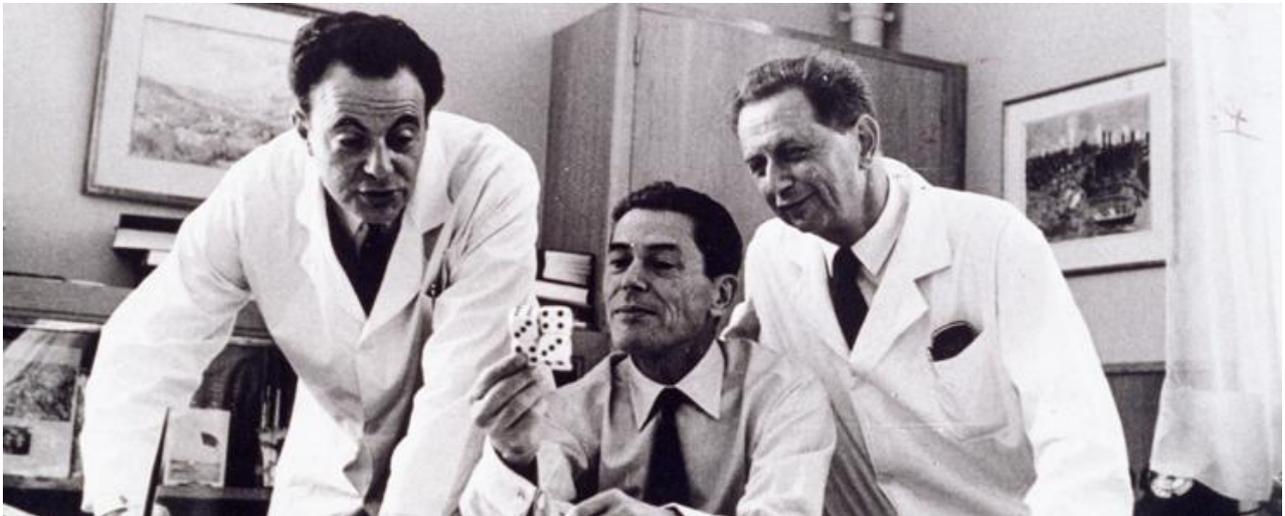


L'ARN, cet incroyable messenger, une invention française, un Nobel en 1965

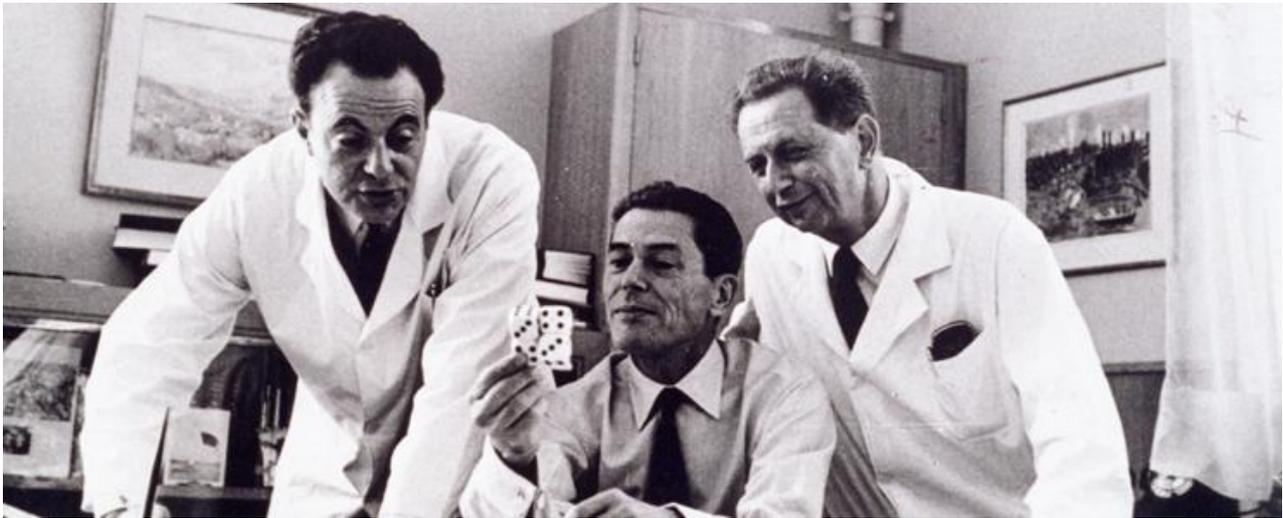
H/S histoireetsociete.com/2021/07/18/larn-cet-incroyable-messenger-une-invention-francaise-un-nobel-en-1965/

