



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.

La révolution de l'acide ribonucléique messenger



© S. Faure

Sébastien Faure
Professeur des universités

Département Pharmacie,
Faculté de santé,
université d'Angers,
16 boulevard Daviers,
49045 Angers, France

Adresse e-mail :
sebastien.faure@univ-angers.fr
(S. Faure).

Déclaration de liens d'intérêts
L'auteur déclare ne pas avoir
de liens d'intérêts.

Si la technologie des thérapeutiques à acide ribonucléique messenger (ARNm) était connue depuis plusieurs années, la mise sur le marché de vaccins *anti-severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* basés sur ce principe a permis de la démocratiser très rapidement. Du fait des milliards de doses injectées depuis fin 2020, nous avons un recul incomparable. Les données de suivi à court terme sont rassurantes en termes de iatrogénie et il n'est pas attendu de complications à long terme dans la mesure où l'ARN est dégradé en 48 heures et qu'il ne modifie pas l'acide désoxyribonucléique du noyau des cellules [1].

Cette technique, qui contribue à prévenir les complications de la Covid-19, laisse entrevoir de nombreuses perspectives dans bien d'autres domaines d'application. À l'image d'un codage informatique, l'ARN, avec ses combinaisons de quatre nucléotides A, C, G et U, permet d'adresser à l'organisme d'innombrables signaux. Comme les vaccins l'ont fait pour la protéine Spike, d'autres séquences d'ARNm sont susceptibles de générer la synthèse de protéines spécifiques, même si de nombreux défis restent à relever, tel l'adressage des séquences vers les cellules cibles selon les indications. D'autres vaccins, par exemple contre la grippe, sont en développement sur ce même concept. Il est aussi possible d'imaginer un vaccin contre le papillomavirus qui pourrait protéger contre les quatorze souches susceptibles de provoquer un cancer et non plus seulement neuf, comme aujourd'hui, contre le virus de l'immunodéficience humaine et le cytomégalo-virus, pour lequel les tentatives de mise au point d'une solution vaccinale se sont révélées infructueuses jusqu'à présent, sans oublier les virus émergents (Zika, virus de la dengue, etc.). En outre, un ARNm codant pour le *vascular endothelial growth factor* est en étude de phase II chez les victimes d'un infarctus du myocarde avec l'espoir de leur permettre de récupérer une fonction cardiaque plus importante grâce à une revascularisation du tissu musculaire [2]. Ainsi, pas moins de 140 essais cliniques sont en cours dans le domaine cardio-vasculaire, la cancérologie, l'antalgie, les pathologies auto-immunes et certaines maladies rares.

Bien plus simple techniquement et engendrant moins de variabilité que le génie génétique visant à produire des protéines qui composeront des biomédicaments, voire des biosimilaires, la technique de l'ARNm aura à l'avenir des applications aussi diverses que majeures. La pandémie de Covid-19 a incontestablement joué le rôle de catalyseur pour son développement en tant que thérapeutique. ▶

[1] Heaton PM. The Covid-19 vaccine-development multiverse. *N Engl J Med* 2020;383(20): 1986–8.

[2] Zangi L, Lui KO, von Gise A, et al. Modified mRNA directs the fate of heart progenitor cells and induces vascular regeneration after myocardial infarction. *Nat Biotechnol* 2013;31(10): 898–907.