

# Les filières de production. Nouvelles analyses au prisme de la bioéconomie

## Value chains. New analyses from the bioeconomy perspective

Blandine Laperche<sup>1</sup>, Aliénor de Rouffignac<sup>1</sup>, Nathalie Jullian<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université du Littoral Côte d'Opale, Lab ISI/RII, [blandine.laperche@univ-littoral.fr](mailto:blandine.laperche@univ-littoral.fr), [alienor.de-rouffignac@univ-littoral.fr](mailto:alienor.de-rouffignac@univ-littoral.fr)

<sup>2</sup> Université de Picardie Jules Verne, Lab Biopi, [nathalie.pawlicki@u-picardie.fr](mailto:nathalie.pawlicki@u-picardie.fr)

**RÉSUMÉ.** La notion de filière, développée par l'école française d'économie industrielle dans la seconde partie du 20<sup>e</sup> siècle, connaît aujourd'hui un renouveau dans le contexte de la remise en cause de la fragmentation des activités économiques, de l'intérêt porté au développement durable et des progrès scientifiques et techniques qui ouvrent des opportunités pour l'émergence de filières ancrées sur les territoires. Ce numéro spécial de la revue *Technologie et Innovation* analyse ce renouveau des filières de production au prisme de la bioéconomie qui représente un champ d'activité s'appuyant sur la valorisation de la biomasse. Après avoir présenté les travaux fondateurs, cet article introductif analyse le renouveau des travaux dans le contexte particulier de la bioéconomie et développe les enjeux économiques, environnementaux et politiques du développement des filières de production biosourcées. La dernière partie présente les articles insérés dans ce numéro.

**ABSTRACT.** The notion of a "value chain", developed by the French school of industrial economics in the second half of the 20th century, is currently enjoying a revival – the fragmentation of economic activities is being called into question, interest in sustainable development is growing, and scientific and technical progress is opening up opportunities for the emergence of value chains rooted in local areas. This special issue of *Technologie et Innovation* analyzes the revival of value chains from a bioeconomic perspective, the bioeconomy being a field of activity based on the valorization of biomass. After presenting the founding works, this introductory article analyzes the revival of work in the specific context of the bioeconomy, and develops the economic, environmental and political stakes involved in the development of biosourced value chains. The final section presents the articles included in this issue.

**MOTS-CLÉS.** Filière, bioéconomie, biomasse, biosourcé.

**KEYWORDS.** Value chain, bioeconomy, biomass, biosourced.

## Introduction

L'analyse des activités économiques menées de façon interactive est un thème ancien en économie. Le « tableau économique » de François Quesnay, qui a été publié pour la première fois en 1758, offrait par exemple une représentation simplifiée de la circulation des revenus entre les différentes classes sociales, dans une économie principalement basée sur l'agriculture. Depuis lors, l'économie mondiale a connu d'importants changements et développements. L'industrialisation, la mondialisation et les avancées technologiques ont transformé la structure économique et les activités commerciales. Les secteurs de l'industrie et des services ont pris de l'importance, tandis que l'agriculture a perdu une part relative de son poids économique. De nouvelles théories économiques, de l'école classique à l'économie néoclassique, des théories keynésiennes aux plus hétérodoxes ont influencé la manière dont les activités économiques sont analysées et présentées. La période qui suit la Seconde Guerre mondiale est particulièrement féconde pour l'analyse de la structuration des activités économiques. Les modèles économiques plus sophistiqués, tels que les modèles d'entrées-sorties, sont utilisés pour représenter les interactions complexes entre les différents secteurs et agents économiques. Les développements de la compatibilité nationale, mais aussi de l'économie industrielle, discipline qui se structure alors, jouent un rôle clé [ARE 88].

C'est à cette période que la notion de filière apparaît, en particulier en France, et complète l'analyse de la répartition des activités économiques en termes de secteur et de branche. Si les objectifs de l'analyse en termes de filières sont multiples, l'approche méso-économique qu'elle

implique insiste sur les interactions, les interdépendances entre activités et acteurs. La mondialisation de la production, du commerce et de la finance des années 1990 réduit l'intérêt porté à l'analyse de filières à l'échelle nationale, mais donne lieu à tout un ensemble de travaux sur les chaînes de valeurs globales [GER 05 ; GER 16 ; ANT 22]. Pourtant, et comme nous l'expliquons dans la suite de l'article, depuis quelques années, nous constatons un renouveau de l'analyse de filières, pour quatre raisons principales : a) les risques de dépendance, révélés par les crises successives et associés à la fragmentation mondiale des chaînes de valeur ; b) les impacts environnementaux des activités économiques qui incitent à la création de filières de production ancrées sur les territoires et fondées sur les ressources renouvelables ; c) la nécessaire réorganisation des filières de production existantes pour prendre en compte les effets nocifs de la production intensive ; d) les progrès scientifiques et technologiques qui renouvèlent l'intérêt porté à la biomasse, en offrant de nouvelles perspectives de valorisation en vue d'un développement durable.

Ce numéro spécial de la revue *Technologie et Innovation* s'intéresse donc au renouveau de l'analyse des filières de production au prisme de la bioéconomie, qui représente ce nouveau champ d'activité s'appuyant sur la valorisation de la biomasse. Les textes rassemblés ont été présentés lors du printemps de l'innovation, conférence organisée par le Réseau de Recherche sur l'Innovation en 2022. Nous revenons dans les parties qui suivent sur les travaux fondateurs sur la notion de filière, le renouveau des travaux dans le contexte particulier de la bioéconomie et les enjeux économiques, environnementaux et politiques du développement des filières de production biosourcées. La dernière partie présente les articles insérés dans ce numéro.

## 1. Les filières de production : retour sur les travaux fondateurs

Le sujet d'étude des filières de production est central dans le champ de l'économie industrielle, en particulier française. Historiquement, comme l'analyse Yves Morvan [MOR, 1985], son apparition est liée à la volonté théorique d'étudier l'économie, non plus en se référant au modèle de l'équilibre général, mais en raisonnant en termes de système et de structure, notamment sous l'influence des travaux de François Perroux [PER 73]. L'analyse en termes de filières a ainsi pour but de dépasser la vision du système productif conçu comme une juxtaposition d'entreprises isolées et à étudier en profondeur les interdépendances entre acteurs. La filière est l'objet essentiel d'étude de la méso-économie. Elle complète l'analyse micro-économique en donnant un contenu précis à l'environnement économique de l'entreprise et enrichit l'analyse macro-économique en identifiant les branches liées entre elles [JAC 84]. Les objectifs des travaux des années 1970 et 1980 sur les filières sont multiples. Les filières sont ainsi à la fois « un outil de description technico-économique », « une modalité de découpage du système productif », « une méthode d'analyse de la stratégie des firmes » et un « instrument de politique industrielle » [MOR 85, p.8]. De fait, plusieurs définitions des filières cohabitent selon les objectifs poursuivis par les auteurs [TOL 78].

