

COVID & VACCIN ARN

VOUS AVEZ
UN MESSAGE !



TEXTES:

Pr. Florence Cymbalista

HOPITAL AVICENNE, AP-HP
UNIVERSITÉ SORBONNE PARIS-NORD

DESSINS:

Nat Mikles



AP-HP.
Hôpitaux universitaires
Paris Seine-Saint-Denis



Université
Sorbonne
Paris Nord

L'ACIDE RIBONUCLÉIQUE EST
PRÉSENT CHEZ PRESQUE TOUS
LES ÊTRES VIVANTS,
ET AUSSI CHEZ
CERTAINS VIRUS...



C'EST UN POLYMÈRE LINÉAIRE
COMPOSÉ D'UN ENCHAÎNEMENT
DE NUCLEOTIDES...

WAAA

EUH, DIS LE
TOUT DE SUITE
SI ÇA NE
T'INTÉRESSE
PAS...



NON NON, SI SI

EH LES COPAINS DEVINEZ QUID



J'AI EU MA PREMIÈRE DOSE.



ET BAM LE CORONA!
DANS TA FACE!



ÇA Y EST! JE SUIS IMMUNISÉ!

OPOPOP...
ATTENDS DE
RECEVOIR
LA DEUXIÈME
DOSE



JE VAIS POUVOIR ALLER EMBRESSER
MA MAMIE



EH! GARDE TES DISTANCES!

ET TOI? QUAND-EST-CE QUE TU PASSES
À LA CASSEROLE? T'AS PEUR DES
PIQUES?



JE
PRÉFÈRE
ÊTRE
PRUDENT!
QU'EST-CE
QU'ILS ONT
MIS LÀ
DEDANS,
HEIN?

ON TROUVE QUATRE BASES NUCLÉIQUES
DANS L'ARN:



L'ADÉNINE,
LA GUANINE,
LA CYTOSINE
ET
L'URACILE

BON, JE VAIS
Y ALLER

TU VAS FAIRE UN PETIT FOOTING POUR
BOOSTER TES DÉFENSES IMMUNITAIRES?



ARRÊTE
UN PEU DE
RACONTER
DES
DING
DONG

OUI?

UN MESSAGE POUR VOUS

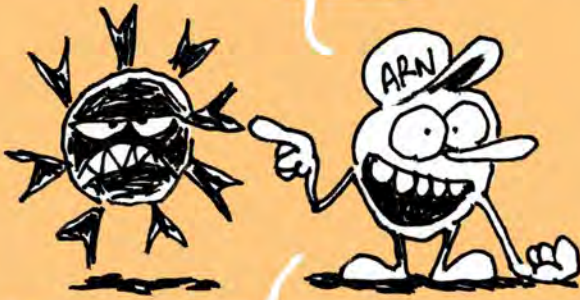


BONJOUR!





LE CORONAVIRUS DOIT SON NOM À SA COURONNE FORMÉE DE PROTÉINES SPIKE.



IL APPARTIENT À UNE FAMILLE DE VIRUS QUI ONT DÉJÀ DONNÉ LIEU À DES ÉPIDÉMIES.

LE CORONAVIRUS EST UN ORGANISME CONSTITUÉ D'UNE ENVELOPPE ...



...ET D'UN BRIN D'ARN À L'INTÉRIEUR.

CE PETIT BRIN D'ARN DE RIEN DU TOUT EST UN LIVRE DE RECETTE QUI



CONTIENT TOUTE L'INFORMATION DONT LE VIRUS A BESOIN POUR FABRIQUER SES PROPRES CONSTITUANTS.

MAIS UN VIRUS NE PEUT PAS SE REPRODUIRE EN DEHORS D'UNE CELLULE HÔTE...



EN EFFET, IL NE D'POSE PAS DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE.

