

# Le renouveau des territoires par la bioéconomie

Les ressources du vivant au cœur  
d'une nouvelle économie

Jean-Marc Callois





# Le renouveau des territoires par la bioéconomie

Les ressources du vivant au cœur  
d'une nouvelle économie



# Le renouveau des territoires par la bioéconomie

Les ressources du vivant au cœur  
d'une nouvelle économie

*Jean-Marc Callois*

*Préface de Christophe Rupp-Dahlem*

Éditions Quæ

**Collection *Matière à débattre et décider***

Gouverner les coopératives agricoles. Stratégies et outils

Xavier Hollandts

2021, 136 p.

La montée du niveau de la mer d'ici 2100. Scénarios et conséquences

Denis Lacroix, Olivier Mora, Nicolas de Menthère, Audrey Béthinger

2021, 128 p.

Stocker du carbone dans les sols français. Quel potentiel et à quel coût ?

Sylvain Pellerin, Laure Bamière, Isabelle Savini, Olivier Réchauchère (coord.)

2021, 232 p.

Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique. Entre séquestration du carbone en forêt et développement de la bioéconomie

Alice Roux, Antoine Colin, Jean-François Dhôte, Bertrand Schmitt (coord.)

2020, 152 p.

Agroécologie : des recherches pour la transition des filières et des territoires

Thierry Caquet, Chantal Gascuel, Michèle Tixier-Boichard (coord.)

2020, 104 p.

**Pour citer cet ouvrage :** Callois J.-M., 2022. *Le renouveau des territoires par la bioéconomie. Les ressources du vivant au cœur d'une nouvelle économie.* Versailles, éditions Quæ, 228 p.

Photo de couverture : © Игорь Кляхин Adobe Stock

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

[www.quae.com](http://www.quae.com)

[www.quae-open.com](http://www.quae-open.com)

© Éditions Quæ, 2022

Monsieur Jean-Marc Callois a déclaré aux éditions Quæ ne pas conseiller, ne pas posséder de parts et ne pas recevoir de fonds d'une structure qui pourrait tirer profit de cet ouvrage. Par ailleurs, il n'a déclaré aucun autre rattachement que le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.

ISBN papier : 978-2-7592-3491-2

ISBN PDF : 978-2-7592-3492-9

ISBN ePub : 978-2-7592-3493-6

ISSN : 2115-1229

Cet ouvrage est diffusé sous licence CC-by-NC-ND 4.0.

# Table des matières

<b>Préface</b>	9
<b>Introduction</b>	12
<b>Partie I – Les mécanismes en présence</b>	
<b>Chapitre 1. Qu'est-ce que l'approche bioéconomique ?</b>	18
1.1 Pourquoi la bioéconomie ?	18
1.2 Au commencement était l'énergie... solaire : un premier aperçu des bioressources	20
1.3 Le paradigme productif : une recherche d'autonomie et de valorisation complète des ressources ?	23
1.4 Une approche écosystémique de la notion de bioressource	28
<b>Chapitre 2. À la base des comportements : rationalité économique <i>versus</i> valeurs sociales</b>	31
2.1 La puissance des signaux de marché	31
2.2 Les valeurs sociales comme réponse aux imperfections de marché	34
2.3 Les effets non voulus : valeurs anti-réalisatrices	36
2.4 Une diversité des systèmes de valeur selon les territoires, plus ou moins propices à la bioéconomie	38
<b>Chapitre 3. L'approche territoriale du développement économique</b>	43
3.1 L'approche territoriale comme alternative à l'approche « conventionnelle » du développement économique	43
3.2 Comprendre les institutions pour connaître les comportements économiques possibles	45
3.3 Identifier les institutions pertinentes pour le développement territorial	48
3.4 Les politiques publiques au prisme de l'analyse économique	55
<b>Chapitre 4. Quelles formes d'organisation ?</b>	60
4.1 Trois formes économiques fondamentales	60
4.2 Les principales formes d'entreprises en pratique	63
4.3 Les dilemmes relatifs à la structuration de la chaîne de valeur	68
4.4 L'entreprise dans son territoire	71