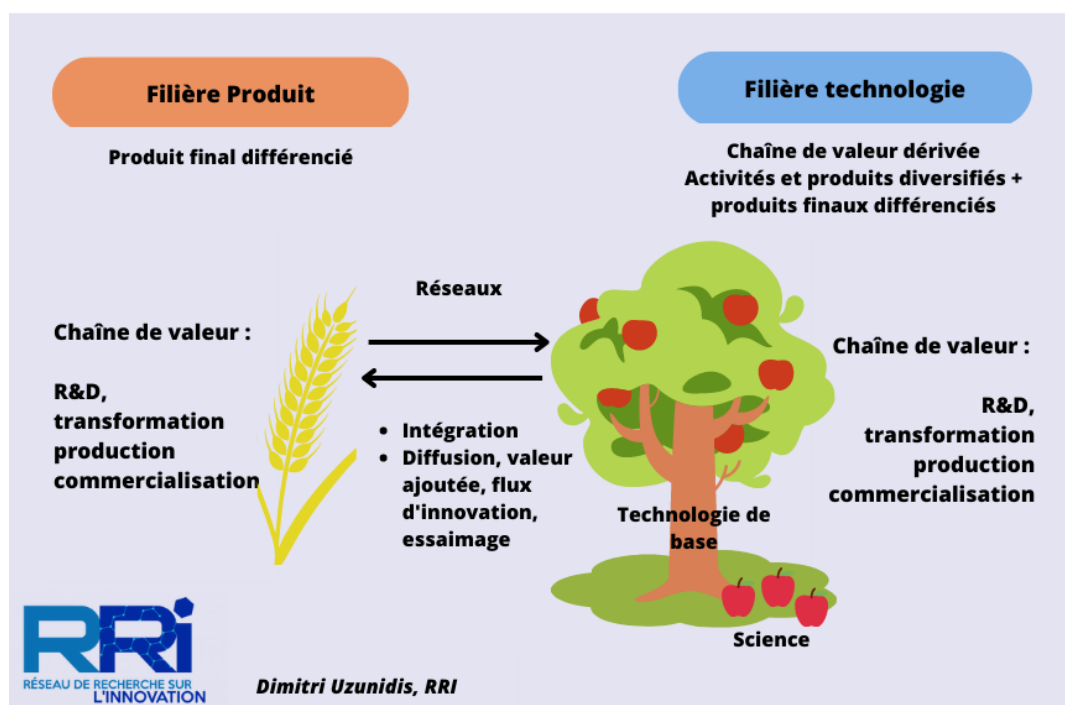
**REMARQUE** Comme le soulignaient Jacquemin et Rainelli [JAC 84, p. 389] « *La filière n'ayant pas de portée analytique particulière doit être couplée avec une théorie du fonctionnement du système économique qui donne son sens à l'observation factuelle* »

Les définitions peuvent être assez techniques à la manière de celle des organismes statistiques comme l'INSEE, qui présente la filière comme l'ensemble des activités complémentaires qui concourent, d'amont en aval, à la réalisation d'un produit fini, bien ou service. L'analyse en termes de filières s'accompagne alors d'outils statistiques comme les matrices input-output et les tableaux d'échanges interindustriels [LEO 36] et d'autres outils mathématiques sophistiqués destinés à mesurer la hiérarchie ou « dominance » des filières au sein du système productif, en prenant en compte les effets d'entraînement qu'elles provoquent sur le reste de l'économie [LAN 74]. Elle permet de présenter le système productif de manière plus dynamique, en transcendant les notions de secteur et de branche et en soulignant leur fonctionnement systémique. À cette approche de la filière axée sur l'itinéraire d'un produit (filière produit), depuis la constitution et l'extraction des ressources, jusqu'à sa consommation, au travers des acteurs impliqués et des relations qu'ils

entretiennent entre eux, s'ajoute une analyse de la filière fondée sur la technologie (filière technologie). Elle met l'accent sur la manière selon laquelle des sciences et des technologies nouvelles (comme la microélectronique, la chimie ou les biotechnologies) vont générer des branches nouvelles et de produits nouveaux [UZU, 22]. La métaphore de l'arbre (voir figure 1), nourri au niveau de ses racines par les progrès scientifiques et technologiques, où le tronc représente les technologies génériques qui vont s'étendre par des branches, à l'origine de fruits multiples correspondant à des produits et services nouveaux, illustre cette approche.

**REMARQUE** Les travaux sur la dimension technique/technologique des filières s'inspirent en partie des travaux de Bertrand Gille [GIL 78], qui, dans son *Histoire des techniques*, utilise le concept de « filières techniques ». Les filières techniques sont les composantes des systèmes techniques caractérisant chaque période. Elles constituent des « suites d'ensembles techniques destinés à fournir le produit désiré dont la fabrication se fait très souvent en plusieurs étapes successives » (p.16). Voir aussi [TOL 78].

Ces deux approches de la filière sont complémentaires, dans la mesure où les filières fondées sur les produits sont souvent alimentées par des technologies nouvelles et correspondent alors à l'une des branches de la filière étudiée au prisme de la ou des technologies qui en sont à l'origine.



**Figure 1.** Filière produit et filière technologie [UZU 22]

Le terme même de filière ne connaît pas de traduction exacte dans d'autres langues comme l'anglais qui utilise le terme de *value chain*, popularisé par les travaux de Michael Porter [POR 85]. Dans cette optique, c'est l'agrégation des activités générées par les entreprises pour pouvoir créer de la valeur qui est au cœur de l'analyse, basée sur la comptabilisation des flux de matière depuis la conception du produit jusqu'à la consommation finale. L'analyse en termes de filière sur le plan de la stratégie des firmes consiste à analyser les segments les plus stratégiques (en amont et/ou en aval) sur lesquels elles doivent se positionner pour renforcer leur compétitivité.

Ces différents points approfondissent la présentation des éléments constitutifs des filières par Morvan [MOR 85, p.7], comme un « espace de technologies », c'est-à-dire une succession d'opérations de transformations dissociables, séparables et liées entre elles par des enchainements de techniques et de technologies ; un « espace de stratégies », où les actions des acteurs contribuent à la mise en valeur des moyens de production, et un « ensemble de relations commerciales et

financières » qui s'établissent à tous les stades de transformation et représentées par des flux d'échanges amont-aval.