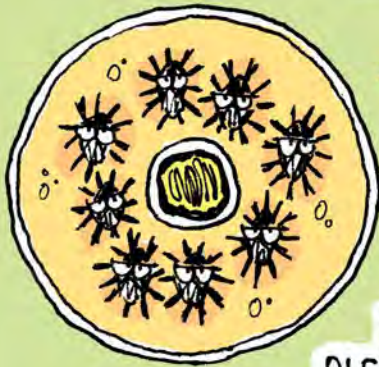
IL EST DÉPENDANT DE LA CELLULE DANS LAQUELLE IL VA ENTRER POUR FABRIQUER SES CONSTITUANTS ET SE MULTIPLIER



POUR ENTRER DANS LA CELLULE, IL UTILISE UN ÉLÉMENT DE SA SURFACE, LES PROTÉINES SPIKE QUI CONSTITUENT SA COURONNE.



UNE FOIS RENTRÉ DANS LA CELLULE,
IL SE MULTIPLIE JUSQU'À CE QUE
LA CELLULE
MEURE



ET LIBÈRE
PLEIN DE VIRUS
QUI INFECTENT D'AUTRES CELLULES

LORSQU'ON "ATTRAPE" LE VIRUS,
SA MULTIPLICATION ET SA PROPAGATION
AUX AUTRES CELLULES EST EXPONENTIELLE!



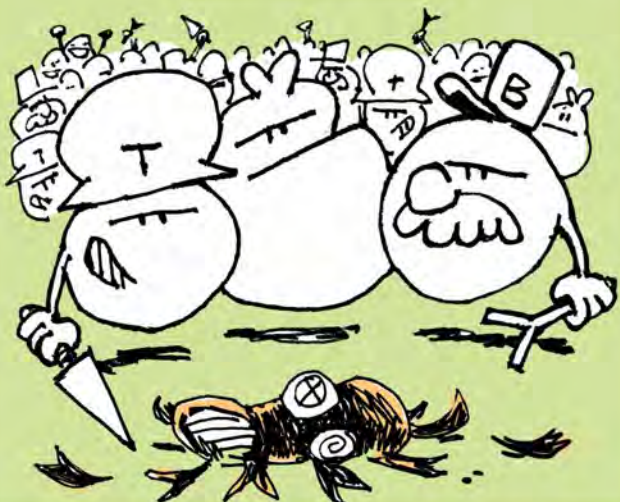
IL Y A DES DÉFENSES DANS L'ORGANISME
MAIS ELLES N'ONT PAS TOUJOURS
LE TEMPS DE S'ORGANISER AVANT
QUE LE VIRUS
NOUS RENDE
MALADE!



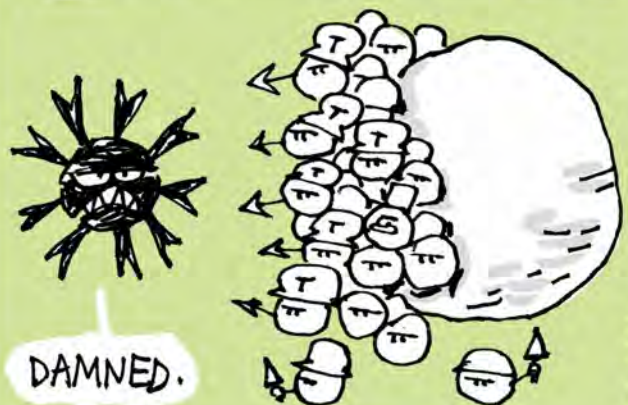
HEUREUSEMENT, CES VAILLANTS COMBATTANTS
SAVENT UNIR LEURS FORCES ET NOTAMMENT
FABRIQUER DES ANTICORPS QUI VONT
PERMETTRE DE DÉTRUIRE LE VIRUS!



LORSQUE LES DÉFENSES ONT GAGNÉ:
ON EST GUÉRI!



SI LE VIRUS SE PRÉSENTE À NOUVEAU,
ON EST PRÊT À COMBATTRE PLUS VITE,
ET LE VIRUS NE PEUX PLUS ENTRER
DANS LES CELLULES ET S'Y DÉVELOPPER



DAMNED.

COMMENT MARCHE UN VACCIN?
ME DIREZ-VOUS ...



MÊME SI VOUS
LE SAVEZ DÉJÀ
...

LE BUT DE LA VACCINATION C'EST DE
FAIRE COMME LA MALADIE SANS QU'ON
SOIT MALADE ...



