommateurs n'achètent plus un bien mais le service rendu par celui-ci (Le Moigne 2014).

Ce modèle amène le fabricant à penser le produit tout le long de son cycle de vie. Une performance accrue est obligatoire du fait du maintien de la propriété et de la responsabilité du producteur au niveau des coûts de gestion au cours de la vie du bien. Les produits doivent être conçus pour un usage optimal, pour la maintenance, la réutilisation, la réparation et le recyclage afin d'éviter des problèmes comme une dégradation de la qualité, une trop courte durée de vie, un taux d'utilisation trop bas et un trop petit taux de recyclage, lesquels pourraient directement avoir un impact sur la rentabilité de l'entreprise (Lacy & Rutqvist, 2015 ; Van Niel, 2007). C'est pourquoi les fabricants doivent se tourner vers des modes de production tels que l'éco-conception afin que les produits soient conçus de manière modulable et facilement démontable (Van Niel, 2014). Par conséquent, les intérêts des producteurs et des consommateurs se retrouvent alignés, à savoir des produits de qualité qui durent longtemps, sont utilisés fréquemment, restent impeccables et qui ont une bonne performance.

L'économie de fonctionnalité présente des avantages pour les entreprises qui l'appliquent, pour l'environnement et pour les consommateurs. Le bénéfice le plus significatif pour les producteurs est l'impact sur le comportement des clients. L'interaction continue avec les consommateurs due aux spécificités de ce modèle résulte le plus souvent dans une plus grande loyauté des clients. De plus, ces interactions permettent de recevoir un feedback des consommateurs permettant aux producteurs de toujours offrir une offre en adéquation avec le souhait des clients (Lacy & Rutqvist, 2015).

Cette économie présente aussi trois avantages pour l'environnement. Premièrement, l'entreprise reste propriétaire de ses produits et elle est donc incitée à les concevoir de manière à récupérer le plus possible de valeur en fin de vie de ceux-ci. De plus, comme l'entreprise ne vend plus que l'utilisation de ses produits, elle aura donc intérêt à concevoir des produits les plus durables possible afin de réduire les coûts. Finalement, les biens

restant la propriété du fabricant, ceci facilite la récupération de la valeur des produits en fin de vie car le producteur les connaît parfaitement (Le Moigne 2014).

En plus de l'environnement, ce nouveau business model permet aux clients de faire de sérieuses économies s'ils ont besoin d'un certain produit pour une durée limitée ou à intervalles réguliers mais pas suffisamment pour l'acheter. Concernant les organisations clientes de ce genre d'entreprises, ce modèle les libère aussi des risques financiers associés à la possession, la maintenance et finalement la gestion de ces produits en fin de vie.

Le dernier avantage de ce modèle, valant la peine d'être mentionné, est qu'il peut être facilement combiné avec d'autres business models de l'économie circulaire tels que l'extension de vie des produits ou la plateforme de partage.

L'économie de fonctionnalité peut être mise en place de deux manières différentes : soit par la vente de l'usage d'un produit soit par la vente de résultats (Le Moigne, 2014 ; Van Niel, 2014).

1.6.1 Le service orienté usage

Afin de fonctionner correctement, l'économie circulaire requiert un contrôle assidu des flux de matières. Or, quand la propriété passe à l'acheteur, il devient difficile de savoir ce qu'il adviendra du bien. Ainsi, malgré tous les efforts de sensibilisation au recyclage, un tel comportement reste limité. Par exemple, en 2010, seulement 10% des téléphones portables étaient recyclés (Sempels & Hoffmann, 2013). A la vue de ce malheureux constat, il est aisé de comprendre qu'il puisse être extrêmement compliqué pour une entreprise de mettre au point un flux circulaire de matière à cause du manque d'implication des clients.

Une piste de solution est, comme expliquée auparavant, de repenser l'échange entre producteurs et consommateurs en ne vendant plus le bien mais en facturant son utilisation.

Sempels et Hoffmann (2013) insistent sur le fait qu'un tel changement peut avoir des conséquences importantes sur le plan économique, sociologique et anthropologique. Ce modèle aura aussi de lourdes implications concernant le business model.

Au niveau économique, le fait de cette mise à disposition du bien sans en transférer la propriété change la donne pour l'entreprise et rend caduc le concept d'obsolescence programmée. En effet, comme les revenus sont générés tout au long du cycle de vie du produit, l'entreprise a intérêt à concevoir un bien fait pour durer mais aussi facile à entretenir et à remplacer. En effet, toute rupture de service représenterait un manque à gagner et des coûts supplémentaires pour l'entreprise (Van Niel, 2014) (La manière de concevoir de tels produits sera abordée plus loin dans ce mémoire sous l'angle de l'éco-conception). De plus, l'absence de transfert de propriété présente un second avantage : l'entreprise contrôle totalement les produits. Elle peut donc mettre facilement en œuvre un flux circulaire de matière. En effet, l'organisation est au courant de la quantité de produits en circulation, connaît la date de retour et peut donc planifier sa production. Cependant, les bénéfices environnementaux et économiques associés au passage à un business model de services centrés sur l'usage ne coulent pas de source. Afin de bénéficier de ces avantages, il existe deux conditions identifiées par Sempels et Hoffmann (2013) :

- La reconception du produit en suivant les méthodes de l'éco-conception, permettant une plus grande résistance, une plus grande performance, une maintenance, une démontabilité et une réparation simplifiées.
- La mise en place de flux circulaire de matière.

Du point de vue anthropologique et sociologique, ce changement de paradigme aurait d'importantes conséquences sur le comportement des clients. En effet, ce modèle ne colle pas avec les habitudes de nos sociétés et sa mise en application pourrait être freinée par la réticence des clients. Néanmoins, en B2B⁶, ce changement dans la possession des produits ne devrait pas constituer un frein. Effectivement, ce business model offre des avantages fortement valorisés par les entreprises tels que la gestion rapide en cas de panne ou de

⁶ Business to business

défaillance, de même que le pilotage de la performance et la maintenance. En B2C⁷, ce renoncement à la propriété peut être un frein pour certaines personnes. Cependant, ces dernières années, ce rapport à la possession a évolué et les clients deviennent de plus en plus ouverts à ce genre de méthode.

Finalement, ce nouveau modèle risque de bousculer l'organisation de l'entreprise. Le fait de reconcevoir le produit a déjà été expliqué et il faut encore mentionner l'impact sur la chaîne de valeur de l'entreprise et plus particulièrement sur la chaîne logistique et la distribution. En effet, la mise en pratique du principe de circularité des flux nécessite en plus du flux logistique vers le client, la mise en place d'un flux logistique du client vers l'entreprise afin de récupérer les produits.

1.6.2 Le service orienté résultats

Les services centrés sur l'usage ne sont pas forcément adaptés à tous les contextes. De fait, pour les biens de consommation courante, les services basés sur l'usage ne semblent pas vraiment appropriés.

Par conséquent, les services basés sur le résultat peuvent constituer une autre alternative. Ce modèle représente une rupture encore plus fondamentale dans le sens qu'il peut redéfinir le périmètre même des activités de l'entreprise. Pour cette raison, il est difficile pour les entreprises existantes désirant se lancer dans ce nouveau modèle avec leur ancien business model. Le plus souvent, elles devront en créer un nouveau pouvant coexister avec l'ancien.

Les entreprises utilisant ce nouveau business model vendent donc les résultats fournis par l'usage de leurs biens et ne vendent plus seulement l'usage de ceux-ci. Le prestataire de service s'engage contractuellement vis à vis de ses clients à atteindre des résultats. Les

⁷ Business to consumer

risques et les coûts étant sous la responsabilité de l'entreprise, il est dans l'intérêt de cette dernière de minimiser la consommation de ressources et d'énergie (Van Niel, 2014).

L'entreprise est donc payée par son client en fonction des résultats atteints ou en fonction d'un niveau de service défini au préalable (Le Moigne, 2014), ce qui est appelé taux de service par Sempels et Hoffmann (2013). Toujours selon eux, ce taux de service est défini par plusieurs critères. Il doit :

- Etre un indicateur fiable du résultat à atteindre
- Etre mesurable et les objectifs de résultat doivent être précisés dans le temps.
- Permettre d'avoir connaissance - et peut-être de pénaliser – de tout comportement entravant l'exécution du contrat.

Pour clôturer la discussion sur ce dernier business model, il est nécessaire de spécifier que ce changement de perspective, à savoir de passer aux services centrés sur le résultat, permettrait de réduire de 80% la consommation de ressources et d'énergie tout en créant le même niveau de richesse (Tukker & Tischner, 2004).

2. Etape 2 : Développer des partenariats

2.1 Présentation

Après avoir choisi le plan d'action et le business model que l'entreprise souhaite mettre en place, cette dernière a souvent recours à des partenaires extérieurs. En effet, la plupart du temps, les entreprises n'ont tout simplement pas les capacités ou les technologies adéquates afin de réaliser elles-mêmes la transition. Ces partenariats auront pour objectif soit de mutualiser des compétences et des moyens soit de créer une symbiose industrielle.

2.2 Mutualisation de compétences ou de moyens

La mise en place d'une économie circulaire contraint souvent l'entreprise à développer de nouvelles relations avec les fournisseurs et les clients mais aussi avec de tous nouveaux

partenaires. Cette transition peut conduire à des partenariats improbables car une multidisciplinarité entre entreprises peut mener à une forte valeur ajoutée (Biebel, 2015). Ces nouveaux partenaires, appelés facilitateurs externes par Lacy et Rutqvist (2015) sont extrêmement importants pour l'essor de l'économie circulaire. En effet, ils permettent de réaliser des services plus efficacement ou en apportant les capacités manquantes. Les facilitateurs aident les entreprises à réduire le temps de transition, la complexité et le risque durant l'implémentation du nouveau business model.

La plupart des facilitateurs fournissent des services pour le retour des produits et pour la logistique, à savoir le tri, le contrôle de qualité et le retraitement des produits. C'est en matière de *reverse supply chain* (ce concept sera abordé au point 4 de cette partie) que les entreprises manquent de connaissances et d'expériences alors que c'est une étape qui peut être décisive dans la transition vers l'économie circulaire. Afin de mettre en place ces flux circulaires, Le Moigne (2014) distingue trois types de facilitateurs avec lesquels l'entreprise peut former un partenariat :

- **Le gestionnaire de déchet** : son expertise permet de combler les lacunes en termes de collecte des déchets et de leur valorisation.
- **Le prestataire de services logistiques** : il peut prendre en main la gestion des flux de retour et, parfois, le retraitement des produits en fin de vie et leur revente.
- **Le distributeur** : l'industriel ne disposant pas de réseau de distribution mais voulant récupérer ses produits usagés, peut former un partenariat avec un distributeur.

En plus de cela, les facilitateurs procurent aussi des services plus en amont dans la chaîne de valeur, notamment dans le développement des produits de manière à les rendre plus aptes à la réutilisation et au recyclage.

Un autre type de facilitateurs gère des plateformes qui permettent de rechercher des partenaires ou encore le partage de bonnes pratiques et de conseils (Biebel, 2015).

Un cinquième et dernier type de facilitateurs fournit des services financiers afin de soutenir l'adoption de modèles circulaires.

