

Économie Circulaire : Fondement théorique et lien avec le développement durable

Circular Economy: Theoretical basis and link to sustainable development

Fatima ARIB, (Professeur de l'Enseignement Supérieur)

*Laboratoire de recherche, Innovation, Responsabilités et Développement Durable (INREDD)
Faculté des sciences Juridiques, Economiques et Sociales (FSJES)
Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc*

Hanane BOULKHIR, (doctorante)

*Laboratoire de recherche, Innovation, Responsabilités et Développement Durable (INREDD)
Faculté des sciences Juridiques, Economiques et Sociales (FSJES)
Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales Adresse : Daoudiate B.P. 2380, 40000 Marrakech Université Cadi Ayad Marrakech, Maroc 40000 Tél: (+212) 524 437 741 / (+212) 524 434 814 Fax : (+212) 5 24 43 44 94
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	ARIB, F., & BOULKHIR, H. (2023). Économie Circulaire : Fondement théorique et lien avec le développement durable. International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 4(5-1), 111-123. https://doi.org/10.5281/zenodo.8378215
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: August 22, 2023

Accepted: September 26, 2023

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 4, Issue 5-1 (2023)

Économie Circulaire : Fondement théorique et lien avec le développement durable

Résumé

Le concept d'économie circulaire est apparu pour la première fois, en 1989, pour expliquer le passage du système économique traditionnel ouvert vers le système économique circulaire comme une conséquence de la loi de la thermodynamique (Georgescu-Roegen, 1971). Dans ce papier, nous allons exposer les différentes définitions du concept de l'économie circulaire, ensuite nous allons traiter les principales théories qui sont à la base de ce concept et enfin nous allons mettre le projecteur sur la relation entre l'économie circulaire et le développement durable. Le résultat de notre revue de littérature a montré que l'économie circulaire a été définie de plusieurs façons. Notre analyse théorique démontre aussi que les racines de l'économie circulaire se trouvent dans la théorie générale des systèmes et l'écologie industrielle (Ghisellini et al. 2016). Ainsi, la première théorie a été avancée par le biologiste allemand Karl Ludwig Von Bertalanffy (1950). Cette théorie a joué un rôle dans l'émergence d'un nouveau modèle scientifique basé sur l'interrelation des éléments qui composent les systèmes. Quant à la deuxième théorie, elle considère le système industriel comme étant un écosystème vivant (Billen et al., 1983). Finalement, nous avons constaté que plusieurs auteurs (Feng et Yan, 2007 ; Geng et Doberstein, 2008 ; Ness, 2008 ; Mathews et Tan, 2011 ; Naustdalslid, 2014) ont considéré l'économie circulaire comme un nouveau modèle économique d'affaires qui devrait mener à un développement plus durable et à une société harmonieuse.

Mots clés : économie circulaire, revue de littérature, approches théoriques, développement durable.

JEL Classification : Q01

Type de l'article : Recherche théorique

Abstract

The concept of the circular economy first appeared in 1989 to explain the transition from the traditional open economic system to the circular economic system as a consequence of the law of thermodynamics (Georgescu-Roegen, 1971). In this paper, we will outline the different definitions of the concept of the circular economy, then we will discuss the main theories that underpin this concept and finally we will put the spotlight on the relationship between the circular economy and sustainable development. The result of our literature review showed that Circular Economy, has been defined in several ways. Our theoretical analysis also shows that The roots of CE can be found in general systems theory and industrial ecology (Ghisellini et al. 2016). Thus, the first theory was put forward by the German biologist Karl Ludwig von Bertalanffy (1950). This theory played a role in the emergence of a new scientific model based on the interrelation of the elements that make up systems. The second theory considers the industrial system as a living ecosystem (Billen et al., 1983). Finally, we found that several authors (Feng and Yan, 2007; Geng and Doberstein, 2008; Ness, 2008; Mathews and Tan, 2011; Naustdalslid, 2014) have considered the circular economy as a new economic business model that should lead to more sustainable development and a harmonious society.

Keywords: circular economy, literature review, theoretical approaches, sustainable development.

Classification JEL: Q01

Paper type: Theoretical Research

1. Introduction

Plusieurs auteurs (Rees, 2010 ; Vlek et Steg, 2007 ; Anand et Sen, 2000 ; Schaefer et Crane, 2005) partagent l'idée que les pratiques actuelles de consommation et de production humaines ont des répercussions préjudiciables sur la qualité de l'environnement, l'équité sociale et la viabilité économique à long terme in (Millar et al.,2019). Aussi, l'augmentation rapide de la population humaine, associée à l'urbanisation croissante et à l'amélioration du niveau de vie, aggrave encore la situation (Kanojia et Visvanathan, 2021).

Il est de plus en plus évident que l'approvisionnement en matières premières est limité et que, même s'il existe des réserves naturelles de divers matériaux, ceux-ci peuvent être difficilement accessibles ou coûteux pour être retraités .Ceci a été affirmé dans le rapport Meadows « *Nous puisons dans les ressources mondiales plus vite qu'elles ne peuvent être restaurées, et nous libérons des déchets et des polluants plus rapidement que la Terre ne peut les absorber ou les rendre inoffensifs* » (Meadows, Randers, & Meadows, 2004).