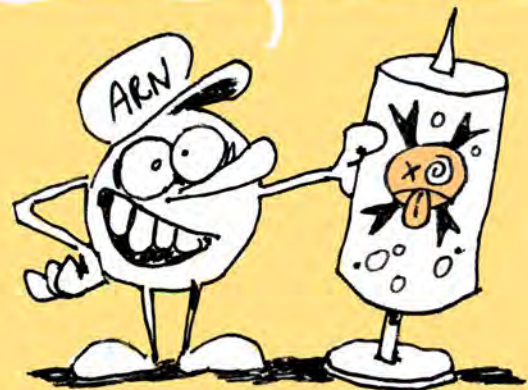
C'EST DONC
D'EMPÊCHER
EN PREMIER
LIEU QUE
LE VIRUS
ENTRE DANS
LES CELLULES.

ON INJECTE CE QUE L'ON VEUT
FAIRE RECONNAÎTRE COMME ÉTRANGER.
DANS LE CAS DU CORONAVIRUS, C'EST
LA PROTÉINE SPIKE.



TOUT CE
QUI PORTERA
CETTE PROTÉINE
SERA IMPITOYABLEMENT
DÉZINGUÉ.

LES VACCINS TRADITIONNELS
UTILISENT DES VIRUS QUI NE PEUVENT
PAS SE MULTIPLIER CHEZ L'HOMME POUR
TRANSPORTER LA PROTÉINE DANS L'ORGANISME.



MAIS AVEC
UN VACCIN



... ON
PROCÈDE
AUTREMENT
!!!

AU LIEU D'INJECTER LA PROTÉINE
EMBALLÉE DANS UN VIRUS NON CONTAGIEUX,
ON INJECTE
L'ARN ET
ON DEMANDE
AUX CELLULES
MUSCULAIRES
DU BRAS
QUI REÇOIT
LE VACCIN
DE FABRIQUER
LA PROTÉINE
SPIKE.



L'ARN EST TRÈS FRAGILE, ET DOIT DONC ÊTRE EMBALLÉ DANS UNE PETITE BILLE DE GRAISSE.



BON VOILÀ !!! MAINTENANT JE PEUX VOUS L'AVOUEZ !!! JE NE SUIS QU'UNE PETITE... UNE MINUSCULE BOULE DE GRAISSE !!!



GLOUB



BON ALLEZ ! JE VAIS ME COLLER À LA SURFACE DE LA CELLULE MUSCULAIRE !



ADÍOS AMIGOS !

ATTENDEZ ! AVANT DE PARTIR, DITES NOUS !!!

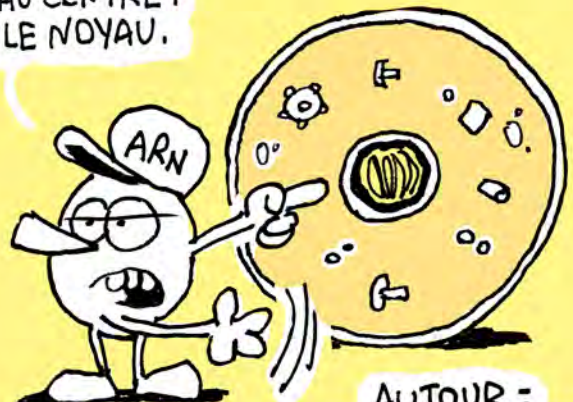
COMMENT FONCTIONNE L'ARN ?

C'EST VRAI ÇA.

... À CROIRE QU'IL LE FAIT EXPRÈS



BON, REVENONS AU FONCTIONNEMENT D'UNE CELLULE NORMALE ... AU CENTRE : LE NOYAU.



AUTOUR : LE CYTOPLASME.

