

L'ARN messenger



Photo © iStock

À l'occasion de la rencontre "Tout savoir sur l'ARN messenger", la Bpi vous propose une sélection de ressources, du 18 janvier au 12 mars 2024.

À l'occasion de la rencontre "Tout savoir sur l'ARN messenger" du jeudi 18 janvier, la Bpi vous propose une sélection de ressources.

L'acide ribonucléique messenger - ou ARN messenger - est arrivé sur le devant de la scène avec la pandémie de Covid 19 et le développement de vaccins à ARN messenger contre le virus.

Ces molécules intermédiaires d'acide ribonucléique (ARN) sont produites à partir de portions d'ADN qui correspondent à des gènes codants pour les protéines, et en constituent une copie transitoire utilisée pour la synthèse d'une protéine spécifique. L'ARN messenger, copie de l'ADN, "fournit ainsi les plans de construction des protéines de nos cellules"¹. Dans le cas du vaccin contre le Covid, il permet la fabrication de la protéine Spike du coronavirus grâce à laquelle notre système immunitaire peut reconnaître le virus.

Si elle était méconnue du grand public, l'existence même de cette molécule avait été découverte dès le début des années 1960 par Jacques Monod, François Jacob et leurs collaborateurs, qui ont établi plusieurs notions fondatrices de la biologie moléculaire contemporaine (système de régulation des gènes chez les bactéries, existence des ARN messagers en particulier), et ont partagé avec André Lwoff le prix Nobel de médecine 1965 pour leur découverte de la régulation génétique de la synthèse des enzymes et des virus.

Depuis lors, l'ARN messenger faisait l'objet de recherches cliniques et plusieurs médicaments l'utilisant ou le ciblant étaient déjà disponibles. La nouveauté réside dans l'élaboration de vaccins utilisant cette technologie, et leur rapidité de mise au point a pu susciter des interrogations.

Le 2 octobre 2023, le prix Nobel de physiologie ou médecine était attribué conjointement à Katalin Karikó et Drew Weissman "pour leurs découvertes concernant les modifications des bases nucléiques"². Il s'agit pour les deux chercheurs de la concrétisation de nombreuses années de recherche sur l'ARN messenger, durant lesquelles ils ont développé des solutions innovantes (ARNm modifié en particulier) afin de réduire la réponse immunitaire antivirale à l'ARNm. Ces découvertes ont été essentielles au développement de vaccins à ARN messenger efficaces contre le Covid-19 en ouvrant une nouvelle compréhension de la manière dont l'ARNm interagit avec notre système immunitaire.

C'est tout un champ de recherche qui s'ouvre aujourd'hui, porteur d'espoir, avec l'intensification des recherches sur les thérapies à base d'ARN en cancérologie, infectiologie, sur les maladies inflammatoires ou les maladies rares.

Après une première partie consacrée à la biologie moléculaire, cette sélection de ressources se penchera ensuite sur l'histoire et les principes de la vaccination, puis sur la mise au point de vaccins à ARN messenger, pour s'élargir, plus prospectivement, à travers les ressources numériques, au développement des thérapies à base d'ARNm.

¹ <https://presse.inserm.fr/canal-detox/larn-nouvelle-star-des-labos-vraiment/>, INSERM, Canal-Detox, 2022.

² <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2023/summary/>, site du Prix Nobel de médecine, 2023.

La biologie moléculaire



Biologie moléculaire de la cellule

De Boeck supérieur, 2022

Cet ouvrage présente un état de l'art de la biologie et permet à l'étudiant d'approfondir ses connaissances concernant la formation des cellules, leur développement et leur fonctionnement jusqu'à leur mort, les nouvelles technologies, notamment le séquençage de l'ADN et de l'ARN et les retombées de cette discipline en médecine. Edition enrichie avec un glossaire en ligne.

À la Bpi, niveau 2 : **577.5 BIO**



Biologie moléculaire du gène

Pearson, 2012

Ce manuel présente l'ensemble des notions classiques se rapportant à l'information génétique, les mécanismes moléculaires intégrés dans l'espace et le temps et les dernières découvertes du domaine.

À la Bpi, niveau 2 : **577.5 BIO**



Génétique moléculaire humaine

Strachan, Tom. Read, Andrew P.