2.3 Mettre en place une symbiose industrielle

Comme les nouveaux business models se répandent de plus en plus, les ambitions de certaines entreprises augmentent et elles décident d'accélérer leur transition en passant de l'aide de quelques facilitateurs à la demande d'un engagement de leurs fournisseurs, clients et partenaires dans leurs efforts. Ceci déclenche l'essor d'écosystèmes circulaires combinant plusieurs entreprises qui augmenteront l'impact du nouveau business model sur la performance de l'entreprise et, en fin de compte, sur l'ensemble de l'industrie.

L'étendue de ces écosystèmes peut aller de l'optimisation locale à la coopération globale. Ce sont les écosystèmes locaux qui nous intéressent car ils sont aussi appelés symbiose industrielle. Cette dernière se présente sous la forme d'un groupe d'organisations géographiquement proches travaillant ensemble afin d'optimiser le processus de réutilisation des déchets. Les sous-produits ou déchets considérés comme matières premières pour une autre entreprise de l'écosystème peuvent être de l'eau, de la chaleur, du gaz, du soufre et d'autres éléments chimiques (Lacy & Rutqvist, 2015).

Une entreprise souhaitant mettre en place un écosystème circulaire doit trouver d'autres entreprises susceptibles d'être capables d'utiliser ses déchets en tant que matières premières. De la même manière, elle doit déterminer quelles entreprises pourraient lui fournir des substituts à ses matières premières. Le problème est que les données sur les flux de matières premières et de déchets sont difficilement accessibles (Le Moigne, 2014).

3. Etapes 3 : Développer des « produits circulaires »

3.1 Présentation

La plupart du temps, les produits n'ont pas été développés dans le but d'être réutilisés, réparés, remis à neuf, refabriqués ou recyclés. Afin d'assurer la transition vers une

économie circulaire, il est nécessaire de concevoir des produits pouvant être réintroduits dans les boucles de consommation et de production. Les approches d'éco-conception et Cradle to Cradle (C2C) permettent de développer de nouveaux produits tout en tenant compte de leurs impacts sur l'environnement. La suite de cette étape consistera à détailler ces deux démarches.

3.2 L'éco-conception

3.2.1 Présentation

Une définition de ce concept peut être donnée :

C'est l'intégration systématique des aspects environnementaux dès la conception et le développement de produits (biens et services, systèmes) avec pour objectif la réduction des impacts environnementaux négatifs tout au long de leur cycle de vie à service rendu équivalent ou supérieur. Cette approche dès l'amont d'un processus de conception vise à trouver le meilleur équilibre entre les exigences environnementales, sociales, techniques et économiques dans la conception et le développement de produits. (Pôle d'éco-conception et management du cycle de vie, 2014, p.4).

L'éco-conception au sein des entreprises est l'application du concept d'éco-efficacité. Ce dernier propose aux producteurs de faire mieux avec moins de matières premières. L'idée de base derrière ceci étant de diminuer petit à petit les impacts environnementaux et la consommation des matières premières durant tout le cycle de vie des services et produits, afin d'arriver à un stade supportable pour la planète (Sempels & Hoffmann, 2013).

Sempels et Hoffmann (2013) ont identifié les différentes caractéristiques d'un produit éco-conçu. Il doit :

- **Etre adapté à son usage.** Ceci signifie que le design permet d'améliorer l'utilisation du produit et le rend le plus efficace possible.
- **Réduire la consommation de matières premières** et diminuer autant que possible l'utilisation de ressources non-renouvelables (matériaux et énergie).

- **Diminuer l'intensité énergétique.**
- **Eviter les composant toxiques** ou en utiliser un minimum lorsqu'il n'est pas possible de s'en passer.
- **Etre fiable et utile**, ainsi qu'être imaginé pour perdurer. Le but ici est de rompre avec l'obsolescence programmée.
- **Etre simple à entretenir et réparer.** Et il doit être conçu afin de pouvoir être facilement recyclé.
- **Permettre de minimiser son impact** tout le long de son cycle de vie grâce à sa conception.

3.2.2 Mise en place

Le Pôle d'éco-conception et management du cycle de vie (2014) et Sempels et Hoffmann (2013) ont identifié les différentes étapes de la démarche d'éco-conception. La première chose à faire pour mener à bien un projet d'éco-conception est de composer une équipe multidisciplinaire qui supervisera tout le procédé. Pour un maximum d'efficacité, il faut au moins que quatre types de profils y soient repris : R&D, production, marketing et management environnemental, si cette fonction existe. Cependant, le plus souvent, l'entreprise ne disposera pas de toutes les compétences requises pour mener à bien son projet d'éco-conception et devra faire appel à des experts externes, plus particulièrement pour les dimensions techniques.

Deuxièmement, il faut choisir le produit destiné à être éco-conçu. Cette sélection est hautement stratégique et dépend principalement des objectifs associés au projet. Ces derniers peuvent provenir des facteurs internes tels que vouloir diminuer les coûts grâce à une meilleure gestion de l'énergie et des matières premières ou vouloir diminuer sa dépendance vis à vis de certains matériaux,... Les objectifs peuvent également provenir de facteurs externes tels que l'obligation de se plier à des normes environnementales ou de la volonté de se différencier de ses concurrents (Business Council for Sustainable Development, 2015 ; Sempels & Hoffmann, 2013). Sempels et Hoffmann (2013) citent

encore d'autres critères qui pourraient entrer en compte quant au choix du produit : le potentiel d'amélioration, la simplicité à mettre en œuvre, le volume de vente,...

Une fois choisi, il est obligatoire de mesurer l'impact environnemental du produit sélectionné durant la totalité de son cycle de vie allant de l'extraction des matériaux jusqu'à la prise en charge du produit en fin de vie, en passant par la production, la distribution et l'usage du produit. Cette analyse aura pour but d'identifier les impacts de chaque phase du cycle de vie et ainsi de déterminer les améliorations possibles. Sempels et Hoffmann (2013) donnent des exemples des améliorations les plus courantes telles que l'optimisation des techniques de production, la réduction de l'utilisation de matières premières ou encore l'optimisation de la prise en charge du bien en fin de vie. Finalement, les mesures réalisables financièrement et techniquement sont appliquées. De plus, il est crucial de mesurer une nouvelle fois l'impact environnemental une fois la démarche d'éco-conception aboutie afin de vérifier que celui-ci a bien diminué.

Il existe différents outils pour effectuer cette évaluation de l'impact environnemental mais l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est, à l'heure actuelle, le plus abouti. L'ACV permet de mesurer les impacts du produit (qu'il s'agisse d'un service, d'un bien ou d'un procédé) pour chaque phase de son cycle de vie. Concrètement, tous les flux de ressources et d'énergie entrants et sortants sont inventoriés pour chaque phase du cycle de vie et à partir de cet inventaire, les impacts environnementaux sont calculés. Selon l'étude, les impacts les plus souvent analysés sont l'effet de serre, l'acidification, la raréfaction des ressources naturelles,... En plus de cela, le résultat de l'addition de certains flux est aussi retenu comme la quantité d'énergie utilisée ou de déchets produits (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, 2005).

Finalement, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (2005) et Le Moigne (2014) décrivent la démarche itérative en quatre étapes d'une analyse du cycle de vie. La première étape consiste en la spécification des objectifs et de l'étendue de l'analyse. Deuxièmement, il faut réaliser l'inventaire des flux de matières et d'énergie entrants et sortants pour chaque étape du cycle de vie. Ensuite, une évaluation de l'impact de potentiel

de chacun des flux est réalisée. Finalement, la dernière étape consiste en l'interprétation des résultats en fonction des objectifs choisis.

3.3 L'approche Cradle to Cradle

3.3.1 Présentation

Cette approche Cradle to Cradle ou « berceau à berceau » s'oppose au fonctionnement classique de l'industrie basé sur une approche « berceau au tombeau » qui résume la vie des produits : extraction des matières premières, production, utilisation et enfin déchets perdus pour les entreprises. Cette manière d'élaborer les produits domine le paysage industriel. En effet, selon Braungart et McDonough (2011) plus de 90% des ressources extraites pour la production sont presque aussitôt jetés vu qu'en moyenne, un produit fini ne contient que 5% des matériaux bruts utilisés lors de sa fabrication et de sa distribution. Le Cradle to Cradle (C2C) propose quant à lui de concevoir des produits qui ont un cycle de vie circulaire, permettant ainsi leur récupération et réutilisation continues (Le Moigne, 2014). L'idée, ici, n'est plus seulement de réduire au maximum l'empreinte environnementale mais bien d'augmenter l'empreinte positive sur l'environnement, de faire bien comme le disent Braungart et McDonough (2011).

Braungart et McDonough (2011) ont créé le concept de C2C car selon eux, l'éco-conception ne va pas assez loin. Ils basent leur critique sur le fait que l'éco-efficacité, dont l'éco-conception est l'application, prône la réduction de la consommation de matières et d'énergie ou encore de produits toxiques ce qui n'amène qu'à reporter à plus tard l'inévitable. De plus, une autre critique importante de l'éco-efficacité est que le recyclage qui y est pratiqué n'est en fait qu'un *downcyclage*, signifiant que la qualité des matières, voire leur quantité, diminue avec le temps. En bref, les auteurs pensent que l'éco-efficacité peut être une bonne chose mais elle ne peut pas constituer une stratégie de long terme car elle ne va pas assez loin.

Par conséquent, pour aller au-delà de ce que l'éco-efficacité propose, Braungart et McDonough (2011) parlent d'éco-bénéficine. L'idée, ici, n'est plus de rendre les « mauvaises choses » moins nuisibles mais bien de les transformer en « bonnes choses ». Pour développer un tel produit, les entreprises éco-bénéfiques doivent le considérer dans son ensemble. De plus, la conception éco-bénéfique est caractérisée par l'utilisation de matières sûres, la conservation de l'eau, la remise à neuf et la réutilisation des matières premières, la consommation d'énergies renouvelables et la justice sociale (Le Moigne, 2014).

Afin de mettre en place cette démarche, il faut savoir qu'elle repose sur trois principes de conception (Braungart et McDonough, 2011 ; Le Moigne, 2014).

Le premier principe est celui d'utiliser les déchets en tant que ressources. Ce qui a pour but d'éliminer le concept même de déchet. En effet, chaque composant biologique ou technique du produit doit être conçu en vue de son démontage et de sa réutilisation. Selon la conception de Braungart et McDonough (2011), les éléments biologiques sont appelés nutriment biologiques et les éléments techniques sont appelés nutriments techniques. Dans le cadre de cette démarche, les nutriments biologiques sont destinés à retourner à la terre en étant compostés afin de rendre au sol ce qui lui a été pris pour leur production. Concernant les nutriments techniques, ils demeureront dans des cycles techniques clos dans lesquels ils circuleront indéfiniment en tant que matières premières précieuses pour les industriels. Par conséquent, la production industrielle doit être pensée de manière à préserver les qualités des matériaux afin de faciliter leur réutilisation.