DANS LE NOYAU:
DES CHROMOSOMES



ILS SONT
FAIT D'ADN

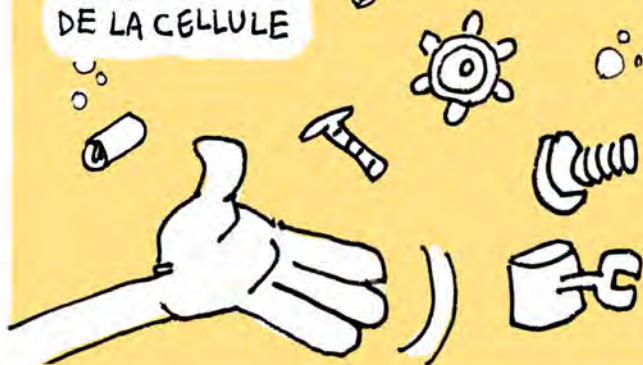
L'ACIDE
DÉSOXYRIBONUCLÉIQUE

ON PEUT
COMPARER
LES CHROMO-
SOMES À UNE
ENCYCLOPÉDIE



ON PEUT
FABRIQUER TOUT
CE QUI CONSTITUE NOTRE CORPS.
AINSI, LA CELLULE DU FOIE CONTIENT,
PAR EXEMPLE, L'INFORMATION POUR
PRODUIRE UN CHEVEU.

DANS LE CYTOPLASME
IL YA TOUTE LA
MACHINERIE DE
FABRICATION DES
CONSTITUANTS
DE LA CELLULE



LORSQUE
LA CELLULE
A BESOIN
D'UN CONSTITUANT,
ELLE VA
CONSULTER
LA BIBLIOTHÈQUE
POUR FABRIQUER
CE DONT ELLE
A BESOIN.



CETTE RECETTE VA ÊTRE PHOTOCOPIÉE
DANS LE NOYAU

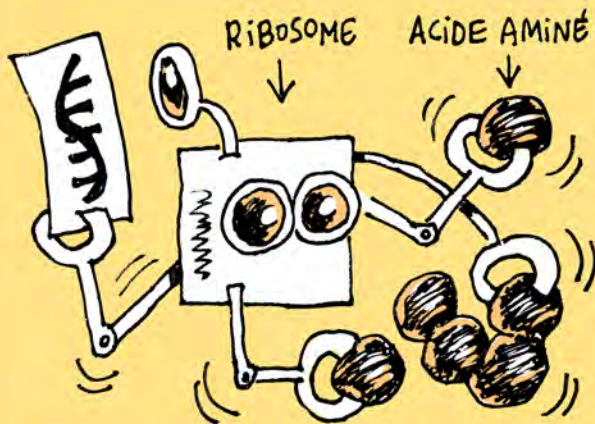


ET ÊTRE ÉJECTÉE HORS DU
NOYAU, DANS LE CYTOPLASME.

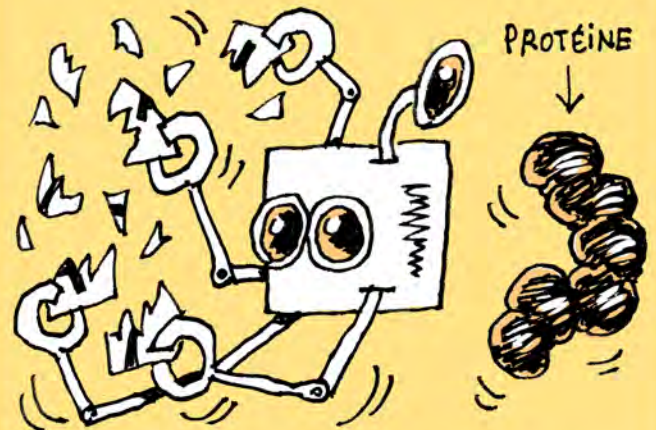


C'EST
L'ARN MESSAGER

L'ARN MESSAGER EST PRIS EN CHARGE
PAR LA MACHINERIE QUI FABRIQUE
LA PROTÉINE DEMANDÉE.

