

# IRÉC

**Samuel Bédard**

**NOTE DE RECHERCHE**

**Bio-fabrication industrielle et transition écologique :**  
entre ambition et réalité

Mars 2026

## **À propos de l'IRÉC**

L'Institut de recherche en économie contemporaine (IRÉC) est un organisme scientifique indépendant voué à l'enrichissement du débat public par la production de recherches rigoureuses et par la conduite d'activités d'animation et de formation favorisant le développement des compétences dans le domaine économique. L'IRÉC s'intéresse à l'ensemble de l'économie et mène des travaux destinés à contribuer à la construction du bien commun. Ses approches visent à renouveler le modèle québécois par la promotion d'alternatives crédibles. Les enjeux de la transition écologique de l'économie retiennent tout particulièrement son attention.

© Institut de recherche en économie contemporaine  
ISBN : 978-2-925456-29-2

IRÉC, 10555, Avenue de Bois-de-Boulogne,  
CP 2006, Montréal (Québec) H4N 1L4

### **Notices biographiques des auteurs**

#### **Samuel Bédard**

Formé en sociologie, Samuel Bédard détient une maîtrise et complète actuellement un doctorat à l'Université du Québec à Montréal. Il se spécialise en économie politique et ses champs d'expertise sont relatifs à l'organisation du travail, au développement régional de même qu'à l'exploitation des ressources naturelles.

## Introduction

Dans un contexte marqué par la transition écologique et la reconversion économique de certaines régions éloignées des grands centres, la bioéconomie<sup>1</sup> suscite un intérêt grandissant auprès des entreprises, des gouvernements, des institutions de recherche et d'enseignement, de même que des investisseurs institutionnels et privés. Parmi les sous-secteurs de cette économie, la bio-fabrication industrielle (éco-matériaux, biotechnologies, énergies propres, etc.) est l'un de ceux qui, au Québec, suscitent le plus d'intérêt. Stimulée par des avancées technologiques importantes, cette branche manufacturière intensive en innovation nourrit l'ambition d'allier la décarbonation des procédés et des produits industriels, l'essor de nouvelles entreprises, en plus du développement économique des régions (emplois, investissements, innovation, etc.).

Cependant, force est de constater que les projets de bio-fabrication peinent à réaliser leur potentiel. Même lorsque des gisements d'opportunité et d'occasions de substitutions existent, et que des conditions d'affaires sont réunies (financement, expertise, formation, etc.), ces projets demeurent cantonnés à des échelles modestes, voire expérimentales. En effet, la majorité des projets innovants d'économie circulaire et de productions alternatives durables échouent le test de la mise à l'échelle, c'est-à-dire du passage de prototypes à produits commercialisés. Un récent rapport d'une société américaine de capital de risque constate en effet que les entreprises émergentes (*start-up*) de bio-fabrication s'effondrent durant la phase de la mise en marché. Dans plus de 80 % des cas<sup>2</sup>, cela est dû à des raisons stratégiques et commerciales plutôt que technologiques.

Portées par des scientifiques et des innovateurs davantage que par des industriels, les projets novateurs de bio-fabrication se butent en général à une stratégie déficiente de mise à l'échelle et de commercialisation. Le modèle d'affaires, soit la manière par laquelle « une firme entend créer, capter et partager de la valeur »<sup>3</sup>, se révèle souvent être un point aveugle du développement de bio-produits : il se bute souvent à des réalités économiques de base comportant des risques qui ont été insuffisamment anticipés et calculés.

---

<sup>1</sup> Selon le CRIBIQ, la bioéconomie peut être définie comme « l'ensemble des activités liées à la production et à la transformation des bioressources ». Voir CRIBIQ, *Portrait de la bioéconomie. La symbiose entre le territoire, le savoir et les collectivités*, 2025, p. 26. Récupéré de : <https://cribiq.qc.ca/app/uploads/2025/02/PortraitBioeconomieBSL.pdf>.