Cette dernière approche axée sur les relations a aussi été approfondie par de Bandt qui présente les filières comme un méso-système [de B 88 ; de B 89]. *« Par opposition donc à la notion de filière conçue comme une succession de stades de fabrication reliés par des flux d'échanges – des échanges marchands de fournisseurs à clients ou, en cas d'intégration, des cessions de produits - la notion de méso-système met davantage l'accent d'une part sur les modalités d'organisation de l'ensemble des relations - marchandes et non marchandes - entre les agents et sur le fait que le méso-système est l'espace stratégique dans lequel s'affirment et se confrontent les stratégies des acteurs. La "filière" est donc avant tout un système organisé de relations, défini par référence aux champs d'action stratégiques des agents »* [de B 88, p.243].

Ces acteurs peuvent être considérés comme des intermédiaires de l'innovation du fait qu'ils soutiennent les processus d'innovation, en fournissant des informations, des connaissances, des conseils, des financements, ou en agissant en tant que médiateurs. Cette approche plus qualitative peut amener à approcher le fonctionnement d'une filière de celui d'un « écosystème d'innovation ». Les écosystèmes d'innovation ont de nombreuses définitions (voir par exemple [GRA 20]), mais leurs principaux points communs résident dans le fait qu'ils sont constitués d'un ensemble d'acteurs tissant des relations économiques étroites afin de générer de la valeur aux niveaux individuel et collectif, à travers différents types d'innovations [LAP 19]. Cette prise en considération des parties prenantes (entreprises, organismes publics, collectivités, acteurs de la recherche, etc.) impliquées dans le fonctionnement des filières est importante si l'on s'intéresse aux conditions de leur émergence ou de transformation de celles-ci.

L'intérêt académique et politique porté aux filières s'est largement inscrit dans les objectifs de la politique industrielle de l'après seconde guerre mondiale, où la volonté de construire des « champions nationaux », de maîtriser les différents stades des processus de production par le biais de l'intégration verticale et ainsi de construire « une cohérence nationale » des filières de production clés étaient au cœur des préoccupations et des débats [STO 80 ; JAC 84]. Le mouvement de libéralisation des marchés et de globalisation des stratégies des firmes [CHE 95] à partir des années 1990 a contribué à atténuer pour un temps l'intérêt académique porté aux filières de production. Cependant, depuis quelques années, nous pouvons mettre en avant un renouveau de l'intérêt porté aux filières de production, en particulier à l'échelle des économies nationales.

## **2. Le renouveau de l'intérêt porté aux filières de production**

Quatre raisons principales, liées entre elles, expliquent selon nous l'intérêt nouveau, à la fois politique et académique, porté aux filières.

Premièrement, la mondialisation du commerce, de la production et de la finance qui caractérise les marchés des biens et services depuis la fin des années 1980 a conduit à une division internationale de plus en plus fine du travail à l'échelle de la planète. Au sein de celle-ci, les pays dits « industriels » (Amérique du Nord et Europe en particulier) se sont de plus en plus spécialisés dans les activités à haute valeur ajoutée (Recherche et Développement, innovation) et ont délocalisé une grande part de l'activité de production dans les pays à faible coût de main-d'œuvre (an Asie du Sud Est et en Chine en particulier pour une grande part). La tertiarisation croissante en Europe et aux États-Unis a longtemps été considérée comme bénéfique pour l'emploi (plus qualifié, moins pénible) et la croissance économique [LAP 21]. Les travaux sur les chaînes de valeur globales (Global Value Chains) centrées sur les stratégies des firmes multinationales et sur leurs conséquences se sont développés dans les années 1990 et constituent toujours un champ d'études fécond et multidisciplinaire [KAN 20]. Mais le découpage international des chaînes de production



montre ses limites en période de crise et remet en avant les réflexions sur la maîtrise des filières de production, au sein de chaque pays.

**REMARQUE** Notons que cette crainte n'est pas nouvelle. Elle était déjà soulignée par Jacquemin et Rainelli en 1984 [JAC 84, p.390] « Les grands oligopoles sont appelés à être davantage conscients des dangers, en amont et en aval, d'une déstructuration de l'appareil productif national ou européen, conduisant à une dépendance extrême d'autant plus risquée que l'instabilité et la fragmentation du système international se sont accrues »

La pandémie de la Covid 19, bloquant les transports internationaux, a provoqué des pénuries criantes dans de nombreux secteurs d'activité et révélé l'interdépendance et la dépendance forte des pays industriels dans des domaines essentiels comme la santé (médicaments, masques) et de nombreux autres secteurs industriels [UZU 23]. La mise en évidence de la désindustrialisation incite de nombreux gouvernements à tenter de retrouver la maîtrise de filières de production clé, en subventionnant massivement la relocalisation ou l'implantation de nouvelles unités de production sur leur territoire : c'est le cas par exemple dans le domaine des semi-conducteurs, technologies génériques utilisées dans de multiples secteurs d'activité [LAP 23].

Deuxièmement, le changement climatique et les problèmes environnementaux posés par les modes de production intensifs dans tous les secteurs d'activité incitent à la réflexion sur l'émergence de nouvelles filières, liées aux énergies propres par exemple. Les réflexions et politiques axées sur le développement de nouvelles filières énergétiques (biogaz, hydrogène vert) se multiplient, afin de tenter de trouver des alternatives ou des compléments aux énergies pétrosourcées [SAN 10, LEW 18, YAN 21]. Elles sont destinées pour la plupart à maintenir le rythme de production et de consommation actuel (voire le développer) tout en réduisant l'impact environnemental de la croissance économique.

Les conséquences environnementales de la production intensive conduisent aussi à transformer le fonctionnement des filières existantes, afin de réduire leur impact sur les écosystèmes naturels. C'est une troisième raison qui justifie le renouveau actuel de l'intérêt pour les filières. On peut d'ailleurs noter l'intérêt porté actuellement aux analyses input-output étendues à l'environnement, développées dès les années 1960 sous l'impulsion de Léontief, et qui font l'objet d'un nombre croissant de travaux [LEO 70, MIL 09]. Pour devenir plus propres, mais aussi améliorer leur image, toutes les filières, dans l'industrie, ou l'agriculture, mais aussi les services intègrent un ou plusieurs des piliers de l'économie circulaire dans leur fonctionnement : recyclage, éco-conception, écologie industrielle, servicisation, réemploi, usages partagés.... [GAL 16]. Nous pouvons considérer que l'activité au sein d'une filière est circulaire lorsque les déchets produits sont recyclés et réintégrés dans la chaîne de valeur. La filière peut aussi utiliser des sous-produits (co-produits) et des déchets provenant d'autres activités. De manière plus globale, une filière fonctionnant selon les principes de la circularité doit chercher à réduire son impact environnemental à chacun des segments qui la caractérise et à promouvoir des usages plus respectueux de l'environnement. La particularité des stratégies fondées sur l'économie circulaire est qu'elles impliquent non pas les entreprises prises individuellement, mais collectivement au sein des filières de production, qui prennent la forme d'écosystèmes innovants où sont testées les nouvelles pratiques.