Surtout qu'il est prévu que la demande mondiale de ressources du point de vue des écosystèmes sera doublée d'ici 2050, ce qui entraînera une pression importante sur les ressources naturelles (PNUE,2017).

Alors, il est impératif de remplacer les méthodes actuelles fondées sur l'économie linéaire par des méthodes durables afin de prévenir le dépassement de la limite biophysique de la planète (Bonviu,2014 ; Steffen et al., 2015 ; Lieder & Rashid, 2016 ; Geissdoerfer et al., 2017 ; Esposito et al.,2017 ;Korhonen et al.,2018a) .

Ainsi, pour faire face à ce système économique insoutenable (Vivien, 2005), l'utilisation du concept d'économie circulaire a augmenté en notoriété auprès des universitaires, des décideurs politiques et des entreprises en tant que modèle alternatif qui peut réaliser des modèles de production et de consommation qui ont un impact environnemental négligeable tout en encourageant la croissance (Andersen, 2006 ; Geng et Doberstein, 2008 ; Webster, 2015 ; Lieder et Rashid,2016).

En outre, les origines de l'économie circulaire ne sont pas attribuées à un auteur en particulier, mais il a été communément suggéré (Ghisellini et al., 2016 ; Andersen, 2006 ; Lieder et Rashid, 2016). In (Millar et al.,2019). Le terme serait apparu pour la première fois, en 1989, dans l'ouvrage de deux économistes de l'environnement Pearce et Turner¹. Ils y consacrent un chapitre nommé « économie circulaire ». Pearce et Turner (1989) expliquent le passage du système économique traditionnel ouvert vers le système économique circulaire comme une conséquence de la loi de la thermodynamique (Georgescu-Roegen, 1971) qui impose la dégradation de la matière et de l'énergie.

Toutefois, il convient de souligner que quelques auteurs (Martins, 2016, 2017 ; Reike et al., 2018), situent l'origine de la notion au XVIIIe siècle, en faisant référence au Tableau économique de Quesnay de 1758 qui aborde la génération de valeur circulaire dans le système agricole (Ntsonde,2020) .Ainsi, l'idée générale a émergé des travaux de Boulding (1966 : 5) qui a proposé que la Terre était un système fermé avec «*une capacité d'assimilation limitée et en tant que telle l'économie et l'environnement doivent coexister en équilibre* ».

Or, d'autres concepts sont antérieurs à l'économie circulaire comme la notion de Cradle-to-Cradle (Braungart et al., 2007), la conception régénérative (Lyle,1996) et l'écologie industrielle (Frosch et Gallopoulos,1989 ; Graedel et Allenby,2010).

Pourtant, Micheaux (2017) avoue volontiers que les pratiques de l'économie circulaire sont anciennes, car les rebuts engendrés au XIXe siècle ne se perdaient pas et étaient plutôt

¹ Ce sont les économistes britanniques, David W. Perce et Kerry R. Turner, qui, dans leur ouvrage *Economics of Natural Resources and the Environment* publié en 1990, auraient pour la première fois employé le concept d'économie circulaire

considérés comme une ressource urbaine récupérée. Aussi, Beulque (2019) estime, En se basant sur une étude généalogique, que c'est l'économie linéaire qui est en fait un concept récent découlant d'un processus de linéarisation de l'économie débuté à la fin du XVIIIe siècle (Haas et al., 2015 ; Le Moigne, 2018) in (Ntsonde,2020).

Dans cette revue de littérature, nous allons montrer la pluralité définitionnelle du concept de l'économie circulaire. Ensuite, nous allons exposer les principales approches théoriques qui étaient à la base de ce concept. Finalement, nous allons mettre le projecteur sur la relation entre l'économie circulaire et le développement durable.

2. Économie circulaire : concept et Approches théoriques

2.1 Définition de l'économie circulaire

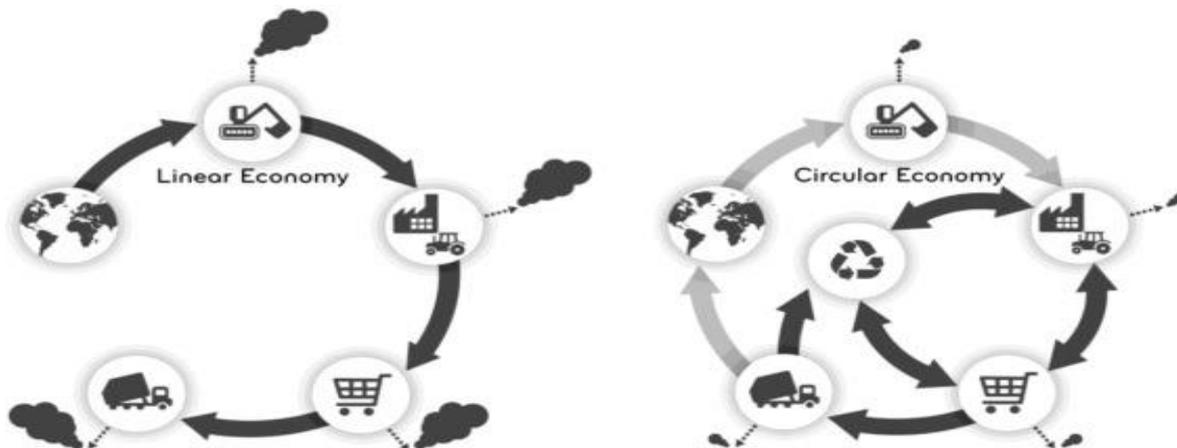
Actuellement, il n'existe pas de définition normalisée de l'économie circulaire ni de groupe unique qui détient l'autorité incontestée pour déterminer précisément ce que signifie l'économie circulaire (Gladek, 2017), car les études soulignent l'existence de différentes définitions de l'EC (Lieder et Rashid, (2016) sans qu'il y ait une définition unanimement acceptée (Yuan et al. 2008 ; Merli et al., 2018).