<sup>2</sup> First Bight Ventures. *The industrial biomanufacturing graveyard. A study of previous failures and its illumination*, Houston, 2025. Récupéré de : <https://firstbight.com/>.

<sup>3</sup> Desmarteau, R. H. et Saives, A.-L. « La bio-industrie est-elle condamnée? », *Entreprendre & Innover*, n° 13(1), 2012, p. 49. Récupéré de : <https://shs.cairn.info/revue-entreprendre-et-innover-2012-1-page-48?lang=fr>.

Ainsi, une fois lancés sur le marché, ces produits parviennent difficilement à concurrencer les prix des intrants et matériaux d'origine pétrochimique, qui demeurent fabriqués à faible coût. Le passage à la production en usine peut également représenter des défis opérationnels de taille aux entreprises (optimisation, conformité réglementaire, chaîne de valeur, etc.) qui ouvrent de nouveaux créneaux et façons de faire. Du plus grand des laboratoires à la plus petite des usines, il y a un saut qualitatif qui va au-delà du simple élargissement quantitatif des capacités de production. Cette situation, qui retarde la transition vers des matériaux et des technologies alternatives faiblement intensives en carbone, est particulièrement critique dans les régions éloignées et petites localités. Là, les conditions de succès sont parfois plus complexes à réunir, et la menace d'échecs répétés pose un risque de démobilisation à plus long terme des acteurs du milieu.

La présente note, informée par la littérature ainsi que par des entretiens réalisés auprès d'acteurs gravitant autour de secteurs bio-industriels de pointe, identifie une série de trois freins et obstacles à la commercialisation, et propose des pistes d'action. Ces différents constats visent à confronter et déconstruire un certain imaginaire de la Silicon Valley. Cet imaginaire semble fortement imprégner l'écosystème de financement des filières émergentes, lequel prône une trajectoire de croissance rapide, impliquant de faibles dépenses d'investissement (*Capital Expenditure*) et de fortes marges. Ce modèle importé de la côte ouest-américaine et calqué sur l'édition de logiciels se révèle en définitive peu compatible avec les réalités économiques de la bio-fabrication industrielle.

## I. Un premier frein : les brevets et le contrôle de la propriété intellectuelle

À l'instar de la sphère technologique, la bio-fabrication est une industrie souvent dominée par quelques grandes firmes florissantes disposant de ressources organisationnelles et financières (marketing, R&D, propriété intellectuelle, fiscalité avantageuse, partenariats, etc.) surclassant largement celles des plus petits entrepreneurs<sup>4</sup>. Si la concentration de ces capacités organisationnelles assure une rentabilité et mitige le risque élevé que comporte l'investissement dans les secteurs émergents, elle pose en revanche un sérieux obstacle à l'innovation et au développement de nouvelles filières, comme c'est le cas pour le contrôle de la propriété intellectuelle. Une fois brevetés, un procédé, une composante ou un assemblage moléculaire enrichis peuvent en effet difficilement être exploités et commercialisés par plus d'une entreprise à la fois, à moins de s'engager

---

<sup>4</sup> Voir notamment Duhaime, É.N. *Brevets et contrôle technologique : un enjeu central pour l'économie numérique*, IRÉC, fiche technique no. 50, 2024. Récupéré de : <https://irec.quebec/actualites/2024/01/brevets-et-controle-technologique-un-enjeu-central-pour-leconomie-numerique>.

contractuellement et financièrement auprès du titulaire du brevet. Un fabricant qui procéderait autrement s'exposerait à des poursuites judiciaires.