Le deuxième principe est de respecter la diversité. Celui-ci implique le besoin de mettre de côté les solutions standardisées et de développer des produits respectueux à la fois de l'environnement mais aussi des économies et cultures locales. Comme le disent bien Braungart et McDonough (2011) :

Nous engendrons des systèmes et des activités humaines pertinents à partir du moment où nous reconnaissons que toute durabilité est locale. Nous les connectons aux flux de matériaux

et d'énergie, ainsi qu'aux coutumes, besoins et goûts locaux, de la plus petite molécule jusqu'à un niveau régional. (Braungart et McDonough, 2011, p.161).

Finalement, le troisième et dernier principe est celui d'utiliser des énergies renouvelables. Effectivement, comme le C2C s'inspire du métabolisme naturel, les chaînes de production aussi bien que les produits qui en sortent doivent fonctionner grâce à des sources d'énergies renouvelables. De plus, la finalité de ce concept serait que les produits remboursent avec intérêt l'énergie consommée.

3.3.2 Mise en place

En clôture de cette partie sur le C2C, il est nécessaire d'aborder la mise en pratique de ce concept. Pour ce faire, Braungart et McDonough (2011) ont identifié cinq grandes étapes :

- **S'affranchir des responsables identifiés** : la première chose à faire est de se débarrasser des substances reconnues comme toxiques.
- **Suivre des préférences personnelles fondées** : la deuxième étape vise à questionner les différents produits ou matières premières utilisés pour sa propre production. Le but est de savoir si ces derniers ne contiennent vraiment rien de nocif pour la santé de l'homme et de l'environnement. En plus de ce questionnement purement technique des matériaux, les auteurs suggèrent de choisir les matières favorisant le respect de ceux qui les fabriquent, des communautés vivant près du lieu de production ou encore de ceux qui les manipulent et les transportent.
- **Etablir une liste « passive positive »** : il s'agit ici de créer un inventaire des différents composants matériels intervenant dans la fabrication du produit aussi bien que des substances qu'il pourrait potentiellement relâcher lors de sa production et de son utilisation. Une fois cet inventaire réalisé, les matériaux et substances doivent être classés dans trois listes différentes :
 - La liste X : Ce sont les substances les plus douteuses. Y sont également reprises les substances soupçonnées d'être dangereuses même si ce

n'est pas encore prouvé. Tout ce qui se trouve sur cette liste doit prioritairement être remplacé, voire totalement banni.

- La liste grise : il s'agit de substances problématiques ne demandant pas un remplacement aussi rapide que pour la liste précédente. De plus, malheureusement, cette liste inclut aussi des substances importantes à la production n'ayant pas de substituts adéquats mais qui sont potentiellement nocives.
- La liste P : cette troisième liste est la liste positive ou préférée et retient les substances répertoriées comme étant sans danger.

Cette étape est appelée « passive positive » car il ne s'agit pour l'instant que de repenser le produit en remplaçant autant que possible ses constituants par des substances reprises dans la liste P. Néanmoins, ce recensement peut stimuler la créativité aboutissant à la création d'une nouvelle gamme de produits échappant aux problèmes de l'ancienne.

- **Activer la liste P** : c'est durant cette étape que le changement s'effectue pour de bon, où l'entreprise commence à faire bien. Il s'agit ici de mettre en application l'éco-bénéficine et de développer un produit C2C.
- **Réinventer** : cette dernière étape constitue le plus gros défi puisqu'elle consiste à aller au-delà de concevoir un produit C2C. Le but ici est de dépasser l'idée « sans impact » et d'avoir un impact positif sur l'environnement.

4. Etape 4 : Créer et mettre en œuvre une *reverse supply chain*

4.1 Présentation

Une fois que l'entreprise a choisi un nouveau business model, des partenaires pour y parvenir et si elle a décidé d'éco-concevoir certains produits, elle peut avoir besoin d'une *reverse supply chain* afin de gérer les flux de matériaux et de biens circulant dans les boucles fermées. L'entreprise peut mettre en place sa *reverse supply chain* seule ou bien de nouveau

en partenariat avec d'autres organisations. Le Moigne (2014) explique ce concept de *reverse supply chain* :

Une supply chain est un réseau de fournisseurs, d'usines, de distributeurs, de clients ou encore de prestataires logistiques qui participent à la fabrication, à la livraison et à la vente d'un produit à un client. À l'inverse, une reverse supply chain regroupe des utilisateurs de produits usagés, des unités de collecte, de tri et de retraitement des produits usagés. (Le Moigne, 2014, p.66).

La *reverse supply chain* est un procédé qui peut être fractionné en cinq grandes étapes (De Brito, & Dekker, 2002 ; De Brito, & Dekker, 2004 ; Domagała, & Wolniak, 2013 ; Guide, Harrison, & Van Wassenhove, 2003 ; Guide & Van Wassenhove, 2009 ; Kumar, & Chatterjee, 2011) qui sont dans l'ordre :

- **Acquérir et collecter le produit** afin d'obtenir le bien auprès de l'utilisateur final. Il est crucial d'avoir à sa disposition d'importants volumes de produits usagés afin d'avoir une *reverse supply chain* rentable. C'est pourquoi une gestion de la quantité et du timing sera primordiale. En outre, les produits récupérés par la *reverse supply chain* ne sont pas seulement des produits en fin de vie. Un produit peut être retourné, pour différentes raisons, à chaque phase de son cycle de vie : durant la production, la distribution ou lors de son utilisation. Chaque type de retour nécessite une *reverse supply chain* appropriée afin d'optimiser la récupération de valeur (Guide et al., 2003). Habituellement, on différencie les retours clients, les retours de productions et les retours de distribution. Les retours clients peuvent prendre diverses formes telles que le retour commercial, le rappel de produit, le retour pour réparation ou encore le retour de produit en fin de vie (Le Moigne, 2014). Les retours de production, quant à eux, réfèrent aux cas où des matières premières, des composants ou des produits doivent être renvoyés à la production à cause d'un surplus de matière première, d'un défaut de qualité ou d'un déchet de production. Dernièrement, les retours de distribution concernent les retours initiés par un membre de la *supply chain* durant la distribution, après la fabrication du produit (De Brito, & Dekker, 2002).

Malgré la diversité de retours possibles, la suite de cette section sera axée sur les retours de produits usagés car les autres retours ne sont pas une spécificité de l'économie circulaire. Pour ces produits, la collecte peut s'organiser de deux manières différentes : le *pick-up* ou le *drop-off* (Le Moigne, 2014). Pour la technique *pick-up*, l'entreprise se déplace elle-même chez l'utilisateur pour collecter le produit en fin de vie et pour lui en fournir un nouveau à la demande. La technique *drop-off* nécessite que le client se déplace lui-même pour déposer le produit au point de collecte.

- **Amener, grâce à la logistique inverse, les produits de l'endroit de collecte aux infrastructures dans lesquelles ces derniers seront inspectés et triés.** Contrairement à ce que son nom pourrait indiquer, la logistique inverse ne suit pas nécessairement le chemin inverse de la logistique (Le Moigne, 2014). Lorsque les deux réseaux sont différents, la logistique inverse est souvent externalisée (Tibben-Lembke, & Rogers, 1998).
- **Inspecter les produits afin de les contrôler et tester et, finalement, trier.** Le tri permet d'inventorier et de choisir l'opération de retraitement des biens la plus appropriée en fonction de l'état du produit. L'opération de tri permet aussi de classer les déchets selon les matériaux qui les composent. Cette opération peut-être centralisée ou décentralisée. Dans un système centralisé, tous les produits collectés sont acheminés vers une installation centrale, où ils sont triés et enfin expédiés vers les différentes infrastructures de retraitement (Tibben-Lembke, & Rogers, 1998). L'avantage de ce système est qu'il permet de réduire les coûts associés aux tests et au personnel. Par contre, le grand inconvénient est qu'il augmente les coûts de manutention et de transport (voir annexe 1 pour une représentation schématique).

Effectuer un tri décentralisé peut permettre de réduire les coûts de transport car les centres de collecte sont situés juste à côté des centres de tri, voire ne forment qu'une seule infrastructure. Cependant, effectuer la collecte et le tri au même endroit n'est pas toujours possible pour des raisons techniques. Une entreprise favorise généralement le système décentralisé quand la valeur des produits diminue rapidement avec le temps

(Le Moigne, 2014) (voir annexe 2 pour une représentation schématique).

- **Retraiter, grâce au tri, les produits de manière à permettre à l'entreprise de récupérer de la valeur** en réutilisant des parties du produit ou en reconditionnant la totalité du produit pour le vendre à nouveau. Il existe plusieurs options de retraitement (De Brito, & Dekker, 2002 ; De Brito, & Dekker, 2004 ; Le Moigne, 2014 ; Kumar, & Malegeant, 2006 ; Thierry, Salomon, Van Nunen, & Van Wassenhove, 1995 ; Tibben-Lembke, & Rogers, 1998) :
 - Le réemploi : Il consiste à utiliser à nouveau un produit, des matériaux ou des substances pour un usage similaire à celui pour lequel ils ont été utilisés la première fois.
 - La réparation : Par rapport au réemploi, les produits doivent être remis en état de fonctionner car le produit ou seulement une de ses parties était défectueuse ou cassée. Cette opération peut être effectuée chez le client ou dans un centre de réparation du fabricant.
 - La remise à neuf : Le but de ce procédé est de remettre le produit en état à un certain niveau de qualité. Tous les composants du produit sont désassemblés afin d'être inspectés, réparés ou remplacés. Ils sont ensuite de nouveau assemblés pour former un produit remis à neuf mais dont la qualité peut être moindre qu'un produit neuf.
 - La refabrication : Ce procédé nécessite un travail plus important que la remise à neuf car son objectif est de remettre en état un produit usagé à un niveau de performance égal à celui d'un produit neuf.
 - La récupération ou cannibalisation : Elle consiste à récupérer un nombre limité de pièces destinées à être réutilisées dans l'un des trois procédés décrit ci-dessus.
 - Le recyclage : Dans ce cas-ci, le produit perd son identité et sa fonctionnalité pour être transformé en matière première et pour être réutilisé comme matériaux de production.

Les produits, substances et matériaux qui n'ont pas pu être retraités doivent quitter

l'économie circulaire et peuvent faire l'objet d'une valorisation énergétique par le biais de l'incinération. Pour les déchets ne pouvant être brûlés, ils devront être mis en décharge.

- **Revendre, finalement des produits.** La clientèle intéressée par les produits retraités n'est pas forcément la même que celle des produits d'origine mais peut venir de nouveaux marchés (Le Moigne, 2014). Pour cette raison, les entreprises doivent déterminer d'où vient la demande afin de déterminer si elles doivent créer de nouveaux marchés. De plus, si à la base il n'y a pas de demande, les entreprises devront investir largement dans l'éducation des consommateurs afin d'en créer une (Domagała, & Wolniak, 2013). Effectivement, les particuliers sont souvent bien plus réticents que les entreprises à acquérir des produits remis en état car ils ont des doutes quant à la qualité ou ne savent simplement pas ce qu'est la remise en état (Le Moigne, 2014). Toutefois, ce comportement change. Comme déjà énoncé précédemment, les nouvelles générations semblent de plus en plus ouvertes à de nouveaux modes de consommation en favorisant l'usage à la possession.

