

# Les informaticiens par temps de crise Covid : une autre légion oubliée ?

par

■ **Charles-Pierre Astolfi** ■

Ancien DSI de la Task Force Vaccination

## En bref

C'est bien de décréter la vaccination générale, mais encore faut-il pouvoir répondre sans la moindre erreur à des questions élémentaires. Quels vaccins envoyer ? où ? qui a été vacciné ? quand ? avec quel vaccin ? de quel lot ? La crise sanitaire a mis sous tension non seulement l'hôpital, mais aussi les systèmes d'information (SI) du secteur public au sens large, ses personnels, ses organisations, ses pratiques... Comment ce que l'on appelait jadis de manière entendue "l'informatique", toujours présentée comme incapable de comprendre les demandes ou de livrer dans les temps, a-t-elle pu se transformer en alliée fiable et déterminante ? Les informaticiens de la santé sont-ils les grands oubliés de la crise sanitaire ? Quelles leçons managériales utiles retenir de cette période de tous les extrêmes ? C'est tout l'intérêt du retour d'expérience de la construction du SI Vaccination, qui a su pratiquer un *hacking* organisationnel et une démarche collaborative dont il conviendrait de garder la mémoire.

Compte rendu rédigé par Élisabeth Bourguinat

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse les comptes rendus, les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

Parrains & partenaires de l'École de Paris du management :

Algoé<sup>1</sup> • Chaire etilab • Chaire Mines urbaines • Chaire Phénix – Grandes entreprises d'avenir • ENGIE • Fabernovel • Groupe BPCE • Groupe CHD • GRTgaz • IdVectoR<sup>2</sup> • L'Oréal • La Fabrique de l'industrie • Mines Paris – PSL • RATP • Université Mohammed VI Polytechnique • UIMM • Ylios<sup>1</sup>

1. pour le séminaire Vie des affaires / 2. pour le séminaire Management de l'innovation

Je suis ingénieur des mines et, après une formation de développeur en intelligence artificielle, j'ai travaillé pendant un an comme ingénieur et *data scientist*, puis durant une autre année comme chef de projet pour des voitures électriques aux États-Unis, avant d'être chargé par l'ANSSI (Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information) de créer une structure destinée à passer d'un mode d'organisation hiérarchique à un mode fonctionnel. Je suis ensuite devenu secrétaire général du Conseil national du numérique.

Je commençais à songer à un nouvel emploi quand, le 9 novembre 2020 à 23h50, j'ai reçu un mail d'une haute responsable du numérique au ministère de la Santé. Voici, en substance, ce qu'elle m'écrivait : « *Salut, tu veux gérer les SI de la vaccination contre le Covid? On a besoin de quelqu'un hier.* »

Je lui ai exprimé mon intérêt et elle m'a détaillé le contenu de la mission : « *Il s'agit de monter l'équipe projet, [...] de prendre les grands choix structurants et de mettre en œuvre le SI afin qu'un MVP [Minimum Viable Product] soit prêt dès début janvier 2021. [...] Le/les SI devront permettre de gérer les stocks, l'approvisionnement en vaccin, le matching offre/demande, la traçabilité, la pharmacovigilance, l'ouverture des données au suivi épidémiologique et à la recherche, etc.* » J'ai accepté et ma mission a duré sept mois.

### Un climat d'incertitude et d'inquiétude

À la date du 9 novembre 2020, l'ambiance en France était plutôt morose. Le deuxième confinement avait débuté fin octobre, il faisait froid, on commençait à parler de vaccination, mais personne ne savait de quelle façon celle-ci allait s'organiser. La HAS (Haute Autorité de santé) annonçait qu'elle poursuivait ses travaux sur la stratégie d'utilisation des futurs vaccins contre le Covid-19 et que la consultation publique durerait jusqu'au 30 novembre. Les vaccins à ARN messenger ne bénéficiaient toujours pas d'autorisation de mise sur le marché et les Décodeurs du Monde notaient que « *bien qu'étudiés depuis longtemps, les vaccins à ARN ont atteint une maturité technique plutôt récente, ce qui soulève craintes et questionnements* ». De fait, les autorisations de mise sur le marché n'ont été publiées que le 10 décembre 2020 pour les États-Unis et le 21 décembre pour l'Union européenne.