18 juillet 2021



Au-delà des rumeurs, des fantasmes, il y a un grand exploit scientifique... Il y a le fait que la Chine a tout de suite transmis le gène du virus... Et il y a le travail de chercheurs qui depuis 1965 ont accompli une révolution scientifique, ces chercheurs étaient français. Il y a la manière dont cette recherche jadis à la pointe a été sacrifiée et l'appropriation par les groupes privés qui pourtant se nourrissent de financements publics. Il y a les rumeurs imbéciles, obscurantistes alors qu'il y a près d'un milliard d'êtres humains qui ont déjà expérimenté. Ce sont les mêmes qui jadis menaçaient de mort Pasteur. Ils accompagnent comme des hyènes ceux qui veulent piller la science parce que ce sont de profonds réactionnaires qui ont l'art et la manière d'exprimer leur mécontentement par la haine des leurs, la peur et la division. Voici le magnifique mécanisme de l'ARN messenger.. (note de Danielle Bleitrach)

En 1965, le prix Nobel de physiologie ou de médecine était attribué à André Lwoff, Jacques Monod et François Jacob « pour leurs découvertes concernant le contrôle génétique de la synthèse des enzymes et des virus ». Ce système de régulation est baptisé « opéron ». Au-delà du prestige du Prix Nobel, les travaux de ces trois chercheurs de l'Institut Pasteur furent reconnus comme l'une des contributions les plus importantes à la constitution de la biologie moléculaire. La manière dont Jacques Monod et François Jacob conçurent les principes de la régulation génétique devint rapidement essentielle pour comprendre, comme ils l'avaient pressenti, les mécanismes de l'embryogenèse chez les métazoaires.



L'ARN, cet incroyable messenger

Par Gildas des Roseaux

Les vaccins mis au point par Pfizer et Moderna reproduisent le fonctionnement naturel de cet agent génétique très spécial, qui sait transmettre à nos cellules les informations nécessaires à la synthèse des protéines. Voici son secret.

Publié le 30/04/2021

Janvier 2020. Le coronavirus avait à peine fait ses premières victimes chinoises que déjà les laboratoires du monde entier s'activaient. Objectif : trouver le vaccin qui allait permettre d'éradiquer une probable pandémie. Quelques semaines plus tard, de probable, la pandémie était devenue bien réelle, poussant les chercheurs dans une course folle. Au bout de cette course folle, une nouvelle technologie médicale allait faire son apparition sur la scène publique : le vaccin dit « à ARN messenger ».