Les nouveaux développements technologiques appuient l'émergence ou la transformation des filières s'inscrivant dans une plus grande durabilité. C'est le cas en particulier de la chimie ou des biotechnologies qui offrent de nouvelles perspectives pour un retour aux ressources naturelles comme source d'activité et donc de filière de production nouvelles, dites « biosourcées ». Dans un contexte de préservation des ressources et de transition Or Noir – Or Vert, le secteur de la chimie s'oriente depuis plusieurs années vers la valorisation de matières premières (production non alimentaire / co-produits) générées par le monde agricole et les industries agroalimentaires [MAR 21]. L'objectif est de mettre en place des filières à faible empreinte environnementale tout en

maintenant les propriétés recherchées des produits éco-conçus (chimie biosourcée). L'intérêt des produits biosourcés est mis en avant depuis quelques années à de nombreux niveaux, tant au niveau politique, législatif qu'au niveau de l'attente des consommateurs. La valorisation de productions agricoles est un véritable enjeu écologique et économique. Les produits biosourcés à usage humain ou non sont appelés à répondre aux nouvelles attentes du marché (retour à la nature), limiter les impacts environnementaux et participent à la santé et au bien-être du consommateur. La production de produits biosourcés à grande échelle permettrait ainsi de répondre aux besoins socio-économiques, mais aussi de générer de nouveaux emplois. La construction (ou reconstruction) de filières de production à partir de produits biosourcés peut ainsi apparaître comme un atout en termes de développement territorial. La création de telles filières s'inscrit ainsi dans la transition des économies vers la bioéconomie, qui se situe à l'intersection du développement durable, de l'économie circulaire et des technologies vertes. Elle est aujourd'hui au cœur des stratégies et politiques de développement économique, technologique et social en Europe [VIV 19 ; PYK 21].

### **3. Bioéconomie et développement de filières biosourcées - quels enjeux ?**

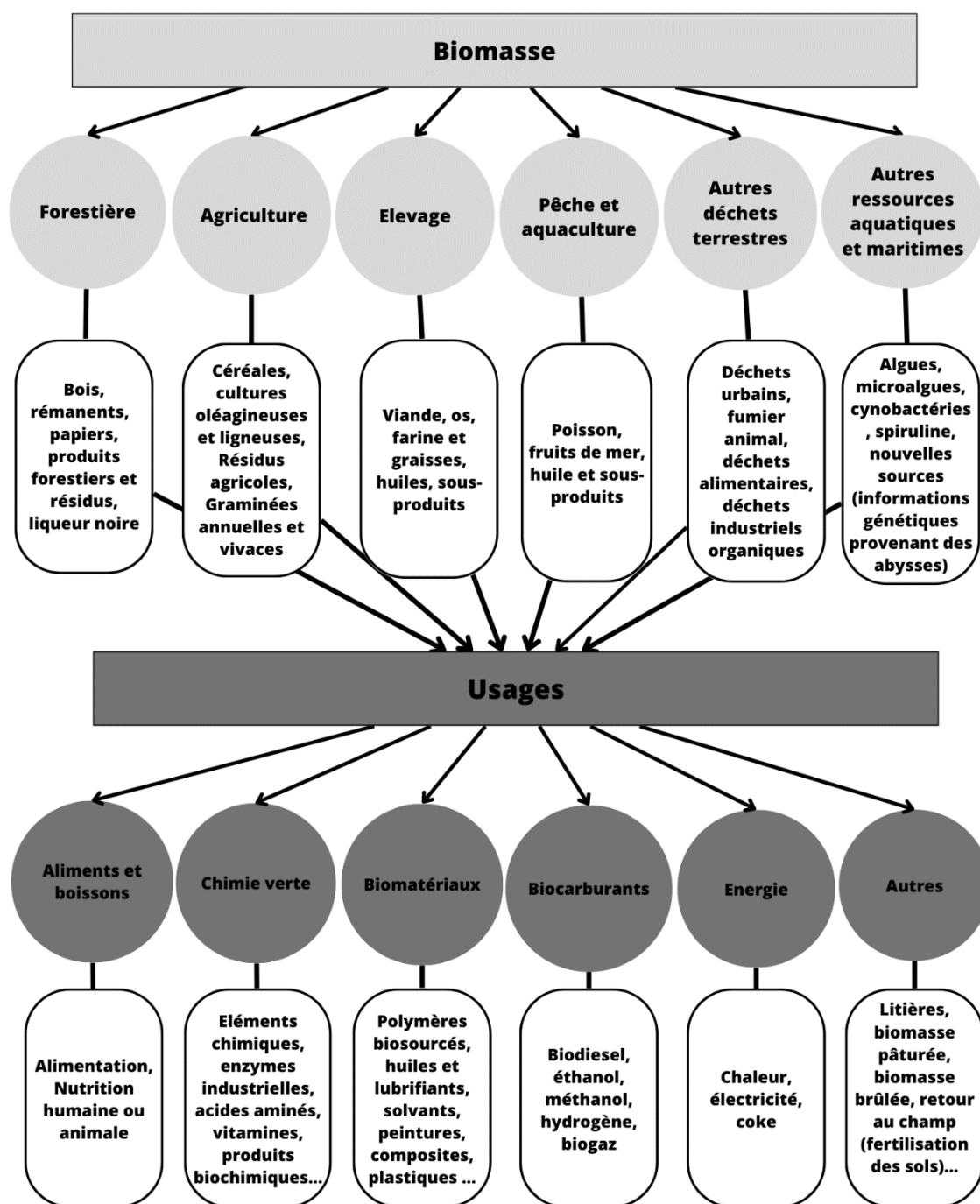
La bioéconomie présente une ambivalence entre deux conceptions tant complémentaires que concurrentes. D'une part, la bioéconomie constitue un espace d'investissement nouveau, potentiellement créateur de valeur économique et technologique, via la mise au jour de molécules à haute valeur ajoutée. Cette approche technologique et mercantile de la bioéconomie est souvent associée à une vision dite « faible » de la durabilité, selon laquelle les différents types de capitaux (matériel, immatériel, naturel...) sont substituables entre eux. Cette vision correspond en grande partie à celle proposée initialement par l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economiques [OCD 09] et par la Commission Européenne, qui a lancé sa politique en matière de bioéconomie en 2012 [EUR 12]. La bioéconomie y est définie comme "la production de ressources biologiques renouvelables et la conversion de ces ressources et des flux de déchets en produits à valeur ajoutée, tels que les denrées alimentaires, les aliments pour animaux, les produits biosourcés ainsi que la bioénergie". Elle a défini cinq objectifs : (1) assurer la sécurité alimentaire, (2) gérer les ressources naturelles de manière durable, (3) réduire la dépendance à l'égard des ressources non renouvelables, (4) atténuer le changement climatique et s'y adapter, et (5) créer des emplois et maintenir la compétitivité de l'UE [EUR 12]. Elle a néanmoins été révisée en 2018 [EUR 18] dans le but de recentrer les actions pour mieux soutenir les Objectifs de Développement Durable 2030 (United Nations, 2015) et les objectifs climatiques de l'Accord de Paris. La nouvelle stratégie [EUR 18] et le plan d'action [EUR 19] mettent en avant trois priorités : 1) Renforcer et développer les secteurs biosourcés, débloquent les investissements et les marchés, 2) Déployer rapidement les bioéconomies locales dans l'ensemble de l'Europe, 3) Comprendre les limites écologiques de la bioéconomie. Ces objectifs sont liés au fait que les technologies et les produits biosourcés ne sont pas toujours plus « durables » [HEI 19].