Le cas des mycotechnologies – soit des procédés et des matériaux techniques fabriqués à base de champignons (mycélium) – et de l'entreprise américaine Ecovative est à cet égard emblématique. Fondée en 2007 dans l'État de New York, Ecovative s'est imposée comme l'un des plus importants joueurs de ce secteur industriel, détenant à l'heure actuelle plus de quarante (40) brevets enregistrés. Ce portefeuille de propriétés intellectuelles, développé grâce à la maturité de l'entreprise et de ses infrastructures de recherche de pointe, couvre la quasi-totalité des composites et applications clés du mycélium (matériaux, biotechnologie, etc.). Un tel avantage stratégique crée en contrepartie des barrières à l'entrée sur le marché des mycotechnologies pour d'éventuelles entreprises. Il permet de positionner Ecovative comme le chef de file d'un réseau d'entrepreneurs et de développeurs captifs de son écosystème de services (accès des composites, R&D, formation, communauté de pratiques, maturation technologique, etc.) dont elle monétise l'accès et contrôle les retombées par un programme de parrainage de licences<sup>5</sup>. Ce modèle productif intégré donne par conséquent à l'entreprise new-yorkaise un ascendant sur le développement de nouvelles filières.

## **2. Un second frein : le manque d'arrimage entre la maturité technologique et la maturité de produit et de marché**

Ensuite, le faible taux de succès rencontré par les entreprises émergentes de bio-fabrication s'expliquerait en grande partie par la tendance des milieux innovants à assimiler la maturité technologique à la maturité de produit et de marché. De cette erreur stratégique découlent trois principaux facteurs d'échec<sup>6</sup>.

Le premier est une sous-estimation des coûts de production à grande échelle des bio-produits. Selon certaines estimations, ces coûts seraient autour de dix fois ceux des biens manufacturés conventionnels. Cette compréhension déficiente des paramètres économiques de la bio-fabrication serait accentuée par une trop grande focalisation des modèles d'affaires autour des propriétés innovantes et durables des produits. Dans les faits, la prime écologique anticipée par les fabricants une fois le produit mis en marché se révèle soit inexistante, soit inférieure aux prévisions, rendant ainsi la commercialisation non viable financièrement.

---

<sup>5</sup> Ecovative. « Ecovative Patents and Open Source Initiative », 2024. Récupéré de : <https://ecovative.com/>.

<sup>6</sup> First Bight Ventures, *op. cit.*

Ces risques complexes liés au fossé séparant la maturité technologique des produits développés en laboratoire d'une part, et l'intensité réelle de la demande commerciale d'autre part, peuvent toutefois être atténués par des capacités organisationnelles qui vont au-delà du financement : l'accès à des infrastructures permanentes de recherche de pointe (ex. laboratoires, usines pilote, etc.), le soutien réglementaire ainsi qu'un écosystème d'accompagnement entrepreneurial implanté à l'échelle territoriale (partenariat, mentorat, formation, transfert de connaissance, etc.) constituent des exemples.

Le second facteur d'échec concerne les décisions stratégiques relatives à l'identification et à l'évaluation des marchés. Souvent convoités pour leurs bénéfices à court terme, les marchés internationalisés de produits de base, tels que les biocarburants, par exemple, se caractérisent cependant par des prix bas et de faibles marges bénéficiaires. Cela s'explique notamment par des stratégies d'économies d'échelle et de réduction de coûts déployées par les entreprises existantes. Pour cette raison, les entreprises émergentes de bio-fabrication peuvent difficilement rivaliser dans ces filières de produits destinés à la consommation de masse. En ciblant plutôt les marchés de niche et/ou de produits distinctifs<sup>7</sup>, ces entreprises diminuent le risque d'investissement et augmentent sensiblement leurs chances de succès à long terme. Les innovations technologiques les plus porteuses des dernières années sont d'ailleurs en majorité des produits haut de gamme, ayant bénéficié d'un financement par capital patient. Par contraste, le secteur des commodités se caractérise quant à lui par une relative inertie, ainsi que par un faible appétit pour l'adoption de produits novateurs durables.

