

**Deloitte.**



Sécuriser la chaîne globale  
d'approvisionnement  
dans la lutte contre la  
COVID-19



**MAKING AN  
IMPACT THAT  
MATTERS**  
*since 1845*

# Du développement à la livraison jusqu'à l'acceptation et l'administration

Les scientifiques, dans le cadre d'une collaboration mondiale sans précédent, se sont réunis afin de partager leur savoir et progresser sur la recherche d'un vaccin contre la COVID-19.<sup>1</sup> Alors que la diffusion des vaccins devient effective, les acteurs de la santé à travers le monde devront collaborer pour s'assurer que ces vaccins soient diffusés et acceptés. Si nous souhaitons un retour à la normale, les vaccins doivent bénéficier d'un fort sentiment de confiance. Cette confiance sera la pierre angulaire du succès à la fois du lancement, mais aussi de la distribution et de l'adoption du vaccin.

Dans un premier temps, les gouvernements et les régulateurs devront prendre des décisions vitales pour la distribution de vaccins en quantité encore limitée, tandis que la production s'organise pour faire face à la demande. Chaque vaccin possède ses propres exigences spécifiques, chaque pays dispose de ressources différentes pour y faire face, ce qui rend la situation de la chaîne d'approvisionnement encore plus complexe et incertaine.

Les gouvernements (ou comités scientifiques) devront se concentrer sur les domaines qu'ils peuvent contrôler, tels que l'intégrité du produit, le comportement éthique à adopter et la transparence dans la communication.<sup>2</sup> Cette transparence aidera à instaurer la confiance sur le fait que les vaccins sont sûrs et authentiques, et que leur attribution se déroule de façon juste et équitable dans le monde. Cette confiance repose sur la croyance qu'un individu se comporte de manière intègre et cohérente. La confiance n'est pas seulement le fait d'individus et d'institutions - elle peut aussi être générée par des standards, des processus et la technologie.

Pour garantir la confiance du public, les pouvoirs publics devront :

- Faire progresser la collaboration entre les membres de l'industrie et cela tout au long de la chaîne de valeur
- Promouvoir l'adoption des standards pour la sécurité de la chaîne d'approvisionnement
- Anticiper les défis pour parvenir à une administration sûre et efficace des vaccins
- S'appuyer sur des communications sûres et transparentes pour la confiance envers le vaccin

Pour cela, être proactif est la clé.<sup>3</sup> Ceux qui parviendront à obtenir un degré élevé de confiance de la part du grand public auront réussi à mettre en place cette transparence, tout en faisant face à l'incertitude inhérente dans la chaîne d'approvisionnement mondiale de la COVID-19.<sup>4</sup>

# Faire progresser la collaboration dans l'industrie

Selon des organisations telles que ClinicalTrials.gov et FasterCures, il y a environ 4000 études actuellement dans le monde sur les vaccins et les thérapies liées à la COVID-19.<sup>5</sup> Plus de 200 essais sont dédiés au développement des vaccins et diffèrent selon la technologie, les conditions de stockage, la localisation et la taille de l'essai clinique.<sup>6</sup> L'organisation Mondiale de la Santé (OMS) enregistre les progrès accomplis dans la recherche des vaccins dans le monde entier.<sup>7</sup>

## Des essais portés à la connaissance du grand public

La transparence aide à créer de la confiance. Quand les organisations agissent avec transparence et partagent librement l'information, elles inspirent confiance.<sup>8</sup> Chaque interaction permet soit de gagner, soit de perdre cette confiance, et un seul acteur qui ne joue pas le jeu peut mettre à mal les efforts de tous.<sup>9</sup>

Au regard de la demande sans précédent d'ouverture et de transparence, quelques entreprises leader dans la recherche des virus contre la COVID-19 (Oxford/AstraZeneca, Johnson & Johnson's Janssen Pharmaceuticals, Moderna, et Pfizer/BioNTech) fournissent beaucoup plus de détails qu'auparavant sur leurs protocoles lors des essais cliniques. La coopération entre industriels a créé une opportunité unique pour un échange en « temps réel » à la fois d'un point de vue scientifique, délibératif et inclusif sur les processus d'essais cliniques. Une grande victoire pour obtenir la confiance du public.<sup>10</sup>

De même, les partenariats pour les développements de vaccins et les essais entre les universités et les autres organisations non-affiliées génèrent de la confiance. Selon Alex Gorsky, Président Directeur Général de Johnson & Johnson, les sociétés pharmaceutiques ne sont pas en compétition dans le développement des vaccins, elles collaborent avec les meilleurs scientifiques pour sauver des vies.<sup>11</sup>

« Le meilleur scénario serait d'avoir 4, 5 ou 6 vaccins disponibles en 2021 »

— Alex Gorsky, Chairman and CEO, Johnson & Johnson<sup>12</sup>

Les premiers échanges d'informations entre ces acteurs, notamment avec l'industrie pharmaceutique, ont été étonnamment ouverts et transparents. Cela a permis le développement rapide des vaccins contre la COVID-19. Les vaccins sont passés du stade de concept à celui de la phase 3 du Emergency Use Authorization (EUA, protocole mise en place par la FDA pour valider l'utilisation d'un médicament) en un temps record de 11 mois. Les principaux candidats ont déjà prouvé une efficacité remarquable lors des essais cliniques, et les vaccins vont continuer à être méticuleusement testés et contrôlés, puisqu'ils sont administrés dans des conditions réelles.<sup>13</sup>

## La différence entre efficacité et efficience

En atteignant des degrés d'efficacité aussi élevés dès les premiers vaccins, il est important de souligner que l'efficacité est une notion différente de celle de l'efficience. Selon GAVI, l'Alliance du Vaccin, l'efficacité est la mesure dans laquelle le vaccin prévient la maladie, et également sa transmission, dans des conditions idéales et contrôlées, comme par exemple la comparaison entre un groupe vacciné et un autre qui aura reçu un placebo lors d'un essai clinique. L'efficience renvoie à la performance du vaccin en condition réelle. C'est pourquoi il faudra attendre plusieurs mois après l'administration d'un vaccin à la population avant de déterminer son efficience.<sup>14</sup>

### La demande mondiale de milliards de doses du vaccin

Pour répondre à la demande mondiale, le développement de plusieurs vaccins est nécessaire. Or l'offre actuelle est encore limitée.<sup>15</sup> Alors que la production augmente, plusieurs pays ont sécurisé leurs approvisionnements en signant des contrats avec plusieurs fabricants de vaccins (Figure 1).

Figure 1 : fabricants de vaccins et nombre de doses achetées par les pays ou groupements de pays\*

Pays / Continent	Fabricants de vaccins & doses commandées*								
	Pfizer/ BioNTech	Moderna	JNJ	AstraZeneca	Sanofi / GSK	Novavax / Takeda	CureVac	Valneva	Sinovac
Etats-Unis	100M (achat initial avec possibilité d'achat additionnel de 500M)	100M (achat initial avec possibilité d'achat additionnel de 400M)	100M	300M	100M	100M	n/a	n/a	n/a
Union Européenne (UE)	200M (achat initial avec possibilité d'achat additionnel de 100M)	160M	200M (achat initial avec possibilité d'achat additionnel de 200M)	400M	300M	n/a	225M achat initial avec possibilité d'achat additionnel de 180M)	n/a	n/a
Japon	120M	50M	n/a	120M	n/a	250M	n/a	n/a	n/a
Royaume Uni	40M	5M		100M	60M	60M	n/a	60M (achat initial avec possibilité d'achat additionnel de 130M)	n/a
Amérique Latine (sauf Brésil)	n/a	n/a	n/a	250M	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Brésil	n/a	n/a	n/a	100M	n/a	n/a	n/a	n/a	120M
Canada	20M	56M	38M	n/a	72M	76M	n/a	n/a	n/a
Australie	10M	n/a	n/a	33.8M	n/a	40M	n/a	n/a	n/a
Indonésie	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	40M

\*Données au 25 Novembre 2020

Source: Deloitte Analysis

Pour la majorité des vaccins, les deux doses, administrées dans un délai de 21 à 28 jours, devront être livrées par le même fabricant. Cela ajoute de la complexité à une chaîne d'approvisionnement déjà bien complexe, puisque non seulement le vaccin doit être disponible pour le patient dans un intervalle bien spécifique, mais il doit s'agir de deux doses issues du même vaccin.

