

la preuve (le soupçon est réapparu à propos des vaccins contre le Covid-19). En 1995, le réputé journal britannique *The Lancet* publie une étude d'Andrew Wakefield, affirmant que le vaccin contre la rougeole favorise l'autisme infantile. Ces travaux ont été ensuite invalidés, les données reconnues comme falsifiées et le médecin radié. Ces deux affaires ont écorné l'image des vaccins. Mon idée de déception découle de l'observation de ce changement d'image.

Pourquoi ce changement d'image ?

Les vaccins ont longtemps joui d'une très bonne réputation aux yeux de la population. Ils renvoyaient de façon positive à Pasteur, à l'institut Pasteur, à la science française... De plus, ils étaient bénéfiques pour tout le monde, ils étaient gratuits ou peu chers, ils protégeaient contre les maladies durablement... En un mot, ils étaient « dé-mo-cra-tiques ».

À propos du prix, le vaccin contre l'hépatite B a marqué un tournant. La première version, mise au point par Philippe Maupas, à Tours, en 1976, avec une méthode peu coûteuse, était à base d'antigènes purifiés à partir du plasma de malades guéris. L'affaire du sang contaminé a fait abandonner le procédé. Les laboratoires Merck et GlaxoSmithKline conquièrent en 1983 le marché avec des vaccins plus sûrs issus du génie biologique (les antigènes sont produits par des levures modifiées génétiquement). Seulement, les deux injections coûtent 200 dollars... L'idée que l'industrie pharmaceutique gagne beaucoup d'argent avec les vaccins s'installe dans les esprits.

Un autre changement qui a pu modifier l'opinion est l'augmentation de leur nombre. Pendant longtemps, on n'avait affaire qu'à un petit nombre de « vieux vaccins » avec lesquels on était en confiance (la diphtérie, le tétanos, la polio...). Après la rougeole et la coqueluche sont venus l'*Haemophilus* B, l'hépatite B, les papillomavirus... et d'autres encore ! La population pour une part y voit une incitation à la consommation, d'autant plus qu'elle oublie le fléau des maladies infectieuses. L'efficacité de ces nouveaux vaccins, comme celui contre le pneumocoque, n'est pas de 100%. L'image du vaccin se complique et se brouille... Pour beaucoup, les vaccins sont descendus de leur piédestal.

Dans le reste du monde, circulent de faux vaccins. Ainsi, en 1995, 68 000 doses de vaccin

antiméningite vendues sous l'étiquette Pasteur-Mérieux au Nigeria étaient vraisemblablement des contrefaçons fabriquées sur place. Ces faux vaccins qui ne protégeaient pas auraient entraîné 3 000 morts de méningite au Niger voisin. Au Nigeria, et au Cameroun, les autorités ont alerté en janvier 2021 sur la circulation de faux vaccins contre le Covid-19.

Si on revient en France, l'affaire du H1N1 n'a rien dû arranger...

En effet, lors de l'épidémie de grippe de 2009, le dossier a été assez mal géré, on s'en souvient, et des polémiques ont émaillé la campagne de vaccination : surestimation du risque, faible taux de couverture vaccinale, gestion discutable des stocks, poids des lobbys... La gabegie dénoncée par un sévère rapport d'enquête du Sénat a contribué à ébranler l'image des vaccins.

Selon vous, que peut-on faire pour améliorer la situation ?

L'important est de parler, d'expliquer, dire ce qu'on sait et qu'on ne sait pas, dialoguer... Je n'hésite jamais, où que je sois, à l'épicerie, sur la place du marché, dans un taxi... À cette occasion, je prends conscience d'un phénomène plus général, une terrible baisse de la confiance envers le gouvernement, mais aussi envers la science et envers les médecins.

Y remédier va prendre du temps. Cela ne peut se faire uniquement par un miracle de la communication. Aucun message magique, quelle que soit la qualité de l'information véhiculée, ne transformera les préventions de la population envers les vaccins. C'est une tâche de longue haleine qui passe aussi par la rénovation des rouages de notre société, à commencer par l'école et l'université, où on se forme à l'observation et à la critique.

En définitive, nous avons encore du chemin à faire pour retrouver l'idéal de Pasteur, des vaccins pour tous et pour toutes les maladies, efficaces et sans effets secondaires et, comme le proposent certains, bien commun de l'humanité. À condition que les vaccins fassent l'objet d'une recherche et d'une surveillance sans failles, alors on pourra parler de vaccins démocratiques !

