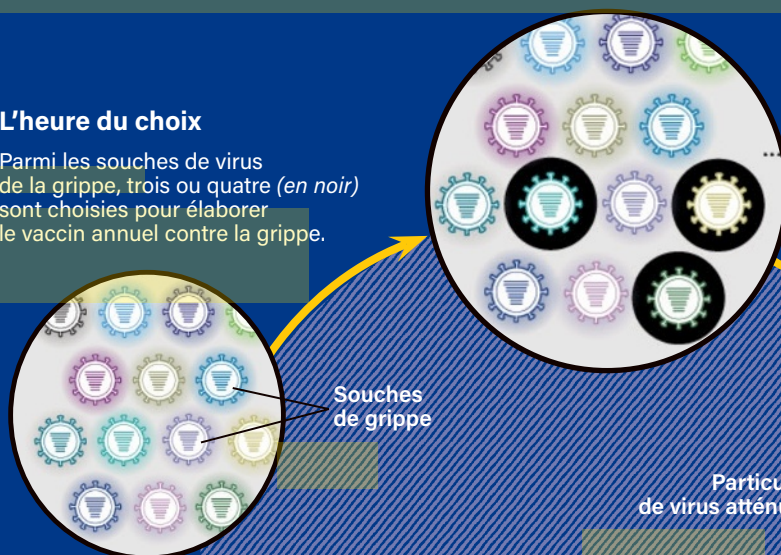


Vers un vaccin universel contre la grippe

1 L'heure du choix

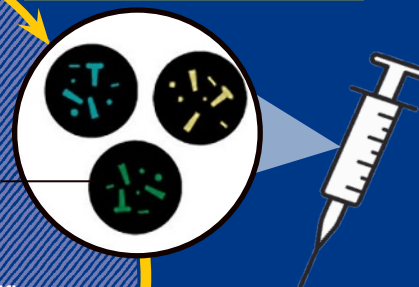
Parmi les souches de virus de la grippe, trois ou quatre (*en noir*) sont choisies pour élaborer le vaccin annuel contre la grippe.



Souches de grippe

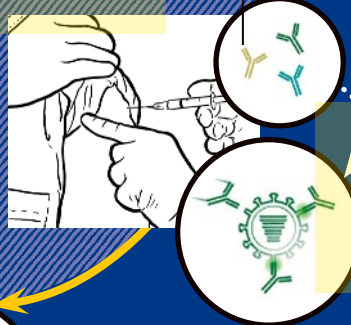
2 Le vaccin

Le vaccin est conçu à partir de virus affaiblis afin de présenter à l'organisme les antigènes à reconnaître.



Particules de virus atténués

Anticorps spécifiques de la grippe



3 Immunité

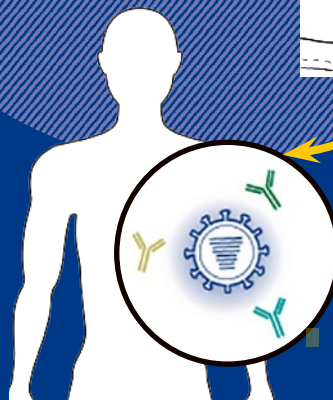
L'organisme produit des anticorps dirigés contre les antigènes présentés par le vaccin de façon à ensuite neutraliser un virus doté de ces mêmes antigènes.

Le vaccin actuel

Grâce à un réseau de surveillance international, les spécialistes de la grippe repèrent les différentes souches virales circulant susceptibles de se propager dans le monde. Une fois identifiées, elles servent à élaborer le vaccin annuel contre la grippe. Mais quand une souche qui prolifère ne compte pas parmi celles sélectionnées au départ, le vaccin est caduc.

4 Contrainte

Le système immunitaire ne reconnaît que les virus retenus pour le vaccin – donc pas une souche non repérée au départ qui se propagerait plus que prévu.



— À lire —

> Y. Du et al, *Science*,
vol. 359, pp. 290-296, 2018.

Le virus de la grippe mute facilement, obligeant à la conception d'un nouveau vaccin chaque année. Ce n'est pas une fatalité, et l'on imagine des vaccins universels. Voici une des pistes suivies.

1 En quête de mutations

L'analyse de nombreuses souches a mis en évidence huit « supermutations » qui favorisent une forte production d'interférons, des molécules antivirales du système immunitaire.

2 Association

Les chercheurs ont conçu un virus doté de toutes ces mutations et l'ont inoculé, « vivant », à des souris et des furets.