L'économie, circulaire, a été définie de plusieurs façons. Tout d'abord, l'économie circulaire est souvent définie comme antonyme du modèle d'une économie linéaire (Murray et al.2017). En effet, le modèle d'économie linéaire (à gauche) (cf. Fig.n°1) se caractérise par la priorité accordée aux objectifs économiques, sans prendre en compte les préoccupations environnementales et sociales (et l'internalisation de leurs coûts), ainsi que la méfiance envers les interventions de politique publique associées.

Elle repose sur un processus linéaire et simple : extraire, produire, consommer et éliminer les déchets, sans se soucier de la pollution générée à chaque étape. C'est la raison pour laquelle elle est souvent représentée par une ligne avec un début et une fin - de l'extraction à l'élimination où les retours potentiels à la Terre sont perdus en raison de la pollution (Sauvé et al.2016).

Par contre, l'économie circulaire (à droite) (cf. Fig.n°1) prend en compte l'impact de la consommation des matières premières et des déchets sur l'environnement. Cette approche favorise la création de circuits fermés alternatifs où les ressources circulent en boucle au sein d'un système de production et de consommation (Ibid.). Ainsi, dans une économie circulaire, l'utilisation de ressources naturelles vierges est limitée pour maximiser l'exploitation des sous-produits, des déchets et du recyclage de produits jetés, qui constituent la principale source de matières premières. L'objectif est de minimiser la pollution générée à chaque étape du processus (He et al., 2013).

Figure n°1. « Contraste entre le concept d'économie linéaire et celui d'économie circulaire »



Source : Sauvé et al. (2016)

Ainsi, Kirchherr et ses collègues (2017) ont recensé et analysé 114 définitions de l'EC, en se basant sur une analyse systématique, il a proposé la définition suivante : « *l'économie circulaire est un système économique qui remplace le concept de « fin de vie » par la réduction, la réutilisation alternative, le recyclage et la récupération des matériaux dans les processus de production/distribution et de consommation. Il opère au niveau micro (produits, entreprises, consommateurs), au niveau méso (parcs éco-industriels) et au niveau macro (ville, région, nation et au-delà), dans le but de réaliser un développement durable, créant ainsi simultanément une qualité environnementale., la prospérité économique et l'équité sociale, au bénéfice des générations actuelles et futures. Elle est rendue possible par de nouveaux modèles commerciaux et des consommateurs responsables.* » (p. 229)

En Europe, la définition la plus utilisée est fournie par la Commission Européenne dans sa communication « boucler la boucle », qui a fait passer le plan d'action de l'union européenne pour économie circulaire : « *une économie où la valeur des produits, des matériaux et des ressources est maintenue dans l'économie aussi longtemps que possible et où la production de déchets est minimisée* » (CE ,2015).

Allant dans le même sens, La Fondation Ellen MacArthur (2012, p. 7) considère que l'économie circulaire est « *Un système industriel qui est réparateur ou régénératif par intention et conception. Il remplace le concept de « fin de vie » par celui de restauration, s'oriente vers l'utilisation d'énergies renouvelables, élimine l'utilisation de produits chimiques toxiques, qui nuisent à la réutilisation, et vise à l'élimination des déchets par une meilleure conception des matériaux, produits, systèmes et, dans ce cadre, des modèles d'affaires* ».

Dans la même perspective, Webster (2015, p .16) ajoute qu' « *une économie circulaire est une économie réparatrice par conception, et qui vise à maintenir les produits, composants et matériaux à leur utilité et valeur maximales, à tout moment* ». Aussi ,Teigeiro et al. (2018), « renvoient l'économie circulaire à « *un système de production, d'échange et de consommation visant à optimiser l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un bien ou d'un service, dans une logique circulaire, tout en réduisant l'empreinte environnementale et en contribuant au bien-être des individus et des collectivités* ».

L'économie circulaire est définie également comme « *une économie basée sur un « système en spirale » qui minimise la détérioration de la matière, des flux d'énergie et de l'environnement sans restreindre la croissance économique ou le progrès social et technique* » (Stahel, 1982).

Murray et ses collègues (2017), qui se réfèrent à l'économie circulaire comme un « *... terme général couvrant toutes les activités qui réduisent, réutilisent et recyclent les matériaux dans les processus de production, de distribution et de consommation* ».

D'une manière simple, L'économie circulaire pour le PNUE est « *une économie qui réduit la consommation de ressources et la production de déchets, et qui réutilise et recycle les déchets tout au long des processus de production, de distribution et de consommation* » (PNUE, 2011).

