



LA BIOSCIENCE À LA CROISÉE DES CHEMINS : LA BIOTECHNOLOGIE INDUSTRIELLE ET LE PROTOCOLE DE NAGOYA*

PHOTOS: Shutterstock

INTRODUCTION

La biotechnologie industrielle est parvenue à maturité au cours des cinq dernières années. Les avancées scientifiques et technologiques ainsi que les inquiétudes relatives aux changements climatiques, la sécurité énergétique, et un intérêt pour des processus de fabrication et des produits plus efficaces, moins coûteux et plus verts ont entraîné une croissance rapide de ce secteur. Des petites et grandes entreprises, œuvrant dans un vaste éventail d'industries, sont en train de former des partenariats pour produire des biocarburants, des bioproduits chimiques, des bioplastiques, et toute une gamme de produits de consommation, tels que des grignotines, des espadrilles, des produits cosmétiques, des jeans, des automobiles, des médicaments, des vitamines et des appareils électroniques.

Les entreprises de biotechnologie industrielle s'intéressent à de nouveaux enzymes et métabolites provenant de microorganismes, et en particulier de ceux qui peuvent supporter des conditions de fabrication industrielle, telles que des températures, pH et pressions extrêmes. Quelques entreprises font de la prospection dans des zones riches en biodiversité, dans des niches écologiques uniques et dans des environnements extrêmes, mais la plupart se procurent des matières premières par le biais des collections existantes ou dans leur propre environnement. Une avancée importante dans ce secteur, et dans tous les secteurs, est la publication de milliers de séquences génétiques microbiennes, et la capacité des chercheurs de transmettre numériquement du matériel génétique.

QU'EST-CE QUE LA BIOTECHNOLOGIE INDUSTRIELLE?

- ▶ La biotechnologie industrielle est l'application de la biotechnologie à la production et à la fabrication éco-efficaces de produits chimiques, de matériaux, et de bioénergie. Elle utilise les capacités extraordinaires des microorganismes et des enzymes, leur diversité, efficacité et spécificité pour fabriquer des produits, notamment dans le secteur chimique, de l'alimentation humaine et animale, des pâtes et papiers, des

textiles, de l'automobile, de l'électronique et, point crucial, de l'énergie.

- ▶ La biotechnologie industrielle est utilisée dans un vaste éventail d'industries, dont les produits chimiques, les plastiques, l'alimentation humaine et animale, les détergents, les pâtes et papiers, l'électronique, l'automobile, les textiles, les bioprocédés, les catalyseurs et les biocarburants.

MARCHÉS MONDIAUX

- ▶ En 2010, les revenus mondiaux annuels pour les biens produits au moyen de la biotechnologie industrielle se situaient entre 65 et 78 milliards USD, ce qui comprend les biocarburants.
- ▶ En 2010, les industries de l'éthanol et du biodiésel ont atteint une valeur en gros combinée de 56,4 milliards USD, et il est prévu qu'elle atteindra 112,8 milliards USD, d'ici à 2020.
- ▶ Le marché mondial pour les enzymes industriels s'élevait à 3,3 milliards USD, en 2010. En calculant un taux de croissance de 6,6%, des revenus de 4,4 milliards USD sont prévus pour 2015.
- ▶ Les plus importants secteurs de biotechnologie industrielle se trouvent aux É.-U., en Europe et en Asie.
- ▶ Partout au monde, les incitatifs et les appuis gouvernementaux destinés à la biotechnologie industrielle ont joué un rôle important dans sa récente expansion, particulièrement dans le domaine des biocarburants.
- ▶ Les plus grandes entreprises énergétiques, chimiques, alimentaires, pharmaceutiques et autres ont récemment adopté la biotechnologie industrielle, ce qui a entraîné une augmentation subite des partenariats avec de plus petites entreprises de biotechnologie industrielle (ou de biologie synthétique).

RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

- ▶ Les PME ont été particulièrement secouées par la crise économique; à mesure que leur capital-risque fondait, nombreuses d'entre elles ont essayé de réduire le taux d'absorption des liquidités en comprimant leur R-D.
- ▶ Outre le secteur privé, les gouvernements et les universités entreprennent aussi de la R-D en biotechnologie. Ces groupes créent ensuite des partenariats avec le secteur privé pour

* Pour de plus amples informations et références sur ce secteur préparées par Sarah A. Laird, veuillez visiter www.cbd.int/abs.



commercialiser les résultats de leurs recherches et de nouvelles technologies.

- ▶ Cependant, la R-D en biotechnologie industrielle a mieux traversé la tempête de la crise économique que d'autres domaines de la biotechnologie. Elle est substantiellement moins coûteuse et moins risquée que la R-D pharmaceutique, et les récentes avancées scientifiques et technologiques, les mandats et incitatifs gouvernementaux, et l'intérêt croissant des grandes entreprises ont aidé à alimenter une nouvelle vague de recherche et d'intérêt commercial.

AVANCÉES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

- ▶ La dernière décennie a été témoin d'avancées spectaculaires dans la capacité des chercheurs d'accéder aux gènes qui codent pour les enzymes responsables de la biosynthèse de métabolites secondaires. L'exploration de données sur les génomes, ou métagénomique, permet aux chercheurs de chercher des gènes directement dans un échantillon de sol ou d'eau, sans devoir cultiver le microorganisme.
- ▶ Le séquençage de génomes complets est devenu courant, rapide et relativement peu coûteux, et des milliers de génomes bactériens complets sont désormais dans le domaine public.
- ▶ Le matériel génétique peut désormais être transmis numériquement; il est maintenant possible de recueillir du matériel dans un pays, et de l'envoyer par Internet à un laboratoire dans un autre pays, en quelques jours.