Dans le schéma ci-dessus, le Département Américain de la Santé et des Services Sociaux (Department of Health & Human Services, HHS) prévoit d'avoir en stock 40 millions de vaccins disponibles en décembre 2020, assez pour couvrir les 20 millions de personnes jugées prioritaires, telles que le personnel de santé et les résidents et personnes travaillant en maison de retraite. Le reste de la population se verra administrer les vaccins à partir du printemps 2021.<sup>16</sup>

La Commission Européenne dispose de vaccins pour 430 millions de personnes, suffisamment pour l'ensemble de la population européenne. Les premiers vaccins seront vraisemblablement à destination du personnel soignant. Les experts affirment qu'il est essentiel de mettre en place une politique d'allocation soutenue par le grand public.<sup>17</sup>

Des stratégies équitables et réussies de vaccination devront tenir compte de nombreux facteurs et autres particularismes locaux. Par exemple, certains pays font face à une forte circulation et transmission du virus, quand d'autres ne peuvent avoir que des épidémies localisées.<sup>18</sup>

### Un objectif commun : ne pas gaspiller de doses

Alors que l'industrie se prépare au stockage et à la distribution mondiale des vaccins contre la COVID-19, il est vital que les décideurs travaillent ensemble afin d'identifier toutes les exigences logistiques et les possibles freins tout au long de la chaîne d'approvisionnement.<sup>19</sup> Du laboratoire jusqu'au patient, une collaboration extraordinaire sera nécessaire entre les gouvernements, ONG, entreprises, les organisations à but non lucratif et les prestataires de santé afin de s'assurer qu'aucune dose unique ne soit perdue et faciliter la pharmacovigilance.<sup>20</sup>

### La chaîne d'approvisionnement s'appuiera sur des partenariats public-privé et sur la confiance en les institutions

En tant que partenariat public-privé de premier plan, l'Alliance du Vaccin (GAVI) a été un collaborateur très efficace avec les organisations suivantes : l'Organisation Mondiale de la Santé, l'UNICEF et la Banque Mondiale. La fondation Bill et Melinda Gates est un partenaire clé pour la GAVI dans la définition du marché des vaccins, et dans l'aide sur le plan technique et financier. La recherche sur les vaccins est d'ailleurs devenue le plus gros poste de dépenses pour la fondation Gates.<sup>21</sup>

La mission Covax est devenue le troisième pilier du programme international ACT (Access to Covid Tool) qui se concentre sur la recherche d'un vaccin. Cette initiative est coordonnée par la GAVI, l'Organisation Mondiale de la Santé et la Coalition pour les innovations en matière de préparation aux épidémies (CEPI).<sup>23</sup> Plus de 180 pays ont rejoint l'initiative COVAX qui travaille avec des fabricants afin d'atteindre les 2 milliards de doses de vaccins d'ici fin 2021.<sup>24</sup>

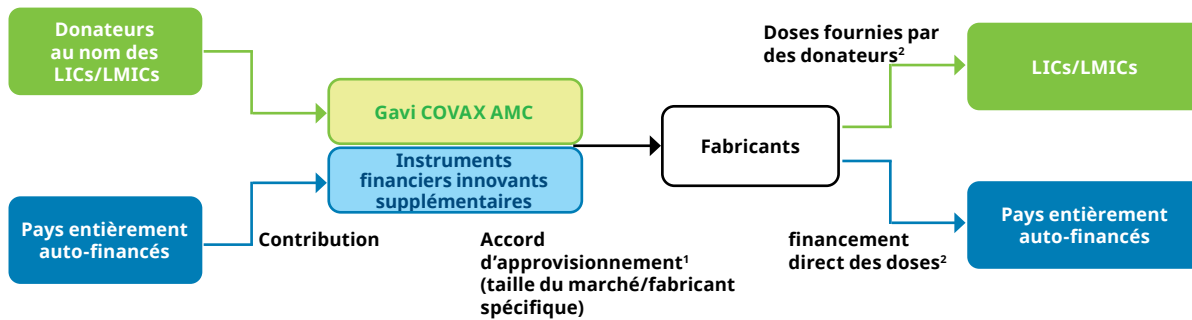
## Qu'est-ce que l'accélérateur ACT ?

En réaction à la pandémie, l'accès à l'Accélérateur ACT (pour Access to Covi Tools) a été lancé par l'OMS, la Commission Européenne et la France afin de fournir un accès innovant et équitable aux diagnostics, traitements et vaccins contre la COVID-19. Le projet ACT réunit des gouvernements, des organisations mondiales de Santé, des fabricants, des scientifiques, des représentants du secteur privé et de la société civile et également des philanthropes.<sup>22</sup>

“Nous pensons que lors d'une pandémie où le virus circule rapidement, vous ne serez en sécurité que lorsque tout le monde le sera. Ce que l'initiative COVAX essaie de faire, c'est de trouver un vaccin pour tous les pays en même temps, qu'ils soient riches ou pauvres.”<sup>25</sup>

— Dr. Seth Berkley, Directeur Général de Gavi

Figure 2 : L'initiative COVAX, coordonnée par la GAVI, mise en œuvre par les acteurs de l'accélérateur ACT



1. Les accords avec les fabricants seraient harmonisés pour l'ensemble des pays participant au mécanisme, mais le financement de l'ODA ne sera utilisé que pour soutenir les LIC's et LMIC's.

2. Financement pour les achats liés aux contributions

Source : Gavi initiative COVAX, Preliminary Technical Design<sup>26</sup>

Protéger l'intégrité de la chaîne d'approvisionnement est un objectif important de l'effort mis en place par l'ACT et ses agences.<sup>27</sup> De plus, tous les coordinateurs de l'initiative COVAX ont une grande expérience dans la résolution des problèmes logistiques. Collectivement, ces organisations garantissent également un degré élevé de confiance institutionnelle.<sup>28</sup>

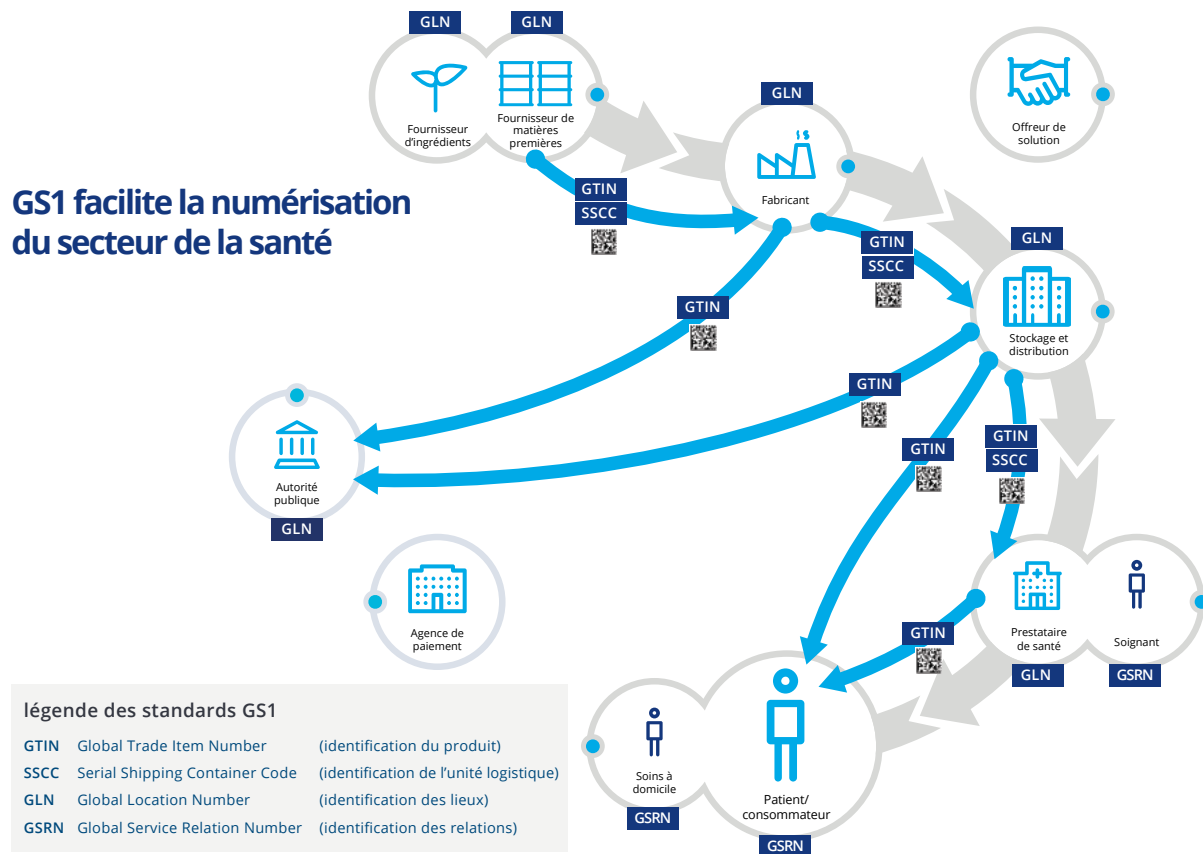
La confiance dans les institutions est un facteur essentiel pour influencer les comportements préventifs lors d'une épidémie.<sup>29</sup> L'expérience acquise avec le vaccin contre le virus Ebola démontre que l'implication des gouvernements locaux et des prestataires de services peuvent aider à instaurer un climat de confiance. A contrario, un manque de confiance dans les gouvernements ainsi qu'une désinformation généralisée peuvent mettre à mal les efforts de vaccination.<sup>30</sup>