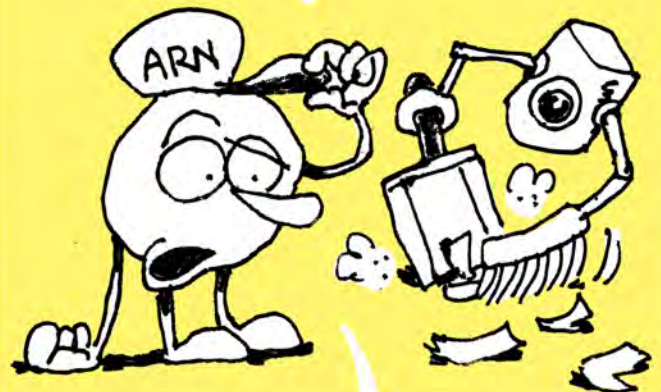


DÈS QUE LA RECETTE A ÉTÉ LUE,
L'ARN EST IMMÉDIATEMENT DÉTRUIT



L'ARN NE RETOURNE
PAS DANS LE NOYAU CAR
IL N'A PAS LA CLÉ POUR Y ENTRER

PAS DRÔLE D'ÊTRE UN ARN MESSAGER



ON EST BIEN PEU DE CHOSSES...

MAINTENANT C'EST À MON TOUR
DE FAIRE LE GRAND SAUT!

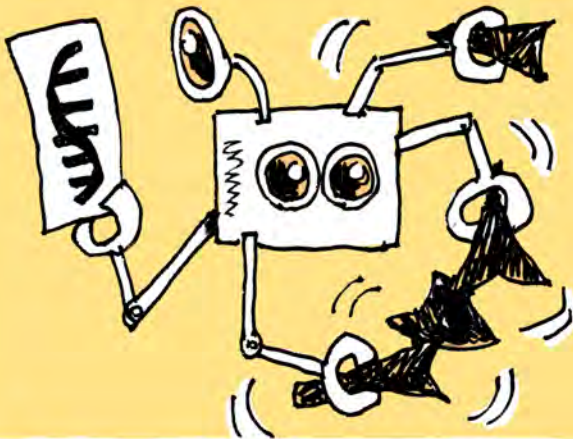


LORS D'UN VACCIN ARN,
LES MICROBILLES PÉNÈTRENT
DANS LES CELLULES,
AUTOUR DU POINT
D'INJECTION, DANS
LE BRAS.

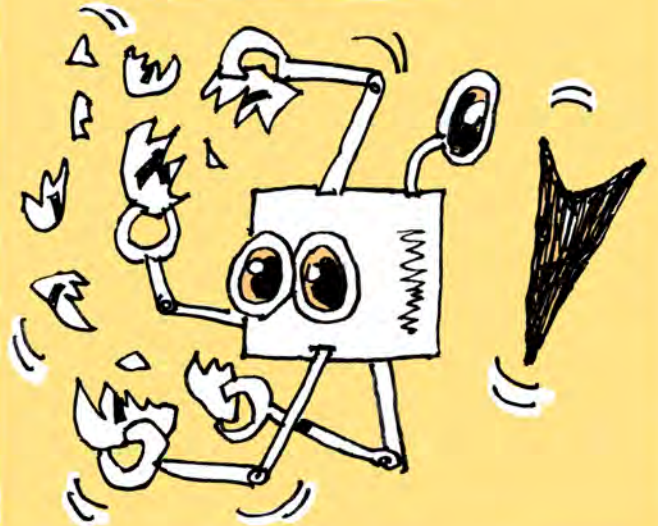
HASTA
LA VISTA
BABY!



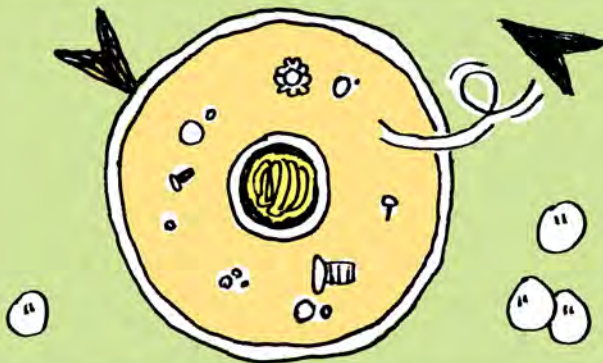
ARRIVÉ DANS LE CYTOPLASME, L'ARN
QUE DE TRANSPORTE EST IMMÉDIATEMENT
TRADUIT EN PROTÉINE SPIKE...



