

## LA COURSE AU VACCIN EXPLIQUÉE

### Ce que vous devez savoir au sujet du vaccin COVID-19

L'Humanité n'a jamais eu de tâche plus urgente que de créer une large immunité contre le coronavirus.

Par Bill Gates

Le 30 avril 2020 – durée de lecture 10 minutes

*Merci à Jean Bitterlin pour la traduction*



Une des questions que l'on me pose le plus souvent ces derniers jours est quand est-ce que le Monde pourra revenir aux choses telles qu'elles étaient en décembre avant la pandémie du coronavirus. Ma réponse est toujours la même : lorsque nous aurons un médicament presque parfait pour traiter le COVID-19, ou lorsque presque chaque personne sur la Planète aura été vaccinée contre le coronavirus.

Il est peu probable que ce qui précède arrive bientôt. Nous aurions besoin d'un traitement miracle qui soit efficace au moins à 95% pour arrêter l'épidémie. (*NdT : on retrouve les fameux 95% de couverture vaccinale – c'est un chiffre magique !*) La plupart des médicaments candidats ( [drug candidates](#) ), à cet instant, ne sont nulle part aussi puissants. Ils pourraient sauver un tas de vie, mais ils ne sont pas assez puissants pour nous ramener à la vie normale.

Ce qui nous laisse avec le vaccin.

L'Humanité n'a jamais eu de tâche plus urgente que de créer une large immunité pour le coronavirus. De façon réaliste, si nous retournons à la vie normale, il nous faut mettre au point un vaccin sûr et efficace (*NdT : le crédo éternel des pro vaccinalistes*). Il nous faut en faire des milliards de doses, il nous faut les envoyer dans toutes les parties du Monde, et il faut que tout cela arrive le plus tôt possible.

Cela semble intimidant, parce que ça l'est. Notre fondation est le plus grand bailleur de fonds au Monde pour les vaccins, et cet effort éclipse tout ce que nous avons fait comme travail auparavant. Cela nécessitera un effort de coopération mondiale tel que le Monde n'en a jamais connu. Mais je sais qu'il sera fait. Il n'y a simplement pas d'alternative.

Voici ce que vous devez savoir au sujet de la course pour créer le vaccin COVID-19.

## Le Monde est en train de créer ce vaccin avec un échéancier historiquement rapide.

Le Dr Anthony Fauci (*NdT : Celui-là même qui était un des personnages importants qui a permis à l'hypothèse VIH/SIDA de s'imposer*) a dit qu'il pense que cela prendra environ 18 mois pour mettre au point un vaccin contre le coronavirus. Je suis d'accord avec lui, bien qu'il se pourrait qu'il ne faille qu'aussi peu que 9 mois ou aussi long que deux ans (*NdT : notez l'importance des 9 mois*).

Bien que dix-huit mois puisse sembler comme étant une longue durée, jamais les scientifiques n'ont créé un nouveau vaccin aussi rapidement. La mise au point prend habituellement environ cinq ans. Une fois que vous choisissez une maladie à cibler, vous devez créer un vaccin et le tester sur des animaux. Puis vous commencez à le tester pour la sûreté et l'efficacité chez les humains.

La sûreté et l'efficacité sont, pour tout vaccin, les deux buts les plus importants. **La sûreté** est exactement ce qui ressemble à : est-ce que le vaccin est assez sûr pour être donné aux gens ? Quelques effets secondaires indésirables (tels qu'une légère fièvre ou une douleur au point d'injection) peuvent être acceptables, mais vous ne voulez pas inoculer les gens avec quelque chose qui les rend malades.

Des mesures d'**efficacité**, à quel point le vaccin vous protège-t-il de tomber malade. Même si vous aimeriez un vaccin qui a 100% d'efficacité, nombre d'entre eux ne les atteint pas. Par exemple, cette année le vaccin antigrippe est efficace autour de 45% ([around 45 percent](#)).

