

TECHNOLOGIE ÉMERGENTE EN BREF

LES BIOCAPTEURS AU CANADA

Les biocapteurs servent à détecter un ou plusieurs bioconstituants dans un environnement (une pièce, un corps humain, un liquide ou un véhicule, par exemple). Il en existe plusieurs sortes : environnementaux, chimiques, électrochimiques, optiques ou microélectromécaniques (MEMS). Ils identifient une réaction biologique et la transforment en un signal que l'on peut interpréter. La plupart du temps, les biocapteurs combinent un composant biologique (un enzyme, par exemple) et un détecteur physicochimique, mais les recherches actuelles se concentrent surtout sur des approches alternatives et innovantes.



SCIENCES ET TECHNOLOGIES HABILITANTES

Maladies infectieuses/agents pathogènes

Les transactions de capital de risque dans le secteur canadien des biocapteurs se rapportent essentiellement à la médecine. La pandémie de la COVID 19 a donné lieu à une augmentation considérable des sommes investies, surtout au niveau des pharmaceutiques, des biotechnologies et de l'agriculture. Depuis 2015, onze entreprises canadiennes ont récolté des capitaux de risque dans ce domaine. Parmi ces innovations, mentionnons les suivantes : biocapteurs de molécules non polaires, biocapteurs thermiques optiques et biocapteurs à transistors à effet de champ à base de graphène.

Produits chimiques/pollution

Les biocapteurs chimiques détectent et quantifient les éléments présents dans l'analyte (la substance chimique étudiée). Ils convertissent les propriétés chimiques ou physiques de l'analyte en signal quantifiable. Depuis 2015, seize entreprises canadiennes ont reçu des

capitaux de risque dans ce domaine. Selon BCC, le marché canadien des capteurs environnementaux s'établissait à 800 M\$ US en 2020 (4% du marché mondial). Les capteurs de particules employés pour surveiller la qualité de l'air occupent le principal créneau dans ce marché.

Résonance plasmonique

Les capteurs plasmoniques possèdent des capacités uniques, car ils effectuent des mesures sensibles et précises sur les analytes. Selon Frost et Sullivan, les capteurs plasmoniques perfectionnés grâce aux technologies quantiques offrent des possibilités très intéressantes dans ce domaine.

Intelligence artificielle (IA)

Les progrès de l'IA et de l'informatique en périphérie ont engendré de nouvelles méthodes qui permettent d'analyser les données des capteurs et d'en tirer des déductions quand on les combine à d'autres jeux de données. Ces capteurs, dits « de détection définie par l'IA », comprennent les biocapteurs

sans toutefois s'y restreindre. Au cours des cinq dernières années, vingt pour cent des capitaux de risque injectés dans les biocapteurs au Canada portaient sur des capteurs utilisant l'IA, lesquels représentent la moitié de la valeur des transactions.

« Les progrès qu'ont récemment connus les matériaux extensibles, la microfluidique, les capteurs optiques et électrochimiques, le traitement et l'analyse des images, les nanotubes de carbone et les sources d'alimentation sans fil, les microaiguilles ainsi que les mégadonnées et l'infonuagique forment une solide fondation pour les biocapteurs vestimentaires, surtout l'application de la microfluidique à la biodétection de la sueur et des liquides interstitiels. »

Ye, S et coll. « Recent Progress in Wearable Biosensors: From Healthcare Monitoring to Sports Analytics » dans *Biosensors*, 2020, 10 (12), 205.

Universités



L'Université de Waterloo se classe deuxième parmi les plus importants investisseurs de capital de risque. En

effet, l'université a injecté des fonds dans huit entreprises canadiennes qui élaborent des applications de détection pour le secteur de la santé. Son laboratoire, Nano and Micro Systems Lab, contribue aussi à la recherche sur les nanobocapteurs et les microsystèmes électromécaniques (MEMS).