2.2 Économie circulaire : deux lectures théoriques

Selon Ghisellini et al. (2016), les racines de l'EC se trouvent également dans la théorie générale des systèmes (Von Bertalanffy, 1950, 1968) et l'écologie industrielle(Graedel et Allenby, 1995 ;Saavedra et al., 2018)

2.2.1 La théorie générale du système

La proposition d'une "systémologie globale" a été avancée par le biologiste allemand Karl Ludwig Von Bertalanffy, qui a commencé à développer cette idée vers 1937. Elle sera diffusée plus tardivement dans un recueil intitulé "Théorie générale des systèmes", initialement publié en 1968 à New-York et traduit en français en 1973 (Juignet ,2015).

Auparavant, on considérait que les systèmes dans leur globalité étaient équivalents à la somme de leurs parties et qu'ils pouvaient être étudiés en analysant individuellement leurs composants. Cependant, Bertalanffy a remis en cause toutes ces convictions. Sa théorie a joué un rôle dans l'émergence d'un nouveau modèle scientifique basé sur l'interrelation des éléments qui composent les systèmes.

En effet, la théorie générale des systèmes, reposait sur l'interdisciplinarité comme essence. Il espérait pouvoir généraliser les principes des systèmes vivants pour qu'ils soient applicables à tous les systèmes (concrets, conceptuels, abstraits ou imperceptibles). Ainsi, Bertalanffy (1950) a proposé que tous les organismes soient considérés comme des systèmes, la principale caractéristique étant les relations entre leurs composantes (Laszlo, 1972).

Par conséquent, la définition sensée d'un système est un « *ensemble d'unités ou d'éléments en interaction qui forment un tout intégré destiné à remplir une fonction* » (Clark, 1978). Dans la même ligne, Juignet (2015) définit « *le système ou structure comme un modèle théorique qui considère un ensemble d'éléments en interaction dynamique, ce qui permet de rendre compte des caractéristiques et de la stabilité de la réalité étudiée, mais aussi de son instabilité, si des changements interviennent. Ce modèle est plus ou moins formalisé selon les cas* ».

Il ajoute que, du point de vue de la théorie de la connaissance, les systèmes, comme tous les modèles, possèdent trois caractéristiques : ils représentent la réalité, ils la simplifient et enfin ce sont des outils pragmatiques (Juignet, 2015).

Il apparaît, en outre, que des aspects généraux, des correspondances et des isomorphismes sont communs aux « système ». C'est ce qui constitue le domaine de la théorie générale des systèmes qui est, ainsi, une étude scientifique des « tout » et des « totalités ». Or, qu'il n'y a pas si longtemps, ils étaient considérés comme des notions métaphysiques dépassant les limites de la science (Bertalanffy, 1971).

Ervin László dans la préface qu'il consacre au recueil de textes de Bertalanffy annonce que « *Grâce à son orientation holiste, le paradigme systémique refuse de réduire le monde naturel à l'assemblage de matériaux de construction hétéroclites ; il conçoit à la fois la matière et l'esprit comme les éléments indissociables d'un vaste processus d'évolution qui se développe de manière non linéaire dans tous les domaines de l'évolution d'un système complexe* » (Laszlo, 1993).

La théorie générale des systèmes (TGS) favorise donc l'holisme, la pensée systémique, la complexité, l'apprentissage organisationnel et le développement des ressources humaines (Capra, 1995 ; Odum, 1971).

Ainsi, La compréhension de la complexité d'un système (par exemple un système de gestion des déchets) peut permettre la reconstruction des principes sous-jacents du système (Dubrovsky, 2004).

Edgar Morin, promoteur en France de la théorie des systèmes, atteste que : « *Bien qu'elle comporte des aspects radicalement novateurs, la théorie générale des systèmes (TSG) n'a jamais tenté la théorie générale du système ; elle a omis de creuser son propre fondement, de réfléchir le concept de système. Aussi le travail préliminaire du système reste encore à faire, interroger l'idée de système* » Morin (1977).

Cependant, des auteurs reprochent que la TGS n'a jusqu'à présent pas été en mesure de formuler des principes applicables à tous les systèmes (Capra, 1996 ; Dubrovsky, 2004).

2.2.2 Écologie industrielle

Plusieurs chercheurs opposent l'économie à l'écologie et la combinaison des deux ne semble pas être appropriée (Vivien, 2003). Il devient donc essentiel de présenter un modèle intégré qui concilie davantage l'oxymore d'économie et l'écologie en favorisant les échanges de flux. (Erkman, 2004 ; Sterr et Ott, 2004). Comme il a été proposé par Froch et Gallopoulos (1989) « l'analogie entre le concept d'écosystème industriel et écosystème biologique n'est pas

parfaite, mais on aurait beaucoup à gagner si le système industriel venait à imiter les meilleurs aspects de son analogue biologique ». C'est ainsi que l'écologie industrielle s'impose pour dépasser l'opposition longtemps instaurée entre « économie et écologie » (Erkman, 2001).

En effet, La notion d'écologie industrielle considère le système industriel comme étant un écosystème vivant (Billen et al., 1983). L'objectif est de métamorphoser le modèle productif en un modèle davantage intégré, agissant de manière similaire à un écosystème biologique (Allenby, 1992). Ceci a été introduit par Froch et Gallopoulos (1989) dans leurs articles « des stratégies industrielles viables » :

« Un écosystème industriel pourrait fonctionner comme un écosystème biologique : les végétaux synthétisent des substances qui alimentent les animaux herbivores, lesquels sont mangés par les carnivores, dont les déchets et les cadavres servent de nourriture à d'autres organismes. On ne parviendra naturellement jamais à établir un écosystème industriel parfait, mais les industriels et les consommateurs devront changer leurs habitudes s'ils veulent conserver ou améliorer leur niveau de vie, sans souffrir de la dégradation de l'environnement. ». De cette façon, les déchets seraient grandement diminués et la demande de matières premières neuves serait également réduite. (Ehrenfeld, 2004).