Pour tester la sûreté et l'efficacité, chaque vaccin passe par trois phases d'essais :

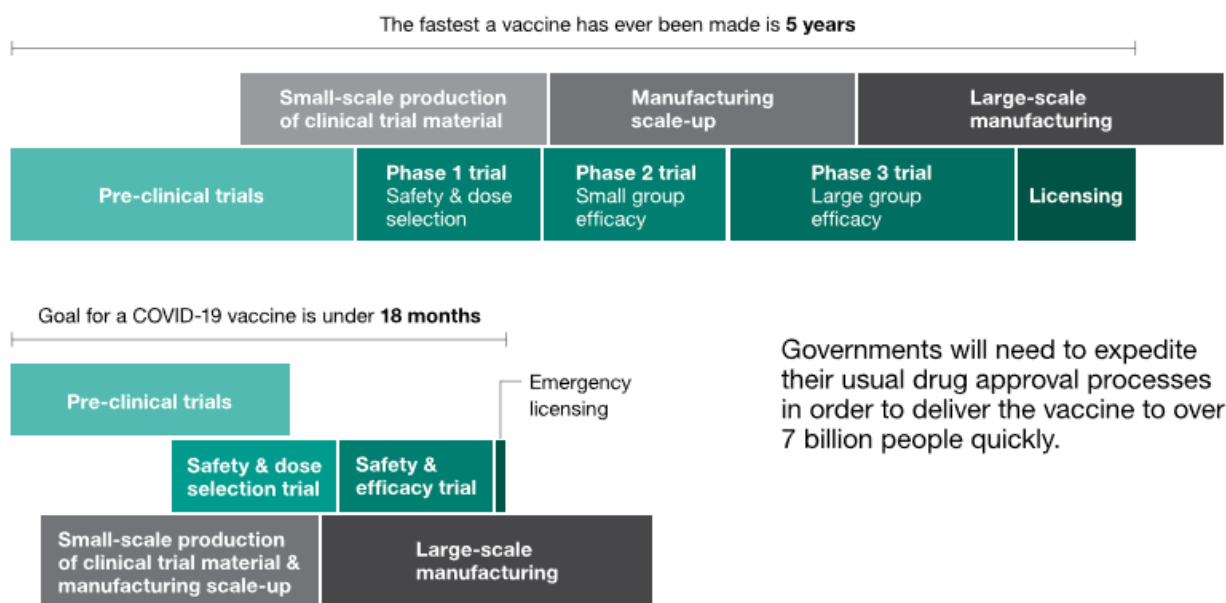
- **Phase 1** : C'est l'essai de sécurité. Un petit groupe de volontaires en bonne *santé* (*NdT : de pauvres gens ayant besoin d'argent pour survivre, ou des prisonniers auxquels on promet des remises de peines, ou des personnes du tiers-monde qui ne comprennent pas ce qui leur arrive*) reçoivent le candidat vaccin. Vous essayez différents dosages pour créer la réponse immunitaire la plus forte avec la dose efficace la plus basse sans avoir d'effets secondaires graves.
- Une fois que vous avez opté pour une formule, vous passez à la **phase 2**, qui vous dit dans quelle mesure le vaccin marche chez les personnes qui sont supposées le recevoir. Cette fois, des centaines de personnes reçoivent le vaccin. Cette cohorte devrait comprendre des personnes d'âges et états de santé différents. (*NdT : et devrait aussi comprendre Bill Gates et sa famille, Anthony Fauci et les chercheurs qui ont participé à la mise au point du vaccin*).
- Puis en **phase 3**, vous le donnez à des milliers de personnes. Ceci est habituellement la phase la plus longue, parce qu'elle se passe dans ce qui est appelé « les conditions de maladie naturelle ». Vous l'introduisez dans un grand groupe de personnes qui risquent probablement déjà l'infection par l'agent pathogène ciblé, et ensuite vous attendez et regardez si le vaccin réduit le nombre de personnes qui tombent malades.

Après que le vaccin ait passé les trois phases d'essais, vous commencez à construire les usines pour le fabriquer, et il est soumis à l'OMS et à diverses agences gouvernementales pour approbation.

Ce processus marche très bien pour la plupart des vaccins, mais l'échéancier normal pour la mise au point n'est, en ce moment, pas assez bon.

Chaque jour que nous pouvons enlever de cette mise au point fera une énorme différence dans le Monde en termes d'économie de vies humaines et de réduction de milliers de milliards de dommages économiques.

Donc, afin d'accélérer la mise au point, les concepteurs de vaccin réduisent les échéances. Ce graphique montre comment :



(NdT : Sur le schéma on peut lire :

- La mise au point la plus courte pour un vaccin était de 5 ans
- Emergency licensing : délivrance de la licence en urgence
- Il faudra que les gouvernements accélèrent leurs processus habituels d'approbation des médicaments dans le but de fournir rapidement le vaccin à plus de 7 milliards de personnes.

Dans le processus habituel, les étapes sont séquentielles pour pouvoir se pencher sur les questions cruciales et sur les inconnues. Ceci peut aider à réduire le risque financier car créer un nouveau vaccin est onéreux.

De nombreux candidats échouent, ce qui est la raison pour laquelle les sociétés, avant d'investir dans l'étape suivante, attendent de savoir si la précédente était réussie.