# Adopter des standards mondiaux

## Minimiser les contretemps dans la chaîne d'approvisionnement, favoriser l'interopérabilité

Les thérapies et vaccins contre la COVID-19, ainsi que les dispositifs et consommables médicaux associés, requièrent un besoin urgent d'un système de traçabilité basé sur des produits mondialement identifiés. L'organisation mondiale à but non lucratif GS1 (schéma 3)<sup>31</sup> a développé les standards les plus utilisés dans le monde pour la chaîne d'approvisionnement.<sup>32</sup>

Figure 3 : Les codes digitaux GS1 dans la Supply Chain



Source: GS1

L'utilisation des standards GS1 signifie que chaque produit, à chacun de ses niveaux d'emballage, est identifié de façon unique. Cette identification est inscrite dans un code-barres standardisé qui peut être lu par tous les partenaires de la chaîne d'approvisionnement.<sup>33</sup> En plus des vaccins, les standards établissent un niveau de confiance pour :

- Les fournitures médicales nécessaires à l'administration des vaccins
- Les médicaments et les dispositifs médicaux nécessaires pour soigner les patients atteints de la COVID-19
- L'équipement de protection individuelle nécessaire pour protéger le personnel soignant et le reste de la population

L'information peut ainsi être échangée de façon standardisée avec les autorités sanitaires ainsi qu'en amont et en aval de la chaîne d'approvisionnement tout au long des processus de fabrication, d'expédition, de distribution et d'utilisation. Cette standardisation est bénéfique également pour les activités de pharmacovigilance et de surveillance après commercialisation.

L'utilisation des standards pour une implémentation harmonisée des exigences réglementaires fera progresser les objectifs autour de la sécurité du patient. L'adoption des standards GS1 ajoute un élément de confiance à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement. Une confiance qui, in fine, s'étend jusqu'aux patients.<sup>34</sup>

### **Identifier des vaccins grâce au GS1 DataMatrix**

Les informations relatives à l'identification du vaccin (telles que l'identifiant du produit, son numéro de lot et sa date de péremption) sont essentielles pour que les prestataires de santé puissent administrer les vaccins en toute confiance et bénéficier d'une chaîne d'approvisionnement efficace. C'est pour cela que l'OMS recommande que tous les vaccins soient identifiés à l'aide d'un code-barres standardisé.<sup>35</sup>

Plus de 70 pays ont des réglementations sanitaires, ou des exigences commerciales, où l'utilisation des standards GS1 est exigée. Aujourd'hui ces pays, tout comme la GAVI et l'UNICEF, utilisent les codes 2D GS1 DataMatrix pour coder les informations relatives aux vaccins afin de réduire les erreurs et pour améliorer l'efficacité et la sécurité.<sup>36</sup>

Aujourd'hui encore, l'enregistrement des informations se fait parfois de façon manuelle, notamment dans les pays en voie de développement.<sup>37</sup> Mais la digitalisation dans les processus de soins de santé, qui s'est accélérée pour répondre à la menace de la COVID-19, peut contribuer à accroître le bénéfice de l'utilisation des standards, pour tous les produits de santé et pas uniquement pour les vaccins. Pour ces pays, utiliser des téléphones mobiles afin de scanner des GS1 DataMatrix est une option à prendre en compte.

### **Développer l'identification et la traçabilité des produits**

La traçabilité est la capacité à suivre les mouvements tout au long des étapes de la chaîne d'approvisionnement, et retracer l'historique et la localisation de l'objet étudié. Différents modèles de traçabilité peuvent être appliqués.



Aujourd'hui, plus de 70 pays disposent de systèmes de suivi et de traçabilité, tandis que l'Union Européenne a mis au point un système de vérification de bout en bout. Ces deux modèles de traçabilité visent à s'assurer que le bon produit arrive au patient et qu'il s'agisse d'un produit digne de confiance.

Les standards GS1 pour l'identification des produits sont la base sur laquelle repose ces systèmes de traçabilité. Pour que la traçabilité soit optimale, chaque produit doit être identifié de façon unique. L'utilisation des standards GS1 permet une implémentation harmonisée et favorise l'interopérabilité.

La sérialisation est une forme d'identification où un emballage de médicament est marqué par un numéro d'identification unique. Ce numéro permet de confirmer son authenticité tout au long de la chaîne d'approvisionnement et cela avant sa vente, lors de sa distribution, son retour ou son rappel. Bien que tous les pays ne disposent pas d'exigences en matière de sérialisation dans leurs réglementations pour la traçabilité, de nombreux pays et régions mettent en place, ou sont en train de le faire, des systèmes complets de traçabilité.<sup>38</sup> Les pays à revenus faibles et intermédiaires sont également sensibles à l'importance de la sérialisation et espèrent être inclus dans les pays concernés par la nouvelle vague réglementaire sur ce sujet.

Lors de la première vague de la pandémie, la thésaurisation était, et peut continuer à être, un problème. La traçabilité permet aux prestataires de santé et aux autorités d'avoir une meilleure visibilité et un meilleur contrôle sur les stocks et les inventaires. Elle fournit également les données nécessaires qui permettent aux entreprises et aux autorités sanitaires de planifier avec précision leurs actions. Elle procure, à ceux qui sont en charge des inventaires, une confiance dans les processus d'acheminement et permet de s'assurer que les produits dont ils ont besoin sont disponibles et non périmés.

Mettre en place aujourd'hui un système de traçabilité, permet non seulement de relever les défis actuels, mais il représente également un investissement pour le futur. Les systèmes de traçabilité pour les vaccins peuvent aussi être utilisés pour tous les autres médicaments puisque ce système repose sur une identification standardisée des produits.

### Vers une harmonisation globale

Conformément aux recommandations de l'OMS, un GS1 DataMatrix devra être appliqué sur l'emballage secondaire (boîtes), et si possible également sur l'emballage primaire (flacon ou seringue préremplie). L'UNICEF a récemment annoncé qu'elle utilisera les code-barres GS1 sur les emballages au-delà des emballages primaires afin d'améliorer la traçabilité des vaccins. Le DataMatrix est capable d'encoder les informations suivantes :

- Le code d'identification du vaccin
- La date d'expiration
- Le numéro de lot
- La sérialisation (en fonction du niveau d'emballage)

L'agence européenne des médicaments (EMA) et les pays de l'Union Européenne conviennent que les vaccins contre la COVID-19 devront se conformer aux exigences de la Directive Européenne sur les Médicaments Falsifiés pour l'identification et l'étiquetage. En pratique, tous les vaccins contre la COVID-19 à destination de l'Union Européenne devront comporter sur leur emballage secondaire :

- Un DataMatrix comportant les informations du GTIN
- Numéro de lot
- Date d'expiration

Aux Etats-Unis, les exigences en matière d'identification et d'étiquetage des médicaments pour les vaccins contre la COVID-19 seront les suivantes :

- Un code-barres 2D contenant le National Drug Code (NDC) figurant dans le GTIN
- Le numéro de lot
- Un emplacement pour la date d'expiration de 31/12/2069 sur les emballages de niveau secondaire

En Russie, les vaccins contre la COVID-19 seront concernés par le système de traçabilité actuel basé sur l'utilisation du DataMatrix, avec également le GTIN et les attributs d'identification associés. Les autorités sanitaires de certains pays à faible et moyen revenus peuvent avoir des exigences différentes malgré leur volonté d'utiliser les standards.<sup>39</sup>

Cet alignement mondial sur l'usage des standards pour l'identification par code-barres des vaccins permettra d'établir une traçabilité au-delà des frontières pour réduire la falsification, permettre une identification précise des produits dans les dossiers médicaux des patients et faciliter les rappels et les rapports lors d'événements indésirables.