DEMANDE EN MATIÈRE D'ACCÈS AUX RESSOURCES GÉNÉTIQUES

- ▶ Les entreprises de biotechnologies industrielle s'intéressent à de nouveaux enzymes provenant de microorganismes, mais la plupart d'entre elles accèdent aux ressources génétiques par le biais de collections internes ou externes; seules quelques-unes entreprennent de créer des collections à l'extérieur de leur pays, et l'utilisation des connaissances traditionnelles est limitée, voire inexistante.
- ▶ Certaines entreprises cherchent la diversité génétique en faisant des prélèvements dans des zones riches en biodiversité, dans des environnements extrêmes, ou dans des niches écologiques uniques.
- ▶ Des microorganismes appelés extrémophiles présentent un intérêt particulier pour les chercheurs. On les retrouve dans des environnements extrêmes, comme les cheminées hydrothermales, les déserts, les cavernes, les suintements froids des grandes profondeurs marines, les lacs salés, et les environnements sous-glaciaires en Antarctique, ils vivent donc dans des environnements semblables à ceux des processus industriels.

LE PROTOCOLE DE NAGOYA : RÉAGIR FACE À L'ÉVOLUTION DE LA SCIENCE, DE LA TECHNOLOGIE, DES POLITIQUES ET DU MARCHÉ

Bien que l'industrie de la biotechnologie industrielle n'ait pas en grande partie connaissance de la Convention sur la diversité biologique et du Protocole de Nagoya, les entreprises qui connaissent la CDB ont exprimé des préoccupations semblables à celles provenant d'autres secteurs : un besoin de clarté et de procédures simples pour l'accès aux ressources génétiques, idéalement coordonnées dans toutes les

régions, et la nécessité d'une meilleure compréhension de la part des ministères gouvernementaux s'occupant de l'APA des réalités scientifiques, technologiques et commerciales de ce secteur. Le Protocole de Nagoya répond à ces préoccupations, et à d'autres encore, comme suit :

Aider les chercheurs et les entreprises à respecter la législation APA – En plus d'appuyer les mécanismes de partage des informations et des outils à portée internationale comme le Centre d'échange sur l'accès et le partage des avantages (article 14), le Protocole de Nagoya encourage les gouvernements à établir des programmes de diffusion des informations et de rayonnement pour aider les chercheurs à identifier et à suivre les procédures APA qui seront simples.

Sécurité juridique et réglementation claire et praticable – Dans certains pays, une réglementation bureaucratique et chronophage, et l'absence de sécurité juridique pour ce qui est de l'accès aux ressources génétiques constituent les principales pierres d'achoppement pour certaines entreprises de biotechnologie industrielle demandant un accès aux ressources génétiques. Le Protocole de Nagoya demande aux Parties de désigner un point focal national pour les APA, en vue de rendre disponibles les informations sur les procédures d'obtention du consentement préalable en toute connaissance de cause et permettant d'arriver à des conditions convenues d'un commun accord, et une ou plusieurs autorité(s) nationale(s) compétente(s) chargée(s) d'accorder l'accès (article 13).

Renforcer les capacités des gouvernements – L'article 22 du Protocole prévoit également le renforcement des capacités pour la mise en œuvre efficace du Protocole, y compris l'élaboration et l'application de lois APA, la négociation de conditions convenues d'un commun accord, et des capacités renforcées pour entreprendre des recherches sur les ressources génétiques nationales. L'article 21 prévoit également que les Parties prennent des mesures pour sensibiliser les parties prenantes à l'importance des ressources génétiques, des connaissances traditionnelles qui y sont associées, et des questions APA connexes.

Définir le champ d'application et les activités couvertes par les mesures APA – Le Protocole s'applique aux ressources génétiques qui s'inscrivent dans le champ d'application de l'article 15 de la CDB (article 3). Par ailleurs, comme énoncé dans le Protocole (article 2 c) : « On entend par « utilisation des ressources génétiques » les activités de recherche et de développement sur la composition génétique et/ou biochimique de ressources génétiques, notamment par l'application de la biotechnologie, conformément à la définition fournie à l'article 2 de la Convention ». Lorsqu'ils élaboreront les accords APA et les mesures APA nationales, en particulier en ce qui a trait à la surveillance de l'utilisation des ressources génétiques, les gouvernements pourraient aussi souhaiter tenir compte du fait que les informations sur les ressources génétiques sont souvent transmises numériquement.

Réagir face aux avancées scientifiques et technologiques – Le processus par le biais duquel le Protocole de Nagoya est mis en œuvre fournit aux gouvernements l'occasion d'actualiser et de modifier les anciennes approches de l'accès et du partage des avantages pour tenir compte des nouvelles réalités scientifiques, technologiques et commerciales. La compréhension de l'industrie de la biotechnologie industrielle et la sensibilisation à ce secteur sont particulièrement faibles, et les cadres juridiques et politiques existants qui ont un impact sur ce secteur et chevauchent les mesures APA sont souvent constitués d'un ensemble de mesures disparates qui n'ont pas suivi le rythme rapide des récents progrès.