Pour le COVID-19, financer la mise au point n'est pas un problème. Les gouvernements et autres associations (parmi lesquelles notre fondation et une alliance exceptionnelle appelée Coalition pour les Innovations de Préparation aux Epidémies ([Coalition for Epidemic Preparedness Innovations](#))) ont indiqué clairement qu'ils soutiendront tout ce qui est nécessaire pour trouver un vaccin.

Donc les scientifiques sont capables de gagner du temps en faisant en même temps plusieurs étapes de la mise au point.

Par exemple, le secteur privé, les gouvernements et notre fondation allons commencer par identifier les installations qui seront en mesure de produire les différents vaccins potentiels. Si quelques-unes de ces installations finissent par ne pas servir, c'est OK. C'est un petit prix à payer pour prendre de l'avance dans la production.

Heureusement, réduire l'échéance de temps n'est pas le seul moyen de prendre un processus qui habituellement prend cinq ans et le faire en 18 mois. Un autre moyen que nous allons employer c'est de tester un tas de différentes approches en même temps.

## Il y a des douzaines de candidats dans les tuyaux.

Au 9 avril il y a, dans les tuyaux de mise au point, 115 candidats au vaccin COVID-19 différents ( [115 différent COVID-19 vaccine candidates](#) ). Je pense que huit sur dix de ceux-ci semblent particulièrement prometteurs. (Notre fondation va cependant continuer à garder un œil sur tous les autres afin de voir si nous n'en n'avons pas raté un qui a des caractéristiques positives.)

Les candidats les plus prometteurs adoptent une variété d'approches pour protéger le corps du COVID-19. Pour comprendre exactement ce que cela signifie, il est utile de se rappeler comment fonctionne le système immunitaire humain.

Lorsqu'un agent pathogène rentre dans votre système, votre système immunitaire répond en produisant des anticorps. Ces anticorps se fixent à des substances appelées **antigènes** à la surface du microbe, ce qui envoie un signal à votre corps pour attaquer. Votre système immunitaire garde en mémoire chacun des microbes qu'il a vaincus, afin qu'il puisse rapidement reconnaître et détruire les envahisseurs avant qu'ils ne vous rendent malades.

Les vaccins contournent tout ce processus en apprenant à votre corps comment vaincre un agent pathogène sans jamais être malade. Les deux types les plus courants – et sans doute ceux qui vous sont les plus familiers – sont les vaccins inactivés et les vaccins vivants.

Les vaccins inactivés contiennent des agents pathogènes qui ont été tués. D'un autre côté les vaccins vivants sont faits d'agents pathogènes vivants qui ont été affaiblis (ou 'atténués'). Ils sont extrêmement efficaces mais plus susceptibles de produire des effets indésirables que leurs homologues inactivés.

Les vaccins inactivés et les vaccins vivants sont ce que nous considérons de approches traditionnelles. Il y a bon nombre de candidats au vaccin COVID-19 des deux types, et ce pour de bonnes raisons : ils sont bien établis. Nous savons comment les tester et comment les fabriquer. L'inconvénient c'est qu'ils prennent du temps à être produits.

Il y a une tonne de matériel dans chaque dose de vaccin. La plupart de ce matériel est biologique, ce qui veut dire que vous devez le cultiver. Ça prend du temps, malheureusement.

C'est pour cette raison que je suis particulièrement enthousiaste par deux nouvelles approches que certains des candidats prennent : **les vaccins ARN et les vaccins ADN**.

Si une de ces nouvelles approches marche comme prévu, nous serons probablement capables de produire bien plus rapidement des vaccins pour le Monde entier.

(Par souci de simplicité, je ne vous expliquerai que les vaccins ARN. Les vaccins ADN sont similaires, simplement avec un matériel génétique différent et un mode d'administration différent.)

Notre fondation – à la fois avec notre propre financement et par celui du CEPI ( [CEPI](#) ) a soutenu la mise au point d'une plate-forme de vaccin ARN depuis près d'une décennie.

Nous prévoyons nous en servir pour faire des vaccins contre les maladies qui affectent les pauvres (*NdT : qu'un multi milliardaire se soucie autant des pauvres me fend le cœur*) telles que la malaria, mais maintenant ça a l'air d'être (*NdT : quelle chance !*) une des options les plus prometteuses pour le COVID. (*NdT : tant pis pour les pauvres, on s'en occupera après, promis-juré*). Le premier candidat à commencer des essais sur humains (*NdT : il serait intéressant de savoir de quelles populations il s'agit*) était un vaccin ARN créé par une société appelée Moderna.