Le défi de l'écologie industrielle est de promouvoir la conversion vers un écosystème idéal. La stratégie pour accomplir cette conversion comporte quatre éléments : (Erkman, 2004 ; Harpet, 2005).

✓ Promouvoir de manière constante la valorisation des déchets. De la même façon que les chaînes alimentaires dans les écosystèmes naturels, la mise en place de réseaux d'exploitation des ressources et des déchets dans les écosystèmes industriels apporte une telle efficacité que chaque déchet peut devenir une ressource pour une autre activité, une autre entreprise ou un autre acteur économique.

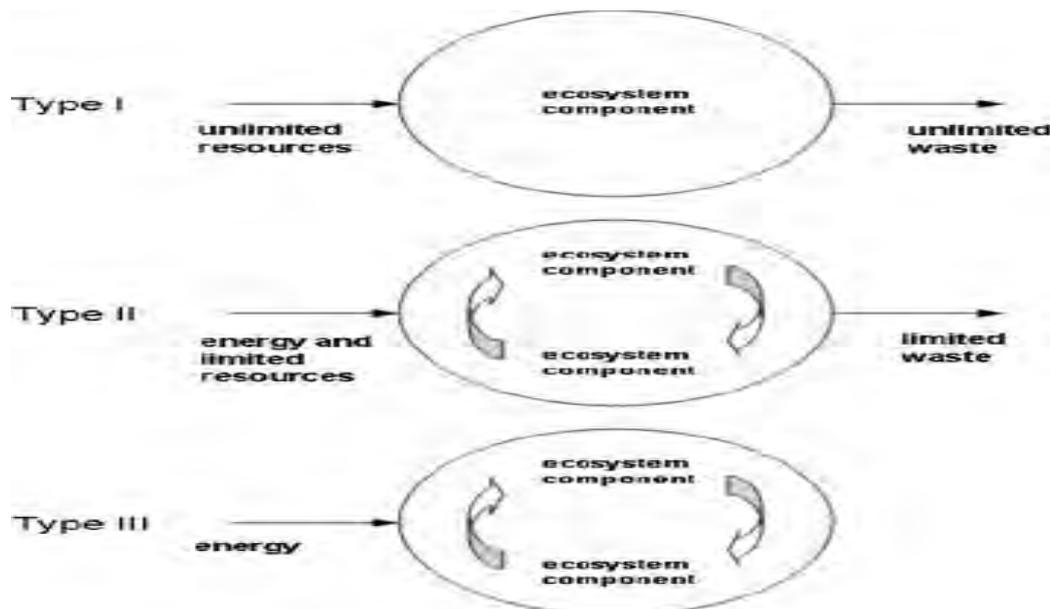
✓ Réduire les déperditions dues à la dissipation. Actuellement, dans les nations développées, l'utilisation et la consommation sont souvent plus nuisibles pour l'environnement que la production. Les produits tels que les fertilisants, les pesticides, les pneus, les revêtements, les peintures, les solvants, etc. sont des exemples de produits qui sont totalement ou partiellement répandus dans l'environnement lors de leur utilisation courante. Il est nécessaire de développer de nouveaux produits et services qui limitent ou éliminent cette dissipation.

✓ Dématérialiser l'économie consiste à réduire au minimum les échanges de matières et d'énergie tout en maintenant des services équivalents. Les avancées technologiques permettent d'obtenir plus de services avec moins de matières premières (conception écologique). En général, la dématérialisation prône l'utilisation et la fonction attendue (par exemple, se déplacer plutôt que posséder un véhicule) plutôt que de se concentrer sur l'objet. Une économie de services est donc moins consommatrice de matières premières et d'énergie, contribuant ainsi à prolonger la durée de vie des produits : maintenance, réparation, restauration.

✓ Décarbonisation de l'énergie. Depuis les débuts de la Révolution industrielle, le carbone sous forme d'hydrocarbures fossiles est devenu la source principale d'énergie pour toutes les économies occidentales en expansion. Nous sommes actuellement dans l'ère du "carbonifère" et nous éprouvons des difficultés à nous en libérer.

Les schémas classiques de produits à flux ouvert - extraction de matières premières, production de biens, utilisation puis élimination dans des décharges ou incinérateurs - reflètent en majeure partie le modèle de flux de ressources de type I (cf. Fig.n°2) (Graedel et Allenby, 1994). Ce modèle est manifestement préjudiciable à la viabilité de nos sociétés modernes où la consommation de ressources est considérablement élevée par rapport à leur disponibilité et la capacité de l'environnement. Par conséquent, le concept de systèmes de produits à flux fermé représenté par le modèle de flux de ressources de type II (ou idéalement le modèle de type III) (cf. Fig.n°2) est considéré comme essentiel pour le développement durable. (Rashid et al., 2013)

Figure n°2. « Modèles de flux de ressources »



Source : Graedel et Allenby (1994)

Force de constater que l'écologie industrielle est intégrée dans une planification qui prend en compte à la fois les orientations individuelles des acteurs et les objectifs collectifs visant à replacer l'activité industrielle au centre des enjeux de préservation de la biosphère. Cette approche vise à établir des partenariats "gagnant-gagnant" pour toutes les parties prenantes, conformément aux travaux d'Esty et Porter (1998) et de Sullivan et al. (2018).