### **Suivre les vaccinations grâce à un passeport sanitaire digital**

Les leaders du G20 ont récemment discuté de la nécessité de disposer d'un ensemble unifié de politiques et de standards pour assurer le bon fonctionnement de l'économie pendant cette pandémie. Les experts s'accordent qu'une fois les vaccins prescrits, il pourrait être impératif de mettre en place un « passeport sanitaire digital » international. De nombreuses initiatives sont en cours sur ce sujet.<sup>40</sup> Ces passeports sanitaires internationaux, régionaux ou même nationaux permettraient des déplacements libres pour les personnes, à condition que ces dernières fournissent des informations fiables sur leur vaccination.

# Anticiper les défis pour une administration sûre et efficace des vaccins

## Surveillance de l'intégrité et de la sécurité des produits

Aux Etats-Unis, le Comité consultatif pour les vaccins et les produits biologiques connexes (VRBPAC, Vaccines and Related Biological Products Advisory Committee) a émis des recommandations pour instaurer la confiance dans le processus d'autorisation.<sup>41</sup> L'objectif de la Food and Drug Administration (FDA, Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux) est également d'être la plus transparente possible sur les fondements scientifiques recommandant l'utilisation d'un médicament, ou un produit biologique, en cas d'urgence.<sup>42</sup> Dès que les essais cliniques auront déterminé l'efficacité du vaccin et que ce dernier aura été autorisé, son efficacité sera mesurée par un dispositif de surveillance.

Une identification unique des vaccins par les code-barres sera non seulement essentielle pour les essais cliniques et la distribution, mais aussi pour les sites d'administrations de ces vaccins. Il est important d'identifier et d'étiqueter les vaccins, tout en indiquant précisément quel patient a reçu un vaccin et à quel moment. La visibilité, rendue possible par l'agrégation de données mondiales, engendrera un degré de confiance plus élevé.

Bien que des essais cliniques contrôlés puissent révéler certains effets secondaires, les effets indésirables qui sont peu fréquents, ou qui surviennent dans des petits groupes d'individus, peuvent ne pas apparaître tant que le vaccin n'est pas largement distribué. Une étude rapide et rigoureuse est nécessaire pour déterminer si ces événements découlent de l'administration du vaccin ou s'ils se seraient produits dans tous les cas.<sup>43</sup> Au regard du nombre de vaccinations planifiées, il est à prévoir que l'ampleur et le volume des effets indésirables signalés seront sans précédent. Ils nécessiteront l'application coordonnée des personnes, des processus et des technologies, pour saisir et traiter à temps les signaux pertinents. Il devra être possible de contacter les patients concernés rapidement et efficacement. Pour cela, établir un protocole de contact solide avec les patients est essentiel.

“Rien ne pourrait plus compromettre la livraison de vaccins et de traitements thérapeutiques efficaces contre la COVID-19 que la propagation de faux vaccins.”

— Tom Woods, Président du Comité directeur mondial pour l'assurance qualité des produits de santé pour la Banque Mondiale<sup>44</sup>

Alors que ce programme mondial de vaccination contre la COVID-19 s'annonce comme l'un des plus difficiles et complexes jamais déployé, tirer parti des meilleures pratiques actuelles (par exemple l'adoption des standards) et veiller à ce que toutes les parties prenantes aillent dans le même sens sera essentiel. Pendant les premiers mois de la pandémie, une augmentation de 18 % des produits contrefaits a été observée. De plus, les premiers faux vaccins contre la COVID-19 ont déjà été mis sur le marché en Amérique du Sud.

Il est à prévoir que pour ces vaccins si attendus, dont tant de personnes ont actuellement besoin, il existe un grand risque de falsification. Il convient de surveiller la situation afin de se prémunir d'une crise de confiance considérable de la part du grand public vis-à-vis de vrais vaccins. C'est dans ces domaines que le suivi et la traçabilité jouent un rôle essentiel.

### Optimiser la livraison et les défis du dernier kilomètre de la chaîne du froid

Les exigences de la chaîne du froid pour ces vaccins représentent un défi logistique sans précédent à l'échelle mondiale.<sup>45</sup> Les sites d'administration, avec chacun leurs propres exigences en matière de distribution et d'administration, devront disposer de capacités de stockage, de manipulation et d'administration des vaccins. Toutefois, il se peut que les personnels soignants ne soient pas équipés pour faire face à ces exigences réglementaires. L'administration des vaccins devra être organisée de manière à ce qu'ils soient suivis et non gaspillés. En effet une fois ouvert, les flacons contenant plusieurs doses périssent en quelques heures.<sup>46</sup>

Le vaccin de Pfizer/BioNTech nécessite un stockage dans des conditions très froides à -70°C avec une marge de +/- 10°C (-94°F) et ne peut être conservé au-delà de 15 jours (de 2 à -80°C, de 36° à -46°F). Une fois décongelé, le flacon contenant le vaccin peut être conservé dans un réfrigérateur jusqu'à 5 jours.<sup>48</sup> Le vaccin de Moderna nécessite des températures de réfrigération standard et peut être conservé jusqu'à 30 jours.<sup>49</sup> CureVac indique que son vaccin mRNA, actuellement en phase 1 d'essai clinique, pourrait être conservé jusqu'à trois mois au réfrigérateur.

Selon l'entreprise de logistique allemande DHL, seuls 25 pays disposent de l'équipement ultra froid adéquat pour le stockage, ce qui rend impossible le stockage de ces vaccins dans certaines régions reculées du monde. La réfrigération est déjà limitée dans la plupart des pays d'Afrique, d'Asie centrale et du Sud-Est, en Inde et dans les petits pays d'Amérique latine, et atteindre des températures de moins 70° Celsius n'est pas possible. Le transport aérien, parfois nécessaire, est également très limité dans ces pays.<sup>51</sup>

Les vaccins qui sont développés selon des méthodes traditionnelles et avec des exigences de réfrigération moins strictes, comme par exemple ceux de Oxford/AstraZeneca et Johnson & Johnson, seront essentiels pour les pays à revenu faible ou intermédiaire disposant d'une chaîne du froid moins développée et qui connaissent des conditions climatiques extrêmes avec des populations souvent éloignées les unes des autres sur le territoire.<sup>52</sup>

Aux Etats-Unis, la majorité des vaccins sera délivrée par les Centres de Contrôle et de Prévention des Maladies (CDC, Centers for Disease Control and Prevention) directement sur les lieux où ils seront stockés et administrés. Dans de nombreux pays européens, des centres de vaccination sont également prévus. Cependant, même dans ces pays développés, les zones rurales seront défavorisées.<sup>53</sup>

Les technologies telles que les code-barres et le moniteur de flacon de vaccin (Vaccine Vial Monitors, VVM soit une étiquette thermochromique apposée sur des flacons contenant des vaccins) seront essentielles pour garantir que l'intégrité du produit est préservée et que la chaîne du froid n'a pas été rompue. La confiance dans la gestion du dernier kilomètre signifie également que les protocoles de sécurité des patients sont correctement suivis, et que les patients sont assurés quant à l'authenticité des vaccins.