Gouvernements



Le gouvernement canadien demeure la principale source de capital de risque au pays puisqu'on lui doit 30% de la valeur globale des investissements (305 M\$ US), essentiellement sous la

forme de subventions. MaRS Innovation, les centres d'excellence ontariens, la Banque de développement du Canada et l'Ontario Bioscience Innovation Organization figurent aussi au sommet de la liste des investisseurs.

Défense



Depuis 2015, cinq entreprises canadiennes spécialisées dans les biocapteurs à des fins militaires ont reçu des capitaux de risque. La plupart d'entre elles développent techniques de détection électriques.

Entreprises



Au cours des cinq dernières années, 122 entreprises de biocaptation canadiennes ont recueilli des capitaux de risque. Environ 60% de ces entreprises

enregistrent des revenus en 2020. Parmi les principaux acteurs canadiens, mentionnons : AbCellar (biotechnologies), Semios (agriculture), Imagia (soins de santé), Aspect Biosystems (biotechnologies), Nicoya Lifesciences (électronique) et SomaDetect (électronique).

« Le secteur de la fabrication des capteurs se compose majoritairement de petites entreprises. La plupart suivent une stratégie ciblée, mais la concurrence et les pressions de la technologie les incitent à se regrouper et favorisent la concentration du marché.. »

Sensors: *Technologies and Global Markets*. BCC Research. Décembre 2020

IMPACT



Social

La protection des données biologiques personnelles est un problème majeur. Puisque les biocapteurs et d'autres technologies exploitent et stockent des données biologiques, on aura besoin de nouvelles politiques et de nouveaux règlements pour protéger la population.



Recherche

Parmi les principales difficultés que soulève la recherche sur les biocapteurs, signalons une sensibilité élevée, stable et de longue durée, la rapidité de lecture, le caractère éphémère des molécules organiques ainsi que la miniaturisation, les sources d'alimentation et la rentabilité.



Économie

Selon Emergen Research (sept. 2020), le marché mondial des biocapteurs devrait atteindre 34 G\$ US d'ici 2027. La part de marché détenue par le secteur de la santé s'établissait à 62% en 2019.



Environnement

L'introduction de règlements de plus en plus sévères sur les changements climatiques est principalement à l'origine de la demande pour les biocapteurs environnementaux et chimiques. Le contrôle et la déclaration des émissions devraient alimenter l'innovation dans ce secteur.



Défense

La biodéfense est un domaine d'application important. Les forces armées peuvent se servir des biocapteurs pour détecter à distance des explosifs, des produits chimiques, des agents biologiques, des drogues et des molécules organiques (par ex., des bactéries).

« Modifier [radicalement] les propriétés physicochimiques des biocapteurs faits de nanomatériaux [avec l']analyte examiné débouchera sur la détection ultrasensible de molécules organiques ... [comme] les biomarqueurs de maladies, les enzymes, les protéines, les acides nucléiques, les vésicules extracellulaires, les cellules cancéreuses et les pathogènes. Ce qui amènera de nouvelles stratégies pour la résolution de problèmes cliniques. »

« Frontiers: Nanomaterials for Bioimaging, Sensing Devices and Theragnostic Application ». <https://www.frontiersin.org/research-topics/18791/nanomaterials-forbioimaging-sensing-devices-andtheragnostic-applications>

CONTACT

Maude Lethiecq-Normand

maude.lethiecq-normand@nrc-cnrc.gc.ca

Préparé conjointement par le Conseil national de recherches du Canada et Recherche et développement pour la défense Canada.

Tiré de : Lethiecq-Normand, M. Étude scientométrique sur le secteur des biosenseurs au Canada basée sur les données d'investissement, Décembre 2020.

Vos commentaires, svp : https://na1se.voxco.com/SE/170/trend_cards?lang=fr

© 2020 Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches du Canada.

PDF: N° de cat. NR16-353/2021F-PDF
ISBN 978-0-660-38641-6

062021 • Also available in English