Lavoisier-Médecine sciences, 2012

L'ouvrage traite de tous les aspects de la génétique moléculaire humaine, des principes de base à la pratique, depuis les descriptions de la structure et de la fonction de l'ADN et des chromosomes jusqu'aux notions les plus récentes sur le clonage, la cartographie, les mutations, les maladies génétiques, l'utilisation diagnostique des méthodes de biologie moléculaire et la thérapie génique.

À la Bpi, niveau 3 : **611.5 STR**



Histoire de la biologie moléculaire

Morange, Michel

La Découverte, 2003

La Découverte poche. Sciences humaines et sociales, n° 145

La thérapie génique ou l'essor de la médecine prédictive sont les fruits d'une nouvelle science appelée biologie moléculaire, née entre les années 1940 et 1960. L'histoire de la biologie moléculaire et du génie génétique est cependant mal connue. Ce livre entend combler cette lacune.

À la Bpi, niveau 2 : **577.5 MOR**



L'histoire de la biologie moléculaire : pionniers & héros

Ronsin, Christophe

De Boeck supérieur, 2005

Apporte une vision concise et historique des découvertes réalisées en génétique moléculaire, science qui a débuté il y a un peu plus d'un siècle et qui s'illustre, à la fin du XXe siècle, par le séquençage du génome humain.

À la Bpi, niveau 2 : **577.5 RON**



Les longs ARN non codants : la face cachée des génomes

Morillon, Antonin

Iste éditions, 2018

Etat de l'art de la recherche sur les ARN non codant humains qui occupent jusqu'à 98 % du génome. L'auteur passe en revue les hypothèses concernant leurs rôles fondamentaux (identité cellulaire, biologie du développement) et thérapeutiques (développement et progression des cancers). Il détaille aussi leurs mécanismes de régulation et leurs liens avec l'épigénétique ou l'expression du génome.

À la Bpi, niveau 3 : **611.5 MOR**

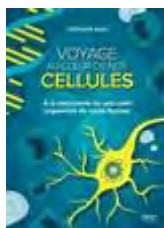


Principes des techniques de biologie moléculaire et génomique

Quae, 2018

Sous forme de fiches, explique le principe théorique des techniques de biologie moléculaire employées dans les laboratoires : enzymes de restriction, clonage, DNA chips, cartes génétiques, criblage, marquage d'acides nucléiques, hybridation, transformation génétique.

À la Bpi, niveau 2 : **577.5 PRI**



Voyage au cœur de nos cellules : à la découverte du plus petit organisme du corps humain

Jagot, Ferdinand

First Editions, 2023

Une découverte des cellules humaines grâce à des schémas et des exemples concrets pour comprendre leur diversité, leur fonctionnement et leur utilité. L'ADN, l'ARN, les protéines, les lipides, les neurones ou encore les globules rouges sont expliqués.

À la Bpi, niveau 2 : **576.6 JAG**

Histoire et principes de la vaccination



L'aventure de la vaccination

Fayard, 1996

Médecins, biologistes, historiens, sociologues, anthropologues et économistes commentent l'histoire des vaccins. Souvent considérés comme synonyme du progrès scientifique accompli dans la prévention des maladies, leur découverte et leur application a été longue et les recherches continuent aujourd'hui avec le retour des maladies infectieuses.

À la Bpi, niveau 3 : **614 AVE**



La guerre des vaccins : histoire démocratique des vaccinations

Zylberman, Patrick

O. Jacob, 2020

Une étude sur les causes du scepticisme à l'égard des vaccins. L'historien de la santé analyse les mouvements anti-vaccin, leur histoire, leur influence sur l'opinion publique, les réactions de l'Etat lors de crises sanitaires telles que la variole, la rougeole ou la Covid-19.

À la Bpi, niveau 3 : **614 ZYL**

CAIRN INFO
SCIENCES & TECHNIQUES

Livre numérique consultable à la Bpi sur **CAIRN Sciences** après connexion au **wifi-Bpi** : cairn-sciences.info



L'hésitation vaccinale : les mots pour expliquer

Guevel, Kristell

Presses de l'EHESP, 2020

Médecin pédiatre en PMI, l'auteure présente la vaccination comme un enjeu de santé publique, analyse les principales causes de la réticence et rétablit des vérités scientifiques mises à mal par la désinformation médiatique. L'ouvrage constitue un outil pour désamorcer les polémiques et répondre aux hésitations des patients.