4.2 Mettre en place une gestion de production

Dans la *reverse supply chain*, l'approvisionnement en produits usagés peut être très incertain en terme de volume, de qualité et de timing. Cette incertitude rend très compliquée la gestion des stocks et la planification de la production.

En ce qui concerne la gestion de la production, les opérations de retraitement nécessitant le désassemblage comme la réparation, la remise à neuf ou la refabrication complexifient grandement le processus et leur mise en œuvre est difficile. En effet, la durée et les tâches à effectuer sur le produit usagé peuvent varier totalement d'un bien à l'autre (Fleischmann, Bloemhof-Ruwaard, Dekker, Van der Laan, Van Nunen, & Van Wassenhove, 1997). Afin d'organiser au mieux le démontage, une séquence de désassemblage peut être définie de manière à diminuer les coûts et la charge de travail (Le Moigne, 2014). Un autre défi pour la

production est de déterminer la quantité de matériaux nécessaires. Typiquement, un concept standard utilisé pour l'ordonnancement de la production afin de correspondre à la demande est le MRP (*Material Requirement Planning*) ou planification des besoins en matériel. Par conséquent, cet outil a été adapté aux opérations de retraitement afin de devenir un MRP avec une nomenclature inversée (*reverse bill of material*), documentant les composants et le temps de traitement pour chaque produit retourné (Fleischmann et al., 1997).

Dans une *reverse supply chain*, la gestion des stocks doit superviser les stocks de produits retournés, de composants et pièces démontées, de produits en cours en démontage et des produits neufs. Suivant les opérations de retraitement qu'elle effectue, l'entreprise devra adapter sa gestion des stocks.

4.3 Les obstacles

Les entreprises mettant en place leur *reverse supply chain* sont confrontées à des obstacles qui ne sont pas présents pour les *supply chains* classiques :

- **La quantité et la qualité des produits usagés retournés sont très variables et incertaines** : comme mentionné plus haut, les entreprises peuvent peiner à connaître au préalable les quantités et la qualité des produits retournés mais aussi le délai d'approvisionnement. Cela dépend du nombre de produits en circulation, de leur durée de vie, de leur date d'achat, de l'âge du produit,... (Le Moigne, 2014)
Heureusement, grâce aux avancées technologiques comme les codes barres, des capteurs dans les produits ou grâce à des outils comme l'analyse du cycle de vie, il est possible de diminuer ces incertitudes.
- **La conception des produits** : la plupart des produits retournés ne sont pas développés dans le but d'être démontés afin d'être remis à neuf ou recyclés. C'est pourquoi la démarche de concevoir de nouveaux produits circulaires devrait venir avant celle de la création d'une *reverse supply chain*.

- **La logistique inverse** : la distance entre les différents centres de collecte, de tri et de retraitement peut être fort élevée.

5. Etape 5 : Piloter la performance avec de nouveaux indicateurs

5.1 Présentation

Après avoir effectué toutes les étapes précédentes et après avoir implémenté d'une manière ou d'une autre l'économie circulaire dans l'entreprise, il est nécessaire de développer des outils afin d'en mesurer l'impact et l'efficacité.

Plusieurs indicateurs ont été mis en place pour évaluer la performance du modèle circulaire et pour soulever des pistes d'amélioration. Ces indicateurs peuvent être conçus pour être utilisés à l'échelle d'un pays ou d'une entreprise. Comme ce mémoire se focalise sur la transition d'une entreprise vers l'économie circulaire, il ne sera question que du second type d'indicateurs par souci de pertinence.

5.2 *Global Reporting Initiative*

Les indicateurs qui sont les plus souvent retenus proviennent du *Global Reporting Initiative* (GRI) car il est considéré aujourd'hui comme l'un des cadres d'analyse le plus complet. Le GRI est une ONG faisant la promotion du développement durable en offrant certains outils comme les rapports de développement durable pour toutes sortes d'organisations. Le GRI fournit des indicateurs de performance économique, environnementale et sociale (Bonet Fernandez, & Petit, 2014).

Bonet Fernandez et Petit (2014) ont retenu 12 indicateurs provenant essentiellement du volet environnemental du GRI afin de mesurer la performance circulaire d'une entreprise. Ces indicateurs mesurent :

- La part de matériaux recyclés

- La diminution de la consommation énergétique grâce à l'optimisation et la consommation d'énergie renouvelable
- La part de déchets recyclés, réutilisés ou autre traitement comme la valorisation énergétique
- La proportion de récupération des produits
- Le volume d'eau recyclé

Ces indicateurs sont présentés en annexe 3 pour plus de détails, notamment sur leurs critères d'évaluation.

Le Moigne (2014) a de son côté identifié quatre indicateurs dont deux sont déjà repris par le GRI. Les deux autres sont le taux de recyclabilité et le taux de valorisabilité. Le premier mesure la proportion du produit pouvant être réutilisée, recyclée ou les deux. Quant au taux de valorisabilité, il représente la part d'un bien pouvant être réutilisée, valorisée ou les deux.

5.3 Material Circularity Indicator

Néanmoins, bien que tous ces indicateurs soient déjà utilisés par beaucoup d'entreprises de par le monde, il manquait clairement un outil qui regroupe tous les critères de l'économie circulaire au sein d'un même indicateur et permette à l'entreprise de déterminer où elle se situe dans sa transition vers une économie circulaire. Ce manque a été comblé par la Fondation McArthur qui a créé le Material Circularity Indicator (MCI) qui peut être utilisé soit au niveau du produit soit au niveau de l'entreprise. Cet indicateur met l'accent sur la restauration des flux de matières et des indicateurs complémentaires viennent s'y greffer pour mesurer entre autre la toxicité et la consommation d'énergie.

Le MCI donne comme résultat final une valeur comprise entre 0 et 1. Plus la valeur est proche de 1, plus le produit ou l'entreprise sera perçu(e) comme hautement circulaire. Plus

précisément, cet indicateur est calculé⁸ en tenant compte (Ellen Macarthur Foundation, 2015) :

- Des matériaux utilisés : quelle est la proportion de matières premières recyclées ou réutilisées ?
- De la durabilité du produit ainsi que sa facilité de maintenance et de réparation.
- Du sort du produit après utilisation : la proportion de matériaux recyclés ou réutilisés.
- De l'efficacité du recyclage.

Suivant ce qui entre en ligne de compte pour le calcul du MCI, il est évident qu'il est nécessaire d'ajouter des indicateurs complémentaires afin d'être tout à fait complet. Dès lors, le MCI est complété par des indicateurs de risque et d'impact. Les premiers donnent des indications quant à l'urgence d'implémenter l'économie circulaire. On peut citer à titre d'exemple la variation du prix des matériaux, la pénurie de matières premières ou encore la toxicité du produit ou des matériaux. Les indicateurs d'impact donnent eux des indications sur les bénéfices engendrés par l'économie circulaire. Des exemples de ceux-ci sont les émissions de CO₂, la consommation d'énergie ou encore la consommation d'eau (Ellen Macarthur Foundation, 2015). D'autres indicateurs complémentaires peuvent être utilisés et notamment ceux proposés par le GRI dont il était question un peu plus haut.

⁸ Pour avoir le calcul complet du MCI, nous vous invitons à consulter l'annexe n°4.

PARTIE 3 : Etudes de cas

Après avoir présenté la théorie dans les deux parties précédentes, il est nécessaire de la confronter de manière empirique. La suite et fin de ce mémoire confronte l'évolution de quatre entreprises dans leur transition vers une économie plus circulaire aux différentes étapes théoriques de la deuxième partie. La méthodologie choisie dans ce mémoire pour réaliser cette confrontation est l'étude de cas. En effet, du fait du manque de littérature sur le sujet, une démarche exploratoire a été préférée et l'étude de cas permet parfaitement de confronter la théorie développée à la réalité vécue par les entreprises interrogées. Les informations nécessaires à la réalisation de ces études ont été récoltées par le biais d'interviews. Ces dernières se trouvent en annexe n°5.

Avant d'aborder chaque cas individuellement, il convient de les présenter brièvement toutes les quatre à l'aide du tableau récapitulatif suivant :

	Siège social	Nombre d'employés	Chiffre d'affaire	Secteur d'activité
Pierret System SA	Belgique	320	55 millions d'euros	Bâtiment/construction
VinyLoop	Italie	18	3.3 millions d'euros	Pétrochimie
Groupe François	Belgique	225	70 millions d'euros	Filière bois
Mars	Etats-Unis	75 000	30 milliards d'euros	Agro-alimentaire

Tableau n°1 : Brève présentation des différentes entreprises interrogées

1. Première étude de cas : Pierret System SA

La première entreprise présentée est Pierret System SA. Cette entreprise a son siège principal situé à Transinne en Belgique. L'entreprise Pierret est un groupe de plusieurs entreprises mais globalement l'activité reste la même. L'activité principale est la fabrication de menuiserie en PVC, en aluminium, en bois et en mix, c'est-à-dire un mélange bois-

aluminium. Cette offre de produits leur permet de couvrir plus de 99 pour cent du marché. En amont de cette offre, l'entreprise gère aussi une activité d'extrusion PVC qui est donc l'activité industrielle consistant à fabriquer les profils PVC pour les fenêtres.

Leur marché est un marché professionnel basé sur deux axes différents : le professionnel qu'ils appellent « diffus », c'est-à-dire que l'entreprise vend ses fenêtres à une entreprise générale et c'est cette dernière qui se charge de la vente et de la pose vers le consommateur final quel qu'il soit. Deuxièmement, Pierret System possède une branche appelée « project » qui est une branche chantier. Dans ce cas-là, ils fournissent les produits et réalisent les poses à destination toujours du marché professionnel, pour des grosses entreprises, des gros donneurs d'ordres ou éventuellement tout ce qui est parastatal comme les hôpitaux, logements sociaux et administrations.

Sa transition vers une économie circulaire est partie d'une prise de conscience de la direction générale qui a voulu rendre l'entreprise plus performante sur le plan écologique. Cette évolution s'est faite en deux axes :

- Ils ont d'abord travaillé au niveau de leurs produits fabriqués et mis sur le marché. Leur but était de les améliorer afin de diminuer leurs déperditions énergétiques. Cette amélioration de la performance s'est faite via de meilleures qualités d'isolation et d'étanchéité. Aujourd'hui, dans tous les produits qu'ils fabriquent, quelque soit le matériau, ces derniers répondent à des coefficients de déperdition énergétique qui sont les meilleurs du marché. Grâce à cette performance, il leur est maintenant possible de travailler sur des bâtiments basse énergie ou sur des bâtiments passifs et d'aider à réaliser ce type de bâtiments.
- Deuxièmement, ils ont diminué leurs propres dépenses énergétiques. Grâce à un bilan carbone réalisé de façon annuelle depuis maintenant quelques années, ils travaillent sur une diminution de leur consommation d'énergie principalement au niveau de l'électricité et sur une diminution des déchets en les réintroduisant dans leur propre circuit de production ou dans d'autres circuits de productions. Effectivement, tous les déchets en PVC, principalement des rebuts et des chutes de production, sont traités. Ils les broient et ils sont capables de soit les utiliser dans

leur propre production soit éventuellement de les revendre à d'autres entreprises qui les utilisent afin de fabriquer leurs produits. Pierret System recycle aussi tous ses emballages et matériaux : emballages cartons, emballages plastiques, papier-carton, métaux, acier, aluminium, bois,... Néanmoins, contrairement au PVC, le recyclage et la réutilisation de ces matériaux ne sont pas faits en interne. La seule tâche réalisée par Pierret System dans ce cas-là est le tri. Du côté de leur approvisionnement électrique, Pierret System travaille avec des fournisseurs qui leur offrent un maximum d'électricité renouvelable sachant que le but ultime de 100% est difficilement atteignable pour le moment.