... ET DÉTRUIT.



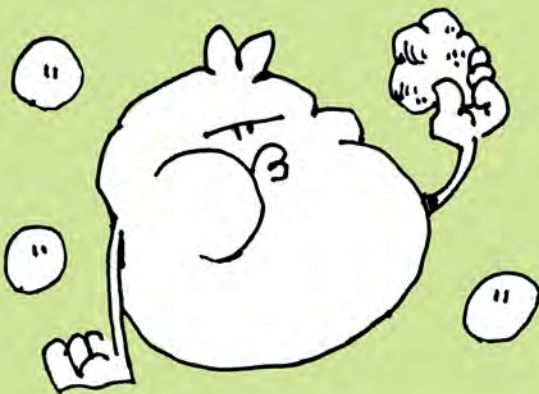
LA PROTÉINE SPIKE PRODUITE VA
ÊTRE EXPÉDIÉE À LA SURFACE DES
CELLULES OU ÊTRE RELARGUÉE DANS
LE MILIEU EXTRA-CELLULAIRE...



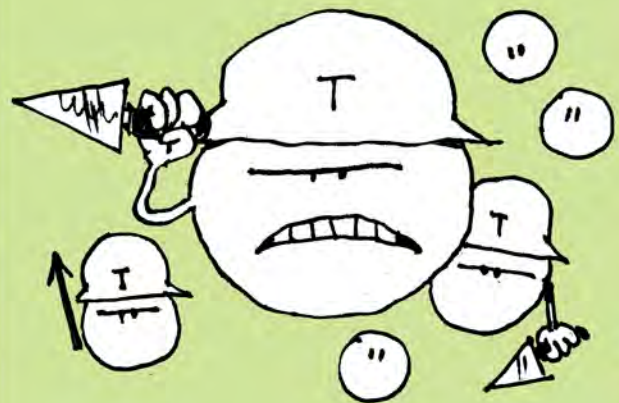
C'EST ALORS TOUT UN TRAVAIL D'ÉQUIPE
QUI SE MET EN ROUTE.



LES PATROUILLEURS
(MACROPHAGES)



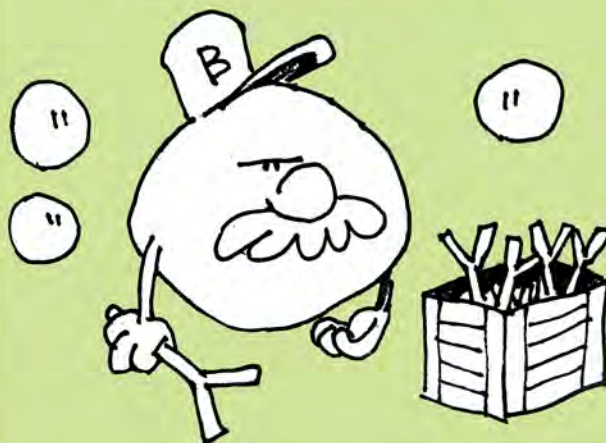
LES CELLULES TUEUSES
(LYMPHOCYTES T)



LES EDUCATEURS (AUTRES LYMPHOCYTES T)



LES PRODUCTEURS (LYMPHOCYTES B)



LES CELLULES MÉMOIRES (LYMPHOCYTES B MÉMOIRE)



LES PATROUILLEURS MANGENT TOUS
LES DÉBRIS DE CELLULES ET DE GERME.
ILS VONT AVALER LES DÉBRIS DES
CELLULES QUI PORTENT
LA PROTÉINE SPIKE.

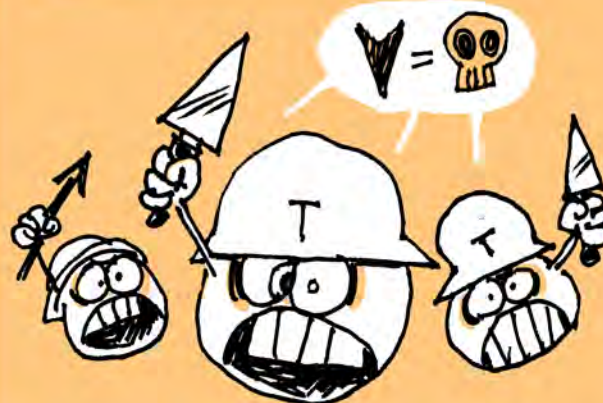


ILS VONT LA PRÉSENTER SOUS UN
JOUR ALLÉCHANT AUX CELLULES
IMMUNITAIRES DE L'ORGANISME,
LES LYMPHOCYTES.