À la Bpi, niveau 3 : **614 GUE**



Naissance et essor de la vaccinologie et de l'immunothérapie

Naceur Krifi, Mohamed

Iste éditions, 2017

Histoire des sciences et des techniques

Une histoire des débuts de la vaccination et de la lutte contre les micro-organismes pathogènes. Elle retrace l'élaboration de la prévention des maladies infectieuses, notamment avec l'éradication de la variole, l'évolution de l'immunothérapie au XIXe siècle et les progrès des vaccins antibactériens, entre autres.

À la Bpi, niveau 3 : **614(091) NAC**



La vaccination : fondements biologiques et enjeux sociétaux

Moser, Muriel

Ed. de l'Université de Bruxelles, 2023

Une synthèse sur le principe de la vaccination et ses effets bénéfiques pour la santé publique. Son histoire, les mécanismes biologiques à l'œuvre, l'importance de

l'immunité individuelle et collective ainsi que les enjeux liés à la circulation des agents pathogènes sont expliqués. Avec une mise à jour sur les coronavirus.

À la Bpi, niveau 3 : **614 MOS**



Vaccins

Sansonetti, Philippe

O. Jacob, 2017

L'auteur, professeur à l'Institut Pasteur, reprend l'historique de la naissance des vaccins, des dégâts causés précédemment par la rougeole, la diphtérie, la tuberculose ou la grippe espagnole. Il dénonce le discrédit porté à cette thérapeutique qui a pourtant fait ses preuves et fait le point sur l'évolution de la recherche dans ce domaine. Un plaidoyer pour la politique de prévention.

À la Bpi, niveau 3 : **614 SAN**



Vaccins : petit guide par temps de Covid

Barnéoud, Lise

Premier Parallèle, 2021

Une réflexion sur les vaccins disponibles en France, leurs enjeux, leurs compositions et leurs fonctionnements. Journaliste scientifique, l'auteure les analyse, maladie par maladie, de la rougeole à la Covid-19, en passant par la tuberculose, la grippe, le tétanos ou encore la rubéole.

À la Bpi, niveau 3 : **614 BAR**



Les vaccins et la vaccination : 100 questions-réponses : questions de patients, réponses de médecins

Le Moigne, Vincent

Ellipses, 2017

100 questions-réponses

Une explication des enjeux, des principes, de l'histoire et de la nature de la vaccination sous formes de réponses à une centaine d'interrogations à ce sujet. Elle éclaire ainsi le fonctionnement de l'immunisation, les découvertes de L. Pasteur et les dernières méthodes de création vaccinales.

À la Bpi, niveau 3 : **614(076) MOI**



Les vaccins pour les nuls

Tournier, Jean-Nicolas. Tangy, Frédéric

First Editions, 2017

Un guide pour mieux connaître le fonctionnement et l'intérêts des vaccins grâce à des indications synthétiques sur leur histoire, leur contenu, leur commercialisation ou encore les débats qu'ils suscitent.

À la Bpi, niveau 3 : **614 TOU**

La mise au point des vaccins à ARN messenger



Le marathon du messenger : histoire des vaccins à ARN messenger

Lemmonier, Jérôme. Lemmonier, Nicolas

EDP sciences, 2022

Une synthèse sur le développement des vaccins à ARN messagers prenant en compte ses aspects scientifiques, techniques, industriels et socio-économiques. Les contributions des entreprises CureVac, BioNtech et Moderna sont mises en lumière.

À la Bpi, niveau 3 : **615(076) LEM**



Livre numérique consultable à la Bpi sur CAIRN Sciences après connexion au wifi-Bpi sur cairn-sciences.info



Et à distance dans BiblioVox, après création d'un compte à la Bpi : bibliovox.com/book/88928786



Réaliser l'impossible : au cœur du plus grand laboratoire au monde pour endiguer la pandémie

Bourla, Albert

M. Lafon, 2022

L'histoire de la création du premier vaccin à ARN messenger contre la Covid-19, racontée par le président des laboratoires Pfizer.