Enfin, le troisième facteur d'échec consiste à surestimer l'ouverture des marchés et des différents maillons de la chaîne d'approvisionnement quant à l'intégration de nouveaux produits et intrants à prix plus élevés, sans validation préalable des consommateurs intermédiaires et finaux. Il semble en effet que les bio-fabricants tiennent trop souvent pour acquis que leurs clients – qu'il s'agisse de particuliers ou encore de fournisseurs – accepteront de payer plus cher pour des produits innovants et durables, ce qui les expose à des risques financiers importants. Souvent négligées en comparaison avec les étapes techniques conduisant au développement de produit, les campagnes d'information et de promotion font dans les faits partie intégrante du processus économique de bio-fabrication.

---

<sup>7</sup> Pour une distinction entre les trois modes d'insertion dans le marché, voir : L'Italien, F., Laplante, R. et D. Dupont, *L'agriculture et la foresterie dans l'Est du Québec. Matériaux pour préparer l'avenir*, IRÉC, rapport de recherche, 2017. Récupéré de : <https://irec.quebec/publications/rapports-de-recherche/lagriculture-et-laforesterie-dans-lest-du-quebec-materiaux-pour-preparer-lavenir>

Le cas des éco-matériaux de construction dans l'est du Québec a d'ailleurs permis de constater que l'appui d'architectes et d'ingénieurs de renom, qui acceptent d'engager leur responsabilité professionnelle dans l'intégration de produits innovants, peut s'avérer un gage de visibilité et de crédibilité à l'échelle des industries<sup>8</sup>. Dans cette optique, des bio-fabricants semblent par ailleurs bénéficier de l'appui d'investisseurs engagés sur les plans stratégique et commercial, et non uniquement financier. Des entreprises émergentes aux prises avec des asymétries d'information et de compréhension entre elles et leurs actionnaires ont également adopté avec succès une structure bicéphale de gouvernance composée d'un conseil d'administration et d'un conseil scientifique<sup>9</sup>. Une réflexion stratégique similaire, mais du point de vue de la fonction d'investissement, fait vraisemblablement partie des raisons sous-tendant le développement d'un continuum de services de soutien à l'innovation technologique chez Investissement Québec au cours des dernières années<sup>10</sup>.

### 3. Des pistes d'action et de réflexion

Pour surmonter ces différents freins et obstacles à l'essor de la bio-fabrication industrielle, nous proposons trois pistes d'action situant la réflexion sur ce domaine d'activité aux échelles micro, méso et macro-économique.

Compte tenu des paramètres que nous venons d'évoquer, il semble premièrement que l'adoption par les entreprises d'une stratégie de commercialisation de type « plateforme » soit la plus apte à favoriser une trajectoire durable de croissance de rentabilité pour les activités de bio-fabrication. Suivant la typologie de Desmarteau et Saives, ce modèle d'affaires déployé sur le temps long peut être défini comme visant « une commercialisation de connaissances à partir de la propriété intellectuelle de plateformes technologiques [...] polyvalentes regroupant des machines, techniques et [des] savoirs technoscientifiques spécifiques déployables sur plusieurs projets »<sup>11</sup>. Cette approche axée sur la valorisation de l'innovation et de l'expertise se distingue du modèle conventionnel de développement de type « produit », qui privilégie une séquence extensive de « découverte – production – commercialisation » s'appuyant sur une clientèle clairement définie. S'il apparaît difficilement transposable aux produits de consommation visant le marché domestique, le cadre stratégique proposé semble en

---

<sup>8</sup> Voir notamment Créneau Écoconstruction. « Bâtiments exemplaires au BSL », s.d. Récupéré de : <https://www.creneau-ecoconstruction.com/fr/b-timents-exemplaires-au-bsl>.

<sup>9</sup> Desmarteau et Saives, *op. cit.*

<sup>10</sup> Voir notamment : <https://www.investquebec.com/fr/accompagnement/transformation-technologique>.