Voici comment fonctionne un vaccin ARN : plutôt que d'injecter un antigène d'un pathogène dans votre corps, vous donnez à la place au corps le code génétique nécessaire pour produire cet antigène lui-même. Lorsque les antigènes apparaissent à l'extérieur de vos cellules, votre système immunitaire les attaque – et apprend à vaincre de futurs intrus dans le processus. Vous transformez principalement votre corps en sa propre unité de fabrication de vaccin.

Parce que les vaccins ARN laissent votre corps faire la plus grande partie du travail, ils n'ont pas besoin de beaucoup de matériel. Ça les rend beaucoup plus rapide à produire.

Néanmoins il y a un piège : nous ne sommes pas encore sûrs si l'ARN est une plate-forme viable pour les vaccins.

Puisque le COVID serait le premier vaccin à sortir du portillon, nous devons prouver à la fois que la plate-forme elle-même marche et qu'il crée de l'immunité.

C'est un peu comme construire votre système d'ordinateur et votre premier logiciel en même temps.

Même si un vaccin ARN continue à être prometteur, nous devons toujours encore continuer à poursuivre les autres options. Nous ne savons pas encore à quoi ressemblera le vaccin COVID-19. Jusqu'à ce qu'on le sache, nous devons foncer à toute vapeur en avant sur le plus d'approches possibles.

### **Il se peut que ce ne soit pas encore un vaccin parfait – et ça c'est OK.**

Le vaccin contre la variole (*NdT : ça m'aurait étonné qu'il ne parle pas de la variole !*) est le seul vaccin qui a éliminé entièrement une maladie de la surface de la Terre (*NdT : même l'OMS dans son rapport final – disponible sur Internet – n'ose affirmer cela*), mais il est également assez brutal à recevoir.

Ça laisse une cicatrice sur le bras de tous ceux qui l'ont eu.

Une personne sur trois avait des effets indésirables assez mauvais pour les empêcher d'aller à l'école ou au travail. Un petit nombre – non insignifiant – a fait des réactions plus graves.

Le vaccin contre la variole était loin d'être parfait, mais il a fait le travail. Le vaccin COVID-19 pourrait être similaire.

Si nous concevions le vaccin parfait, nous voudrions qu'il soit complètement sûr et 100% efficace. Ce devrait être une seule dose qui vous donne une protection à vie et il devrait être facile à stocker et à transporter.

J'espère que le vaccin COVID-19 a toutes ces qualités, mais étant donné l'échéance à laquelle nous sommes confrontés, il se peut qu'il ne les ait pas.

Les deux priorités, que j'ai mentionnées auparavant, sont la **sécurité** et l'**efficacité**. Puisqu'il se peut que nous n'ayons pas le temps de faire des études étalées sur plusieurs années, il nous faudra conduire des essais de sûreté de phase 1 solides et nous assurer que nous avons des données de collectes observationnelles que le vaccin est complètement sûr à utiliser.

Nous avons une petite marge de manœuvre pour l'efficacité.

Je pense qu'un vaccin qui est au moins efficace à 70% sera suffisant pour arrêter l'épidémie. Un vaccin efficace à 60% est utilisable, mais il se peut que nous voyions encore quelques épidémies localisées. Tout ce qui est sous 60% ne pourra probablement pas créer assez d'immunité de groupe pour arrêter le virus. (*NdT : sans commentaire*)

Le grand défi sera de s'assurer que le vaccin marche bien chez les personnes âgées. Plus vous êtes âgé et moins les vaccins sont efficaces (*NdT ; c'est pour cela que l'on vaccine tous les ans les personnes âgées contre la grippe !*).

Votre système immunitaire – comme le reste de votre corps – vieillit et est plus lent à reconnaître et à attaquer les envahisseurs. C'est un grand problème (*NdT : même un énorme problème puisque le Covid-19 s'attaque avec succès quasiment que sur les personnes âgées*), puisque les personnes âgées sont les plus vulnérables. Nous devons nous assurer qu'elles soient protégées.