AINSI,
ILS VONT
APPRENDRE
À RECONNAÎTRE
CETTE PROTÉINE

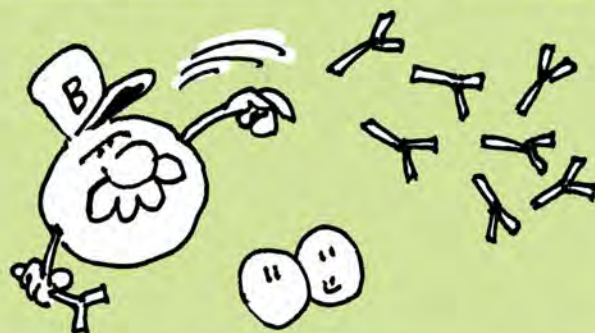
LES LYMPHOCYTES T TUEURS VONT
ÉLIMINER DIRECTEMENT TOUT CE
QUI PORTE LA PROTÉINE SPIKE





LES LYMPHOCYTES T
EDUCATEURS
VONT APPRENDRE
AUX LYMPHOCYTES B
À RECONNAÎTRE
LA PROTÉINE SPIKE
PRÉSENTÉE PAR LE PATROUILLEUR

LES LYMPHOCYTES B VONT ALORS
SE PARTAGER EN DEUX CATÉGORIES:



CEUX QUI PRODUISENT DES ANTICORPS
QUI SONT LIBÉRÉS DANS LE SANG...

ET CEUX QUI GARDENT LA
RENCONTRE EN MÉMOIRE.



LORSQUE LE VIRUS VA ENTRER
DANS L'ORGANISME, LES ANTICORPS
VONT SE FIXER SUR LE VIRUS...



CE QUI PERMET AUX CELLULES TUEUSES
ET MACROPHAGES DE L'ÉLIMINER
AVANT QU'IL INFECTE LES CELLULES HOTES



LES CELLULES MÉMOIRES VIVENT LONGTEMPS
DANS L'ORGANISME ET VONT SE SOUVENIR
DE LEUR ÉDUCATION.



SI LE VIRUS
SE PRÉSENTE À NOUVEAU, ELLES
VONT CONVOQUER TOUTE L'ÉQUIPE
POUR AGIR TRÈS VITE.



ET AUSSI, C'EST TRÈS DANGEREUX
POUR LES GENS QUI ONT UN DÉFICIT
IMMUNITAIRE CHEZ LESQUELS
LE VACCIN N'A PAS
PERMIS D'OBTENIR
DES ANTICORPS.



MAIS SI LE VIRUS MUTE, ÇA NE
SERT À RIEN DE SE FAIRE VACCINER?

POUR L'INSTANT, LE VACCIN
EST EFFICACE CONTRE
LES VARIANTS...



... CAR LES MUTATIONS N'ONT PAS
TOUCHÉ LA SÉQUENCE QUI DONNE
LA PROTÉINE SPIKE ...



ET CA, C'EST
JUSTEMENT UN DES
AVANTAGES DES
VACCINS ARN.

UNE PROTÉINE
EST COMPLIQUÉE
À PRODUIRE...

... CAR SA FORME
FINALE DANS L'ESPACE
EST IMPORTANTE.



POUR L'ARN, IL SUFFIT DE CHANGER
LA SÉQUENCE POUR TENIR COMPTE
DE LA MUTATION



... ET HOP,
ON LA
MET DANS
LES BILLES!

