

Formule du vaccin BNT 162b2 (Fizer - BioNTech)

Le vaccin est constitué de 2 parties :

- Le mRNA qui exprimera la protéine de surface du Covid-19 en utilisant le matériel de la cellule humaine qu'il aura infecté

Le mRNA est une petite partie de celui du virus, modifié pour ne pas perturber le fonctionnement des cellules humaines dans lesquelles il rentre après injection du vaccin. Voici sa structure après modification :

BNT162b2 – BioNTech/Pfizer

mRNA

Full-length Spike with Proline substitutions (K986P, V987P)

- *N1-methylpseudouridine*
 - Codon optimization
 - GC-enriched sequence
 - dsRNA removal
 - Modified 5' CAP1 structure
(m7G+ – 5'-ppp-5'-Am)
 - 5' UTR: human α -globin RNA with optimized Kozak sequence
 - 3' UTR: AES & mtRNR1 3' UTR Motives [31]
 - 110 Poly(A) tail with nucleotide-linker (GCAUAUGACU)
- Plusieurs lipides qui s'associent dans l'eau sous forme de nanoparticules contenant le mRNA. Voici la composition en lipides :

Lipid nanoparticle

Ionizable cationic lipid

- ALC-0315 (Acuitas)

Helper lipids

- DSPC
- Cholesterol
- PEG-DMA

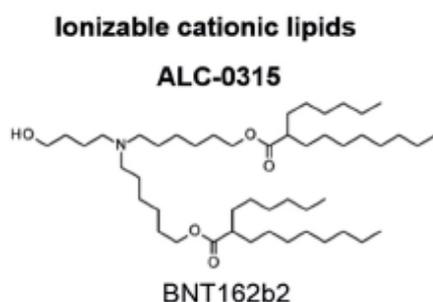
Lipid molar ratios^a

(50:10:38.5:1.5 mol%)

RNA to lipid ratio^a

–0.05 (wt/wt)

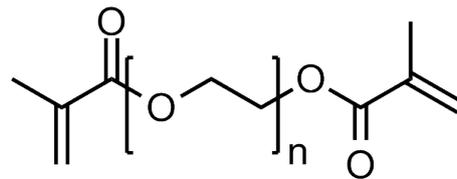
Le lipide "helper" est un lipide (comme de l'huile de pépin de raisin) qui permet la pénétration de la nanoparticule contenant le mRNA dans les cellules humaines au point d'injection du vaccin. Celui du vaccin Pfizer a la structure suivante (les traits représentent des liaisons entre atomes de carbone; sur chaque atome de carbone sont fixés 2 atomes d'hydrogène) :



Le DSPC est la distéarylphosphatidylcholine, un autre acide gras que l'on trouve dans les beaucoup de produits alimentaires comme les oeufs par exemple. Comme il porte une charge électrique positive, il s'associe au mRNA qui porte une charge électrique négative. La charge électrique est des millions de fois plus faible que dans un courant électrique

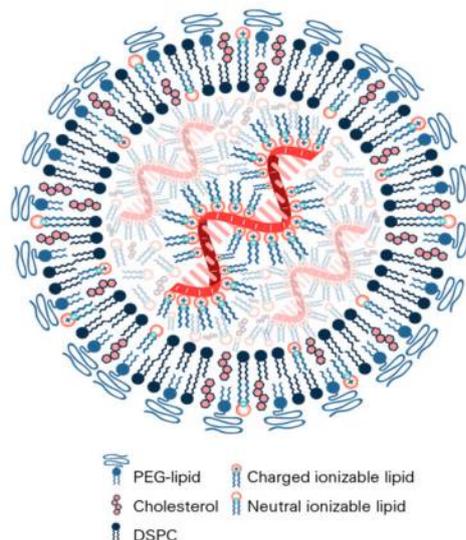
Le cholesterol est la même molécule que celle qui circule normalement dans notre sang et qui est présent dans toutes nos cellules. Il sert à faciliter la fusion de la nanoparticule avec les membranes biologiques.

Le PRG-DMA est le "poly-ethylene-diméthacrylate" dont la formule st donnée ci-dessous :



Ce polymère dont la partie PEG est utilisée dans de nombreux comprimés pharmaceutiques donne de la plasticité à la nanoparticule pour qu'elle ne soit pas détruite pendant la fabrication, le transport et l'injection.

Lorsque le mRNA et ces lipides sont mélangés dans une cuve (fabrication industrielle), ils s'associent pour former une particule très petite dont un schéma est donné ci-dessous (on y retrouve tous les ingrédients cités précédemment):



Dans la dose de vaccin injectée au patient, on trouve quelques centaines de ces nanoparticules dispersées dans de l'eau pour préparations injectables (stérile et apyrogène) contenant du NaCl à 0,9% pour être de même force ionique que les liquides biologiques et des systèmes régulant le pH pour être eu même pH que les fluides biologiques (KCl, tampon phosphate). Du saccharose est ajouté à la préparation pour protéger les nanoparticules lorsqu'elles sont stockées à - 70°C.