## **Partie II – Construire une stratégie territoriale fondée sur la bioéconomie**

<b>Chapitre 5. Quelles activités privilégier dans une approche bioéconomique du développement ?</b>	76
5.1 La quête du « gisement »	76
5.2 Comment classer les produits de la bioéconomie ?	80
5.3 Évaluer le potentiel de création de valeur par la bioéconomie	85
5.4 Quelles activités de bioéconomie pour mon territoire ?	88
5.5 Analyser les conditions de déploiement d'une nouvelle activité	95
<b>Chapitre 6. L'organisation de la gouvernance territoriale</b>	99
6.1 Quelle échelle géographique ?	99
6.2 Qui impliquer dans la gouvernance et comment l'organiser ?	103
6.3 Le rôle des collectivités territoriales	105
6.4 Le rôle des acteurs financiers	108
6.5 Gérer les intérêts contradictoires	111
<b>Chapitre 7. Rendre l'approche territoriale économiquement performante</b>	115
7.1 Les trois points forts de l'approche territoriale	115
7.2 Peut-on renforcer la capacité d'action collective ?	119
7.3 L'élément humain : capital humain et capital social	124
7.4 Valoriser l'environnement	129
7.5 Mobiliser efficacement les politiques publiques	134
<b>Chapitre 8. Dynamique et trajectoires de transition</b>	139
8.1 Une organisation économique en évolution	139
8.2 Décloisonner : le problème du verrouillage sociotechnique	142
8.3 Mettre en mouvement	146
8.4 Initier des effets d'entraînement au sein du territoire	150
8.5 Quelques grandes tendances à prendre en compte	153
<b>Chapitre 9. Intégration entre échelles géographiques et dosage cohésion-ouverture</b>	156
9.1 Une tendance spontanée à l'ouverture insuffisante	156
9.2 Quand l'obsession d'ouverture fragilise le développement	158
9.3 Mon territoire est-il trop ouvert ou trop fermé ?	161
9.4 Articuler différentes échelles	164
9.5 L'importance de la diversification des approvisionnements comme des débouchés	166



## **Partie III – L’approche territoriale comme contribution à la résilience globale**

<b>Chapitre 10. Les territoires face aux théories de l’effondrement</b>	<b>172</b>
10.1 Le mirage de l’autarcie locale	172
10.2 Diminuer la fragilité du système économique mondial par la bioéconomie territoriale	175
10.3 Rendre la bioéconomie territoriale inclusive au niveau global	177
<b>Chapitre 11. Réinventer une gouvernance permettant de réaliser le potentiel de la bioéconomie</b>	<b>181</b>
11.1 Une terre saine et fertile	182
11.2 Capter l’énergie issue de la photosynthèse	184
11.3 Transformer les bioressources	186
11.4 Organiser l’espace de vie et de production de proximité	189
11.5 Les espaces de gouvernance intermédiaires	191
11.6 Échelon national et zones de libre-échange	193
11.7 Échanges internationaux	195
<b>Chapitre 12. Pour une approche thermodynamique du développement économique</b>	<b>199</b>
12.1 Satisfaire les besoins énergétiques par la bioéconomie ?	199
12.2 Rechercher l’efficacité énergétique et limiter la création d’entropie	202
12.3 Boucler les cycles et assurer une propriété d’homéostasie	206
<b>Conclusion</b>	<b>212</b>
<b>Annexes</b>	<b>215</b>
Annexe 1 : évaluation des ressources en biomasse et leur prospective	215
Annexe 2 : technologies de production et de transformation de biomasse	216
<b>Bibliographie</b>	<b>217</b>
<b>Glossaire</b>	<b>223</b>
<b>Remerciements</b>	<b>225</b>



# Préface

« **SUBLIMER LES RICHESSES DE NOS TERRITOIRES EN SOLUTIONS RESPONSABLES** pour les générations futures », telle est l'ambition de « Bioeconomy for Change », le pôle de la bioéconomie française, dont j'ai l'honneur d'assurer la présidence depuis 2020.

Cette ambition résonne à l'unisson avec le titre de cet ouvrage, « le renouveau des territoires par la bioéconomie ». Je salue donc l'initiative de Jean-Marc Callois, qui en est l'auteur. Et je le remercie de m'avoir proposé de rédiger cette préface.