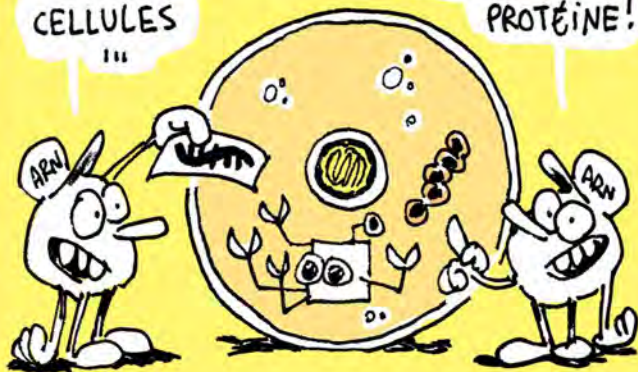
C'EST QUAND MÊME ALLÉ TRÈS VITE
LA FABRICATION DE CE VACCIN, MMH?



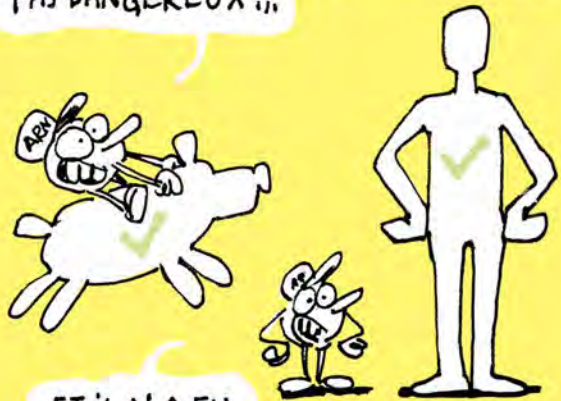
VOUS SAVEZ,
L'IDÉE
D'UTILISER
DES VACCINS
ARN NE DATE
PAS D'HIER.

AU DÉBUT DES ANNÉES 90, ON A MONTRÉ QUE SI ON FAISAIT ENTRER DE L'ARN ÉTRANGER DANS LES CELLULES ...

... CELLES-CI POUVAIENT LE TRADUIRE EN PROTÉINE!



IL Y A EU BEAUCOUP D'ÉTUDES CHEZ L'ANIMAL MONTRANT QUE CE N'ÉTAIT PAS DANGEREUX ...



ET IL Y A EU AUSSI DES ESSAIS CHEZ L'HOMME!

MAIS CE QUI N'ÉTAIT PAS AU POINT C'ÉTAIT SA PRODUCTION À GRANDE ÉCHELLE ET SON STOCKAGE ...



LES PROGRÈS PLUS RÉCENTS ONT PERMIS D'AMÉLIORER SON "EMBALLAGE", ET LA PANDÉMIE A PERMIS DE METTRE LES MOYENS NÉCESSAIRES POUR DÉVELOPPER SA PRODUCTION.



ALORS ... IL EST SÛR CE VACCIN?

LES VACCINS ARN SONT MÊME PLUS SÛRS QUE LES VACCINS TRADITIONNELS ...



CAR ILS N'UTILISENT PAS DE VIRUS POUR ENTRER DANS L'ORGANISME COMME LES AUTRES VACCINS.



L'ARN INJECTÉ NE PERMET QUE LA SYNTHÈSE D'UNE PROTÉINE !!!



ENFIN, COMME NOUS L'AVONS DIT, L'ARN NE PEUT PAS ENTRER DANS LE NOYAU: IL N'A PAS LA CLÉ ET PERSONNE NE LUI OUVRE, DONC PAS DE RISQUE DE TRANSFORMATION AU NIVEAU DE L'ADN !



IMAGINONS MÊME QU'IL ENTRE DANS LE NOYAU... L'ARN NE RESSEMBLE PAS À L'ADN !



... ET PARMI LES 4 BASES QUI CONSTITUENT CES BRINS, UNE DES BASES EST DIFFÉRENTE !!!



... ET L'ENZYME QUI PERMETTERAIT DE LE TRANSFORMER EN ADN N'EXISTE PAS CHEZ L'HOMME ...

... NI LA MACHINERIE POUR L'INTÉGRER DANS UN CHROMOSOME.



ÇA Y EST ? C'EST TERMINÉ ?

OUI MAIS...

LE COMBAT CONTINUE!