On voit donc que la première étape dans ce cas-ci a été une prise de conscience du besoin de changer le mode de fonctionnement de l'entreprise. Pierret System l'a réalisé à travers trois business models :

- La *supply chain* circulaire ;
- La récupération et le recyclage ;
- L'extension de la vie des produits.

Premièrement, ils se sont appuyés sur la supply chain circulaire pour leur approvisionnement en énergie. En effet, ce business model est basé sur l'accès à des matières complètement renouvelables et c'est le cas ici en ce qui concerne l'énergie vu que l'entreprise fait le maximum pour consommer de l'électricité renouvelable.

Concernant la récupération et le recyclage, comme déjà expliqué dans la deuxième partie, le principe fondamental de ce business model est qu'il consiste à ne pas rechercher de la valeur seulement dans les produits finaux mais aussi dans n'importe quel flux de matériel tout au long de la production. Il existe deux versions de ce business model et celle appliquée dans ce cas-ci est la récupération des déchets et des sous-produits venant du procédé de production. En effet, les chutes de production et les rebuts en PVC sont broyés par Pierret System afin d'être réintroduits dans le processus de production et d'être utilisés pour confectionner de nouveaux châssis.

Troisièmement, comme vu dans la théorie, le cycle de vie des produits peut être étendu de six manières différentes. Dans le cas de cette entreprise, l'extension de vie des produits est appliquée par le biais de la fabrication de produits qui ont les meilleures performances du marché et qui sont conçus pour durer. En effet, tout est mis en place afin d'utiliser des éléments et des matériaux performants. Le résultat est une meilleure résistance mécanique, une meilleure résistance à la chaleur et une faible déperdition énergétique. De plus, comme dit dans l'interview, la clientèle visée est une clientèle attirée par la qualité et qui est prête à y mettre le prix.

Après avoir décidé des plans d'action, des business models à mettre en place afin d'être plus durable, Pierret System a eu besoin de certains partenaires. En effet, l'entreprise ne possédait pas toutes les compétences requises interne pour la réalisation de ses projets. Premièrement, elle a fait appel à un consultant externe pour sa consommation électrique et les possibilités d'amélioration de manière à la diminuer. Son analyse a notamment permis d'optimiser le temps de fonctionnement des machines et donc de diminuer leur consommation électrique.

Deuxièmement, en ce qui concerne la mise en place du business model « récupération et recyclage », Pierret System a eu besoin de ce que Le Moigne (2014) appelle un gestionnaire de déchets. L'expertise de ce dernier permet de combler les lacunes en termes de collecte des déchets et de leur valorisation. Et c'est ce qui s'est passé dans ce cas-ci. Effectivement, l'entreprise a eu besoin d'un partenaire pour trier les déchets de PVC qu'elle pouvait réutiliser dans la production de ceux qui ne le pouvaient pas.

Concernant la troisième étape, la conception de « produits circulaire » qui est étroitement liée dans ce cas-ci au business model d'extension de la vie des produits, Pierret System avait déjà commencé à travailler sur les performances de ses produits dès le début des années 2000. Néanmoins, ce n'est que depuis quelques années que l'aspect énergétique est pris en considération et que les produits sont développés principalement dans cette optique. Pour mener à bien ce développement, l'entreprise a étoffé son équipe R&D en engageant trois personnes ces dernières années. Une de ces personnes est titulaire d'un doctorat en

sciences des matériaux et a l'habitude de définir, de rechercher les matériaux et de les adapter à la situation. Cependant, cette étape d'éco-conception est toujours en cours. En effet, les produits vendus par Pierret System ne peuvent pas être totalement considérés comme éco-conçus. Bien qu'ils se soient améliorés sur des points tels que la qualité accrue qui augmente le cycle de vie, l'efficacité énergétique, la consommation de matière première réduite grâce au recyclage, il y a encore une ombre au tableau. Cette ombre, qui est conséquente, vient du fait que pour l'instant, l'entreprise n'a toujours pas trouvé de moyens plus simples pour concevoir ses produits afin de faciliter leur recyclage et leur réemploi. Aujourd'hui, fabriquer un châssis et la poser coûte moins cher que démonter une ancienne fenêtre et la réutiliser à cause de tous les composants et des moyens de fixation de cette dernière qu'il faudrait retirer. Pour l'instant, ils n'ont pas de solution mais des pistes de réflexion qu'ils abordent petit à petit.

Du fait des difficultés techniques et économiques auxquelles est confrontée l'entreprise, la quatrième étape, celle de la *reverse supply chain*, ne peut pas être mise en place parce que les produits n'étant pas conçus pour être réutilisés ou recyclés, ne sont pas retournés. Toutefois, il existe une exception pour les châssis en bois venant de gros chantiers. Dans cette situation, lorsque l'entreprise est amenée à renouveler des menuiseries à grande échelle, les châssis en bois sont triés dans des containers et séparés des vitres. Pierret System utilise donc dans ce cas la technique du *pick-up* car elle collecte elle-même les produits sur place. De plus, c'est la méthode du tri décentralisé qui est utilisée car la collecte et le tri sont réalisés au même endroit, sur le chantier. Finalement, le bois est amené à une autre entreprise qui sera chargée des deux étapes finales de la *reverse supply chain*. Effectivement, cette entreprise va recycler le bois pour ensuite le revendre.

En ce qui concerne la dernière étape, Pierret System utilise le bilan carbone pour évaluer sa performance et connaître les améliorations possibles. L'entreprise a du faire appel à un consultant externe pour réaliser le premier bilan et cette même personne a formé deux employés afin qu'ils le réalisent chaque année. Plusieurs indicateurs donnés dans la théorie par le GRI se retrouvent dans le calcul du bilan carbone tels que des indicateurs sur les quantités de déchets opprimés en tonnes, la consommation de carburants, la consommation

électrique et la proportion d'électricité renouvelable ou encore le pourcentage de matériaux recyclés dans les produits. Bien attendu, la dernière ligne du bilan carbone donnant l'émission de CO2 est elle aussi un indicateur proposé dans la théorie.

En conclusion, on peut voir que les étapes théoriques développées dans la première partie se retrouvent bien dans ce cas-ci. Néanmoins, Pierret System n'a pas encore effectué entièrement toutes les étapes car la conception de produits circulaires et, par conséquent, la mise en œuvre d'une *reverse supply chain* sont toujours en cours de réflexion et d'élaboration. De plus, on peut voir que le développement de partenariats et la recherche de compétences ne se fait pas nécessairement seulement durant la deuxième étape. En effet, dans ce cas-ci, il a fallu faire appel à un consultant externe pour former des employés à la dernière étape, à savoir l'évaluation de la performance environnementale. Finalement, on peut aussi s'apercevoir qu'il est possible de mettre en place différents business model en même temps.

2. Deuxième étude de cas : Inovyn et VinyLoop

Cette deuxième étude de cas porte sur Inovyn et son usine VinyLoop en Italie. A la base, Inovyn est une joint venture entre Solvay et INEOS. INEOS est un groupe chimique voulant progresser dans le PVC alors que Solvay n'y croit plus du tout et veut cesser ses activités dans ce domaine. Récemment, Solvay a annoncé vouloir sortir au plus vite de la joint venture. Ce qui veut dire que dans le courant de l'année 2016, Inovyn deviendra à 100% la propriété d'INEOS. Ce qui est intéressant, c'est de savoir que tout a commencé début des années 2000 avec Solvay, qui suite aux critiques des ONG, a investi dans un procédé permettant de recycler les déchets riches en PVC. Et c'est à ce moment qu'intervient VinyLoop car c'est cette usine à située Ferrara en Italie qui recycle le PVC au départ pour Solvay et maintenant pour Inovyn.

Comme je l'ai déjà mentionné en introduction de ce cas, Solvay a créé VinyLoop afin d'être capable de recycler le PVC. En effet, de nombreuses ONG leur reprochaient de

commercialiser un matériau trop toxique. Par conséquent, Solvay a décidé de prouver qu'il était possible de recycler de manière industrielle le PVC afin d'apaiser la critique. Nous voyons donc que la première étape a été de choisir un nouveau business model qui peut être raccroché au business model de récupération et de recyclage. En théorie, il en existe deux versions et celle qui nous intéresse pour VinyLoop est la première. Effectivement, l'entreprise récupère des produits en fin de vie afin d'en capturer la valeur résiduelle. Dans ce cas-ci, on ne sait pas si les produits récupérés sont fabriqués avec du PVC venant d'Inovyn car VinyLoop recycle du PVC venant de partout en Italie et provenant surtout de câbles. Mais ça n'a pas beaucoup d'importance car ce business model s'applique aussi bien pour les produits venant de l'entreprise concernée que ceux provenant de l'extérieur. VinyLoop recycle donc le PVC et est capable de proposer sur le marché une alternative au matériau vierge avec son produit appelé R-PVC, R pour Recycled.

En ce qui concerne la deuxième étape et les partenariats, Solvay possédait toutes les compétences nécessaires à ce moment-là pour développer le procédé de recyclage. Ils n'avaient donc pas besoin de capacités ou de techniques supplémentaires. Néanmoins, le dernier type de partenaires possibles cités dans la deuxième partie est celui du facilitateur externe fournissant des services financiers afin de soutenir l'adoption de modèles circulaires. Et c'est le cas ici, car Solvay a eu besoin de partenaires pour investir dans ce procédé de recyclage et pour le développer à l'échelle industrielle.

La troisième étape n'a pas lieu d'être dans le cas d'Inovyn et de VinyLoop car ces derniers ne font que vendre une matière première à d'autres entreprises. La conception de produits circulaires doit se faire au niveau de leurs clients et pas à leur niveau puisqu'ils ne vendent finalement que de la matière première.

Cependant, comme l'a dit le responsable de VinyLoop lors de l'interview, après avoir mis au point la technique, il faut les matières premières pour alimenter l'usine. C'est ici qu'intervient la quatrième étape identifiée dans la théorie pour effectuer la transition, à savoir la mise en place d'une *reverse supply chain*. De manière similaire à l'étude de cas précédente, VinyLoop utilise une méthode de *pick-up* afin de récupérer les produits en fin

de vie. La différence dans ce cas-ci est que ce sont des partenaires qui récoltent les produits en PVC et qui les trient. VinyLoop ne fait que venir chercher les matériaux triés auprès de chaque fournisseur. Il n'existe malheureusement pas de centrale de collecte en Italie concernant le PVC. Par conséquent, nous nous retrouvons encore une fois dans un système décentralisé car même si VinyLoop n'est pas en charge de la collecte et du tri, l'entreprise doit assurer la logistique entre les différents fournisseurs et l'usine. Finalement, pour fermer la boucle et pour effectuer les deux dernières étapes de la *reverse supply chain*, c'est évidemment VinyLoop qui s'occupe de recycler le PVC et de le revendre sous sa forme recyclée.