Dans ce climat d'incertitude, voire d'inquiétude, les sondages indiquaient, début novembre, que près de la moitié de la population française avait l'intention, certaine ou probable, de ne pas se faire vacciner. Au ministère de la Santé, il était convenu qu'une consultation d'éligibilité à la vaccination devrait obligatoirement être effectuée auprès d'un médecin vingt-quatre heures avant toute injection, afin de laisser à chacun le temps de bien mûrir sa décision.

Cette grande prudence s'explique par le souvenir cuisant, parmi les agents du ministère de la Santé, des scandales de la Dépakine, du Levothyrox ou du sang contaminé. Certains de mes interlocuteurs m'expliquaient qu'ils avaient déjà été entendus comme témoin dans ces scandales et qu'avant de prendre quelque initiative que ce soit, ils exigeraient un ordre écrit de leur hiérarchie. D'autres, plus jeunes, se montraient totalement inconscients du risque pénal qu'ils encourraient dans ce genre de situation et étaient sensibles à l'urgence d'agir. J'en faisais partie !

### Une méthode empruntée aux militaires

Lorsque je travaillais pour l'ANSSI, je m'étais familiarisé avec une méthode utilisée notamment en cas d'incident de sécurité, c'est-à-dire pour expulser un hacker d'un réseau dans lequel il s'était introduit. Cette méthode se présentait comme un cadre d'analyse en 10 points : ressources humaines, prospective et anticipation, opérations, logistique, planification, outillage interne, exercices-retours d'expérience-formation,

budget et financement, liens avec les entités externes. En appliquant ce pense-bête, on court peu de risque d'oublier quelque chose d'important.

C'est ce que j'ai fait pour ma mission au ministère de la Santé et c'est également en m'appuyant sur cette grille que je vais vous présenter les trois grandes périodes de mon intervention, qui s'est déroulée de novembre 2020 à mai 2021 : création des systèmes d'information, mise en production, passage à l'échelle et normalisation.

## Novembre-décembre 2020 : « *Just do it* »

### *Les arbitrages à rendre*

Au moment où j'ai pris mon poste, non seulement nous n'avions toujours pas de vaccins, mais un certain nombre d'arbitrages structurants n'avaient pas encore été pris. Par exemple, la stratégie vaccinale n'était pas définie, nous ne savions pas où les gens se feraient vacciner ni par qui ni comment s'effectuerait la prise de consentement. Nous n'avions donc pas d'utilisateur identifié qui nous aurait permis d'analyser les besoins en vue de la conception du système d'information.

Les vaccins annoncés n'étant pas produits en France, les fabricants ne pourraient pas forcément les livrer partout et il fallait s'assurer de bien répartir les doses sur le territoire national.

Nous ne savions pas non plus comment stocker les vaccins. Le vaccin Moderna se conservait à -20 °C, mais celui de Pfizer devait être conservé à -80 °C et, une fois sorti du congélateur, il devait être utilisé dans les quatre heures. Les congélateurs atteignant -80 °C étaient difficiles à trouver sur le marché et tout le monde se les arrachait. De plus, il fallait judicieusement choisir à quel endroit les installer afin qu'ils soient le plus facilement accessibles, mais toute la France n'était pas forcément à moins de quatre heures d'un congélateur à -80 °C. Dans ces cas-là, il fallait privilégier le vaccin Moderna.

En novembre 2020, le début de la vaccination était annoncé pour mars ou avril 2021, ce qui me paraissait déjà être un délai très court pour mener à bien la conception des SI. En réalité, cet horizon n'a fait que se réduire au fil du temps. La toute première vaccination a eu lieu le 27 décembre 2020, en France comme dans toute l'Europe, car les différents États s'étaient coordonnés pour poser ensemble ce geste politique, et les opérations de vaccination de masse ont démarré dès janvier 2021.