À la Bpi, niveau 3 : **615 BOU**



La révolution de l'ARN messenger : vaccins et nouvelles thérapies

Delaye, Fabrice

O. Jacob, 2021

Fondé sur des entretiens avec quarante chercheurs et entrepreneurs, ce récit relate l'histoire du développement des technologies de l'ARN messenger, à l'origine de la mise au point de vaccins efficaces contre la Covid-19. L'auteur pointe également son rôle dans la création de thérapies contre les cancers, les maladies héréditaires ou orphelines, entre autres.
À la Bpi, niveau 2 : **577.5 DEL**



Livre numérique consultable à la Bpi sur CAIRN Sciences après

connexion au wifi-Bpi : cairn-sciences.info



La saga de l'ARN messenger (ARNm) : de l'hypothèse aux vaccins

Delseny, Michel

Presses universitaires de Perpignan, 2023

La mise au point des vaccins contre le SARS-CoV-2 est retracée, depuis la découverte de l'ARNm chez la bactérie Escherichia coli en 1961. Les chapitres abordent successivement ses premières applications, les virus et le système immunitaire ainsi que les difficultés scientifiques et financières qu'il a fallu surmonter pour proposer dans l'urgence un vaccin efficace.
À la Bpi, niveau 3 : **615.1 DEL**



Le vaccin : notre combat pour créer le vaccin anti-Covid et la médecine de demain

Miller, Joe

City, 2022

Les immunologistes qui sont à l'origine du vaccin Pfizer-BioNTech retracent leur combat contre la mort pour trouver un vaccin capable de protéger la population mondiale du virus de la Covid-19. Leurs recherches sur la technologie de l'ARN messenger sont porteuses d'espoir pour la médecine de demain, notamment dans la lutte contre le cancer.
À la Bpi, niveau 3 : **615.10 MIL**

Le développement des thérapies à base d'ARN

Revue et bases de données disponibles à la Bpi

THE LANCET

The Lancet

Revue disponible en libre accès (12 derniers mois parus) :

À la Bpi, niveau 3 : **61(0) ALA**

Pour repérer les articles, le sommaire est interrogeable en ligne par mots clés en anglais (*RNA, mRNA, messenger RNA...*) :

thelancet.com

Science

Science

Revue disponible en libre accès (12 derniers mois parus) :

À la Bpi, niveau 2 : **5(0) SCI**

Pour repérer des articles, possibilité d'interroger le site web de la revue, en anglais : science.org

EM Premium

EM Premium

Base de données dédiée aux étudiants et professionnels de santé, elle donne accès à l'EMC (Encyclopédie médico-chirurgicale) et à plus de 120 revues médicales et paramédicales.

Consultable à la Bpi après connexion au wifi-Bpi :

em-premium.com

Une recherche avancée par titre/mots clés/résumé sur *RNA* ou *mRNA* permet de trouver des articles en français et en anglais, parmi eux :

[*Les vaccins à ARN messenger : perspectives en infectiologie, oct. 2023*](#)

[*Les perspectives de l'ARN messenger en oncologie, oct. 2023*](#)

©Données Electre

CAIRN INFO
SCIENCES & TECHNIQUES

CAIRN Sciences

Le portail CAIRN Sciences offre accès au texte intégral de plus d'un millier d'ouvrages et manuels en sciences et techniques.

Consultable à la Bpi après connexion au wifi-Bpi :

cairn-sciences.info

Sites web et podcasts

Inserm

La science pour la santé
From science to health

L'ARN, nouvelle star des labos, vraiment ?

INSERM - Canal Detox. 22/02/2022

presse.inserm.fr

le blob

l'extra-média

La révolution de l'ARN messenger

Lise Barnéoud. Le Blob-l'extra-média. 4/11/2022, mis à jour le 7/06/2023

leblob.fr

Inserm

La science pour la santé
From science to health

Thérapies à ARN : Un domaine thérapeutique en pleine expansion

Dossier INSERM, Institut national de la santé et de la recherche médicale.
28/01/2022

inserm.fr



ARN messenger : histoire d'une révolution

Podcast France inter. La Tête au carré. 24/10/2023

radiofrance.fr



Nouvelles thérapies : les joyaux de l'ARN

Podcast France Culture. La méthode scientifique. 15/09/2021

radiofrance.fr

Vidéos



ARN messenger : vaccins, cancer, maladies génétiques

L'émission 30' santé. INSERM. 22/11/2022

[youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=...)



L'ARN : de l'origine de la vie au vaccin - Biotechnologies au cœur du soin

Conférence de Stéphanie Bury-Moné. Cité des Sciences et de l'Industrie. 1^{er}/12/2022 (98')

[youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=...)



L'ARN messenger : une révolution médicale

Documentaire de Michael Schindhelm. ARTE. 2021 (52')

[youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=...)