3. Économie circulaire et Développement Durable

Certains auteurs ont souligné qu'il existe encore des lacunes dans la compréhension de la façon dont l'EC peut promouvoir la croissance économique tout en protégeant l'environnement (Geng et al., 2012; Ghisellini et al., 2016; Schögl et al., 2020;). Ainsi une attention croissante a été accordée à la relation entre l'économie circulaire et le développement durable.

Sauvé et al. (2017) ont opposé deux idées différentes, d'une part, certains spécialistes de l'environnement considèrent le développement durable et l'économie linéaire comme indissociables, car le développement durable est un ensemble d'initiatives structurées autour d'une pensée linéaire. De ce fait, la mise en œuvre de l'économie circulaire dans ce modèle linéaire est perçue comme un échec. D'autre part, ils ajoutent que « Si l'application d'initiatives circulaires apporte de meilleurs résultats en matière de durabilité, l'économie circulaire devient alors un outil de développement durable. »

Cependant, Geissdoerfer et al. (2017) identifie une relation claire entre l'économie circulaire et le développement durable qui repose sur trois liens possibles.

- Une relation conditionnelle : l'économie circulaire est nécessaire au développement durable ;
- Une relation bénéfique : l'économie circulaire est bénéfique en termes de durabilité ;
- Une relation basée sur le compromis : l'économie circulaire favorise certains aspects de la durabilité, mais en manque d'autres ;

Selon Schroeder et al. (2018), l'économie circulaire peut apporter une contribution directe à la réalisation de plusieurs objectifs de développement durable (ODD) édictés par l'Organisation des Nations unies à savoir ODD 6 (eau propre et assainissement), ODD 7 (énergie propre et abordable), ODD 8 (travail décent et croissance économique), ODD 12 (consommation et production responsables) et ODD 15 (vie terrestre).

Plu tard, Suárez-Eiroa et al. (2019b) concluent donc que :

- Il existe une relation étroite entre le développement durable et l'économie circulaire ;
- L'économie circulaire est au moins bénéfique pour parvenir au développement durable ;

Ensuite, Ils proposent une série de principes opérationnels pour relier les objectifs théoriques de l'économie circulaire aux objectifs du développement durable, et donc faciliter la mise en œuvre pratique des ODD. Ces principes sont synthétisés comme suit :

1) ajuster les intrants du système aux taux de régénération, 2) ajuster les extrants du système aux taux d'absorption, 3) fermer le système, 4) maintenir la valeur des ressources au sein du système, 5) réduire la taille du système, 6) concevoir pour l'EC et 7) éduquer pour l'EC (Ibid.)
Récemment, Ortiz-De-Montellano (2023) a identifié des voies distinctes en regroupant les interconnexions entre l'économie circulaire et les objectifs du développement durable. Ces voies, composées de 7 groupes et de 25 éléments de base, fournissent une perspective systémique pour comprendre le rôle des stratégies d'EC en tant que catalyseurs des objectifs du développement durable. Les sept voies sont : 1) Extraction réduite et traçable ; 2) Production régénérative et biosourcée ; 3) les industries inclusives pour l'homme ; 4) Longévité partageable ; 5) Les consommateurs au centre, pas le consumérisme ; 6) Fin de vie propre et efficace et 7) Énergie et transports réduits et propres.

Toutefois, l'économie circulaire semble clairement donner la priorité aux systèmes économiques ayant des avantages primaires pour l'environnement, et seulement des gains implicites pour les aspects sociaux qui sont généralement « absents » (Geissdoerfer et al.2017).

Ceci a été affirmé par Millar et al. (2019) en estimant que la conception actuelle de l'EC ne clarifie pas la manière dont l'EC peut promouvoir l'équité sociale ou comment les bénéfices sociaux peuvent être mesurés. De même, Murray et al. (2017) ont conclu que l'EC n'inclut pas la dimension sociale, ce qui est crucial pour la durabilité. Pourtant, la durabilité a été conceptualisée à l'origine comme un traitement holistique des trois dimensions comme égales et équilibrée Murray et al. (2017).

En somme, la plupart des auteurs concluent que l'Économie Circulaire doit être considérée comme l'une des solutions les plus récentes et concomitantes, voire même un contributeur innovant, pour favoriser le développement durable plutôt que comme un objectif en soi. (Ghisellini et al.,2015 ;Feng et Yan, 2007 ; Geng et Doberstein, 2008 ; Ness, 2008 ; Mathews et Tan, 2011 ; Naustdalslid, 2014 ;Geissdoerfer et al.2017 ;Murray et al.,2017 ; Kirchherr et al., 2017 ;Camana et al. ,2021).

4. Conclusion

Il n'existe pas ,actuellement ,de définition normalisée de l'économie circulaire ni de groupe unique qui détient l'autorité incontestée pour déterminer précisément ce que signifie l'économie circulaire (Gladek, 2017), car les études soulignent l'existence de différentes définitions de l'EC (Lieder et Rashid, (2016) , sans qu'il y ait une définition unanimement acceptée (Yuan et al. (2008) ; Merli et al., 2018).