Un territoire se façonne dans le temps à travers l'histoire. Ses paysages se transforment en fonction de l'activité agricole et économique et, d'une manière générale, en fonction du génie de ses habitants. La bioéconomie est un levier essentiel de la croissance du territoire par la création de valeur qu'elle génère du champ aux consommateurs. Son approche holistique est essentielle : l'intégration à partir de la biomasse de toutes les solutions en alimentation, matériaux et énergie, aboutit à un écosystème responsable et durable.

En Europe, la bioéconomie représente plus de 2 000 milliards d'euros de chiffre d'affaires, soit 11 % du produit intérieur brut européen. Elle emploie près de 18 millions de personnes, soit 9 % des travailleurs européens. En cela, elle est une réalité, certes peu identifiée – car fragmentée par secteurs –, mais qui pèse économiquement et socialement.

À titre d'illustration, j'évoquerais la société Roquette, que j'ai rejointe il y a plus de 30 ans. J'ai pu constater le lien indéfectible qui existe entre le territoire et une entreprise qui valorise des matières premières agricoles (en l'occurrence du maïs, du blé, de la pomme de terre et du pois) en ingrédients d'origine végétale pour l'alimentation et la santé.

L'entreprise Roquette, sise à Lestrem dans le Pas-de-Calais, est un centre névralgique de son territoire. Avec ses salariés, elle contribue largement au développement du lieu où elle est implantée. Les services publics, les sous-traitants, les commerces de proximité vivent grâce à l'entreprise. Elle gère la montée en compétences des salariés, elle noue des partenariats avec les centres de recherche et les universités. En bref, elle participe à cet écosystème vertueux de développement au service de toutes les forces vives locales. Ceci s'applique bien sûr à toutes les entreprises. La particularité des entreprises de la bioéconomie réside dans leur proximité avec l'environnement agricole. En effet, leur activité est fondée sur les bioressources. L'entreprise de la bioéconomie irrigue donc fondamentalement les territoires dans lesquels elle est présente et vice-versa.

Si nous voulons poursuivre au travers des générations futures la voie tracée par nos prédécesseurs, il nous faut avoir un respect profond vis-à-vis de nos racines et de nos territoires. C'est grâce à eux que nous avons pu bâtir ce projet de bioéconomie territoriale, projet unique de développement économique local et international.

Développement à l'international : le mot est lâché et il est central pour la bioéconomie de nos territoires. Nous avons développé en France des champions internationaux de la

bioéconomie comme les groupes Avril, Michelin, Roquette et Veolia. Plus de 70 % des amidons et dérivés produits en France et issus de cultures de l'hexagone sont exportés : quelle richesse pour nos territoires qui rayonnent ainsi à l'extérieur de nos frontières !

Au-delà de cette force exportatrice, nous avons su appliquer notre modèle de bioéconomie à travers le monde. En cela, les entreprises de la bioéconomie française sont des entreprises multiterritoires qui ont systématiquement placé le territoire au cœur de leur réflexion pour toute implantation à l'étranger. Il s'est agi de projeter notre modèle économique performant en intégrant les spécificités locales : s'adapter sans imposer.

La bioéconomie est pourvoyeuse d'activités et de croissance sur les territoires. Elle est aussi créatrice de solutions plus durables, non seulement pour nos filières, mais aussi pour notre vie au quotidien. Le développement actuel des protéines végétales pour l'alimentation humaine est à cet effet emblématique. D'une part, l'introduction de plantes protéagineuses dans les rotations de cultures permet de limiter la consommation d'engrais azotés par la fixation de l'azote atmosphérique dans les racines. D'autre part, ces ingrédients riches en protéines végétales permettent d'accéder à une alimentation saine et favorable à la santé. La France est reconnue mondialement pour sa gastronomie d'excellence. Gageons qu'elle devienne la référence mondiale en matière de gastronomie végétale, bonne pour le consommateur et pour la planète.

Ce secteur fait l'objet de nombreux soutiens à l'innovation, comme dernièrement avec les stratégies d'accélération « Alimentation durable favorable à la santé », « Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique » et « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables » aidées par l'État à hauteur de plus de 1,3 milliard d'euros.