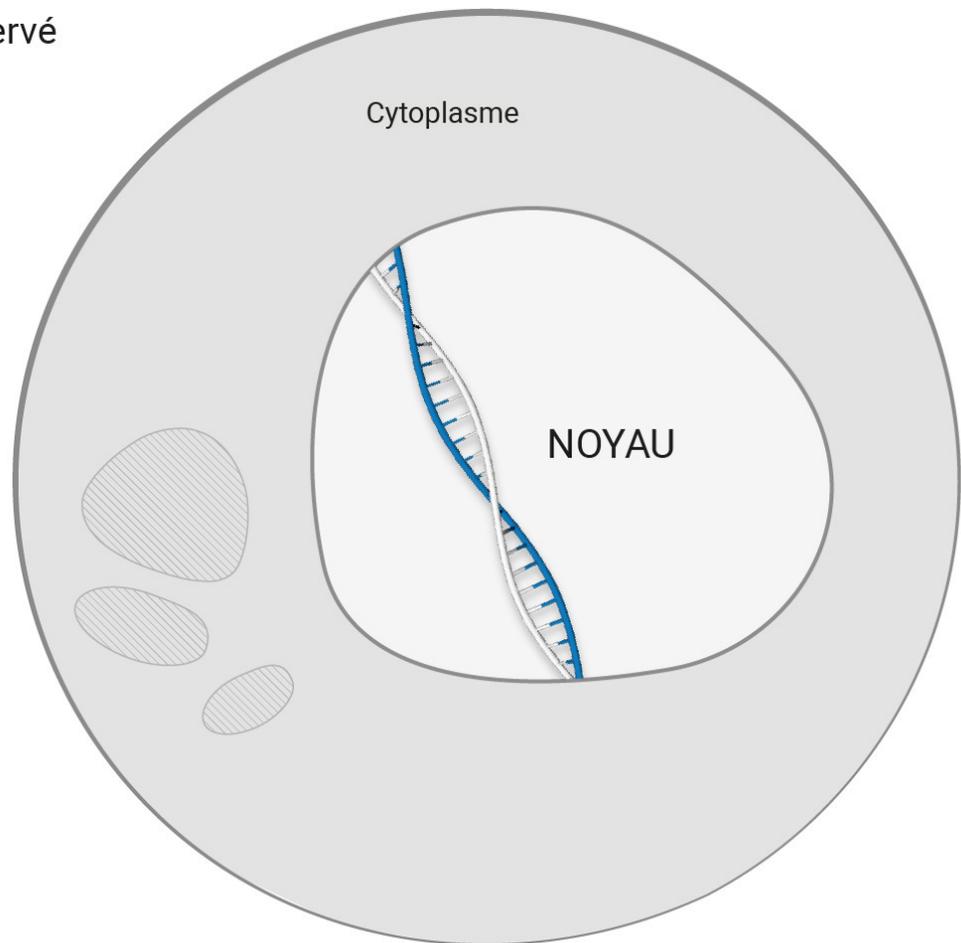
Démonstré en 1960

Ses premiers producteurs, l'association du laboratoire américain Pfizer avec la startup allemande BioNtech et la toute jeune entreprise Moderna, ont ainsi redoublé d'efforts pour révolutionner le principe même d'un vaccin. Leur trouvaille : donner à l'organisme humain la capacité de produire lui-même la molécule qui permettra au système immunitaire de se préparer à une éventuelle attaque virale. Mais comment fonctionne cette approche révolutionnaire ? Pour bien saisir son mécanisme, il faut d'abord comprendre le principe même qu'il cherche à imiter, à savoir la transcription du génome à l'état naturel, par ce fameux ARNm.

Derrière cet acronyme, cousin de l'ADN, se cache « l'acide ribonucléique messenger », dont la découverte remonte à 1960 par une équipe de scientifiques français. Jacques Monod et François Jacob, notamment, avaient alors réussi à mettre en évidence l'existence de cette copie transitoire d'une partie d'ADN. Une copie que chacune de nos cellules utilise comme intermédiaire pour produire des protéines. Les deux hommes seront récompensés par le Prix Nobel de médecine pour cette découverte incroyable. C'est l'histoire d'un coffre-fort

Imaginez une usine qui fabriquerait un produit exceptionnel et qui voudrait conserver son secret de fabrication. Pour chaque nouvelle production, elle autoriserait ses ouvriers-messagers à venir faire, dans le coffre-fort, une simple photocopie de la recette, ou plutôt d'une partie de la recette, tandis que l'original resterait conservé, bien à l'abri, derrière la porte du coffre.