Le vaccin contre le zona – qui cible également les personnes âgées – lutte contre cela en amplifiant la puissance du vaccin. Il est possible de faire quelque chose de similaire pour le COVID, bien qu'il puisse apporter plus d'effets indésirables. Les autorités de santé pourraient également demander aux personnes au-dessus d'un certain âge de recevoir une dose supplémentaire. (*NdT : pour les achever plus sûrement ?*)

Au-delà de la sûreté et de l'efficacité, il y a quelques autres facteurs à considérer :

- **Combien de doses faudra-t-il ?** Un vaccin que vous recevez seulement une fois est plus facile et plus rapide à fournir. Mais il se peut que nous ayons besoin d'un vaccin multidose pour obtenir plus d'efficacité. (*NdT : et également plus de bénéfices*)
- **Combien de temps aura-t-il de l'effet ?** Idéalement le vaccin vous protégera pendant une longue durée. Mais il se peut que nous aboutissions à un vaccin qui vous empêchera d'être malade que pour quelques mois (comme le vaccin de la grippe saisonnière qui vous protège qu'environ six mois). Si cela arrive, le vaccin à court-terme pourrait être utilisé alors que nous travaillons sur un vaccin plus durable. (*NdT : que de bénéfices en vue !*)
- **Comment allez-vous le stocker ?** De nombreux vaccins courants sont gardés à 4°C. C'est environ la température de votre réfrigérateur moyen (*NdT : quelle chance !*), donc le stockage et le transport sont faciles. Mais les vaccins ARN doivent être stockés à une température bien plus basse – aussi basses que -80°C – ce qui rendra plus difficile d'atteindre certaines parties du Monde.

Mon espoir c'est que le vaccin pour lequel nous avons à partir de ce jour 18 mois, soit aussi 'parfait' que possible. Même s'il ne l'est pas, nous continuerons afin de l'améliorer. Une fois que ce sera fait, je pense que le vaccin COVID-19 fera partie du calendrier vaccinal de routine des nouveau-nés. (*NdT : en France 11 vaccins + le papillomavirus qui est sur les rails + Covid = 13 vaccins !!!*)

Néanmoins, une fois que nous avons un vaccin nous avons toujours un problème énorme à résoudre. Ceci parce que...

**Il nous faut fabriquer et distribuer au moins 7 milliards de doses du vaccin.** (*NdT : Moins au moins une, la mienne*)

Dans le but d'arrêter la pandémie, il nous faut rendre le vaccin disponible à presque toutes les personnes sur la planète.

Avant ça nous n'avons jamais livré quelque chose à chaque coin du Monde. Et, comme je l'ai mentionné auparavant, les vaccins sont particulièrement difficiles à produire et à stocker.

Il y a un tas de choses qu'on ne peut imaginer au sujet de la fabrication et de la distribution du vaccin jusqu'à ce qu'on sache exactement avec quel vaccin nous travaillons. Par exemple, pourrons-nous utiliser les usines de vaccins existantes pour faire le vaccin COVID-19 ?



Ce que nous pouvons faire maintenant c'est de construire différentes sortes d'usines pour nous préparer. Chaque type de vaccin requiert une usine de type différent.

Nous devons être prêts avec des installations qui peuvent produire chaque type, afin que nous puissions commencer la fabrication du vaccin final (ou des vaccins) aussi tôt que possible.

Cela coûtera des milliards de dollars. Les gouvernements doivent trouver rapidement un mécanisme pour que le financement de ceci soit disponible. Notre fondation travaille actuellement avec le CEPI, l'OMS et les gouvernements pour trouver le financement.

Une partie des discussions se concentre sur qui va alors recevoir le vaccin. La réalité c'est que tout le monde ne pourra recevoir au même moment le vaccin. Cela prendra des mois – même des années – pour créer 7 milliards de doses (ou peut-être 14 milliards si c'est un vaccin multidosé) (*NdT : à 100€ le vaccin ça en fait du blé !!*) et nous devrions commencer à le distribuer dès que le premier lot sera prêt à être expédié. (*NdT : le premier lot devrait être réservé à Bill Gates et sa famille, à Anthony Fauci, Ferguson... et aux chercheurs qui ont participé à la mise au point du vaccin*).

La plupart des personnes sont d'accord que les personnels de santé devraient recevoir le vaccin en premier. Mais qui le recevra après ? Les personnes âgées ? Les enseignants ? Les travailleurs à des postes vitaux ?

Je pense que les pays à bas revenus devraient être parmi les premiers à le recevoir, parce que les gens auront plus de risque de mourir dans ces endroits. Le COVID-19 se propagera beaucoup plus vite dans les pays pauvres parce que les mesures de distanciation sociale sont bien plus difficiles à mettre en application.

Plus de personnes ont une mauvaise santé ce qui les rend plus vulnérables aux complications, et des systèmes de santé légers rendent plus difficile de leur donner les soins dont ils ont besoin. Distribuer le vaccin dans des pays à bas revenus pourrait sauver des millions de vies.