Protéines France, l'association qui rassemble en France tous les acteurs des protéines végétales et des nouvelles sources protéiques, a piloté avec l'Ania (Association nationale des industries alimentaires) et les ministères de l'Industrie et de l'Agriculture la réflexion au sein du comité stratégique de la filière agroalimentaire.

Plus globalement, la bioéconomie est une activité exigeante en innovation industrielle. Développer de nouveaux matériaux biosourcés durables pour l'automobile, de nouvelles bioénergies pour substituer les carburants fossiles dans l'aviation et de nouveaux bioproduits pour la biopharmacie exige des expertises, des moyens, des collaborations interdisciplinaires public-privé et un soutien pérenne des pouvoirs publics. Notre place de leader de la bioéconomie au niveau mondial en dépend. Saisissons les opportunités de partenariats à l'échelon national avec ces stratégies d'accélération, mais aussi au niveau européen avec notamment le nouveau partenariat public-privé « Circular Biobased Europe » que vient de lancer la Commission européenne. Celui-ci sera doté d'un milliard d'euros de soutien. La Commission européenne s'est saisie de cet enjeu de durabilité de notre modèle actuel en lançant le « pacte vert » et des initiatives comme « de la ferme à la table ».

La bioéconomie se retrouve bien présente dans les enjeux agricoles et alimentaires de ces initiatives européennes. Il est trop tôt pour évaluer l'impact de ce pacte vert sur la

bioéconomie. Mais soyons vigilants car le modèle de bioéconomie territoriale exige un équilibre entre les trois composantes du développement durable : les personnes, la profitabilité et la planète.

Nous avons les cartes en main. À nous de jouer juste, de continuer notre dialogue constructif avec les pouvoirs publics, de choisir les bons partenaires, de saisir les opportunités tout en restant fidèles à nos valeurs ancrées sur les territoires.

Jean-Marc Callois m'a parlé de ce projet d'ouvrage alors qu'il en achevait la rédaction. L'objectif est d'expliquer que la bioéconomie est une chance pour nos territoires. J'en suis aussi intimement convaincu.

Permettez-moi d'exprimer à Jean-Marc Callois ma sincère gratitude pour ce travail de grande valeur qui est un réel plaidoyer pour une économie du vivant, l'économie durable et circulaire par nature.

*Christophe Rupp-Dahlem,  
directeur des affaires publiques du groupe Roquette,  
président de Protéines France,  
président du pôle « Bioeconomy for change » (B4C)*

# Introduction

**AVEC LES CONSÉQUENCES DE PLUS EN PLUS ÉVIDENTES** et dramatiques du changement climatique et de la chute de la biodiversité, l'opposition classique entre libéralisme économique et économie dirigée tend à céder la place à une opposition entre croissance et décroissance. Cette nouvelle dialectique transcende largement le clivage politique droite-gauche – qu'elle contribue d'ailleurs à brouiller – puisqu'elle ne recouvre que très partiellement l'opposition entre libre marché et planification.

La vision privilégiant la recherche de la croissance s'appuie, d'une part, sur le constat que tout pays qui abandonnerait la course à la compétitivité se verrait rapidement distancé, appauvri et vulnérable, et d'autre part sur la conviction que la technologie résoudra les problèmes posés par la crise environnementale tout en générant davantage de croissance. La vision opposée, prônant une réduction urgente des activités les plus émettrices de gaz à effet de serre, impliquant un arrêt de la croissance, part du principe que l'arrêt de la croissance arrivera de toute façon et sera d'autant plus brutal que le modèle économique actuel n'aura pas évolué. Si les discours catastrophistes ont de plus en plus d'audience, force est de constater que les comportements individuels changent peu : les revenus et les prix restent le principal déterminant de la consommation, la voiture reste préférée aux transports en commun, la climatisation est actionnée même quand elle n'est pas nécessaire... Cela tend à conforter une vision anticroissance avec une orientation autoritariste, qui serait devenue indispensable pour imposer des comportements de consommation plus sobres.

Les incertitudes sur la capacité de la technologie à résoudre la crise environnementale, comme sur la capacité des sociétés à endurer les impacts de celle-ci, rendent très difficile l'objectivation du débat pour ou contre la poursuite à tout prix de la croissance. En revanche, il existe une orientation des investissements productifs qui est la plus à même de concilier les objectifs de croissance – donc de niveau de vie – et de lutte contre la crise environnementale : il s'agit de la bioéconomie.