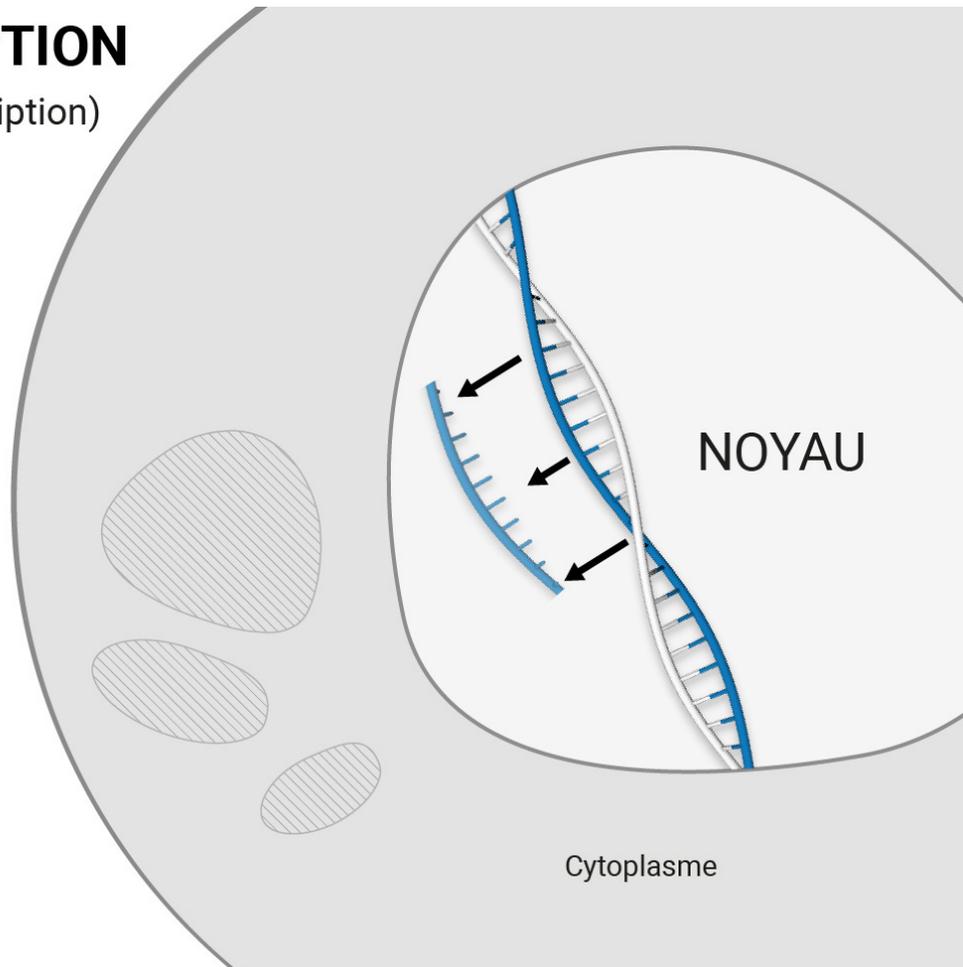
L'ADN est conservé dans le noyau de la cellule.



C'est ainsi que fonctionnent nos cellules. Elles gardent jalousement au sein de leur noyau une gigantesque « bibliothèque » de recettes – sous forme de brin d'ADN – qui permet l'élaboration des protéines, ces petites molécules indispensables à la vie, présentes dans nos muscles, nos artères, nos cheveux, par exemple...