Ainsi, la bioéconomie s'inscrit aussi dans une approche critique du mode de fonctionnement économique fondé sur la réalisation de profit immédiat et négligeant les impacts potentiellement négatifs de son développement sur l'environnement. Dans cette approche plus critique, elle est alors présentée, comme un « retour à l'histoire », dans lequel les plantes à l'origine de nombreuses substances actives, souvent délaissées ou oubliées au profit de la synthèse chimique, redeviennent des ressources précieuses. Elle s'appuie sur les territoires, la valorisation des paysages et devient aussi un vecteur de changement social via l'art, l'éducation et le design des produits véhiculant de nouvelles valeurs [CAU 22]. Elle est aussi associée à l'économie sociale et solidaire, favorisant le retour à l'emploi de personnes exclues ou en situation précaire. La construction d'une bioéconomie durable ou circulaire est donc actuellement au cœur des agendas politiques, au niveau européen, national et régional. Par exemple, la vision stratégique à long terme de la Commission européenne pour 2050 [EUR 18b], "Une planète propre pour tous", considère que la bioéconomie et l'économie circulaire sont des domaines stratégiques essentiels pour parvenir à une économie climatiquement

neutre. Toutefois, cette transition n'est pas un processus linéaire et se heurte à de nombreux obstacles [GOT 20]. Cette transition nécessite de comprendre la complexité de la bioéconomie, comme le soulignent Pyka et al. : "Les moteurs de la bioéconomie présentent de multiples facettes et impliquent une variété de domaines et de parties prenantes, englobant des objectifs économiques, environnementaux, sociétaux et politiques" [PYK 21]. La bioéconomie ne concerne ni n'affecte un seul secteur et n'est pas liée à un produit final spécifique ; elle transcende l'analyse sectorielle typique et implique une analyse en termes de "filière".

Nous avons souhaité consacrer ce numéro spécial de la revue *Technologie et Innovation* aux filières de production biosourcées pour illustrer cet intérêt nouveau porté aux filières, et étudier le potentiel qu'elles représentent en termes de développement durable, impliquant les dimensions économiques, sociales et environnementales. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Les filières biosourcées sont définies par l'interconnexion d'un ensemble d'activités allant de la production et du traitement de la biomasse à la consommation du bioproduit en passant par la fabrication des produits, et par l'interrelation des parties prenantes. La biomasse a plusieurs origines forestières, agriculture, élevage, etc. Cette biomasse est ensuite transformée en de multiples produits dans des domaines et secteurs variés comme l'alimentation, la chimie verte, les biomatériaux, etc. (Voir figure 2 ).



**Figure 2.** Origines et usages de la biomasse. Adapté de [ZAR 20 ; LEW 18]

De nombreux travaux dont ceux présentés dans ce numéro spécial étudient les enjeux de la genèse de nouvelles filières biosourcées, à partir par exemple du lin (article de François Delattre), des huiles essentielles (article de Miriana Kfoury et Sophie Fourmentin), ou de la bourrache (Article d'Aliénor de Rouffignac et al.). De nombreux autres exemples existent comme la filière agro-industrielle à partir de la culture d'orties qui émerge dans certaines régions françaises afin de recréer une filière textile complète, mais également pour la fabrication de matériaux composites, ou encore pour l'alimentation animale. D'autres plantes souvent cultivées de longue date ont parfois été oubliées en raison de leur faible rendement et de leur remplacement par d'autres plantes plus rentables ou par des produits de synthèse. Utilisée depuis l'Antiquité pour ses vertus médicinales, puis très prisée au Moyen-Age comme source de teinture bleue, avant de disparaître au profit de synthèses chimiques plus efficaces, *Isatis tinctoria* retrouve actuellement un regain d'intérêt [MOC 22]. Les progrès de la chimie et de la bioéconomie permettent de les réhabiliter, en donnant la possibilité d'en tirer des molécules de haute valeur ajoutée, non seulement dans les parties de la



plante utilisées de longue date, mais dans tous ses organes (fleurs, feuilles, graines, tiges, racines). Les usages de ces molécules sont potentiellement très larges puisqu'elles peuvent être un intrant dans un grand nombre d'activités, de la pharmacie/cosmétique à l'automobile, au textile, au bâtiment, à l'alimentation et la santé (nutraceutique, aliments). Elles peuvent ainsi contribuer au verdissement et à la décarbonation des nombreuses activités. L'utilisation de matériaux biosourcés est de plus en plus encouragée par la réglementation.