<sup>11</sup> Desmarteau et Saives, *op. cit.*, p. 50

revanche compatible avec les marchés des contrats publics, de même qu'avec celui des services interentreprises (*Business to Business*, ou *B2B*).

La littérature récente en économie circulaire et comportementale suggère en deuxième lieu la mise en place d'une série d'actions concrètes à l'échelle des économies locales et régionales, afin de favoriser un changement d'attitude des entreprises à l'égard, notamment, des bio-produits. Organisés en complément de campagnes plus passives d'information et de promotion, ces « actes préparatoires » passent par la participation active des entrepreneurs à des communautés de pratiques ; la remise de prix d'excellence de même que la mise à disposition d'outils de modélisation de substitutions de produits<sup>12</sup>. Le rôle des institutions régionales et sectorielles d'accompagnement devient dès lors d'autant plus névralgique, servant à développer ces points de jonction entre entreprises, recherche et milieux d'affaires. Les établissements d'enseignement peuvent participer activement à ce maillage par une offre de formation entrepreneuriale visant des secteurs technologiques de pointe<sup>13</sup>.

Dans le prolongement des travaux de l'IRÉC<sup>14</sup>, une troisième piste d'action à envisager est davantage macro-économique. Elle consiste à passer par des voies institutionnelles pour soutenir un marché pour les débouchés de la bio-fabrication. Une telle intervention peut notamment être réalisée dans le cadre d'une politique industrielle de transition qui consisterait, par exemple, à apporter des modifications au Code du bâtiment, à utiliser les politiques d'approvisionnement des organismes gouvernementaux, ainsi qu'à orienter les programmes de subvention existants de manière à encourager l'intégration des bio-produits dans la construction des infrastructures. L'introduction d'une tarification visant à internaliser les coûts sociaux et environnementaux des produits d'origine pétrochimique est une autre manière, plus ambitieuse, d'emprunter cette voie.

---

<sup>12</sup> Fonrouge, C. « Un cadre d'action pour la sensibilisation des entrepreneurs à l'économie circulaire ». Dans : C. Fonrouge, F. Laurin et J. St-Pierre (dir.), *Les écosystèmes entrepreneuriaux en pratique. Acteurs, accompagnement, environnement numérique*, Québec, PUQ, 2025, p. 103-120.

<sup>13</sup> Veilleux, S. et al. *Stimuler l'entrepreneuriat scientifique dans les universités québécoises. Rapport présenté à Axelys et au Fonds de recherche du Québec*, 2024. Récupéré de : <https://frq.gouv.qc.ca/depot-du-rapport-de-recherche-stimuler-lentrepreneuriat-scientifique-dans-les-universites-quebecoises/>.

<sup>14</sup> Voir par exemple Fagoaga, N. et al. *Un plan pour une économie verte ou une politique de transition ?* IRÉC, note d'intervention no 71, 2020. Récupéré de : <https://irec.quebec/publications/notes-intervention/un-plan-pour-une-economie-verte-ou-une-politique-de-transition>.

## Conclusion

En somme, la bio-fabrication industrielle est un secteur prometteur sur le plan économique, mais dont la croissance et la maturation stagnent. Pour espérer atteindre son plein potentiel en matière de substitution de produits, et éviter de reproduire les erreurs stratégiques commises par le passé, cette filière émergente se doit, à l'avenir, d'aborder préalablement les enjeux commerciaux susceptibles de freiner l'adoption par le marché des avancées scientifiques et techniques, desquelles elle entend tirer un avantage concurrentiel. La prise en compte des défis liés à la propriété intellectuelle, à la mise à l'échelle de même qu'à l'intégration des marchés et des chaînes de valeur existants sont autant de manières pour les fabricants d'éviter de faire reposer l'entièreté de leur modèle d'affaire sur les qualités intrinsèques de leur produit. Ils doivent pour cela être soutenus dans leurs efforts de commercialisation par des politiques d'accompagnement pour lesquelles la présente note trace quelques pistes d'intervention.