### Qu'est-ce que la "chaîne du froid" ??

Distribuer des vaccins dans le monde entier requiert une chaîne d'événements précisément coordonnés dans des environnements à température contrôlée. Les vaccins, depuis leur fabrication jusqu'à leur administration, doivent être en permanence stockés et transportés à des températures spécifiques qui peuvent varier selon les vaccins, depuis leur fabrication jusqu'à la vaccination. Pour conserver les vaccins à des températures froides spécifiques, il faut un équipement spécial comme des chambres froides, des réfrigérateurs, des congélateurs, des boîtes froides et des porte-vaccins. Par exemple le vaccin ARNm de Pfizer/BioNTech doit être conservé à des températures « ultra-froides ».<sup>47</sup>

### Prévoir des sites alternatifs d'administration pour les populations marginalisées

Les populations issues des minorités, vulnérables, isolées et minoritaires doivent être les premières concernées pour gagner et renforcer la confiance. Les fabricants de vaccins tentent déjà d'éduquer le public et créent un contenu vaccinal spécialement destiné aux minorités les plus touchées par le virus.

Des personnes peuvent craindre ou hésiter à se faire vacciner dans des lieux qui ont historiquement suscité la méfiance ou qui sont par ailleurs jugés dangereux. Des experts suggèrent aux organismes de santé publique d'envisager d'autres lieux de vaccinations, tels que le lieu de travail ou les magasins. Ces sites alternatifs pourraient également fournir des services d'urgence, comme l'aide alimentaire, l'aide à l'emploi ou d'autres services de santé préventifs.<sup>55</sup> Etablir une clinique de vaccination satellite temporaire ou hors site, nécessite des considérations supplémentaires pendant la pandémie.<sup>56</sup>

Assurer une distanciation sociale, fournir des masques et prévoir toutes les précautions sont autant de mesures nécessaires pour protéger les soignants et les patients afin d'assurer la confiance. Les agents de santé publique devront s'adapter au contexte culturel. Pour cela, des outils éducatifs adaptés à la culture locale devraient être mis à la disposition des cliniciens chargés des vaccinations.<sup>57</sup>

Le Docteur Walter Orenstein, expert en vaccin, suggère que les prestataires de soins primaires soient rémunérés pour des conseils en matière de vaccins.<sup>58</sup> Il suggère également la collaboration entre dirigeants de confiance aux origines culturelles diverses, pour diffuser de l'information et rassurer la population. Ces communications doivent être transparentes et concerner :

- Des informations sur le développement de vaccins, y compris les critères d'approbation,
- La fiabilité des données relatives à la sécurité et à l'efficacité de chaque vaccin,
- Des informations sur comment seront surveillés les effets secondaires et autres événements indésirables.<sup>59</sup>

### Les leçons tirées des expériences passées en matière de vaccins

Le programme de vaccination contre la grippe H1N1 en 2009-2010 a fourni un modèle sûr et transparent pour la surveillance des vaccins. Aux Etats-Unis, le bureau du programme national de vaccination (NVPO, National Vaccine Program Office) était uniquement chargé d'examiner les données de sécurité du vaccin H1N1, indépendamment des intérêts extérieurs. Les différents projets du groupe ont notamment été mis à disposition pour sensibiliser le public et toutes les parties prenantes, y compris les médias, les services de santé nationaux et locaux, et les associations médicales.<sup>60</sup>

Il est également à craindre que différents types de vaccins soient mélangés et utilisés en fonction de leur disponibilité et de leur efficacité. Francis Collins, le directeur des Instituts nationaux de la santé (NIH, National Institutes of Health) aux Etats-Unis, affirme que lorsque le vaccin contre le zona a été introduit, les gens se sont fait vacciner. Mais des années plus tard, un meilleur vaccin est arrivé sur le marché et beaucoup de personnes ont pris les deux.<sup>61</sup>

Des effets secondaires inattendus, dus aux mélanges de vaccins administrés dans un court laps de temps, peuvent se produire. Si un premier vaccin a des effets secondaires inattendus ou n'est pas efficace, l'expérience peut dissuader les gens de se faire vacciner à nouveau, même si le nouveau vaccin peut offrir une bien meilleure protection. La majorité de ces vaccins nécessiteront deux doses. Si un patient n'est pas suivi, ou s'il ne se voit pas administrer la seconde dose, il risque de ne pas profiter pleinement des avantages de la vaccination.<sup>62</sup> L'utilisation de codes-barres, qui relie le produit au patient, peut répondre à ces préoccupations.

# Utiliser une communication claire et transparente pour renforcer la confiance dans les vaccins

Pour les chercheurs, mais aussi les acteurs du secteur de la santé et la société en général, le niveau de transparence et de confiance exprimé par le public déterminera l'acceptation du vaccin contre la COVID-19 et la confiance qu'il suscitera.<sup>63</sup> L'adoption des vaccins devra s'appuyer sur une communication claire et basée sur des preuves reconnues.

## Parvenir à l'immunité collective et à l'adoption du vaccin

Certains experts sont optimistes et pensent que la multiplication des vaccins pourrait représenter un retour à la normale et la fin de la pandémie.<sup>64</sup> D'autres craignent que les personnes ne se montrent réticentes à se faire vacciner, surtout dans les régions rurales ou éloignées.<sup>65</sup> L'immunité collective ne peut être obtenue sans une assimilation suffisante des vaccins contre la COVID-19.

“Les vaccins ne sauvent pas de vies, la vaccination oui. Les personnes pour lesquelles les vaccins sont recommandés doivent les recevoir si l'on veut que cela soit bénéfique aussi bien pour les individus que pour la société.”

— Walter Orenstein, Docteur en Médecine, Professeur et Directeur Associé,  
Centre de Vaccination Emory<sup>66</sup>

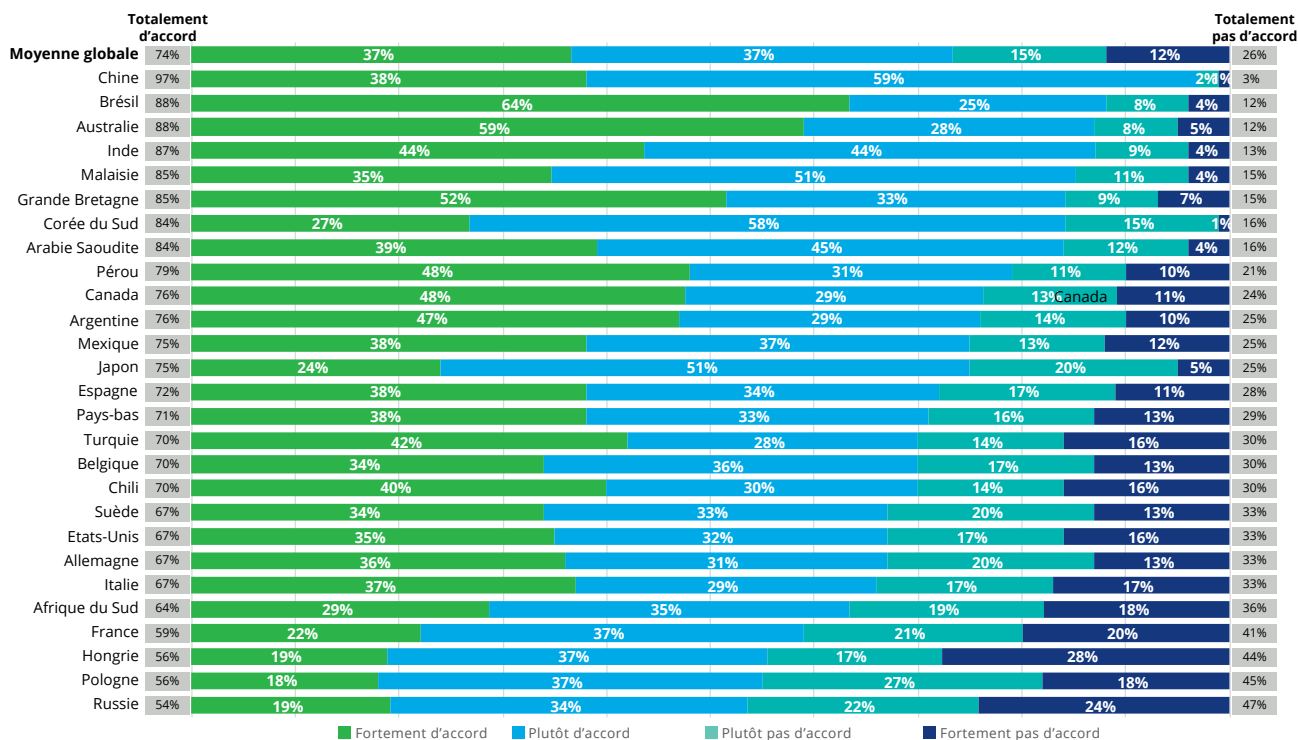
Les experts ne savent toujours pas quel sera le niveau de vaccination à atteindre pour parvenir à l'immunité collective face à la COVID-19. Le Professeur Ali Mokdad de l'Institut pour la Mesure et l'Évaluation de la Santé (IHME, Institute for Health Metrics and Evaluation) à l'Université de Washington prévoit qu'il sera supérieur à 70 %.<sup>67</sup>