TRANSCRIPTION

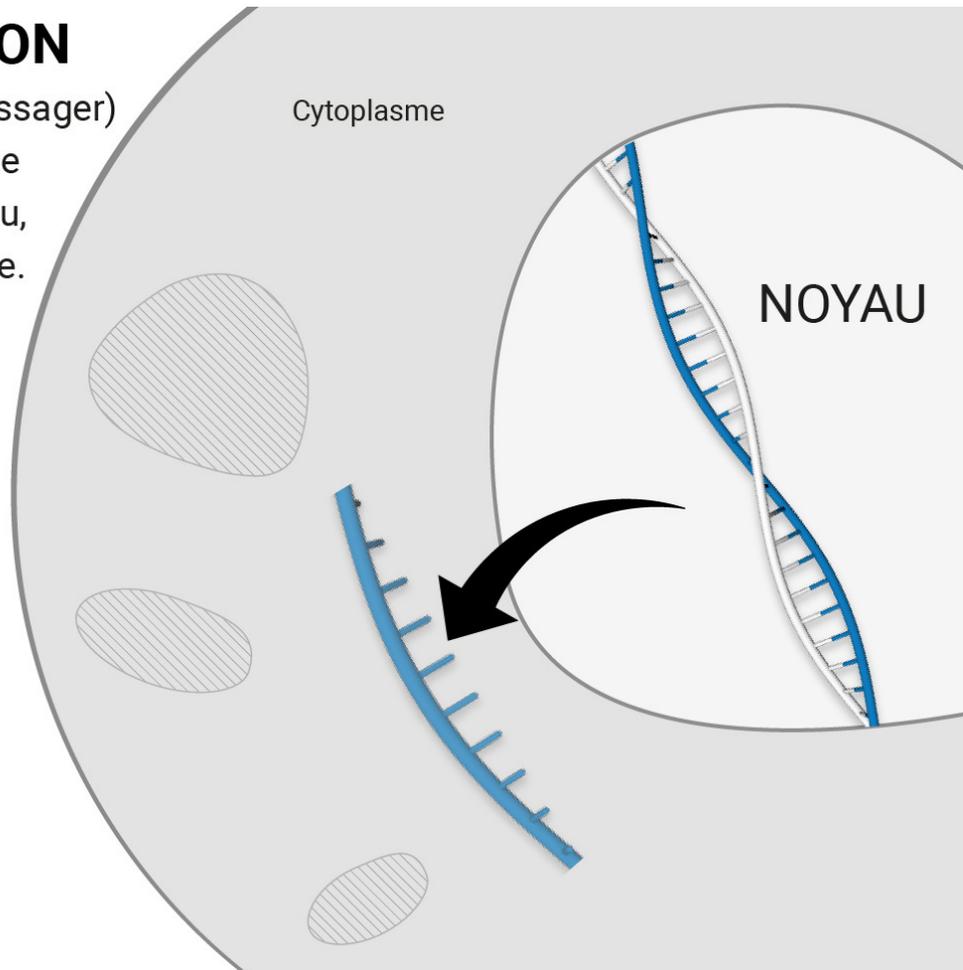
Une copie (transcription)
est effectuée au
sein du noyau.



Or, pour pouvoir fabriquer des protéines, la cellule a besoin d'un plan bien précis. Elle va alors réaliser une copie de la « recette » contenue dans le noyau. Le duplicata ainsi généré constitue le fameux ARN messager. Celui-ci est ensuite exfiltré en dehors du noyau, dans le cytoplasme.

EXFILTRATION

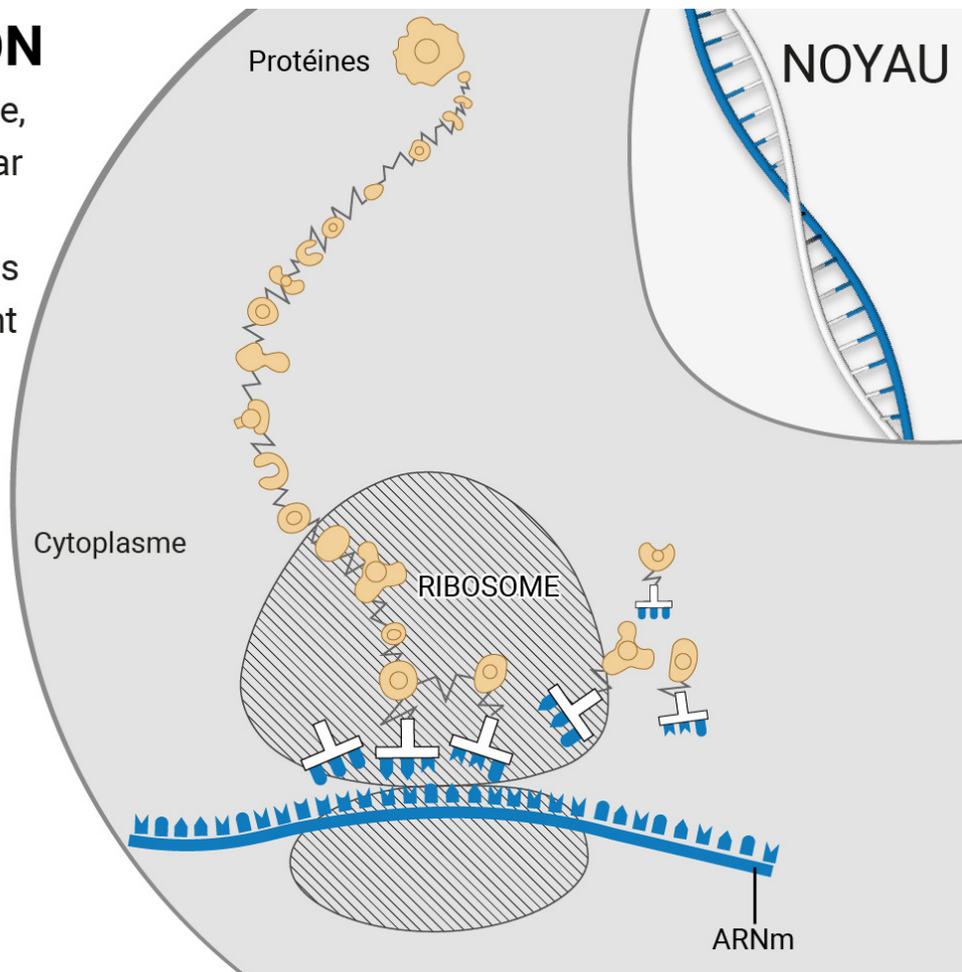
La copie (ARN messenger) est ensuite exfiltrée en dehors du noyau, dans le cytoplasme.