En France par exemple, la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte<sup>1</sup> dans son article 5 stipule que « l'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles » et qu' « elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la construction ou de la rénovation des bâtiments ». La loi Climat et Résilience<sup>2</sup>, votée en 2021, rend obligatoire l'utilisation de matériaux biosourcés ou bas-carbone dans au moins 25% des rénovations lourdes et constructions publiques à partir de 2030. La réglementation RE2020<sup>3</sup> impose également de nouvelles règles depuis 2022 pour la construction des bâtiments neufs en matière de réduction de l'impact carbone. D'autre part, la loi AGEC ou Loi anti-gaspillage pour une économie circulaire prévoit dans son article 77 l'interdiction des conditionnements de fruits et légumes en plastique exceptés pour les lots de 1,5 kg ou plus, ce qui incite à la recherche et l'innovation technologique pour développer de nouveaux emballages<sup>4</sup>.

Tous ces aspects justifient donc l'intérêt porté aux filières biosourcées, à l'analyse de leur potentiel, mais aussi de leurs enjeux. Par exemple, nombre de ces filières nouvellement créées sont des micro-filières, spécialisées sur des marchés de niche comme l'ortie dans les Hauts de France (projet Urti-K) ou encore la bourrache pour la production d'huile. La question de leur massification se pose, pour renforcer leur rentabilité, attirer d'éventuels investisseurs et faire émerger de nouveaux modèles économiques. Dans un tel contexte néanmoins, le risque serait de remettre en avant des objectifs strictement économiques et de négliger d'autres vocations associées à la valorisation des ressources territoriales de manière durable. La question de la durabilité des filières biosourcées est en effet un sujet de débat. Biosourcé ne rime pas toujours avec durabilité, par exemple si les solvants et les techniques utilisées pour extraire les molécules d'intérêt sont polluants ou consommateurs d'énergie, ou encore si les molécules extraites présentent des niveaux élevés de toxicité. Deux articles dans ce numéro (celui de Aliénor de Rouffignac, Stéphanie Gast, Blandine Laperche et Marie France Vernier et celui de Ludovic Temple, Marie-Hélène Dabat et Angel Avadí) traitent particulièrement de la mesure de la durabilité des filières biosourcées et des difficultés de cette évaluation.

La transformation des filières existantes, en vue du renforcement de leur durabilité, dépend quant à elle de la capacité à développer des innovations technologiques (par exemple dans l'agroalimentaire, agriculture numérique, protéines végétales, génie génétique), mais aussi de changements profonds en termes d'infrastructures, de modes de production et de consommation, de compétences et connaissances et des valeurs, réglementations, politiques, marchés et institutions [MAT 23]. Dans ce numéro, Aliénor de Rouffignac, Romain Debref et Jérémie Bastien étudient la

---

<sup>1</sup> LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. NOR : DEVX1413992L. JORF n°0189 du 18 août 2015.

<sup>2</sup> LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. NOR : TREX2100379L. JORF n°0196 du 24 août 2021.

<sup>3</sup> La « RE 2020 » est l'une des applications des lois suivantes : la Loi pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (AGUR, 2014), la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV, 2015), la Loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (Loi ELAN de 2018).

<sup>4</sup> LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. NOR : TREP1902395L. JORF n°0035 du 11 février 2020.

mutation de la filière historique française de production du chanvre depuis l'autorisation de la valorisation économique de la fleur de chanvre pour ses molécules : le  $\Delta$ -9-tétrahydrocannabinol (THC) et le cannabidiol (CBD) et analysent les controverses sociotechniques et les mutations organisationnelles engendrées par la possibilité de valoriser la plante dans son entièreté. De leur côté, Brunelle Marche, Mauricio Camargo et Christophe Brachmann étudient les conditions dans lesquelles les bords de route peuvent être considérés comme un gisement pour l'émergence de filières durables s'insérant dans la bioéconomie. Ils montrent les changements de pratiques qui s'imposent en mettant l'accent sur le rôle des démonstrateurs territoriaux.

En d'autres termes, le potentiel de transformation des filières dépend tout autant de prise de conscience et d'actions concertées et collectives au sein des filières prises isolément, que de transformations plus globales du système productif. Pour cela, la politique publique - qu'elle concerne la recherche, l'industrie et l'innovation - a un rôle clé à jouer. Les différents articles de ce numéro traitent, selon les sujets étudiés, de ces différents enjeux.

#### 4. Présentation des articles

Dans le premier article, François Delattre étudie le potentiel que représente le lin comme moteur de l'économie verte, en prenant l'exemple de la Flandre maritime. L'économie verte se présente selon deux approches complémentaires et concurrentes, la bioéconomie tournée vers l'exploitation marchande de la biomasse et l'éco-économie qui place la transition écologique et sociale comme priorité. Pour François Delattre, la biomasse peut être perçue comme le pilier de l'économie verte. La filière lin illustre son propos : en plus des produits ancestraux pouvant être remis au goût du jour comme le textile, la matière ligno-cellulosique issus des co-produits peut en effet être utilisée dans des processus de production de nouveaux produits au service de la transition écologique (biomatériaux, biocomposite, gomme nutritive, etc.). La demande augmente fortement et conduit à une hausse de la production et à la relocalisation de filatures, en particulier en Hauts-de-France. Dans la région étudiée, elle peut être un atout dans un objectif de développement territorial durable, par le biais de la construction d'un écosystème associant industries et ruralité.

Dans le second article, Miriana Kfoury et Sophie Fourmentin étudient le cas des huiles essentielles, connues depuis l'antiquité, mais qui renaissent en tant qu'ingrédients naturels et durables. Ces extraits de plantes aromatiques sont devenus des matières premières incontournables pour le développement de produits durables et éco-compatibles. Ceci s'explique à la fois par leurs vertus aromatiques et par leurs bienfaits polyvalents et à leur large spectre d'action contre les microorganismes, les insectes, etc. Les auteures présentent un état des lieux de la filière française, qui occupe en 2020 la deuxième place en termes d'importations et d'exportations mondiales, en valeur, derrière les États-Unis, et qui dispose d'un fort potentiel pour se positionner comme une filière éco-responsable. Elles présentent ensuite les principaux facteurs qui sont susceptibles d'impacter cette filière comme l'engouement pour le naturel dans l'aromathérapie, les industries alimentaire, pharmaceutique et cosmétique ainsi que les produits phytosanitaires. Elles étudient les limites susceptibles de fragiliser cette filière, telles que les variations climatiques, l'envol des prix ou l'apparition de nouvelles réglementations. Enfin, les auteures présentent un aperçu rapide sur l'intérêt de l'encapsulation moléculaire dans les cyclodextrines, domaine dans lequel elles sont spécialisées, afin de s'affranchir des limites liées aux propriétés intrinsèques des huiles essentielles.