## Suivre l'évolution de la confiance dans les vaccins

La confiance quant à la sécurité des vaccins fluctue dans le monde entier.<sup>68</sup> En septembre 2020, le Forum économique mondial et l'Ipsos ont mené une enquête mondiale auprès de près de 20 000 adultes dans 27 pays. (Schéma 4) L'enquête a révélé que 74 % des personnes se disaient prêtes à recevoir un vaccin contre la COVID-19 lorsqu'il sera disponible, tandis que 26 % ne l'étaient pas.<sup>69</sup>

Le manque de confiance exprimé par 26 % des sondés est suffisamment important pour compromettre l'efficacité du déploiement d'un vaccin contre la COVID-19. C'est pourquoi les experts estiment qu'il est essentiel que les gouvernements et le secteur privé se réunissent pour renforcer la confiance des patients dans les nouveaux vaccins. D'autant plus que la vaccination demeure volontaire dans de nombreuses régions du monde.<sup>70</sup>

Figure 4: l'acceptation face à la vaccination COVID-19\*



\*Données au 1er septembre 2020

Source: World Economic Forum

Beaucoup de gens demeurent indécis, et leurs sentiments fluctuent dans le temps notamment sous l'influence des médias. Si plusieurs personnes adoptant une position attentiste restent en dehors des premiers mois du vaste déploiement des vaccins, l'obtention d'une couverture élevée de la population s'en retrouvera d'autant retardée.<sup>71</sup>

Les tendances de l'opinion publique dans le monde entier sont suivies par le projet de confiance dans les vaccins de l'École d'hygiène et de médecine tropicale de Londres (LSHTM, London School of Hygiene and Tropical Medicine). Ce projet vise à surveiller la confiance du public dans les programmes de vaccination en repérant les premiers signaux de méfiance du public.<sup>72</sup>

Grâce à des enquêtes menées sur la population et à l'analyse des médias sociaux, des données sont recueillies sur les attitudes à l'égard d'éventuels traitements et vaccins contre la COVID-19. L'objectif du projet est de préparer l'introduction d'un vaccin contre la COVID-19 et de soutenir les stratégies de participation publiques.<sup>73</sup>

Selon la directrice et fondatrice du projet, le Docteur Heidi Larson, pour dissiper les hésitations concernant le vaccin il faut établir la confiance et non pas aller contre la désinformation. "Cela va juste évoluer", dit-elle, en tant que conseillère auprès des ministères de la santé, des entreprises pharmaceutiques, des ONG et des médias sociaux.<sup>74</sup>

### Surmonter l'hésitation autour des vaccins

L'hésitation autour de la vaccination est un problème mondial complexe variable qui évolue rapidement. L'utilisation des vaccins peut être menacée dans chaque pays, région ou communauté où la défiance s'exprime face aux gouvernements, médecins ou responsables de la santé publique qui recommandent, supervisent et prescrivent la vaccination.<sup>75</sup>

Les messages clés des groupes anti-vaccination ainsi que les préoccupations à propos de la rapidité du développement des vaccins ont conduit à un scepticisme plus large à l'égard de ces derniers. Tout produit falsifié ou de qualité inférieure, ainsi que les effets secondaires imprévus et autres événements indésirables graves, peuvent accroître encore plus les doutes et se révéler très dangereux.

Un autre problème peut être l'indisponibilité des vaccins ou des produits associés en cas de besoin. Mettre en place un système de traçabilité interopérable garantissant l'intégrité des produits est essentiel. Et cela aussi bien pour la confiance et la fiabilité exprimée envers les vaccins que pour les autres médicaments.

Le Centre de contrôle et de prévention des maladies utilisera son programme stratégique « Vacciner en toute confiance » pour renforcer la confiance du public dans les vaccins.<sup>78</sup> La prise de position de personnes fiables dans le domaine médical, ainsi que les premières vaccinations de dirigeants de pays et autres personnalités publiques, pourraient avoir une influence en incitant le grand public à se faire vacciner. La motivation à se faire vacciner est favorisée si plusieurs aspects sont pris en compte : disponibilité, accessibilité, coût, commodité et qualité du service.<sup>79</sup>

Les autorités de santé publique devraient financer la recherche et l'innovation pour faire progresser la science comportementale et sociale visant à l'acceptation du vaccin contre la COVID-19. Ces stratégies comprennent :

- Engagement et soutien des chefs de la communauté,
- Des campagnes médiatiques de grandes envergures pour renforcer la confiance dans les vaccins,
- Proposer des formations et outils adaptés pour les professionnels de la santé.<sup>80</sup>

Selon le Docteur Anthony Fauci, directeur de l'Institut national américain des allergies et des maladies infectieuses (NIAID, National Institute of Allergy and Infectious Diseases), afin de surmonter les hésitations concernant les vaccins, il faut un engagement considérable de la part de la communauté. Il est également indispensable que le gouvernement délivre des messages cohérents, notamment vers les minorités, pour créer de la confiance. De plus, il estime que la confiance dans les vaccins pourrait être renforcée en informant les gens sur les critères utilisés pour assurer leur sécurité et en mettant en avant les organisations indépendantes et les scientifiques qui jouent un rôle essentiel pour cela.<sup>81</sup>

## Qu'est-ce que l'hésitation à se faire vacciner ?

L'OMS définit l'hésitation à se faire vacciner comme "le retard dans l'acceptation ou le refus des vaccins malgré la disponibilité des services de vaccination". En 2019, l'OMS avait déjà identifié les hésitations en matière de vaccins comme l'une des dix principales menaces pour la santé dans le monde.<sup>76</sup>



### Une surveillance globale et une bonne communication pour garantir la sécurité et l'efficacité

En cas de pandémie mondiale, ce qu'un pays décide peut en affecter un autre. Selon le Docteur Orenstein, il est primordial d'établir des réseaux nationaux et internationaux pour surveiller les rares effets secondaires potentiels afin que les prestataires de soins de santé puissent les notifier. Les systèmes de notification compareraient alors ces effets indésirables avec ceux d'autres vaccins pour vérifier s'ils sont plus fréquents pour le vaccin contre la COVID-19.<sup>82</sup>

On ignore encore si les nouveaux vaccins arrêteront la transmission du virus, ou quelle sera la durée de l'immunité. Mais avec des taux d'efficacité aussi élevés dans les essais cliniques, les attentes en matière d'efficacité dans les populations peuvent être raisonnablement élevées. L'accès mondial à l'information sur les rapports et des outils pour y parvenir seront nécessaires. Selon le Docteur Orenstein, les communications doivent être préparées à l'avance, en utilisant des groupes de discussion et en planifiant plusieurs scénarios, afin d'anticiper les défis posés par des événements indésirables rares et maintenir la confiance.<sup>83</sup>

### Communication sur les risques liés aux vaccins et engagement communautaire

Une communication efficace est essentielle pour dissiper les craintes, répondre aux préoccupations et promouvoir l'acceptation du vaccin.<sup>84</sup> Si une bonne communication peut renforcer la confiance dans les personnels de soins et les autorités de santé publique, un mauvais message peut éroder la confiance. Par exemple, certains scientifiques ont critiqué les compagnies pharmaceutiques qui émettent des prédictions sur les vaccins.<sup>85</sup>

Selon l'ouvrage scientifique « le Cadre pour une allocation équitable du vaccin COVID-19 » (Framework for Equitable Allocation of COVID-19 Vaccine), les responsables de la communication sur les risques de la vaccination et des programmes d'engagement communautaire doivent faire preuve de :