### *Définir le périmètre du système d'information*

Même si les grandes briques étaient connues depuis longtemps, le périmètre du futur SI a été défini formellement le 17 novembre 2020 : gestion de la chaîne logistique et d'approvisionnement en vaccins (avec le suivi de la maîtrise de la chaîne du froid, des stocks...) et interfaçage avec le fabricant et les opérateurs logistiques; ciblage des populations et diffusion des informations (émission de bons de prise en charge, rappels et sollicitations pour la déclaration des effets indésirables); traçabilité de la réalisation d'une éventuelle consultation de prévacination; traçabilité de la vaccination quel que soit le lieu de sa réalisation (dénomination du vaccin, numéro de lot, rang vaccinal, date et lieu de l'injection, nom du professionnel de santé réalisant l'acte); support à la demande de remboursement des actes par les professionnels de santé (facturation); suivi des effets indésirables potentiels – au départ, l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) redoutait que les signalements soient extrêmement nombreux, ce qui n'a pas été le cas; production et suivi des indicateurs de vaccination (taux de couverture vaccinale, pharmaco-efficience).

En revanche, nous avons bénéficié de l'existence de trois systèmes d'information mis en œuvre au préalable : SI-DEP (un service de centralisation des résultats des tests du dépistage), Contact Covid (un service de suivi des cas contacts des malades) et Pro Santé Connect (un équivalent de FranceConnect dédié aux professionnels de santé)<sup>1</sup>. Ces trois outils avaient permis de relever un certain nombre de défis, notamment s'assurer que seules

---

1. Cf. Laura Létourneau, « [L'improbable transformation numérique de la santé](#) », séminaire Transformations numériques et entrepreneuriales, séance du 29 novembre 2021.

des personnes habilitées réalisaient les tests et faire remonter les résultats de ces tests réalisés de façon extrêmement décentralisée – chacun se souvient des innombrables barnums installés un peu partout dans les villes.

### *Réunir les ressources humaines nécessaires*

L'une de mes premières tâches a consisté à trouver ma place au sein du ministère de la Santé, en contactant diverses personnes et en cherchant à comprendre qui faisait quoi parmi tous ceux qui allaient être mes interlocuteurs : la Task Force Vaccination, dont je dépendais et qui était rattachée au ministre de la Santé; la Direction numérique du ministère de la Santé (DNum); la Direction générale de la Santé (DGS); la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam); Santé publique France (SpF); l'ANSM; la HAS; les autorités régionales de santé (ARS); les professionnels de santé et les ordres les représentant; et enfin, les établissements de santé.

L'équipe d'assistance à maîtrise d'ouvrage qui m'avait été confiée comprenait 7 équivalents temps plein, des agents du ministère de la Santé, mais également des consultants. Elle a compté une trentaine de personnes au pic de son activité.

J'ai également pu m'appuyer sur les services informatiques de la Cnam, de l'ANSM, de SpF, de la DGS et du ministère de la Santé, qui disposaient de ressources et dont, pour certains, la réalisation d'une partie des systèmes d'information envisagés constituait l'une des missions. Par exemple, SpF étant responsable de la partie logistique de la vaccination, la réalisation des SI logistiques devait logiquement lui revenir, même si cela a dû faire l'objet d'une négociation, comme avec tous les autres acteurs impliqués.

Le fait d'être membre de la Task Force Vaccination ne me donnait pas le droit de commander à qui que ce soit, mais simplement d'essayer de convaincre mes interlocuteurs, en sachant que, comme la vaccination était un sujet important et urgent, les gens me répondaient au téléphone lorsque je cherchais à les joindre, ce qui était déjà beaucoup.

Tout au long de ma mission, j'ai consacré beaucoup de temps à trouver les ressources dont j'avais besoin, ce qui passait souvent par du troc : je prêtais, par exemple, 3 jours-homme de consultant pour récupérer 2 jours-homme d'un fonctionnaire qui était le seul à bien connaître tel sous-système hyper spécifique de la DGS crucial pour nous.

### *Opérations*

La deuxième partie essentielle de mon travail consistait à définir les spécifications des SI – c'est-à-dire ce que mes équipes devaient développer –, mais aussi les non-spécifications : je consacrais un temps non négligeable à expliquer ce que nous n'allions *pas* faire. De temps en temps, un de mes interlocuteurs insistait et je devais revoir ma copie, mais il était très important de clarifier ce que les SI prendraient en charge ou non. Certains de mes interlocuteurs ne se rendaient pas forcément compte que telle ou telle décision pouvait nécessiter un mois de développement supplémentaire.

Mes autres tâches consistaient à lancer les développements, à résoudre les problèmes d'authentification des professionnels de santé qui seraient amenés à renseigner le système d'information (médecins, infirmiers, pharmaciens, pompiers...) et à permettre l'identitovigilance, c'est-à-dire la connaissance exacte de la personne qui reçoit un acte médical – en évitant, par exemple, les confusions dues à des homonymes ou à des erreurs de saisie des noms.