La bioéconomie regroupe l'ensemble des activités économiques qui mettent en valeur, de manière durable, les ressources issues de la photosynthèse. Avant d'être un facteur de réchauffement climatique, à l'origine des sécheresses, des canicules ou des cyclones, le rayonnement solaire est à l'origine de la vie sur Terre. Il fournit l'énergie nécessaire à son développement, en mettant en mouvement l'alchimie entre le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et l'eau pour donner naissance à la matière vivante. Développer la bioéconomie, c'est l'opportunité de capter davantage de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, de mieux réguler le cycle de l'eau par évapotranspiration, de créer des substituts à des produits toxiques issus de la chimie pétrosourcée, de mettre en valeur la biodiversité... Les choses ne sont bien entendu pas aussi simples : les produits biosourcés sont souvent moins rentables que leurs

homologues pétrosourcés et il est tout à fait possible de mettre en place une démarche d'intensification de la photosynthèse de manière très négative pour l'environnement.

De fait, il existe plusieurs approches très différentes de la bioéconomie. Historiquement, le terme de bioéconomie a été popularisé dans les années 1970 par l'économiste hétérodoxe Nicolas Georgescu-Roegen. Ce dernier reprochait à l'économie néoclassique (« orthodoxe ») de ne pas tenir compte des lois de la physique et en particulier de l'augmentation de l'entropie, conduisant le système économique à dissiper toujours davantage d'énergie (Georgescu-Roegen, 1971). Cela l'a amené à promouvoir une approche intégrant système économique et système biophysique, nommée bioéconomie. Ses travaux ont inspiré le courant de l'économie écologique, mené en France par René Passet. Le terme de modèle bioéconomique désigne aussi certains modèles de gestion des ressources naturelles. On distingue d'ailleurs dans la littérature anglo-saxonne les termes de *bioeconomy* (ensemble des activités et des technologies associées permettant de décarboner l'économie) et *bioeconomics* (projet de construction interdisciplinaire pour intégrer sciences biologiques et économiques) (Allain *et al.*, 2022).

À partir du milieu des années 2000, le terme de bioéconomie est utilisé de manière croissante (Bugge *et al.*, 2016), mais essentiellement avec une acception très différente de celle de Georgescu-Roegen : il s'agit avant tout de développer des technologies de transformation de la biomasse et/ou de produire davantage de biomasse pour créer de nouveaux produits, notamment en substitution des dérivés du pétrole. La publication de la première stratégie européenne pour la bioéconomie en 2012 marque une étape importante dans la montée en puissance de ce concept (Commission européenne, 2012). Il est significatif que ce projet ait été à l'origine piloté par les instances européennes en charge de la recherche : le fait que l'ensemble du système économique ait été fondé sur les énergies fossiles implique un retard considérable des technologies biosourcées. Ces dernières sont souvent considérées comme intrinsèquement non compétitives, alors que leur retard de compétitivité pourrait être considérablement réduit à condition que l'ensemble des composantes du système économique, non seulement technologiques mais aussi sociales et institutionnelles, s'alignent en faveur d'une priorité donnée aux produits directement issus de la photosynthèse. Il s'agit d'un défi immense en matière de recherche et d'innovation, qui doit mobiliser toutes les disciplines (Colonna *et al.*, 2019).

Il existe donc deux visions nettement opposées de la bioéconomie, associées assez directement aux visions pro- et anticroissance : d'une part celle de Georgescu-Roegen et de l'économie écologique, très favorable à la notion de décroissance, et d'autre part celle qui a inspiré la stratégie européenne en bioéconomie de 2012 (et portée en France par le Club des bioéconomistes), qui cherche à optimiser la quantité de biomasse produite, certes de manière durable, mais avec une vision très orientée sur la croissance et l'utilisation intensive de technologies de pointe, que ce soit en génétique, en agronomie ou en transformation des bioressources.