- **Agilité**, pour réagir rapidement aux changements de circonstances et aux réactions
- **Compétence**, pour la recherche pertinente sur la communication des risques
- **Diversité**, pour impliquer les perspectives nécessaires
- **Indépendance**, pour assurer la confiance et fournir un retour d'information honnête<sup>86</sup>

Les experts affirment que les communications élaborées pour le public doivent être cohérentes avec les faits et testées avant d'être diffusées. Les gens surestiment leur capacité à comprendre le point de vue d'autrui ou à se faire comprendre d'eux-mêmes. A moins que les messages ne soient testés, le public peut être frustré de ne pas obtenir l'information dont il a besoin, ou se voir induire en erreur si l'information n'est pas interprétée comme prévu. Dans tous les cas, la confiance peut être compromise.<sup>87</sup>

## Renforcer la confiance du public par des messages

Les acteurs de la santé et les chercheurs doivent savoir qu'il est beaucoup plus facile d'instaurer de la confiance lorsque vous êtes le premier à formuler un message. Il est tout aussi important que les gens entendent le même message plusieurs fois depuis différentes sources. Les gens réagissent aux histoires et fournissent des exemples parce que ce biais apporte de la valeur. Les gens font confiance à ceux qui font partie de leurs réseaux et agissent lorsqu'ils font confiance au messageur. Ils sont moins enclins à faire confiance à un vaccin, s'ils mettent en doute les motivations de ceux qui plaident en sa faveur. Les choix des gens sont influencés par la façon dont ils voient le monde.<sup>88</sup>

“Alors que le monde se prépare au plus grand déploiement de vaccins de l’histoire, il est plus important que jamais que les chaînes d’approvisionnement soient à la hauteur de la tâche pour maintenir la confiance et assurer une livraison efficace et rapide. Nous devons être en mesure de retracer chaque dose de vaccin, de l’expédition à la livraison et enfin l’administration. Pour cela nous devons utiliser des technologies telles que les codes-barres 2D DataMatrix et mieux adopter les standards afin d’optimiser les coûts et la visibilité des produits.”

— Dr. Seth Berkley, Chief Executive Officer, Gavi

D'une manière inédite dans l'histoire, le monde s'est rapidement réuni pour une distribution juste et équitable des vaccins afin de vaincre la plus grande menace de maladie de notre temps, la COVID-19. La façon dont nous continuerons à nous comporter et à collaborer définira le monde que nous continuerons à habiter. Le personnel de santé a été chargé de la plus lourde charge. Les chefs de gouvernement, les régulateurs et les autorités de santé publique doivent continuer à être sensibles à leur sécurité et aux ressources dont ils ont besoin. Les dirigeants doivent se comporter de manière éthique et rassurer les communautés qu'ils représentent.

L'innovation dans l'industrie des sciences de la vie est observée par tous, alors que la pandémie a accéléré l'adoption de nouvelles technologies. Nous ne devons pas reculer, mais faire collectivement avancer le monde. Des standards comme ceux de GS1 garantissent la sécurité de la chaîne d'approvisionnement, augmentent la sécurité des patients et assurent la confiance dans les vaccins, les médicaments et les produits médicaux distribués.<sup>89</sup>

Les personnels soignant devront être formés et équipés pour faire face à l'administration massive de vaccins. Les partenariats public-privé doivent être encouragés, les leaders et influenceurs de la communauté doivent être impliqués. La hausse de l'immunisation généralisée dépendra de l'intégrité des produits et d'une communication transparente et culturellement appropriée. Les autorités de santé publique devront réduire les hésitations à l'égard des vaccins et renforcer la confiance. La confiance du public est primordiale.

***Tout le monde mérite d'être en sécurité. Relever ce défi dépend de nous tous.***

# Auteurs

## **Greg Reh**

Responsable Industrie des sciences de la vie et de la santé, Deloitte

Greg Reh est le responsable Industrie des sciences de la vie et de la santé chez Deloitte. A ce poste, il guide et conseille, au sein du réseau mondial de Deloitte, les dirigeants du secteur des sciences de la vie et des soins de santé.

Il affiche plus de 27 ans d'expérience à travailler avec des multinationales pharmaceutiques, biotechnologiques et chimiques. Greg Reh conseille, pour les clients des sciences de la vie, sur la bonne fourniture de services et de solutions, les opérations de pratique et le développement de méthodes mais aussi de recherches liées à la transformation des sciences de la vie entreprises. Tout au long de sa carrière, il a collaboré avec des multinationales pharmaceutiques, biotechnologiques et chimiques.

## **Hanno Ronte**

Associé, Deloitte Royaume-Uni

Hanno est un associé du Monitor Deloitte. Il possède plus de 20 ans d'expérience en tant que consultant, principalement dans le secteur des sciences de la vie et des soins de santé. Hanno dirige l'équipe des sciences de la vie et des soins de santé de Monitor Deloitte et est responsable de la mise en place de la capacité de preuves du monde réel dans ce cadre. Ses projets ont porté sur la stratégie des entreprises, la réponse à la concurrence, la stratégie marketing et le renforcement des capacités.

## **Remerciements**

Les auteurs tiennent à remercier GS1, Angela Dunn et Terry Koch pour leur contribution à ce rapport.

La langue officielle de ce rapport est l'anglais. Toute traduction du contenu dans une autre langue vous est fournie à titre d'information uniquement. En cas de divergence entre l'une des langues traduites et la version anglaise, la version anglaise fait foi.

# Références

1. World Health Organization, "Public statement for collaboration on COVID-19 vaccine development," 16 April 2020.
2. Jennifer Lee, Brenna Sniderman, Bill Marquard, et al. "Embedding trust into COVID-19 recovery," Deloitte Insights, 23 April 2020.
3. Deloitte Insights, 2020 Global Marketing Trends, 2019
4. Ashley Reichheld, Mark Allen, Michael Bondar, et al. "A new measure of trust for consumer industries," Deloitte Digital, 2020.
5. NIH, "Listed COVID-19 Studies by Country," Clinical Trials, accessed 2 December 2020.
6. Maria João Cruz, PhD, "Vaccines like it (very) cold – how to build a resilient COVID-19 vaccine supply chain," Deloitte UK, 30 October 2020.
7. World Health Organization, Draft landscape of COVID-19 candidates, 2 December 2020.
8. Ashley Reichheld, Mark Allen, Michael Bondar, et al. "A new measure of trust for consumer industries," Deloitte Digital, 2020.
9. Maynard Wee, "The Way to Build Trust is through Transparency," Forbes, 20 August 2020.
10. Peter Doshi, "A rare opportunity for public scrutiny of these key trials," BMJ, 21 October 2020.
11. Kristen Jordan Shamus, "Johnson & Johnson CEO says the virus is the only competition in COVID-19 vaccine race," Detroit Free Press, 12 November 2020.
12. Ibid.
13. William Petri, "COVID-19 vaccines were developed in record time – but are these game-changers safe?" THE CONVERSATION, 20 November 2020.
14. "What is the difference between efficacy and effectiveness?" Gavi, 18 November 2020.
15. Jeroen Luyten, Roselinde Kessels, Sandy Tubeuf, "Public preferences for prioritising a COVID-19 vaccine," VOX EU, 25 November 2020.
16. Arlene Weintraub, "When will COVID-19 vaccines be widely available? Feds lay out an ambitious timeline," FiercePharma, 19 November 2020.
17. Jeroen Luyten, Roselinde Kessels, Sandy Tubeuf, "Public preferences for prioritising a COVID-19 vaccine," VOX EU, 25 November 2020.
18. Ibid.
19. Lori Hinnant, Sam Mednick, "Vaccine storage issues could leave 3B people without access," ABC News, 19 October 2020.
20. Maria João Cruz, PhD, "Vaccines like it (very) cold – how to build a resilient COVID-19 vaccine supply chain," Deloitte UK, 30 October 2020.
21. "The Bill and Melinda Gates Foundation," Gavi, 29 July 2020.
22. Dr. Seth Berkley, "The Gavi COVAX AMC Explained," Gavi, 13 October 2020.
23. Ibid.
24. Maria João Cruz, PhD, "Vaccines like it (very) cold – how to build a resilient COVID-19 vaccine supply chain," Deloitte UK, 30 October 2020.
25. Dr. Seth Berkely, "COVAX Explained," Gavi, 3 September 2020.
26. Priti Patniak, "A first look at Gavi's COVID-19 Global Access COVAX Facility," Geneva Health Files, accessed 2 December 2020.
27. Tom Woods, "We must prepare supply chains for future COVID-19 vaccines and therapeutics," World Bank Blogs, 1 September 2020.
28. Desmond McNeill, Kristin Ingstad Sandberg, "Trust in Global Health Governance: The GAVI Experience," JSTOR, April-June 2014.
29. Liping Wong, Qunhong Wu, Xi Chen, et al. "The role of institutional trust in preventive and treatment-seeking behaviors during the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak among residents in Hubei, China," medRxiv, 21 February 2020.
30. Patrick Vinck, PhD, Phuong N Pham Phd, et al. "Institutional trust and misinformation in the response to the 2018–19 Ebola outbreak in North Kivu, DR Congo: a population-based survey," The Lancet, 1 May 2019.
31. "GS1 enables healthcare' digital thread," GS1, accessed 2 December 2020.