L'économie circulaire s'est fondée sur la base des deux approches théoriques différentes, mais complémentaires :la théorie générale des systèmes et l'écologie industrielle.

Premièrement, la théorie générale des systèmes reposait sur l'interdisciplinarité comme essence. Elle espérait pouvoir généraliser les principes des systèmes vivants pour qu'ils soient applicables à tous les systèmes (concrets, conceptuels, abstraits ou imperceptibles). Ainsi, Bertalanffy (1950) a proposé que tous les organismes soient considérés comme des systèmes, la principale caractéristique étant les relations entre leurs composantes (Laszlo, 1972).

Deuxièmement, l'écologie industrielle, qui considère le système industriel comme étant un écosystème vivant (Billen et al., 1983). L'objectif est de métamorphoser le modèle productif en un modèle davantage intégré, agissant de manière similaire à un écosystème biologique (Allenby, 1992).

Finalement, partant du constat que le développement durable nécessite une prise en compte équilibrée et simultanée des aspects économiques, environnementaux, technologiques et sociaux d'une économie, d'un secteur ou d'un processus industriel individuel, ainsi que l'interaction entre tous ces aspects (Ren et al., 2013), l'économie circulaire doit contribuer positivement à concilier tous ces éléments, grâce à sa logique sous-jacente, principalement ancrée dans les aspects environnementaux et politiques (Birat, 2015), économiques et commerciales (Ellen Macarthur Foundation, 2012).

Il convient de souligner que la contribution de l'économie circulaire au développement territorial durable reste un champ à exploiter.

Références:

- (1). Allenby, B. (1992). Design for environment: Implementing industrial ecology [PhD Dissertation]. Rutgers University
- (2). Andersen, M. (2006). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustain.Sci.*2(1),133-140
- (3). Bertalanffy, L.V., & László, E. (1972). The Relevance of general systems theory : papers presented to Ludwig von Bertalanffy on his seventieth birthday
- (4). Billen G., Toussaint F., Peeters P., Sapir M., Steenhout A. et Vanderborght J. P. (1983). L'écosystème Belgique. Essai d'écologie industrielle. Bruxelles : Centre de recherche et d'information socio-politique
- (5). Birat, J.-P. (2015). Life cycle assessment ,resource efficiency and recycling .*Metall.Res.Technol*,112 (206),1-24.
- (6). Bonviu, F. (2014). The European economy: From a linear to a circular economy. *Romanian Journal of European Affairs*, 14(4), 78–91.
- (7). Boulding, K.E. (1966). The economics of the coming spaceship earth. *Environmental Quality in a Growing Economy: Essays from the Sixth RFF Forum*.
- (8). Braungart, M., McDonough, W., & Bollinger, A. (2007). Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions e a strategy for eco-effective product and system design, *Journal of Cleaner Production*, 15, 1337-1348
- (9). Capra, F. & Luisi, P.L. (2014). The systems view of life. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- (10). Dubrovsky, V. (2004). Toward system principles: general system theory and the alternative approach. *Syst. Res.*, 21: 109-122.
- (11). Ehrenfeld, J. (2004). Can Industrial Ecology be the “Science of Sustainability”? *Journal of Industrial Ecology*, 8(1-2), 1-3.
- (12). Ellen MacArthur Foundation (EMF). (2012). Towards the Circular Economy vol.2. Isle of Wight.
- (13). Erkman S. (2001). « L'écologie industrielle, une stratégie de développement » *Le débat*, n°113, p.106-121. Erkman S. (2004). « L'écologie industrielle, une stratégie de développement », Exposé, Bruxelles, 9 p.
- (14). Erkman, S. (2004). Vers une écologie industrielle : Comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle (2e éd.). Charles Leopold Mayer.
- (15). Erkman, S. (2001). L'écologie industrielle, une stratégie de développement. *Le Débat*, n° 113(1), 106-121.

- (16). Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K. (2018). Introducing a circular economy: new thinking with new managerial and policy implications. *California Management Review*, 60(3), 5-19 .<https://doi.org/10.1177/0008125618764691> Preston, F., 2012.
- (17). Esty, D.C, Porter, M.E. (1998). « Industrial Ecology and Competitiveness: Strategic Implications for the Firm », *Journal of Industrial Ecology*, vol 2, n°1, p. 35-43.
- (18). European Commission. (2015). Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy, Com 614 communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. European Commission, Brussels
- (19). Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2017). The circular Economy – a new sustainability paradigm ? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- (20). Geng, Y., & Doberstein, B. (2008). Developing the circular economy in China: challenges and opportunities for achieving “leapfrog development”. *Int.J. Sust.Dev. World* 15(3), 231-239
- (21). Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Cambridge.
- (22). Ghisellini, P.; Cialani, C.; Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy :the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems, *journal of cleaner production* ,vol.114, pp.11-32
- (23). Gladek, E. (2017). *The Seven Pillars of the Circular Economy*.
- (24). Graedel, T.E., Allenby, B.R. (1995). *Industrial ecology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- (25). Harpet, C. (2005). *L’écologie industrielle : un schéma d’organisation innovant pour les territoires*. Économie et Humanisme .373, pp.86-88
- (26). He, P., Fan, L., Zhang, H., & Shao, L. (2013). Recent developments in the area of waste as a resource, with particular reference to the circular economy as a guiding principle. In the *Royal Society of Chemistry eBooks* (p.144-161).
- (27). Juignet, P. (2015). État actuel de la théorie des systèmes. *Philosophie, science et société*. <https://philosciences.com/44>
- (28). Kanojia, A., & Visvanathan, C. (2021). Assessment of urban solid waste management systems for Industry 4.0 technology interventions and the circular economy. *Waste Management & Research* 39: 1414–1426
- (29). Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. P. (2017b). Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 definitions. *Resources Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- (30). Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46.
- (31). László, E. (1972). *the Relevance of General Systems Theory: Papers Presented to Ludwing von Bertalanffy on his Seventieth Birthday*, p.185
- (32). Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry, *Journal of Cleaner Production*, 115, pp. 36-51
- (33). Lyle, J.T. (1996). *Regenerative Design for Sustainable Development*. John Wiley & Sons.
- (34). Martins, N. O. (2016). Ecosystems, strong sustainability and the classical circular economy. *Ecological Economics*, 129, 32–39.
- (35). Mathews, J. A., & Tan, H. (2011). Progress toward a circular economy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 435-457.