Cet ouvrage ambitionne de montrer que les deux visions, celle où l'on pense l'économie comme partie de la biosphère et celle d'une bioéconomie pensée avant tout comme

source de croissance, ont chacune leur intérêt et qu'elles peuvent être en grande partie conciliées, en particulier dans le cadre d'une approche territoriale du développement économique. La dynamique du système économique mondial conduit à une agglomération toujours plus grande des activités et des populations, à une division internationale du travail toujours plus poussée (malgré certains mouvements de relocalisation partielle) pendant que de nombreuses zones rurales continuent à se vider de leur population, alors même que certaines ont un potentiel important de production et de transformation de bioressources. L'approche territoriale du développement consiste, au lieu de rechercher uniquement la baisse des coûts, à combiner de façon judicieuse les ressources spécifiques de chaque territoire pour créer des activités permettant à ses habitants de garder la maîtrise de leur développement. Elle pourrait être la plus indiquée pour recréer de l'activité économique dans les zones en déprise ou en reconversion, y compris dans celles qui sont les plus touchées par la crise climatique.

Cet ouvrage propose un cadre méthodologique complet pour mettre en œuvre une stratégie de développement territorial fondée sur les bioressources. Il rassemble les différents outils théoriques nécessaires pour comprendre les mécanismes économiques à la base du développement territorial et détaille les différents aspects à prendre en compte pour leur mise en pratique. C'est aussi un plaidoyer pour une plus grande prise en compte de la bioéconomie, ou plus précisément de la part de bioéconomie dans l'activité économique, dans les politiques publiques. Il est donc en premier lieu destiné aux praticiens du développement territorial (responsables du développement économique en collectivités, élus locaux, consultants, dirigeants d'entreprises...), mais aussi aux acteurs associatifs et de la société civile qui peuvent voir en la bioéconomie soit une menace de surexploitation du vivant, soit une opportunité dont ils peinent à mesurer les conditions de matérialisation. Ce livre mobilise de nombreux champs thématiques et disciplinaires : différents courants de l'économie et des autres sciences sociales, mais aussi sciences du vivant et sciences de l'ingénieur. Il ne peut donc approfondir l'ensemble des cadres méthodologiques des disciplines concernées, mais tente, dans une approche pragmatique, d'assembler un ensemble de concepts utiles à mobiliser pour l'élaboration et la mise en œuvre concrète d'une démarche de développement territorial fondée sur la bioéconomie.

Les ressources issues du vivant sont un élément majeur de réponse à la crise environnementale. La photosynthèse a certes un rendement énergétique bien moindre que le photovoltaïque, mais elle a l'avantage de ne pas nécessiter de minéraux de plus en plus rares et dont l'extraction est de plus en plus polluante. Il ne s'agit bien entendu pas de défendre l'option d'un basculement massif vers des produits exclusivement issus de la biomasse. De même que le tout fossile n'a pas d'avenir, le tout bioéconomie n'a pas de sens économique. C'est pourquoi nous nous attacherons également à discuter les limites de l'approche bioéconomique. Nous verrons pourquoi il est important, tant pour des raisons d'efficacité économique que de gestion durable des bioressources, de permettre



à plusieurs modèles différents de coexister. Ces modèles diffèrent notamment par leur taille, de l'artisanat à l'industrie à grande échelle.

Cet ouvrage est organisé en trois parties. La première partie, essentiellement théorique, présente les concepts fondamentaux pour comprendre la nature de l'approche bioéconomique et les processus économiques à l'œuvre dans le développement territorial. Quelques principes physiques sont aussi rappelés (rendements énergétiques, coefficients de conversion) afin de cadrer ce qui est techniquement faisable et d'imaginer le champ des valorisations nouvelles envisageables. Nous nous attachons à définir une approche bioéconomique dite « forte », qui ne se contente pas de transformer la biomasse, mais transpose dans le monde industriel le fonctionnement en écosystème à l'œuvre dans le monde vivant. Les grands principes du développement territorial sont ensuite énoncés. Nous insistons tout particulièrement sur l'importance des facteurs institutionnels, qui font la différence entre un potentiel sous-valorisé et une prospérité construite sur les ressources propres d'un territoire.