Finalement, VinyLoop a aussi mis en place des indicateurs pour mesurer son empreinte écologique et surtout l'empreinte de son PVC recyclé, le R-PVC. L'entreprise a publié un *white paper* dans lequel elle compare un kilogramme de R-PVC avec un kilogramme de PVC produit de manière conventionnelle en affirmant que le R-PVC a exactement les mêmes propriétés que le PVC fabriqué à partir de matières vierges. Cette analyse de l'empreinte écologique est axée autour de trois grands indicateurs : le pourcentage de CO2 relâché dans l'atmosphère, la quantité d'énergie consommée et la quantité d'eau consommée. Les deux premiers indicateurs se retrouvent dans la théorie et dans ceux proposés par le GRI tandis que la consommation d'eau se rapproche de l'indicateur du GRI mesurant la quantité d'eau recyclée et réutilisée.

En conclusion, la démarche est encore vérifiée. En effet, on retrouve bien les différentes étapes identifiées dans la partie théorique même si celle d'éco-conception n'est pas présente dans ce cas-ci. En effet, cette étape dépend du type d'entreprise et surtout de sa production qui n'est pas forcément apte à être éco-conçue. Un autre élément qui vient soutenir la conclusion de la première étude de cas est que les partenariats se développent en deuxième lieu mais peuvent se faire aussi à un autre moment, en concomitance avec une autre étape. C'est le cas ici avec la création de partenariats durant l'élaboration de la *reverse supply chain*.

3. Troisième étude de cas : le Groupe François

Cette troisième étude de cas portera sur le Groupe François. Les activités du Groupe François sont centrées sur le bois et l'énergie depuis à peu près 30 ans. Tout a commencé par des activités de fabrication de palettes par Monsieur François et son père. Par la suite, le groupe s'est agrandi pour devenir ce qu'il est aujourd'hui : une entreprise employant 225 personnes et possédant trois sites de production différents. En résumé, les activités du groupe peuvent être classées dans quatre catégories différentes :

- Fabrication du granulé de bois combustible
- Fabrication de palettes
- Fabrication d'électricité verte et de chaleur
- Fabrication de litières pour chevaux à partir de granulés

Grâce à l'image ci-dessous, nous pouvons voir les différentes activités du Groupe François représentées de manière schématique sur leur site à Virton.

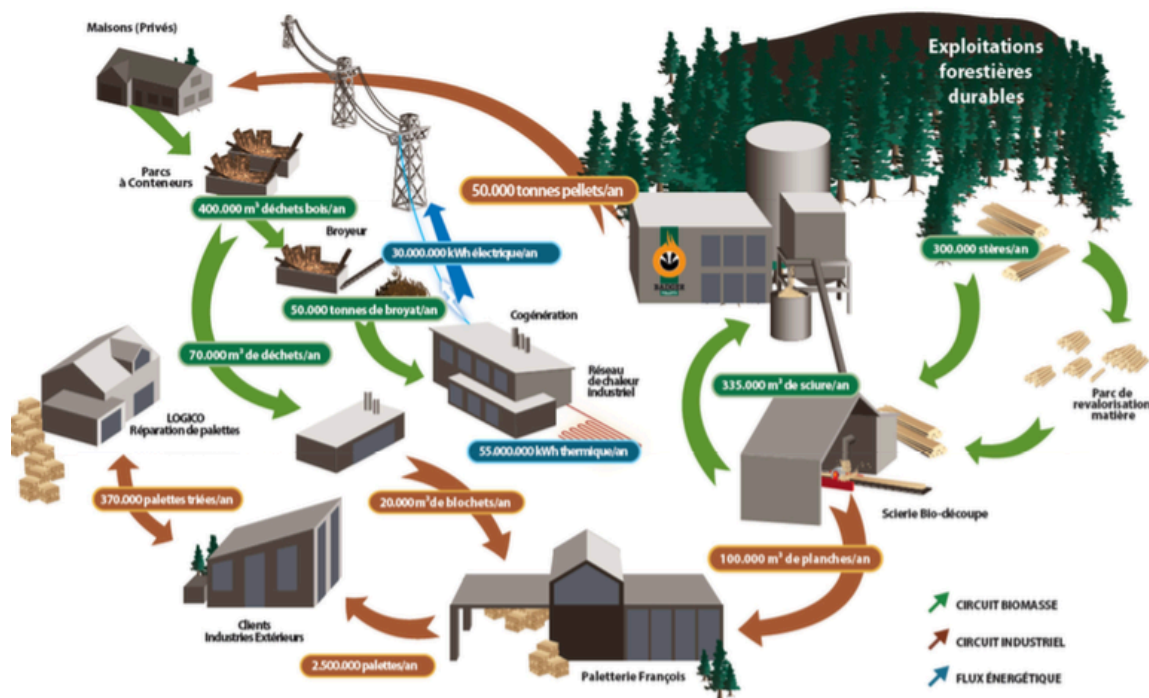


Figure 4 : Organisation du site du Groupe François à Latour (Groupe François, 2011)

L'entreprise a utilisé deux business models différents pour effectuer sa transition vers une économie circulaire: la *supply chain* circulaire et récupération et recyclage. Effectivement, le business model de la *supply chain* circulaire est mis en place car l'énergie produite est totalement renouvelable. Nous pouvons voir sur le schéma que le Groupe récupère les bois en fin de vie, les broie et enlève le fer des déchets afin d'alimenter une centrale de cogénération produisant à la fois de la chaleur et de l'électricité. Les deux sont utilisés dans le processus de production et une partie de l'électricité excédentaire est vendue pour alimenter le réseau. La chaleur, quant à elle, sert à traiter les palettes et à sécher la sciure venant du découpage de planches à la scierie.

Deuxièmement, l'entreprise a mis en œuvre de manière parallèle un second business model, celui de la récupération et du recyclage. Dans la théorie, il est stipulé qu'il existe deux versions de ce modèle. Soit l'entreprise récupère les produits en fin de vie (ses propres produits ou ceux d'une autre entreprise) afin d'en capturer la valeur résiduelle. Soit l'entreprise récupère les déchets et les sous-produits venant du procédé de production, que ce soit le sien ou celui d'une autre. Dans le cas de cette entreprise, les deux versions sont appliquées. En effet, le Groupe François récupère les palettes afin de soit les réparer pour ensuite les revendre comme palettes d'occasion soit si elles sont en trop mauvais état, de les brûler dans son unité de cogénération de manière à produire de l'électricité et de la chaleur. Deuxièmement, l'entreprise récupère aussi la sciure venant de la découpe des planches pour produire des pellets et pour ainsi utiliser 100% du bois coupé dans les forêts. De plus, un tout nouveau procédé a été mis au point par le Groupe François afin d'être capable d'utiliser les déchets de bois en fin de vie, le bois B, pour produire les blochets⁹. Ce sont les seuls à avoir développé une telle compétence.

Ceci nous amène directement à la deuxième étape de la transition, à savoir la mise en place de partenariats. Le Groupe François a fait appel à différents types de facilitateurs externes et il est possible de les regrouper en deux grandes catégories. La première concerne les partenariats créés afin de pouvoir mettre en œuvre les différents business models. En effet,

⁹ Ce sont les blocs de bois sur lesquels sont clouées les planches des palettes.

la réflexion est un processus interne de l'entreprise mais elle ne dispose pas toujours de compétences suffisantes pour passer de l'idée à la pratique. Par exemple, le Groupe François s'est associé à une entreprise spécialisée dans les chaudières de cogénération pour développer sa centrale de cogénération au bois B, le bois en fin de vie. La deuxième catégorie concerne les distributeurs car l'entreprise a dû s'associer aux siens afin de développer sa *reverse supply chain* et de récupérer les palettes mais nous en parlerons plus loin.

En ce qui concerne la troisième étape et la conception de produits plus « circulaires », le Groupe François n'a pas vraiment revu la conception de ses palettes simplement parce qu'elles sont déjà très performantes. En effet, elles sont très résistantes et elles ne sont faites qu'à partir de bois et de clous. Grâce à la théorie, on peut constater qu'elles remplissent déjà de nombreux critères de produits éco-conçus. Les composants toxiques sont évités, la réparation peut être facilement réalisée ainsi que le recyclage, grâce à l'exploitation durable des forêts mais aussi grâce à la récupération des sciures et la production d'énergie verte. L'impact d'une palette est réduit tout le long de son cycle de vie, sa robustesse permet de la faire perdurer. La consommation de matières premières a été diminuée autant que possible de même que l'utilisation de ressources non renouvelables. De plus, tout récemment, le groupe a décidé d'aller encore plus loin en développant une technologie de récupération du bois en fin de vie pour produire les blochets des palettes au lieu de les acheter en Irlande ou dans d'autres pays.

Afin d'être capable d'implémenter les deux business models, le groupe a été obligé de développer sa *reverse supply chain*. En fait, dans ce cas-ci, il est possible d'en identifier deux complètement distinctes l'une de l'autre. D'un côté, pour la récupération et le recyclage, la société a dû s'associer à ses distributeurs pour que ceux-ci récupèrent les palettes chez leurs clients. Donc le Groupe François ne s'occupe pas des deux premières étapes de la *reverse supply chain*, à savoir l'acquisition et la logistique inverse. Cependant, c'est bien dans ses installations qu'ont lieu toutes les opérations de tri, comme dans un système centralisé. Ensuite, les opérations de retraitement sont aussi effectuées sur le même site jusqu'à la revente des palettes ou leur valorisation en énergie si elles sont trop abimées. La

deuxième *reverse supply chain* est liée au business model de la *supply chain* circulaire. En effet, pour alimenter sa centrale de cogénération, en plus des palettes en fin de vie, l'entreprise se fournit en bois en fin de vie auprès d'intercommunales qui livrent directement sur le site du Groupe François. De nouveau, nous nous retrouvons dans un système centralisé car toutes les opérations de tri s'effectuent au même endroit, à savoir le site de l'entreprise. Une fois que les éléments autres que le bois ont été retirés, ce qui reste peut être incinéré.

Finalement, la dernière étape du pilotage de la performance est aussi effectuée. De nouveau, comme dans le cas de Pierret System SA, le Groupe François a fait appel à une société externe pour réaliser un bilan carbone complet. Dans ce bilan, on retrouve plusieurs indicateurs proposés par le GRI et repris dans la partie théorique de ce mémoire tels que la consommation d'énergie verte ou les tonnes de déchets évités.

En conclusion, les cinq étapes sont une nouvelle fois présentes. Un élément qui devient récurrent est que l'entreprise peut faire appel à des facilitateurs externes, des partenaires en d'autres termes, à d'autres étapes que celle suivant le choix du business model. En effet, le Groupe François a fait appel à d'autres entreprises pour l'aider à implémenter ses nouveaux business models mais aussi lors de l'élaboration de sa *reverse supply chain* et lors du calcul du bilan carbone. De plus, un autre constat commun à la première étude de cas est qu'il est possible de mettre en place différents business models en même temps.