La bonne nouvelle c'est que nous avons déjà en GAVI, l'Alliance pour la Vaccination ( [Gavi, the Vaccine Alliance](#) ) une association avec de l'expertise pour savoir comment faire cela.

Avec la plupart des vaccins, les fabricants signent un accord avec le pays où leurs usines sont situées, afin que le pays soit le premier à accéder aux vaccins. On ne sait pas ce qui va se passer ici.

J'espère que nous trouverons un moyen de parvenir à une base équitable pour le Monde entier. Il faudra que l'OMS et les autorités de santé nationales développent un plan de distribution une fois que nous aurons une meilleure compréhension de ce avec quoi nous travaillons.

Pourtant, finalement nous allons intensifier cette chose afin que le vaccin soit disponible pour tout le monde. Et ensuite, nous pourrions retourner à la vie normale – et avec l'espoir de prendre des décisions qui nous empêcherons à tout jamais d'être à nouveau dans cette situation.

Ça peut sembler être un peu difficile de le voir en ce moment, mais il y a une lumière au bout du tunnel. Nous faisons les choses qu'il faut pour obtenir un vaccin aussi vite que possible. En attendant je vous exhorte à continuer à suivre les directives mises en place par vos autorités locales. Notre capacité à surmonter cette épidémie dépendra de ce que chacun fera sa part pour garder les autres en sûreté.

<https://www.gatesnotes.com/Health/What-you-need-to-know-about-the-COVID-19-vaccine>

## THE VACCINE RACE, EXPLAINED

### What you need to know about the COVID-19 vaccine

Humankind has never had a more urgent task than creating broad immunity for coronavirus.

By Bill Gates

|

April 30, 2020 10 minute read



837

One of the questions I get asked the most these days is when the world will be able to go back to the way things were in December before the coronavirus pandemic. My answer is always the same: when we have an almost perfect drug to treat COVID-19, or when almost every person on the planet has been vaccinated against coronavirus.

The former is unlikely to happen anytime soon. We'd need a miracle treatment that was at least 95 percent effective to stop the outbreak. Most of the [drug candidates](#) right now are nowhere near that powerful. They could save a lot of lives, but they aren't enough to get us back to normal.

Which leaves us with a vaccine.

Humankind has never had a more urgent task than creating broad immunity for coronavirus. Realistically, if we're going to return to normal, we need to develop a safe, effective vaccine. We need to make billions of doses, we need to get them out to every part of the world, and we need all of this to happen as quickly as possible.

That sounds daunting, because it is. Our foundation is the biggest funder of vaccines in the world, and this effort dwarfs anything we've ever worked on before. It's going to require a global cooperative effort like the world has never seen. But I know it'll get done. There's simply no alternative.

Here's what you need to know about the race to create a COVID-19 vaccine.

**The world is creating this vaccine on a historically fast timeline.**

[Dr. Anthony Fauci](#) has said he thinks it'll take around eighteen months to develop a coronavirus vaccine. I agree with him, though it could be as little as 9 months or as long as two years.

Although eighteen months might sound like a long time, this would be the fastest scientists have created a new vaccine. Development usually takes around five years. Once you pick a disease to target, you have to create the vaccine and test it on animals. Then you begin testing for safety and efficacy in humans.

Safety and efficacy are the two most important goals for every vaccine. **Safety** is exactly what it sounds like: is the vaccine safe to give to people? Some minor side effects (like a mild fever or



injection site pain) can be acceptable, but you don't want to inoculate people with something that makes them sick.

**Efficacy** measures how well the vaccine protects you from getting sick. Although you'd ideally want a vaccine to have 100 percent efficacy, many don't. For example, this year's flu vaccine is [around 45 percent](#) effective.

To test for safety and efficacy, every vaccine goes through three phases of trials:

- **Phase one** is the safety trial. A small group of healthy volunteers gets the vaccine candidate. You try out different dosages to create the strongest immune response at the lowest effective dose without serious side effects.
- Once you've settled on a formula, you move onto **phase two**, which tells you how well the vaccine works in the people who are intended to get it. This time, hundreds of people get the vaccine. This cohort should include people of different ages and health statuses.
- Then, in **phase three**, you give it to thousands of people. This is usually the longest phase, because it occurs in what's called "natural disease conditions." You introduce it to a large group of people who are likely already at the risk of infection by the target pathogen, and then wait and see if the vaccine reduces how many people get sick.

After the vaccine passes all three trial phases, you start building the factories to manufacture it, and it gets submitted to the WHO and various government agencies for approval.