Le troisième article, rédigé par Aliénor de Rouffignac, Jérémie Bastien et Romain Debref traite de la valorisation du chanvre en France. Depuis l'autorisation de la valorisation économique de la fleur de chanvre pour ses molécules : le  $\Delta$ -9-tétrahydrocannabinol (THC) et le cannabidiol (CBD), la filière historique française de production du chanvre se transforme et de nouveaux débouchés cannabinoïdes apparaissent. Ils contribuent à une déstabilisation de la filière et de nombreuses controverses apparaissent, en particulier en matière d'acceptabilité sociale de ces molécules eu égard à leurs effets psychotropes ou non sur la santé. Selon les auteurs, les controverses sociotechniques et

l'incertitude limitent les perspectives de la notion de bioéconomie circulaire prônée par l'Union européenne souhaitant la valorisation de la plante entière. Combinant les théories du dominant design et de l'innovation, les auteurs analysent la structuration historique de la filière et les innovations qui émergent suite aux changements réglementaires. L'apparition de deux *dominant design* (l'un caractérisé par une « production en cascade » et l'autre par une production en « production en cascade inversée » fonctionnant sur de nouveaux modèles productifs innovants) est source d'opportunités, mais l'affirmation du dominant design fondé sur la production en cascade inversée et s'inscrivant dans les principes d'une bioéconomie circulaire dépend d'un soutien institutionnel adéquat.

Poursuivant la réflexion sur l'émergence d'une bioéconomie circulaire, Brunelle Marche, Mauricio Camargo et Christophe Bachmann étudient le potentiel que peut représenter la valorisation de la biomasse des bords de route. Les dépendances vertes longeant les routes françaises représentent en effet près de 5 000 km<sup>2</sup> et constituent un potentiel de biomasse encore non valorisé. Cette biomasse est susceptible de créer de nouvelles filières biosourcées (panneaux d'isolation par exemple) ou d'inciter aux transformations bioéconomiques des filières existantes. Selon les auteurs, les considérer comme gisement de filière durable de la bioéconomie nécessite pourtant un changement de pratiques, afin de mieux valoriser cette potentialité. Pour favoriser ce changement, les auteurs étudient le rôle joué par les démonstrateurs territoriaux, qui correspondent à des espaces/dispositifs destinés à tester, évaluer et valider la robustesse d'un système dans son environnement et un support de pédagogie et d'échange de connaissances entre différentes communautés. Dans cette perspective, cet article cherche à proposer un cadre conceptuel, pour l'implémentation d'un démonstrateur pour de la gestion durable des bords de route à des fins de valorisation, reposant sur le croisement des informations issues de la littérature sur les démonstrateurs et sur la filière durable.

Les deux derniers articles qui composent ce numéro traitent de la durabilité des filières de production et de leur mesure. Ludovic Temple, Marie-Hélène Dabat et Angel Avadí compilent une synthèse bibliométrique et différentes études de cas de filières agricoles, alimentaires, bioéconomiques et documentent la nature des indicateurs environnementaux et sociaux référencés, les outils d'analyse utilisés et les limites de leurs usages dans le contexte des pays en développement. Ils observent un renouvellement des cadres méthodologiques d'analyse des filières pour compléter les indicateurs de performance économique utilisés dans les méthodes traditionnelles par des indicateurs environnementaux et sociaux. Ils permettent de mieux caractériser les structures susceptibles de rendre compatibles l'activité économique, la justice sociale, et la diminution de l'empreinte de l'activité humaine.

Aliénor de Rouffignac, Stéphanie Gast, Blandine Laperche et Marie-France Vernier font ce même constat du manque d'intégration simultanée des dimensions sociales, environnementales et économiques de la durabilité et de la faible quantité de travaux réalisés de manière holistique pour rendre compte de celle-ci. Sur cette base, elles proposent de mettre en place une méthodologie pour analyser et construire des chaînes de valeur biosourcées et durables en prenant appui sur les principes de l'éco-conception et de l'analyse du cycle de vie. Elles s'appuient sur l'exemple de la création d'une micro-filière de la bourrache dans les Hauts-de-France pour proposer un ensemble d'indicateurs quantitatifs et qualitatifs qui peuvent être utilisés pour évaluer les différentes dimensions de la durabilité.

Les contributions rassemblées dans ce numéro constituent des éléments de réflexion sur les leviers de la construction d'une bioéconomie durable, mais aussi sur les barrières qui restent à lever. Elles intéressent tant les chercheurs des sciences expérimentales, des sciences économiques et du management, que les responsables d'institutions et d'entreprises. Elles invitent à penser la bioéconomie et les filières biosourcées comme des écosystèmes d'innovation au sein desquels la

coopération des acteurs est déterminante pour un développement conciliant les objectifs économiques, sociaux, et environnementaux.