Propos recueillis par Loïc Mangin



AcademiaNet offre un service unique aux instituts de recherche, aux journalistes et aux organisateurs de conférences qui recherchent des femmes d'exception dont l'expérience et les capacités de management complètent les compétences et la culture scientifique.

AcademiaNet, base de données regroupant toutes les femmes scientifiques d'exception, offre:

- Le profil de plus des 2.300 femmes scientifiques les plus qualifiées dans chaque discipline – et distinguées par des organisations de scientifiques ou des associations d'industriels renommées
- Des moteurs de recherche adaptés à des requêtes par discipline ou par domaine d'expertise
- Des reportages réguliers sur le thème »Women in Science«

Partenaires

Robert Bosch Stiftung

Spektrum
der Wissenschaft

nature

Pour la Science

Chronique des succès annoncés

La réussite fulgurante des vaccins à ARN messager contre le Covid-19, qui s'appuie sur des décennies de recherche, bouleverse le monde de la vaccination. Forts de cette nouvelle technique qui suscite aujourd'hui un engouement sans précédent, ainsi que d'autres avancées récentes en recherche fondamentale, les scientifiques se plaisent à croire que des maladies qui résistaient jusque-là tomberont bientôt. Ils imaginent venir bientôt à bout de l'hépatite C, du sida... Mieux encore, la vaccination s'étendra au-delà du champ des maladies infectieuses et complétera bientôt l'arsenal thérapeutique mobilisé contre les cancers.



02

“Depuis vingt-cinq ans, on disait que les vaccins à ARN étaient les vaccins du futur. Cette fois, on y est!”

64

Bruno Pitard

→ Bruno Pitard est directeur de recherche au CNRS, au centre de recherche en cancérologie et immunologie Nantes-Angers, et fondateur de In-Cell-Art.



Vous avez participé aux travaux sur les vaccins à ARN. Dans quelles circonstances avez-vous rejoint ce domaine de recherche ?

Je travaille sur la vectorisation des acides nucléiques (ADN et ARN), c'est-à-dire la recherche de moyens pour transporter ces molécules dans des cellules, depuis vingt-six ans. J'ai commencé cette activité en 1995. Après des études d'ingénieur et une thèse au CEA et à l'institut Curie, à Paris, j'avais été recruté par la direction scientifique du groupe Rhône-Poulenc – aujourd'hui Sanofi –, qu'animaient à l'époque, entre autres, Pierre-Gilles de Gennes, Prix Nobel de physique, Jean-Marie Lehn, Prix Nobel de chimie, et le biophysicien Claude Hélène. On m'a alors chargé de mettre au point des systèmes synthétiques pour transporter des acides nucléiques dans les cellules.

Déjà à l'époque, l'idée était de trouver un moyen de faire entrer dans les cellules des molécules d'ADN ou d'ARN afin qu'elles synthétisent des protéines d'intérêt thérapeutique ou vaccinal. C'était les tout débuts. Ces molécules n'entrant pas toutes seules dans les cellules, il fallait concevoir des vecteurs – des sortes de capsules traversant la membrane cellulaire. Les particules virales le font très bien – c'est d'ailleurs leur seule activité : mettre les cellules à leur service en y transportant leurs acides nucléiques. Mon projet consistait à obtenir le même résultat, mais de façon entièrement synthétique, avec l'aide de chimistes.

Quelle piste avez-vous suivie ?

Nos premiers transporteurs étaient des lipides : une couche constituée de chaînes d'acides gras pour mimer la membrane cellulaire, auxquelles étaient accrochées des molécules chargées positivement, car les acides nucléiques sont chargés négativement. On s'inspirait de la nature : dans le noyau cellulaire, par exemple, les acides nucléiques sont en interaction avec des molécules chargées positivement. Et dans les spermatozoïdes, des molécules chargées positivement condensent le matériel génétique, ce qui suggérait que nous pourrions aussi condenser nos acides nucléiques par cette méthode.

Nous avons ainsi obtenu nos premiers vecteurs, mais tout restait à faire : établir leur carte d'identité. À quoi ils ressemblent, comment ils entrent dans les cellules, quel chemin suit l'acide nucléique... Une caractérisation qui a nécessité plusieurs années d'études physicochimiques, de microscopie électronique et même d'analyse structurale par diffusion de rayons X. Nous avons ainsi montré en 1997, puis en 1999, que nos transporteurs étaient des structures constituées de multiples lamelles organisées en pelures d'oignon capables d'entrer dans des cellules en culture. Puis nous avons continué à les améliorer, notamment en les stabilisant à l'aide de mélanges de lipides naturels et de lipides portant des chaînes de polyéthylène glycol (PEG), technologie que nous avons brevetée en 1998.