4. Quatrième étude de cas : Mars

La dernière étude de cas porte sur la célèbre marque agro-alimentaire Mars et sur ce qu'elle a décidé de mettre en place ces dernières années afin d'effectuer sa transition vers une économie plus durable.

L'entreprise Mars est connue dans le monde entier et opère dans 73 pays différents. C'est une multinationale agro-alimentaire qui possède des dizaines de marques dont certaines

sont mondialement populaires telles que Twix, Snickers, Uncle Ben's ou encore M&M's. Les activités de cette marque sont divisées en six grandes catégories : Mars Petcare, Mars Chocolate, Mars Food, Mars Drinks, Mars Symbioscience et Wrigley. Ses activités se concentrent tant sur la production de leurs matières premières (par exemple le cacao sur lequel ils prennent une position très forte en misant sur des méthodes de production renouvelables couplées avec une demande de certification Fairtrade de tout leur chocolat) que de leurs diverses énergies et rejets.

Mars a depuis plusieurs années – sous l'impulsion de la Famille Mars – initié une politique de SiG (Sustainable in a Generation), avec pour but de réduire leurs émissions globales de 5% chaque année. L'ambition finale de ce projet est, en une génération, de devenir soutenable pour la planète. Afin d'atteindre ce but, Mars a mis en place différentes opérations qui peuvent être reliées à deux business models qui ont été expliqués dans la partie théorique, à savoir la *supply chain* circulaire et la récupération et le recyclage.

En ce qui concerne la *supply chain* circulaire, dans toutes ses usines, Mars a augmenté la part d'énergie renouvelable utilisée de 478% depuis 2007. Dans la plupart des cas, cette énergie renouvelable provient de fournisseurs extérieurs mais pas toujours. Effectivement, aux Etats-Unis, les usines produisent toute l'électricité nécessaire à leurs opérations grâce à un parc éolien. De plus, certaines usines sont équipées d'unités de cogénération et/ou de génération solaire. Dans le cas précis de l'usine dont la personne interviewée est le directeur, quasiment 90% de la chaleur est générée avec une pompe à chaleur qui utilise la chaleur ambiante, et en partie la chaleur résiduelle des unités de froid (importantes pour une usine de chocolat car il faut solidifier le chocolat avant de l'emballer).

En plus de cette importante transition vers des énergies vertes, Mars veille aussi à ce que les matières premières utilisées dans la composition de ses produits soient durables. Ainsi, cette stratégie de contrôle leur permet de couvrir 23 matières premières qui composent 60% de leurs besoins en ressources naturelles. Afin de s'assurer que ces approvisionnements sont plus durables, la société est particulièrement attentive à cinq

points : l'utilisation du sol, l'utilisation de l'eau, les émissions de CO₂, le revenu des producteurs et les droits de l'homme.

Par rapport au deuxième business model mis en place, la récupération et le recyclage, un des grands objectifs de Mars est de ne plus produire de déchets qui partiraient directement à la décharge. En 2014, 86 usines du groupe ont atteint cet objectif « zero waste to landfill ». Ainsi, dans le cas de l'usine concernée par l'interview, l'ensemble des déchets est recyclé par des partenaires. Mars trie tous ses flux en usine de manière à revendre tous les déchets mais rien n'est directement recyclé en interne. Le recyclage est réalisé par des partenaires extérieurs spécialisés. Comme déjà mentionné auparavant, il existe deux versions de ce nouveau business model et c'est la deuxième qui est appliquée dans ce cas-ci : Mars réutilise des déchets de production qui ont été recyclés afin de fabriquer ses emballages. En 2014, Mars a augmenté de 10% la quantité de matériaux recyclés présente dans ses emballages par rapport à 2007. De plus, le directeur d'usine a certifié que dans son établissement, les palettes ou encore les cartons transportant les produits sont réutilisés.

Bien entendu, afin de mettre en place ces deux nouveaux business models, Mars a eu besoin de plusieurs partenaires ou facilitateurs externes comme appelés dans la théorie. Tout d'abord, pour la *supply chain* circulaire, il y a les partenaires en amont de la chaîne de valeur qui ont permis de visualiser et de mesurer les flux énergétiques afin de pouvoir identifier les zones d'améliorations possibles. De plus, des bureaux d'ingénieurs ont été contactés pour construire et assembler les unités énergétiques comme les chaudières et les usines à froid. Du côté de la récupération et du recyclage, comme mentionné ci-dessus, Mars fait appel à des partenaires externes pour recycler ses déchets. Par ailleurs, il faut savoir que la plupart de ces partenaires ont été créés par l'entreprise elle-même.

Concernant la troisième étape, les produits en tant que tels n'ont pas changé pour devenir circulaire et il est difficile de voir comment une entreprise dans l'agro-alimentaire pourrait rendre ses produits circulaires. Par contre, les emballages, les matières premières et les moyens de production ont eux évolué dans une logique plus durable. En effet, concernant les emballages, nous avons déjà mentionné leur composition partielle en matières recyclées

mais il faut aussi souligner le fait que Mars développe ses emballages pour que ceux-ci soient entièrement recyclables ou récupérables. En 2014, 82,5% des emballages avaient atteint cet objectif. En outre, Mars tente toujours d'éviter les emballages multicouches sauf quand la législation l'y oblige. Par rapport aux produits, il a déjà été mentionné que Mars fait particulièrement attention à la provenance de ses ingrédients et s'engage dans différents programmes afin de produire des matières premières de haute qualité tout en ayant un impact environnemental et social le plus bas possible. A titre d'exemple, 100% de la production de café est certifiée durable, 32% en ce qui concerne la production de thé noir, 36% pour la production de cacao et 26% pour le poisson avec pour chacun des objectifs visant à atteindre les 100%. La dernière amélioration porte sur les procédés de production. La fabrication du produit elle-même est optimisée de manière à consommer le moins d'énergie possible, et de minimiser les coupes et les déchets.

Pour la *reverse supply chain*, Mars n'en pas développé. En effet, ses produits étant consommés entièrement par le consommateur, il n'est pas possible d'en établir une. Par contre, comme déjà mentionné ci-dessus, les palettes ou cartons contenant les produits sont récupérés dans l'usine afin d'être réutilisés.

Pour la dernière étape, Mars utilise de nombreux indicateurs identifiés dans la théorie. Dans son rapport de 2014 « Principles in Action », Mars fournit une série d'indicateurs sur la diminution des émissions de CO₂, le recyclage des déchets et la proportion de matières recyclées dans le produit, la quantité d'énergie renouvelable et non-renouvelable utilisée, la quantité de déchets et la diminution de la consommation d'eau. Tout ceci confirme que ce sont souvent les mêmes indicateurs qui sont utilisés.

Plusieurs conclusions peuvent être déduites de ce cas d'étude. Premièrement, la démarche est une nouvelle fois entièrement observée pour trois des cinq étapes. Effectivement, la première, deuxième étape et dernière étape ont été réalisées. Par contre, cette étude de cas a aussi démontré que toutes les entreprises n'étaient pas forcément en position d'améliorer leurs produits afin de les rendre circulaires. Certains produits ne sont tout simplement pas faits pour être conçus de cette manière. Cependant, comme le montre Mars, il est possible

d'améliorer le packaging des produits ainsi que leur procédé de production afin d'être plus durable. La nature des produits par Mars a aussi un impact sur une autre étape de la démarche : la *reverse supply chain*. En effet, les produits sont consommés par le client et ne peuvent donc pas être collectés en fin de vie par l'entreprise. Ceci a eu pour conséquence que Mars n'a pas développé de *reverse supply chain*. Finalement, nous pouvons constater que nous sommes encore une fois confronté à un cas combinant plusieurs business models.

Avant de passer à la conclusion de ce mémoire et afin de récapituler les résultats des études de cas, le tableau n° 2 résume les différents points importants pour chaque entreprise. Une case bleue signifie que l'étape de la démarche a été réalisée ou qu'un nouvel élément non mentionné dans la théorie est apparu.

	<u>Pierret System SA</u>	<u>VinyLoop</u>	<u>Groupe François</u>	<u>Mars</u>
<u>Confrontation à la démarche théorique</u>				
Etape 1 : mettre en place de nouveaux business models				
Etape 2 : développer des partenariats				
Etape 3 : développer de nouveaux produits « circulaires »				
Etape 4 : créer et mettre en œuvre une <i>reverse supply chain</i>				
Etape 5 : piloter la performance avec de nouveaux indicateurs				
<u>Nouveaux éléments</u>				
Développement simultané de plusieurs business models				
Développement de partenariats durant d'autres étapes que la 2				
Influence des caractéristiques du produit sur l'éco-conception				
Influence des caractéristiques du produit sur le développement d'une <i>reverse supply chain</i>				

Tableau n°2 : Eléments de synthèse déduit des études de cas

Conclusion Générale

L'objectif de ce mémoire était d'introduire l'économie circulaire en tant qu'alternative au modèle économique actuel afin de présenter une démarche théorique permettant d'implémenter ce concept en entreprise tout en confrontant cette théorie à plusieurs cas pratiques.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à l'économie linéaire ainsi qu'à ses limites et ses impacts très néfastes pour notre planète et ses différents habitants. Nous avons constaté qu'afin de faire face aux nombreux défis à venir, il est nécessaire que l'homme change sa manière de produire et de consommer. Notre économie actuelle se base sur une hypothèse importante qui n'est plus valide aujourd'hui : de larges quantités de ressources et d'énergies sont et resteront facilement accessibles. Pour cette raison, l'alternative proposée dans ce mémoire et celle qui intéresse de plus en plus les industries est l'économie circulaire : un concept basé sur la réutilisation et le renouvellement des ressources. Nous avons vu ce modèle plus en détails ainsi que ses nombreux bénéfices mais aussi ses importantes limites.

Ensuite, nous sommes rentrés dans le cœur du sujet avec la présentation d'une démarche théorique pour une entreprise souhaitant effectuer la transition vers une économie circulaire. Il n'existe pas encore d'approche systématique. L'objectif était de d'identifier les différentes étapes qu'une entreprise devrait éventuellement réaliser. Nous en avons déterminé cinq qui sont, dans l'ordre : mettre en place de nouveaux business models ; développer des partenariats ; développer de nouveaux produits « circulaires » ; créer et mettre en œuvre une *reverse supply chain* et piloter la performance avec de nouveaux indicateurs.

Finalement, la troisième et dernière partie de ce mémoire a confronté la théorie de la deuxième partie avec la réalité vécue par plusieurs entreprises. Cette confrontation est instructive à plus d'un titre. Tout d'abord, elle indique que la démarche présentée est à chaque fois vérifiée dans son ensemble. En effet, chaque entreprise est passée par toutes les

étapes identifiées ou presque. Les étapes de mise en place de nouveaux business models, du développement des partenariats et de pilotage de la performance sont systématiquement retrouvées. La mise en place d'une *reverse supply chain* est aussi vérifiée dans tous les cas sauf pour Mars. De plus, cette étape peut être moins développée selon le produit comme dans le cas de Pierret System SA.