Là, les ribosomes vont s'occuper de mettre en œuvre la synthèse de la protéine demandée, sur la base de sa « recette » photocopiée. Ils vont en fait traduire le message apporté par l'ARN messenger puis produire une chaîne d'acides aminés. Une fois cette chaîne d'acides aminés synthétisée, elle se repliera sur elle-même et formera la protéine voulue.

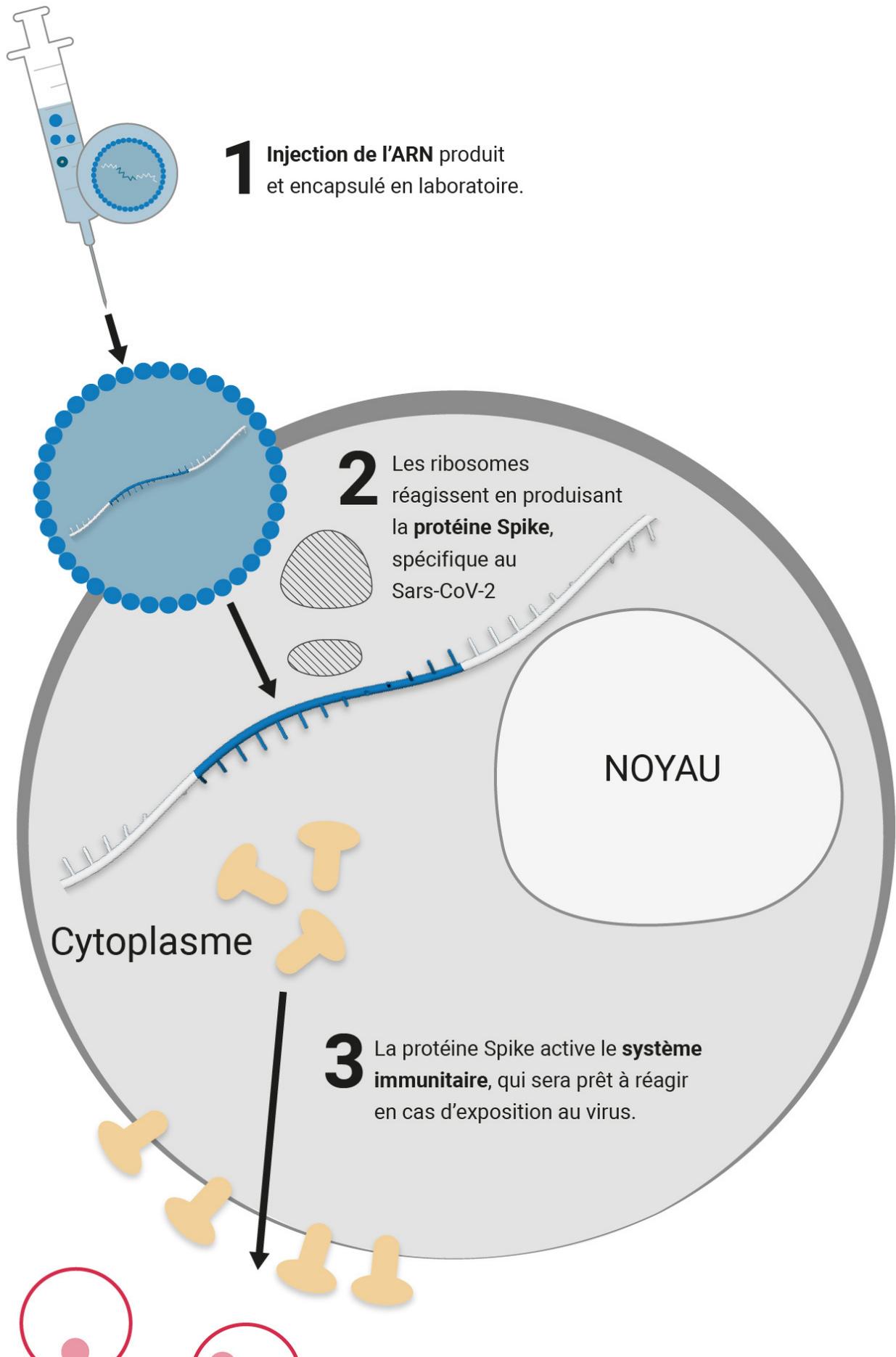
TRADUCTION

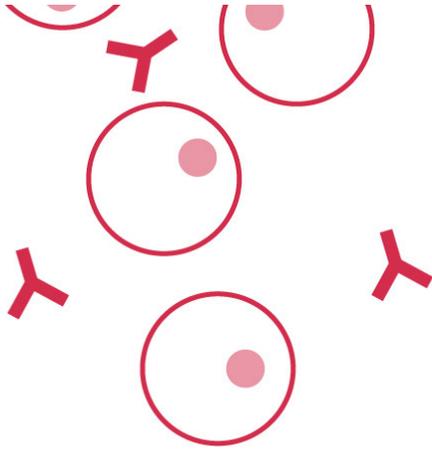
Dans le cytoplasme, l'ARN est traduit par les ribosomes en chaînes d'acides aminés qui forment la protéine ciblée.



Les chercheurs ont ainsi eu l'idée de détourner cet ingénieux système pour mettre au point des vaccins d'un genre nouveau. Traditionnellement, la vaccination repose sur l'injection dans l'organisme d'un agent infectieux désactivé (ou atténué). L'objectif est de déclencher une réponse immunitaire dirigée contre l'agent, agresseur, qui nous protégera en cas de rencontre avec le virus en question. Les vaccins à ARN messager consistent, eux, à laisser nos cellules fabriquer elles-mêmes le composant contre lequel notre organisme va apprendre à se défendre. Concrètement, il s'agit de produire en laboratoire la fameuse «photocopie» qui correspond à la « recette » d'une protéine du virus ciblé, contre laquelle l'organisme va s'entraîner à résister. Dans le cas du vaccin contre le Sars-Cov-2, il s'agit donc de produire la protéine Spike qui permet au virus de s'insérer dans nos cellules.

PRINCIPE DU VACCIN À ARNm





Adressée directement aux ribosomes, sans passer par le noyau des cellules, cette molécule n'interagit pas avec l'ADN. Avantage de cette approche : les ARN sont bien plus simples et plus rapides à produire que les éléments des vaccins classiques. Inconvénient : l'ARN vaccinal est instable face aux changements de températures, ce qui explique la nécessité de conserver les vaccins à des températures très froides avant leur administration.

De grands espoirs

On l'a dit, ces vaccins utilisant l'ARN messager ont été mis au point et produits en laboratoire dans des délais records. Il faut préciser que la recherche dans le domaine avait déjà débuté depuis de nombreuses années et plusieurs essais avaient débuté, notamment contre Ebola. La crise planétaire déclenchée par la pandémie de Covid-19 a ainsi donné un coup d'accélérateur à ce champ de recherche.

Crédits

RÉDACTEUR

Gildas des Roseaux

Avec la contribution de Cyrille Vanlerberghe du service Sciences