This process works well for most vaccines, but the normal development timeline isn't good enough right now. Every day we can cut from this process will make a huge difference to the world in terms of saving lives and reducing trillions of dollars in economic damage.

So, to speed up the process, vaccine developers are compressing the timeline. This graphic shows how:

In the traditional process, the steps are sequential to address key questions and unknowns. This can help mitigate financial risk, since creating a new vaccine is expensive. Many candidates fail, which is why companies wait to invest in the next step until they know the previous step was successful.

For COVID-19, financing development is not an issue. Governments and other organizations (including our foundation and an amazing alliance called the [Coalition for Epidemic Preparedness Innovations](#)) have made it clear they will support whatever it takes to find a vaccine. So, scientists are able to save time by doing several of the development steps at once. For example, the private sector, governments, and our foundation are going to start identifying facilities to manufacture different potential vaccines. If some of those facilities end up going unused, that's okay. It's a small price to pay for getting ahead on production.

Fortunately, compressing the trial timeline isn't the only way to take a process that usually takes five years and get it done in 18 months. Another way we're going to do that is by testing lots of different approaches at the same time.

**There are dozens of candidates in the pipeline.**

As of April 9, there are [115 different COVID-19 vaccine candidates](#) in the development pipeline. I think that eight to ten of those look particularly promising. (Our foundation is going to keep an eye on all the others to see if we missed any that have some positive characteristics, though.) The most promising candidates take a variety of approaches to protecting the body against COVID-19. To understand what exactly that means, it's helpful to remember how the human immune system works.

When a disease pathogen gets into your system, your immune system responds by producing antibodies. These antibodies attach themselves to substances called **antigens** on the surface of the microbe, which sends a signal to your body to attack. Your immune system keeps a record of

every microbe it has ever defeated, so that it can quickly recognize and destroy invaders before they make you ill.

Vaccines circumvent this whole process by teaching your body how to defeat a pathogen without ever getting sick. The two most common types—and the ones you’re probably most familiar with—are inactivated and live vaccines. Inactivated vaccines contain pathogens that have been killed. Live vaccines, on the other hand, are made of living pathogens that have been weakened (or “attenuated”). They’re highly effective but more prone to side effects than their inactivated counterparts.

Inactivated and live vaccines are what we consider “traditional” approaches. There are a number of COVID-19 vaccine candidates of both types, and for good reason: they’re well-established. We know how to test and manufacture them.

The downside is that they’re time-consuming to make. There’s a ton of material in each dose of a vaccine. Most of that material is biological, which means you have to grow it. That takes time, unfortunately.

That’s why I’m particularly excited by two new approaches that some of the candidates are taking: **RNA and DNA vaccines**. If one of these new approaches pans out, we’ll likely be able to get vaccines out to the whole world much faster. (For the sake of simplicity, I’m only going to explain RNA vaccines. DNA vaccines are similar, just with a different type of genetic material and method of administration.)

Our foundation—both through our own funding and through [CEPI](#)—has been supporting the development of an RNA vaccine platform for nearly a decade. We were planning to use it to make vaccines for diseases that affect the poor like malaria, but now it’s looking like one of the most promising options for COVID. The first candidate to start human trials was an RNA vaccine created by a company called Moderna.

Here’s how an RNA vaccine works: rather than injecting a pathogen’s antigen into your body, you instead give the body the genetic code needed to produce that antigen itself. When the antigens appear on the outside of your cells, your immune system attacks them—and learns how to defeat future intruders in the process. You essentially turn your body into its own vaccine manufacturing unit.

Because RNA vaccines let your body do most of the work, they don’t require much material. That makes them much faster to manufacture. There’s a catch, though: we don’t know for sure yet if RNA is a viable platform for vaccines. Since COVID would be the first RNA vaccine out of the gate, we have to prove both that the platform itself works and that it creates immunity. It’s a bit like building your computer system and your first piece of software at the same time.

Even if an RNA vaccine continues to show promise, we still must continue pursuing the other options. We don’t know yet what the COVID-19 vaccine will look like. Until we do, we have to go full steam ahead on as many approaches as possible.

**It might not be a perfect vaccine yet—and that’s okay.**

The smallpox vaccine is the only vaccine that’s wiped an entire disease off the face of the earth, but it’s also pretty brutal to receive. It left a scar on the arm of anyone who got it. One out of every three people had side effects bad enough to keep them home from school or work. A small—but not insignificant—number developed more serious reactions.

The smallpox vaccine was far from perfect, but it got the job done. The COVID-19 vaccine might be similar.