32. Tom Woods, "We must prepare supply chains for future COVID-19 vaccines and therapeutics," World Bank Blogs, 1 September 2020.
33. Ibid.
34. "GS1 Standard," GS1, accessed 2 December 2020.
35. "WHO Preferred Product Characteristics (PPCs)," World Health Organization, accessed 2 December 2020.
36. GS1, GS1 DataMatrix Outline, January 2018.
37. "CDC Scanning Two-Dimensional Barcodes Enhances Vaccine Clinical Practice," GS1 US, accessed 2 December 2020.
38. Tom Woods, "We must prepare supply chains for future COVID-19 vaccines and therapeutics," World Bank Blogs, 1 September 2020.
39. USAID, Global Standards in Low-andLower-MiddleIncome Settings: Policy Design Considerations to Address Domestic Manufacturer Needs, December 2018.
40. Ben Westcott, "China's Xi Jinping is pushing for a global Covid QR code. He may struggle to convince the world," CNN, 23 November 2020.
41. Helen Branswell, "Why this week's meeting of an FDA advisory panel on Covid-19 vaccines matters," STAT, 20 October 2020.
42. "Coronavirus Treatment Acceleration Program (CTAP)," FDA, accessed 2 December 2020.
43. Daniel Salmon, Joshua M. Sharfstein, "Lessons for monitoring Covid-19 vaccine safety from the H1N1 pandemic," STAT, 29 October 2020.
44. Tom Woods, "We must prepare supply chains for future COVID-19 vaccines and therapeutics," World Bank Blogs, 1 September 2020.
45. Sandra Rossi, "COVID-19 cold chain challenge," Climate Control News, 24 November 2020.
46. Maryn McKenna, "The Last, 'Ultra-Cold' Mile for Covid-19 Vaccines," Wired, 23 November 2020.
47. "What is a cold chain?" UNICEF, accessed 2 December 2020.
48. "Pfizer and BioNTech to submit Emergency Use Authorization to US FDA today for COVID-19 vaccine," Pfizer PR, 20 November 2020.
49. "Moderna Announces Longer Shelf Life for its COVID-19 Vaccine Candidate at Refrigerated Temperatures," Moderna PR, 16 November 2020.
50. "CureVac Says Its COVID-19 Vaccine Can Be Stored Under Normal Refrigeration," WCG FDA News, 13 November 2020.
51. DHL, Key logistics trends in Life Sciences 2020+, 2020.
52. Julie Steenhuysen, "J&J, U.S. government plan 1 billion doses of coronavirus vaccine," Reuters, 30 March 2020.
53. Carl O'Donnell, "Why Pfizer's ultra-cold COVID-19 vaccine will not be at the local pharmacy any time soon," Reuters, 9 November 2020.
54. Hanna Kutchler, "Pfizer urges patience in 'last mile' of Covid-19 vaccine process," Atlanta Business Chronicle, 28 October 2020.
55. Warren Cornwall, "Officials gear up for war on vaccine misinformation," Science Mag, 3 July 2020.
56. "Temporary, Satellite, or Off-site Vaccination Clinics, Guidance," CDC, accessed 2 December 2020.
57. Center for Health Security, The Public's Role in COVID-19 Vaccination, July 2020
58. COVID19 road to a vaccine Podcast, "The final episode of COVID19 Road to a vaccine with Professor Walter Orenstein," Melbourne Vaccine Education Center (MVAC), 22 November 2020.
59. Ibid.
60. Daniel Salmon, Joshua M. Sharfstein, "Lessons for monitoring Covid-19 vaccine safety from the H1N1 pandemic," STAT, 29 October 2020.
61. Peter Coy, "Get Ready for the Covid-19 Vaccine Mix-and-Match Dilemma," Bloomberg News, 30 September 2020.
62. Ibid.
63. "Vaccine hesitancy: A growing challenge for immunization programmes," World Health Organization PR, 18 August 2015.

64. Kevin Stankiewicz, "We could effectively end this pandemic in 2021," with Pfizer and Moderna Covid vaccines," CNBC, 16 November 2020.
65. Scott Simon, "In Rural Areas, Residents May Be Reluctant To Take A COVID-19 Vaccine," NPR," 14 November 2020.
66. Walter Orenstein MD, "Vaccines don't save lives. Vaccinations save lives," Human Vaccines and Immunotherapeutics, 8 November 2019.
67. Rachel Nania, "5 Things to Know About Herd Immunity and the Coronavirus," AARP, 20 October 2020.
68. Wellcome, Wellcome Global Monitor, 2018.
69. "Three in Four Adults Globally Say They'd Get a Vaccine for COVID-19 – But Is This Enough?" World Economic Forum PR, 1 September 2020.
70. Ibid.
71. The National Academies of Science, Engineering, Medicine, Framework for Equitable Allocation of COVID-19 Vaccine, October 2020.
72. "What is the Vaccine Confidence Project," Vaccine Confidence Project, accessed 2 December 2020.
73. "Public sentiments and emotions around COVID-19. What is the world feeling and how is it different across time and place?" Vaccine Confidence Project, accessed 2 December 2020.
74. Jenny Anderson, "She Hunts Viral Rumors About Real Viruses," New York Times, 13 October 2020.
75. Sabin Vaccine Institute, Meeting the Challenge of Vaccination Hesitancy, 2020.
76. "Ten threats to global health in 2019," World Health Organization, accessed 2 December 2019.
77. The National Academies of Science, Engineering, Medicine, Framework for Equitable Allocation of COVID-19 Vaccine, October 2020.
78. "Vaccinate with Confidence," CDC, accessed 2 December 2020.
79. The National Academies of Science, Engineering, Medicine, Framework for Equitable Allocation of COVID-19 Vaccine, October 2020.
80. Ibid.
81. 2020 National Academy of Medicine Annual Meeting, Dr. Anthony S. Fauci, "COVID-19 Public Health and Scientific Challenges." October 18, 2020.
82. COVID19 road to a vaccine Podcast, "The final episode of COVID19 Road to a vaccine with Professor Walter Orenstein," Melbourne Vaccine Education Center (MVAC), 22 November 2020.
83. Ibid.
84. "Vaccine hesitancy: A growing challenge for immunization programmes," World health Organization PR, 18 August 2015.
85. Elizabeth Cohen, "Already, pharmaceutical companies' predictions about Covid-19 vaccines haven't come true," CNN, 30 October 2020.
86. The National Academies of Science, Engineering, Medicine, Framework for Equitable Allocation of COVID-19 Vaccine, October 2020.
87. Ibid.
88. Ann Christiano, Jack J Berry, "Coronavirus vaccines: health experts identify ways to build public trust," THE CONVERSATION, 24 November 2020.
89. Ramy Guirguis, PhD, "USAID: Supply Chain Standards in Humanitarian Work," GS1 Global Healthcare Conference, 18 October 2017.

# Deloitte.

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) to learn more.

Deloitte is a leading global provider of audit and assurance, consulting, financial advisory, risk advisory, tax and related services. Our global network of member firms and related entities in more than 150 countries and territories (collectively, the “Deloitte organization”) serves four out of five Fortune Global 500® companies. Learn how Deloitte’s approximately 312,000 people make an impact that matters at [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms or their related entities (collectively, the “Deloitte organization”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.