Concernant l'étape de la conception de produits « circulaires », elle n'est pas toujours rencontrée et ceci amène une deuxième constatation. Les caractéristiques des biens fabriqués ont aussi une incidence sur le développement de produits circulaires car tous les produits ne sont pas forcément propices à être éco-conçus. L'exemple de Mars est le plus parlant. En effet, il est difficile de concevoir des produits alimentaires destinés à être recyclés ou réutilisés. Néanmoins, comme mentionné lors de cette étude de cas, il est possible d'agir tant sur le procédé de production que sur l'emballage du produit. Les caractéristiques des produits ont aussi une influence sur le développement de la *reverse supply chain* comme dans le cas de Mars. En effet, certains biens ne sont tout simplement pas propices à la récupération et la réutilisation.

L'ordre des étapes est un troisième élément de conclusion. En effet, l'enchaînement des étapes semble logique et, la plupart du temps, il est respecté. Néanmoins, nous avons pu constater que le développement de partenariats ne se fait pas seulement en deuxième position, juste après avoir choisi un nouveau business model à implanter. En fait, cette étape peut aller de pair avec chacune des autres étapes, que ce soit pour mettre en œuvre le business model, que pour développer des produits « circulaires », pour développer sa *reverse supply chain* ou encore pour mettre en place de nouveaux indicateurs. La recherche de partenaires pour effectuer sa transition peut donc se faire tout le long du processus.

Quatrièmement, nous avons constaté que trois des quatre entreprises étudiées ont mis en place plusieurs business models. En effet, il n'est pas impossible de combiner plusieurs business models afin d'activer sa transition vers l'économie circulaire.

Pour ce travail, nous n'avons pu nous pencher que sur quatre entreprises. Ceci constitue la limite la plus importante de ce mémoire car la démarche proposée ne peut être validée sans une base d'analyse beaucoup plus étendue. C'est pourquoi une étude bien plus large pour comparer un maximum d'entreprises ayant effectué ce type de transition semble être nécessaire pour approfondir les conclusions de ce travail. De plus, à cause de la rareté actuelle de ce genre d'entreprises, nous n'avons pas pu explorer de manière pratique certains business models.

Finalement, la méthode proposée est une démarche possible parmi d'autres car l'économie circulaire n'est pas forcément la seule voie à suivre. Le modèle doit bien sûr être adapté selon, par exemple, le type de production ou de marché. Néanmoins, l'essentiel est que nous vivons une période qui nécessite des changements de paradigme, des ouvertures plus larges, d'autres manières de penser l'économie et des façons de l'adapter aux changements actuels et futurs. Il est temps de favoriser une interaction plus positive et plus grande entre l'économie, notre terre et ses habitants.

Bibliographie

Adoue, C. (2007). *Mettre en oeuvre l'écologie industrielle*. France: PPUR presses polytechniques.

Adoue, C., Beulque, R., Carré, L., & Couteau, J. (2014). *Quelles stratégies d'entreprise pour une économie circulaire moteur de croissance?*. Paris : Institut de l'économie circulaire.

Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie. (2005). *Introduction à l'analyse de cycle de vie (ACV)*, rédigé par N. Boeglin & D. Veuillet. Paris: Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie, 14 p.

Aurez, V. & Levy, J-C. (2013). *Économie circulaire, écologie et reconstruction industrielle ?*. Paris: éd. CNCD.

Biebel, V. (2015). *Comment mettre en œuvre concrètement l'économie circulaire?*. REFLECT, no 7 (printemps), p.40.

Bonet Fernandez, D., & Petit, I. (2014). *Influence de l'économie circulaire sur la performance et l'impact sociétal des entreprises* (Working paper). Ipag Business School, Paris.

Bonet Fernandez, D., Petit, I., & Lancini, A. (2014). *L'Economie Circulaire: Quelles mesures de la Performance Economique, Environnementale et Sociale* (Working paper). Ipag Business School, Paris.

Braungart, M., & McDonough, W. (2011). *Cradle to cradle : Créer et recycler à l'infini*. Paris: Gallimard.

Business Council for Sustainable Development. (2015). *Eco-efficiency learning module*.

BusinessDictionary. 2016. *Fast moving consumer goods (FMCG)*. En ligne <http://www.businessdictionary.com/definition/fast-moving-consumer-goods-FMCG.html>, consulté le 28/04/16.

Çorbacioğlu, U., & van der Laan, E. A. (2013). A quality framework in closed loop supply chains: opportunities for value creation. In Y. Nikolaidis (Ed.), *Quality Management in Reverse Logistics* (pp. 21-37). London: Springer.

De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). A framework for reverse logistics . In R. Dekker, R. Fleischmann, M. Inderfurth & K. Wassenhove (Eds.), *Reverse Logistics: Quantitative models for closed-loop supply* (pp. 3-27). Berlin: Springer.

De Brito, M., & Dekker, R. (2002). Reverse logistics-a framework. *Econometric Institute Research Papers*, No. EI 2002-38.

Deboutière, A., & Georgeault, L. (2015). *Etude bibliographique: Quel potentiel d'emplois pour une économie circulaire?*. Paris : Institut de l'économie circulaire.

Direction générale Statistique. (2015). *Le logement absorbe un tiers de nos dépenses*. Bruxelles: Direction générale Statistique, 5 p.

Dobbs, R., Oppenheim, J, Thompson, F., Brinkman, M., & Zornes, M. (2011). *Resource revolution : Meeting The World's Energy, Materials, Food, And Water Needs*. McKinsey Global Institute.

Domagała, T., & Wolniak, R. (2013). Reverse supply chain. *Management Systems in Production Engineering*, 4 (12), 3-7.

Dowlatshahi, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, 30(3), 143-155.

Ellen Macarthur Foundation. (2012). *Towards the circular economy 1: Economic and business rationale for an accelerated transition.*

Ellen Macarthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy 2: Opportunities for the consumer goods sector.*

Ellen Macarthur Foundation. (2014). *Towards the circular economy 3: Accelerating the scale-up across global supply chains.*

Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Circularity indicators: an approach to measuring circularity – Project overview.*

Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Circularity indicators: an approach to measuring circularity – Methodology.*

Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe.*

Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Towards the circular economy: Business rationale for an accelerated transition.*

Eurostat. (2016). *Statistiques sur les déchets*. En ligne http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/fr, consulté le 23/02/16.

Eurostat. (2015). *Waste generation, 2012 (kg per inhabitant)*. En ligne [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Waste_generation,_2012_\(kg_per_inhabitant\)_YB15-fr.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Waste_generation,_2012_(kg_per_inhabitant)_YB15-fr.png), consulté le 23/02/16.

Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication. (2011). *Une stratégie efficace sur les matières premières, enjeu de compétitivité de notre industrie*.

Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., Van der Laan, E., Van Nunen, J. A., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European journal of operational research*, 103(1), 1-17.

Global Reporting Initiative. (2015). *G4 : lignes directrices pour le reporting développement durable – Guide de mise en œuvre*.

Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603-626.

Groupe François. (2011). *Recybois*. En ligne <http://www.palletfrancois.com/fr/p/recybois>, consulté le 28/04/16.

Guide Jr, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2009). The evolution of closed-loop supply chain research. *Operations research*, 57(1), 10-18.

Guide, V. D. R., Harrison, T. P., & Van Wassenhove, L. N. (2003). The challenge of closed-loop supply chains. *Interfaces*, 33(6), 3-6.

Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Kharas, H. (2010). *The emerging middle class in developing countries*. Paris : OECD.

Kumar, N., & Chatterjee, A. (2011). Reverse Supply Chain: Completing the Supply Chain Loop. *Cognizant 20-20 Insights*.

Kumar, S., & Malegeant, P. (2006). Strategic alliance in a closed-loop supply chain, a case of manufacturer and eco-non-profit organization. *Technovation*, 26(10), 1127-1135.

Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. Londres : Palgrave Macmillan.

Larousse. (2009). *Le petit Larousse illustré*.

Le Moigne, R. (2014). *L'économie circulaire: comment la mettre en oeuvre dans l'entreprise grâce à la reverse supply chain?*. Paris : Dunod.

Manyika, J., Lund, S., Auguste, B., & Ramaswamy, S. (2012). *Help wanted: The future of work in advanced economies*. Washington D.C.: McKinsey Global Institute.

McKinsey. (2016). *Resource revolution: Tracking global commodity markets*. En ligne <http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource->

productivity/our-insights/resource-revolution-tracking-global-commodity-markets,
consulté le 20/03/16.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. (2014). *L'économie circulaire, état des lieux et perspectives*. Paris: Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 88 p.

OCDE. (2011). *Politique de l'environnement et comportement des ménages*. Paris: OCDE, 217 p.

Pauli, G. (2010). *The blue economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*. Taos, NM: Paradigm Publications.

Pezzini, M. (2012). *Perspectives on global development 2012: Social cohesion in a shifting world*. Paris: OCDE.

Pôle d'éco-conception et management du cycle de vie. (2014). *Guide: réussir sa démarche d'éco-conception – Nos conseils de réussite, étapes essentielles, causes d'échec*.

Pôle éco-conception (n.d.), *Création de l'équipe projet éco-conception*. En ligne <http://www.eco-conception.fr/static/creation-de-lequipe-projet-eco-conception.html>,
consulté le 17/04/2016.

Sana, F., & Stokkink, D. (2014). *L'économie circulaire: changement complet de paradigme économique?*. Bruxelles: POUR LA SOLIDARITÉ.

Sempels, C., & Hoffmann, J. (2013). *Les business models du futur: créer de la valeur dans un monde aux ressources limitées*. France : Pearson Education.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity. (2008). *An interim report*. European Communities, 68 p.

Thierry, M., Salomon, M., Van Nunen, J., & Van Wassenhove, L. (1995). Strategic issues in product recovery management. *California management review*, 37(2), 114-135.

Tibben-Lembke, R. S., & Rogers, D. S. (1998). *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. Reno, NV: Reverse Logistics Executive Council.

Tukker, A., & Tischner, U. (2004). *New business for old Europe, product-service development as a means to enhance competitiveness and eco-efficiency*. Final report of SusProNet, vol. 31.

Tyagi, R. K., Dhanda, K. K., & Young, S. (2012). An operational framework for reverse supply chains. *International Journal of Management & Information Systems*, 16(2), 137-150.

United Nations Environment Programme. (2011). *Recycling rates of metals: A status report*, rédigé par Thomas E. Graedel. Kenya: United Nations Environment Programme, 48 p.

US Environmental Protection Agency. (2009). *Buildings and their impact on the environment: A statistical summary*. Washington D.C.: US Environmental Protection Agency, 8 p.

Van Niel, J. (2007). *Economie de fonctionnalité: définition et état de l'art* (Thèse de doctorat). Université de Lausanne, Suisse & Université de Technologie de Troyes, France.

Van Niel, J. (2014), L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie. *Développement durable et territoires*, 1(5).

Webster, K. (2015). *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Royaume-Uni : Ellen MacArthur Foundation Publishing.

Webster, K., Blériot, J., & Johnson, C. (Eds.). (2013). *A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*. Royaume-Uni : Ellen MacArthur Foundation Publishing.

Wijkman, A., & Skanberg, K. (2015). *L'économie circulaire et ses bénéfices sociétaux: Des avancées réelles pour l'emploi et le climat dans une économie basée sur les énergies renouvelables et l'efficacité des ressources*. The Club of Rome.