La seconde partie est essentiellement pratique et passe en revue les principaux facteurs à prendre en compte dans toute stratégie de développement bien menée, afin de révéler le potentiel économique des bioressources. Après avoir dressé une liste des différents types d'activités concernées, nous examinons les formes de gouvernance, qui doivent être liées aux caractéristiques des produits. Le rôle de l'action publique est alors à adapter selon ces caractéristiques. La suite de cette partie discute de manière très opérationnelle la combinaison des différents facteurs qui rendent une stratégie de développement opérante : un choix judicieux des activités à encourager, la construction et l'entretien des relations entre les acteurs, mais aussi le fait de ne pas négliger l'ouverture des territoires à l'extérieur, facteur souvent oublié dans certaines approches trop « localistes ».

Dans la troisième partie, plus spéculative, nous replaçons la question du développement territorial dans celle des dynamiques mondiales à l'œuvre. Face aux discours « collapsologistes » qui prônent l'autarcie et le repli sur soi, nous montrons comment la généralisation des démarches de développement territorial fondées sur la bioéconomie peut contribuer à la résilience\*<sup>1</sup> globale du système économique. Nous proposons un cadre d'analyse multiéchelle, qui permet d'identifier le rôle de chaque type d'acteur, de la production agricole aux organisations internationales, pour promouvoir le déploiement de l'approche bioéconomique. Enfin, nous insistons dans le dernier chapitre sur la nécessité de concilier les phénomènes économiques et les lois biophysiques. Reprenant les idées de Georgescu-Roegen, nous proposons de relier les principes thermodynamiques avec les mécanismes de développement économique, pour mieux prendre en compte la réalité biophysique dans l'analyse.

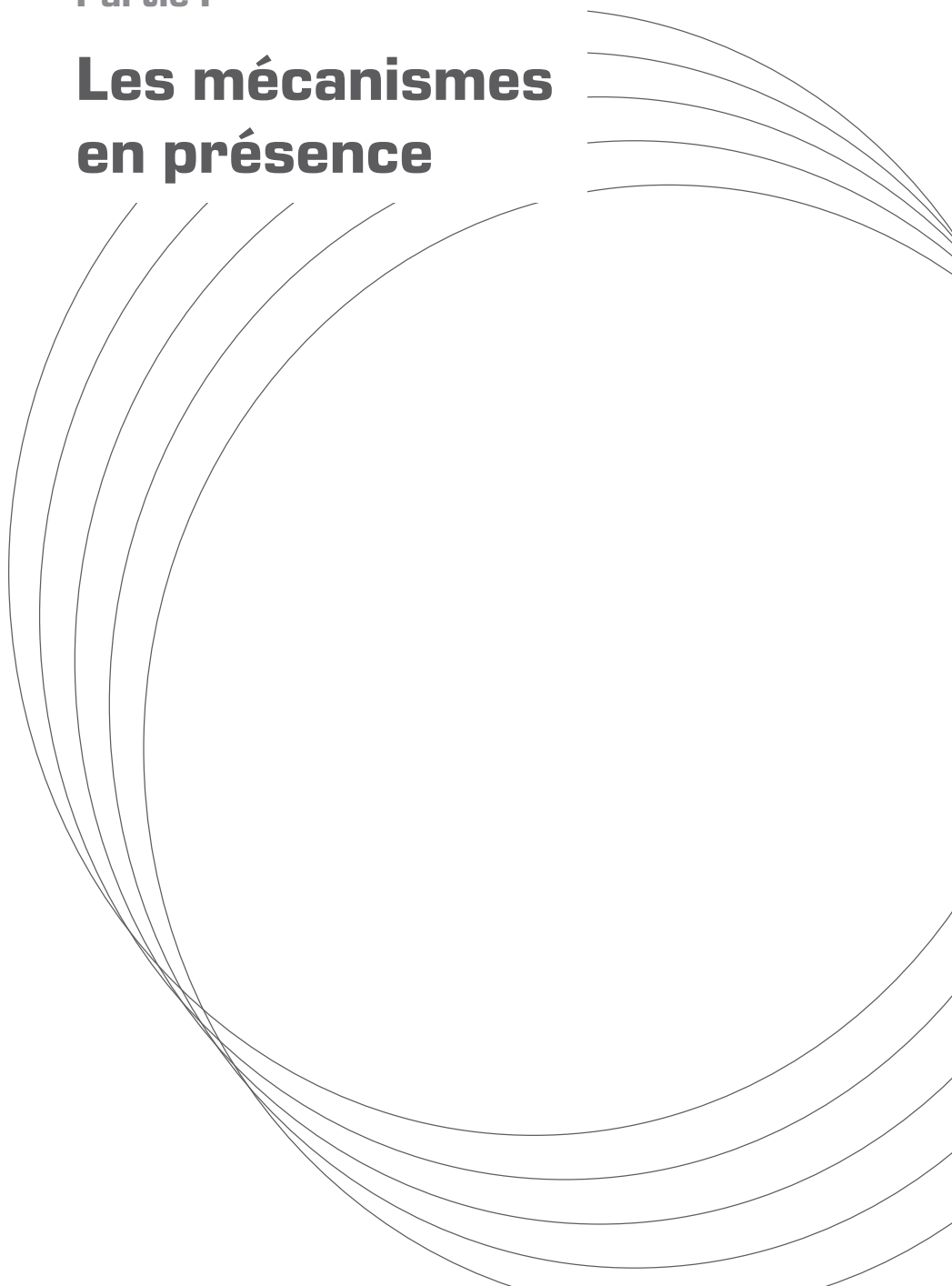
La bioéconomie est un champ très vaste. Cet ouvrage est avant tout un livre d'économie régionale appliquée aux ressources issues du vivant. Il se propose modestement de fournir des outils de base pour renouveler l'approche du développement territorial au double