D'un point de vue plus personnel, je devais identifier les contacts aidants et bloquants, et comprendre la gouvernance de la Task Force, qui a beaucoup changé à ses débuts – elle était tantôt rattachée au ministre, tantôt non. Je devais également faire comprendre à cette Task Force ce que je pouvais raisonnablement faire, et les informations et les délais dont j'avais besoin. Pour cela, je ne pouvais pas me contenter d'envoyer des PowerPoint en espérant que les destinataires les lisent. Je devais prendre mon bâton de pèlerin et aller discuter personnellement avec chacun.

## Prospective et anticipation

Dès le mois de novembre, nous avons commencé à réfléchir au “coup d’après” : une fois la vaccination lancée, à quels publics fallait-il donner la priorité ? qui vaccinerait – des centres de vaccination, des médecins généralistes, des pharmaciens ? comment gérer le RGPD (règlement général sur la protection des données), les aspects de sécurité, la responsabilité pharmaceutique ? L’usage des futurs systèmes d’information devait être encadré par un décret et, comme il s’agissait de données sensibles, celui-ci devait être publié avant la mise en production des SI. Toutes ces questions étaient très importantes pour le séquençage du développement et de la mise en production des systèmes d’information, mais, quand j’essayais de savoir quelles étaient les priorités, tout le monde me répondait qu’il fallait tout faire tout de suite...

## L’outillage interne

Dans les périodes de pointe, je recevais jusqu’à 1 000 mails par jour et j’en envoyais 250. Je passais énormément de temps en visioconférence sur Zoom et sur Teams. J’organisais un point de synchronisation quotidien avec la maîtrise d’œuvre, c’est-à-dire les managers des équipes qui codent, et un autre point avec la Task Force. Je rédigeais également un bilan de situation hebdomadaire, sous la forme d’un diaporama de 20 pages, et je l’envoyais à une centaine de destinataires, dont le nombre ne cessait de croître chaque semaine. Ce document recensait les sujets bloquants, les avancées, les points d’attention et comprenait quelques éléments concrets destinés à créer de l’intérêt – par exemple, les premières mises en page des interfaces.

## Exercice, retours d’expérience, formation

Le 15 décembre 2020, quelques jours avant la première vaccination, nous avons organisé un exercice dans deux EHPAD (établissements d’hébergement pour personnes âgées dépendantes). L’un des deux sites a réussi à se connecter à notre système d’information, mais, malheureusement, il n’avait pas reçu les seringues. Le second avait reçu les seringues, mais n’est pas parvenu à se connecter... Grand moment ! Nous n’avions pas le temps de réaliser beaucoup d’autres tests. Nous avons donc prévu des systèmes très simples de remontée d’anomalies et identifié des utilisateurs de confiance avec qui échanger directement.

Nous avons également investi dans le recrutement – à nouveau sous forme de “prêt temporaire” – et la formation au support téléphonique. Pendant les premières semaines, le centre d’appel était sollicité toute la journée. Beaucoup de demandes concernaient la façon de se connecter, mais d’autres faisaient remonter de vrais problèmes métier.

## Liens avec les entités externes

Mon objectif étant de me faire connaître dans l’écosystème du ministère, j’ai estimé que mon pari était gagné à partir du moment où j’ai été contacté, pour la première fois, par des personnes que je ne connaissais pas et qui exprimaient des besoins ou posaient des questions pertinentes par rapport à ma mission. J’ai également été très satisfait de me faire bousculer par une autre entité du ministère – « *Non mais c’est n’importe quoi votre truc, on ne va pas du tout faire comme vous dites* » – au lieu de devoir me contenter d’un silence circonspect...

J’ai eu également beaucoup de travail pour convaincre le comité citoyen, l’ordre des médecins, ou encore les journalistes que nous n’étions pas en train de constituer une base de données des Français et que nous respections les règles de la CNIL (Commission nationale de l’informatique et des libertés). Par exemple, certains ont pensé que la publication du décret le 25 décembre 2020 était une manœuvre du Gouvernement pour la rendre plus discrète, alors que c’était un impératif pour pouvoir effectuer la première vaccination le 27 décembre, en même temps que toute l’Europe. Pour moi, en revanche, cette publication a été un vrai cadeau de Noël...