- (36). Meadows, D. H.; Randers, J.; Meadows, D. L. (2004). *The limits to growth: The 30-year update*. Routledge, London.
- (37). Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A.(2018b). « How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review», *Journal of Cleaner Production* ,178, 703-722.
- (38). Micheaux, H. (2017). *Le retour du commun au cœur de l'action collective : le cas de la Responsabilité Élargie du Producteur comme processus de responsabilisation et de co-régulation*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Mines-ParisTech, Université de recherche Paris Sciences et Lettres.
- (39). Millar, N. L., McLaughlin, E., & Börger, T. (2019). *The Circular Economy: Swings and Roundabouts? Ecological Economics* ,158,11-19.
- (40). Morin, E. (1977). *La méthode 1. La nature de la nature*, Paris : Seuil.
- (41). Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). *The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context*. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380
- (42). Naustdalslid, J. (2014). *Circular Economy in China – the environmental dimension of the harmonious society*. *Ind. J.Sust .Dev.Wor .Ecol*, 21(4),303-313.
- (43). Ness, D. (2008). *Sustainable urban infrastructure in China: towards a factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure system*.*Int. J. Sustain.Dev. World Ecol*.15,288-310
- (44). Ntsonde ,J.(2020,5 octobre).*entre utopie et action collective ,comment accompagner la transition des territoires vers l'économie circulaire ? :le cas de la commande publique dans le secteur de la construction*.
- (45). Odum E.P. (1971). *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 3rd ed.
- (46). Ortiz-De-Montellano, C. G., Samani, P., & Van Der Meer, Y. (2023). *How can the circular economy support the advancement of the sustainable development goals? A comprehensive analysis*. *Sustainable Production and consumption*,40,352-362.
- (47). Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).(2017). *App brings marvels of tech and nature together to keep the world connected*. *UN Environment*, [en ligne] URL : <https://www.unep.org/news-and-stories/story/app-brings-marvels-tech-and-nature-together-keep-world-connected> [consulté 10 janvier 2022]
- (48). Reike, D., Vermeulen, W. J. V., & Witjes, S. (2018). *The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options*. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264.
- (49). Ren,J.,Manzardo,A.,Toniolo,S.,Scipiono,A.(2013).*Sustainability of hydrogen supply chain .Part I: identification of critical criteria and cause -effect analysis for enhancing the sustainability using DEMATEL*. *Int. J.Hydrog . Energy*.38,14159-14171.
- (50). Sauv e, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). *Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research*. *Environmental development* ,17,48-56
- (51). Stahel, W. (1982). *The product life factor*, in: Orr, G.S. (ed.), *An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies. The Role of the Private Sector*. Houston Area Research Centre, Houston, 72-105.
- (52). Sterr, T., Ott, T. (2004). *The industrial region as a promising unit for eco-industrial development—Reflections, practical experience and establishment of innovative instruments to support industrial ecology*. *Journal of Cleaner Production*, 12(8), 947-965.

- (53). Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Martínez, G. M., & Soto-Oñate, D. (2019). Operational Principles of Circular Economy for Sustainable Development: Linking theory and practice. *Journal of Cleaner Production*,214,952-961.
- (54). Sullivan, K., Thomas, S., Rosano, M. (2018). Using industrial ecology and strategic management concepts to pursue the sustainable development goals. *J. Clean. Prod.* 174, 237–246
- (55). Teigeiro S.,Solar-Pelletier L.,Bernard S.,Joanis M.,Normandin D.(2018). Économie circulaire au Québec. Opportunités et impacts environnementaux. 76p.
- (56). Vivien F-D. (2005). *Le développement soutenable*, Paris, Editions la Découverte, Collection Repères, 122 p
- (57). Webster, K. (2015). *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Ellen MacArthur Foundation, Isle of Wight.
- (58). Xue, B., Chen, X., Geng, Y., Guo, X., Lu, C., Zhang, Z., & Lu, C. Y. (2010). Survey of official awareness on circular economy development in China: Based on municipal and country level. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(12), 1296–1302.
- (59). Yuan, Z., Bi, J., & Moriguichi, Y. (2008). The Circular Economy: a new development strategy in China. *J.Ind.Ecol.*10,4-8.