3 Anticorps

L'organisme produit des anticorps dirigés contre le virus mutant : ils sont efficaces contre les différentes souches virales à l'origine du vaccin.

4 Spectre large

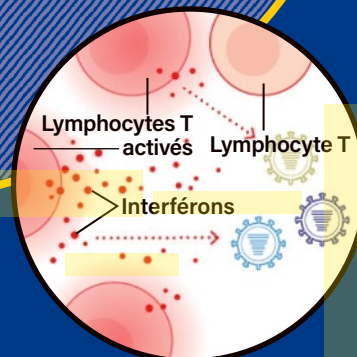
Parce que le virus injecté est vivant, il déclenche plusieurs réactions immunitaires qui agissent contre d'autres souches virales : le vaccin est universel et durable.

5 Immunité robuste

Les lymphocytes T envoient probablement des signaux chimiques à l'ensemble du système immunitaire, qui aide à reconnaître les diverses souches virales et même à éliminer les cellules infectées.

Un vaccin universel

Une équipe américano-chinoise propose de s'appuyer sur les anticorps, mais aussi sur les globules blancs. Plus précisément, l'idée est de déclencher la libération d'interférons, des molécules qui participent à l'élimination des virus, et d'activer des lymphocytes T qui, par exemple, éliminent les cellules infectées par un virus. L'immunité ainsi conférée serait durable.



Vaincre le cancer: du rêve à la réalité

94



Un vaccin contre le cancer consiste notamment à solliciter le système immunitaire contre les cellules tumorales.

© Lightspring/shutterstock.com

Longtemps inimaginable, l'idée d'un vaccin anticancer ne s'est imposée que depuis le début du ^{xxi}^e siècle. Les obstacles apparus sur le chemin sont en passe d'être surmontés.

Éric Tartour



Le 18 juin 2021, la société BioNTech a injecté la première dose d'un vaccin à l'un des 120 patients enrôlés dans un essai de phase 2. Le produit consiste, entre autres, en un ARN messager et la cible est... le cancer de la peau, le mélanome, à un stade avancé. Ainsi, la technologie développée avec succès par la même entreprise contre le SARS-CoV-2 trouverait-elle des applications en cancérologie ? Et, plus largement, des vaccins seraient-ils pertinents contre des cancers ?

L'association peut paraître inattendue tant les vaccins ont gagné leurs lettres de noblesse dans la lutte contre de nombreuses maladies infectieuses, comme la variole, la rougeole, le tétanos... et, bien sûr, le Covid-19. De fait, ce lien entre vaccination et maladies infectieuses est historique : Edward Jenner conceptualisa le principe de vaccin contre la variole à la fin du ^{xviii}^e siècle et Louis Pasteur se rendit célèbre à la fin du ^{xix}^e siècle pour sa découverte du vaccin contre la rage. Cependant, même si elle est plus récente, l'idée d'un vaccin anticancer est riche de promesses, nous le verrons, entretenues par diverses découvertes et études nouvelles particulièrement encourageantes.

Les premiers travaux sur le sujet ne datent que de la fin du ^{xx}^e siècle. En effet, si le rôle du système immunitaire dans la lutte contre les agents pathogènes est connu de longue date, son implication dans le contrôle des tumeurs a fait l'objet de débats, finalement clos par des travaux

pionniers. D'abord, Robert Schreiber, de l'université de Washington, a montré que des souris avec un système immunitaire déficient développaient plus souvent des cancers. Puis Thierry Boon, de l'université catholique de Louvain, et Steve Rosenberg, de l'institut américain de cancérologie, à Bethesda, ont apporté la preuve que les cellules du système immunitaire reconnaissent bien des molécules exprimées par les tumeurs. Dès lors, l'immunosurveillance des cancers était établie.

DES VIRUS ONCOGÉNIQUES

À partir de ce moment, il apparaissait logique de penser que la stimulation du système immunitaire par des vaccins aiderait au contrôle des tumeurs, qu'ils soient préventifs (comme celui de Jenner), quand la tumeur n'est pas encore détectable, ou bien thérapeutiques (celui de Pasteur) lorsque le cancer est déjà installé. Les premiers sont particulièrement indiqués pour les cancers dus à un agent infectieux, même si un vaccin préventif anticancer a aussi été envisagé pour d'autres indications chez certaines populations à risque comme les fumeurs. Ainsi, l'antigène Muc1 (une protéine des mucus) a fait l'objet de plusieurs études, dont une menée par notre équipe, mais les résultats n'ont pas été à la hauteur des attentes.

Environ 15% des cancers sont associés à des virus. Ainsi les papillomavirus (HPV) dits