If we were designing the perfect vaccine, we’d want it to be completely safe and 100 percent effective. It should be a single dose that gives you lifelong protection, and it should be easy to store and transport. I hope the COVID-19 vaccine has all of those qualities, but given the timeline we’re on, it may not.

The two priorities, as I mentioned earlier, are **safety** and **efficacy**. Since we might not have time to do multi-year studies, we will have to conduct robust phase 1 safety trials and make sure we have good real-world evidence that the vaccine is completely safe to use.

We have a bit more wiggle room with efficacy. I suspect a vaccine that is at least 70 percent effective will be enough to stop the outbreak. A 60 percent effective vaccine is useable, but we might still see some localized outbreaks. Anything under 60 percent is unlikely to create enough herd immunity to stop the virus.

The big challenge will be making sure the vaccine works well in older people. The older you are, the less effective vaccines are. Your immune system—like the rest of your body—ages and is slower to recognize and attack invaders. That's a big issue for a COVID-19 vaccine, since older people are the most vulnerable. We need to make sure they're protected.

The shingles vaccine—which is also targeted to older people—combats this by amping up the strength of the vaccine. It's possible we do something similar for COVID, although it might come with more side effects. Health authorities could also ask people over a certain age to get an additional dose.

Beyond safety and efficacy, there are a couple other factors to consider:

- **How many doses will it be?** A vaccine you only get once is easier and quicker to deliver. But we may need a multi-dose vaccine to get enough efficacy.
- **How long does it last?** Ideally, the vaccine will give you long-lasting protection. But we might end up with one that only stops you from getting sick for a couple months (like the seasonal flu vaccine, which protects you for about six months). If that happens, the short-term vaccine might be used while we work on a more durable one.
- **How do you store it?** Many common vaccines are kept at 4 degrees C. That's around the temperature of your average refrigerator, so storage and transportation is easy. But RNA vaccines need to be stored at much colder temperature—as low as -80 degrees C—which will make reaching certain parts of the world more difficult.

My hope is that the vaccine we have 18 months from now is as close to “perfect” as possible. Even if it isn't, we will continue working to improve it. After that happens, I suspect the COVID-19 vaccine will become part of the routine newborn immunization schedule.

Once we have a vaccine, though, we still have huge problems to solve. That's because...

**We need to manufacture and distribute at least 7 billion doses of the vaccine.**

In order to stop the pandemic, we need to make the vaccine available to almost every person on the planet. We've never delivered something to every corner of the world before. And, as I mentioned earlier, vaccines are particularly difficult to make and store.

There's a lot we can't figure out about manufacturing and distributing the vaccine until we know what exactly we're working with. For example, will we be able to use existing vaccine factories to make the COVID-19 vaccine?

What we can do now is build different kinds of vaccine factories to prepare. Each vaccine type requires a different kind of factory. We need to be ready with facilities that can make each type, so that we can start manufacturing the final vaccine (or vaccines) as soon as we can. This will cost billions of dollars. Governments need to quickly find a mechanism for making the funding for this available. Our foundation is currently working with CEPI, the WHO, and governments to figure out the financing.

Part of those discussions center on who will get the vaccine when. The reality is that not everyone will be able to get the vaccine at the same time. It'll take months—or even years—to create 7 billion doses (or possibly 14 billion, if it's a multi-dose vaccine), and we should start distributing them as soon as the first batch is ready to go.

Most people agree that health workers should get the vaccine first. But who gets it next? Older people? Teachers? Workers in essential jobs?

I think that low-income countries should be some of the first to receive it, because people will be at a much higher risk of dying in those places. COVID-19 will spread much quicker in poor countries because measures like physical distancing are harder to enact. More people have poor underlying health that makes them more vulnerable to complications, and weak health systems will make it harder for them to receive the care they need. Getting the vaccine out in low-income countries could save millions of lives. The good news is we already have an organization with expertise about how to do this in [Gavi, the Vaccine Alliance](#).

With most vaccines, manufacturers sign a deal with the country where their factories are located, so that country gets first crack at the vaccines. It's unclear if that's what will happen here. I hope we find a way to get it out on an equitable basis to the whole world. The WHO and national health authorities will need to develop a distribution plan once we have a better understanding of what we're working with.

Eventually, though, we're going to scale this thing up so that the vaccine is available to everyone. And then, we'll be able to get back to normal—and to hopefully make decisions that prevent us from being in this situation ever again.

It might be a bit hard to see right now, but there is a light at the end of the tunnel. We're doing the right things to get a vaccine as quickly as possible. In the meantime, I urge you to continue following the guidelines set by your local authorities. Our ability to get through this outbreak will depend on everyone doing their part to keep each other safe.