## Bibliographie

- [ANT 22] ANTRAS, P., ET CHOR, D., Global value chains. *Handbook of international economics*, 5, 297-376, 2022.
- [ARE 91] ARENA R., BENZONI L., DE BANDT J., ROMANI P.-M., *Traité d'économie industrielle*, Economica, Paris, 1988.
- [CAU 22] CAUMON, C., « Quand les couleurs-matières naissent du ventre de leurs mères : du bisourcé au design du futur » Printemps de l'innovation RRI 2022 (21-23 mars 2022), Innovations et filières de production biosourcées., Online, 2022. <https://rri.univ-littoral.fr/printemps-de-linnovation-2022/>
- [CHE 95] CHESNAIS F., *La mondialisation du capital*, Syros, Paris, 1995.
- [de B 88] DE BANDT, J., La filière comme méso-système, dans Arena R., Benzoni L., De Bandt J., Romani P.-M., *Traité d'économie industrielle*, Economica, Paris, 1988, p.242-249.
- [de B 89] DE BANDT, J., Approche méso-économique de la dynamique industrielle. *Revue d'économie industrielle*, 49(1), 1-18, 1989
- [EUR 12] EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Research and Innovation, *Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe*, Publications Office, 2012, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/6462>
- [EUR 18] EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Research and Innovation, *Review of the 2012 European Bioeconomy Strategy*, Publications Office, 2018, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/8814>
- [EUR 18b] EUROPEAN COMMISSION, A Clean Planet for All. A European Strategic Long-Term Vision for a Prosperous, Modern, Competitive and Climate Neutral Economy; COM(2018) 773 final; Brussels, Belgium, 2018.
- [EUR 19] EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Research and Innovation, *Bioeconomy : the European way to use our natural resources : action plan 2018*, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/57931>
- [GAL 16] GALLAUD, D. ET LAPERCHE, B., *Économie circulaire et développement durable : écologie industrielle et circuits courts*. Coll.Smart Innovation, ISTE Group, 2016.
- [GER 05] GEREFFI, G., HUMPHREY, J., ET STURGEON, T., The governance of global value chains, *Review of International Political Economy*, 12:1, 78-104, 2005.
- [GER 16] GEREFFI, G., ET FERNANDEZ-STARK, K., Global value chain analysis: a primer, 2<sup>nd</sup> Edition, Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University, 2016
- [GIL 78] GILLE, B., *Histoire des techniques*, La Pléiade, Gallimard, Paris
- [GOT 20] GOTTINGER A., LADU L., QUITZOW R., (2020), Studying the Transition towards a Circular Bioeconomy—A Systematic Literature Review on Transition Studies. and Existing Barriers, *Sustainability*, 2020, 12, 8990, 2020.
- [GRA 20] GRANSTRAND O., HOLGENSSON M., Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, Volume 90, p. 102098., 2020.
- [HEI 19] HEIMANN, T, Bioeconomy and SDGs: Does the Bioeconomy Support the Achievement of the SDGs?, *Earth's Future*, 7(1), 43-57, 2019.
- [JAC 84] JACQUEMIN A., RAINELLI M., Filières de la nation et filières de l'entreprise, *Revue Economique*, Vol.35, n°2, pp.379-392, 1984.
- [KAN 20] KANO, L., TSANG, E.W.K. & YEUNG, H.WC., Global value chains: A review of the multi-disciplinary literature. *Journal of International Business Studies*, 51, 577–622, 2020.
- [LAP 19] LAPERCHE, B., LIMA, M., SEUILLET, E., TROUSSE, B., *Ecosystèmes d'innovation : regards croisés des acteurs clés*, Coll. L'esprit Economique, L'Harmattan, Paris, 2019.
- [LAP 21] LAPERCHE, B., Thème : les services au cœur des enjeux des sociétés contemporaines : intégration des activités productives et lien social, *Marché et organisations*, vol. 40, n. 1, pp. 9-22, 2021.
- [LAP 23] LAPERCHE B., UZUNIDIS D., Innovation ecosystems in core digital technologies, In *Innovation Ecosystems in the New Economic Era: Digital Revolution and Ecological Transition*, L. Adatto, C. Aouinaït, S. T. K. Le, M. Mongo (dir.), Business & Innovation, Bruxelles, Peter Lang, 2023.

- [LAN 74] LANTNER R., *Théorie de la dominance économique*, Dunod, Paris, 1974.
- [LEO 36] LEONTIEF, W., Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. *Review of Economic Statistics*, 18, 105–125, 1936.
- [LEO 70] LEONTIEF, W., Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach. *Review of Economic Statistics*, 52, 262–271, 1970.
- [LEW 18] LEWANDOWSKI, I., *Bioeconomy: Shaping the transition to a sustainable, biobased economy*. Springer nature. 2018
- [MAR 21] MARTIN M., « Biosourcé versus Petrosourcé. A la redécouverte de la Waide », Blog RRI - Alternatives Economiques, 21/04/2021, <https://blogs.alternatives-economiques.fr/reseauinnovation/2021/04/21/biosource-versus-petrosource-a-la-redecouverte-de-la-waide>.
- [MAT 23] MATT M., « Apprentissage et intermédiation dans les transitions vers des systèmes agroalimentaires durables », *Innovations*, vol. 70, no. 1, pp. 5-17, 2023.
- [MIL 09] MILLER, R. BLAIR, P. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, 2nd ed., Cambridge University Press: Cambridge, UK, p. 750, 2009.
- [MOC 22] MOCQUARD, J., LE LAMER, A.-C., FABRE, P.L., MATHIEU, C., CHASTRETTE, C., VITRAI, A., VANDENBOSSCHE, V., Indigo dyeing from *Isatis tinctoria* L.: From medieval to modern use. *Dyes and pigments*, 207, 110675, 2022
- [MOR 85] MORVAN, Y., *Fondements d'économie industrielle*. Economica, 1985.
- [OCD 09] OCDE, *Bioéconomie à l'horizon 2030. Quel programme d'action ?*, OCDE, Paris, 2009.
- [PER 73] PERROUX, F., *Pouvoir et économie*, Bordas, Paris 1973.
- [POR 85] PORTER, M., *Competitive Advantage. Ch. 1, p 11-15*. The Free Press. New York, 1985.
- [PYK 21] PYKA A., ARIE E., ALVA-FERRARI A., URMETZER S., The Bioeconomy Transition Process – Sailing through Storms and Doldrums in Unknown Waters, *Journal of Innovation Economics & Management*, 110-27, 2021.
- [SAN 10] SANDERS, J., LANGEVALD, H., KUIKMAN, P., MEEUSEN, M., & MEIJER, G. (Eds.), *The biobased economy: biofuels, materials and chemicals in the post-oil era*. Routledge, 2010.
- [STO 80] STOFFAËS, C., Politique industrielle et filières, *Revue d'économie industrielle*, vol. 13. pp. 86-99, 1980.
- [TOL 78] TOLEDANO J., A propos des filières industrielles, *Revue d'économie industrielle*, vol. 6, pp. 149-158, 1978.
- [UZU 23] UZUNIDIS D., ADATTO L., *Catastrophes majeures au XXIe siècle : Santé, Environnement, Alimentation, Guerre*, Magna Carta, Le Manuscrit, Paris, 2023.
- [UZU 22] UZUNIDIS D., « Overview of the systemic of value chains », Printemps de l'innovation RRI 2022 (21-23 mars 2022), Innovations et filières de production biosourcées. Online, 2022. <https://rri.univ-littoral.fr/printemps-de-linnovation-2022/>
- [VIV 19] VIVIEN, F.-D., NIEDDU, M., BEFORT, N., DEBREF, R., GIAMPIETRO, M., The Hijacking of the Bioeconomy, *Ecological Economics*, 159, 189–197, 2019.
- [YAN 21] YANG, L., WANG, X. C., DAI, M., CHEN, B., QIAO, Y., DENG, H., ... & WANG, Y., Shifting from fossil-based economy to bio-based economy: Status quo, challenges, and prospects. *Energy*, 228, 120533, 2021
- [ZAR 20] ZAHRAEE, S. M., SHIWAKOTI, N., ET STASINOPOULOS, P. Biomass supply chain environmental and socio-economic analysis: 40-Years comprehensive review of methods, decision issues, sustainability challenges, and the way forward. *Biomass and Bioenergy*, 142, 105777, 2020