1. Les mots suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire en fin d'ouvrage.

bénéfice de la création de valeur dans les territoires en déprise et de la contribution au traitement des crises écologiques. Des ressources sont proposées en annexe pour permettre au lecteur d'approfondir les nombreuses questions techniques soulevées par le développement de la bioéconomie.

**Partie I**

# **Les mécanismes en présence**



# Chapitre 1

## Qu'est-ce que l'approche bioéconomique ?

**CE PREMIER CHAPITRE BROSSÉ UN TABLEAU GLOBAL** de l'approche bioéconomique. Dans un premier temps, il cerne la notion de bioressource en montrant l'intérêt à développer une approche économique spécifique par rapport à l'économie basée sur les ressources fossiles (section 1.1). Les différents types de biomasse sont ensuite passés en revue (section 1.2), ce qui permet d'avoir une première approche quantitative du potentiel de développement. Nous discutons ensuite la question fondamentale des modèles économiques et de la compétitivité en matière de coûts de production (section 1.3). Enfin, nous insistons sur la notion centrale d'écosystème, qui caractérise l'approche bioéconomique, et dont la mise en œuvre est essentielle pour garantir sa performance (section 1.4).

### 1.1 Pourquoi la bioéconomie ?

**L'ÉCONOMIE CLASSIQUE CONSIDÈRE LA NATURE** comme un réservoir passif – et gratuit – de ressources. Cette dernière est d'ailleurs souvent résumée par un paramètre unique – le facteur « terre » –, voire complètement omise dans l'analyse, qui se concentre alors sur les seuls facteurs « capital » et « travail ». Se libérer (en apparence) des contraintes du facteur « terre » a été l'une des grandes réussites de la civilisation industrielle. Cela a permis non seulement une diminution sans précédent des coûts de production, mais aussi une maîtrise quasiment parfaite de la régularité des produits. Deux poutres en bois ne seront jamais rigoureusement identiques, même si elles proviennent d'arbres de la même espèce qui ont poussé dans les mêmes conditions. Leur équivalent en métal aura, lui, des propriétés parfaitement prévisibles.

Cette évolution s'est faite en premier lieu grâce à l'accès à une énergie à un coût dérisoire par l'exploitation massive du charbon, puis du pétrole, du gaz et enfin de l'uranium<sup>1</sup>. Mais ce modèle repose sur l'exploitation de ressources non renouvelables, qui sont par définition en quantité limitée, et il génère de nombreuses externalités\* négatives, au premier rang desquelles la contribution des hydrocarbures fossiles à l'effet de

1. À titre de comparaison, 1 litre d'essence libère 2 à 4 kWh d'énergie mécanique, soit une dizaine de fois le travail d'une journée de force (un dénivelé de 2 000 m représente environ 1 à 2 kWh). La puissance mécanique des jambes humaines est de l'ordre de 100 W, soit celle d'une ampoule de forte luminosité (Jancovici, 2015).