## Les résultats

Au terme de cette première période, nous avons décrit le parcours patient pour la première et la deuxième injection en détaillant toutes les actions correspondantes dans le système d’information VAC-SI. Nous

avons également constitué une cartographie des flux de données rassemblées dans DataVac, ainsi que de leurs émetteurs (usines, SpF, Doctolib/KelDoc/Maiia, ministère de la Santé, hôpitaux, pharmacies, Cnam, ANSM, APHP) et de leurs utilisateurs (ARS, préfectures, cellule interministérielle de crise, Cnam, ANSM, SpF...). Enfin, nous avons établi un schéma de principe de la logistique recensant les différents flux physiques entre fournisseurs, dépositaires, grossistes, officines, EHPAD, centres de vaccination, cabinets médicaux, etc.

Les opérations de vaccination ont commencé le 4 janvier 2021, avec l'aide du tout nouveau système d'information Vaccin Covid, qui permettait de savoir qui avait été vacciné par qui, où, quand et comment... Le lendemain, j'ai eu le plaisir de noter dans mon point hebdomadaire : « *L'ouverture de Vaccin Covid s'est bien passée lundi 4 janvier à 8h30, sans problème majeur.* »

## Janvier-avril 2021 : en dérapage contrôlé

Pendant la deuxième période, entre janvier et avril 2021, l'objectif de la Task Force Vaccination était de maximiser l'écoulement des vaccins sans, toutefois, compromettre la deuxième injection. En effet, si les patients ne réussissaient pas à obtenir cette deuxième injection entre trois semaines et un mois après la première, il fallait reprendre à zéro le cycle vaccinal. Pour le vaccin Moderna, la deuxième injection devait intervenir vingt-huit jours après la première, mais le produit n'était livré qu'une fois par mois... Tout cela obligeait à mettre en œuvre une gestion assez fine de la répartition des stocks.

Nous avons également dû nous adapter à l'évolution de la stratégie vaccinale. Alors que, jusqu'en décembre, on nous répétait qu'il n'y aurait jamais de centres de vaccination, car tout le monde gardait en mémoire les images des centres vides pendant l'épidémie de H5N1, Olivier Véran a soudain annoncé, le 5 janvier 2021, l'ouverture de 500 à 600 centres de vaccination pour la fin du mois, dont 300 pour la fin de la semaine ! Devant cette stratégie du fait accompli, j'ai réagi un peu comme le personnage central du *Cri* d'Edvard Munch... Il est vrai que si le ministre avait posé la question, au préalable, à son administration, la réponse était connue d'avance. C'était donc probablement la seule méthode possible. Au prix de trois jours de chaos, le pari a été tenu. Nous avons dû organiser un service de prise de rendez-vous afin d'éviter que les gens se contaminent mutuellement dans les files d'attente, négocier des marchés publics avec Doctolib, KelDoc et Maiia, mettre en place un numéro vert, spécifier les besoins de systèmes d'information pour les centres de vaccination, trouver de quelle façon les authentifier, créer un référentiel des centres à publier sur *sante.fr* et sortir toutes ces données en *open data*...

De même, au mois de mars 2021, la HAS a décidé de suspendre les injections avec le vaccin AstraZeneca, ce qui n'a pas été sans conséquence sur les capacités de vaccination.

Du côté des ressources humaines, la situation s'est stabilisée. Les maîtrises d'ouvrage et d'œuvre étaient bien identifiées, et les ressources correctement affectées. Je m'étais néanmoins constitué une petite réserve de prêt de jours-homme pour suppléer aux éventuels départs en vacances ou autres absences, en sachant que spécifier une *API (application programming interface)* demande 3 jours-homme, et qu'il faut 10 jours-homme pour dégrossir une intégration avec un SI logistique. Indice encourageant, nous employions de moins en moins de développeurs et de plus en plus de *data scientists*, signe que notre système fonctionnait relativement bien et que les données commençaient à arriver en masse. Les développeurs géraient désormais surtout des parcours de vaccination non standard – par exemple, les parcours des personnes immunodéprimées, qui avaient besoin de trois injections au lieu de deux.

En matière de prospective et d'anticipation, après la surprise qu'a constitué l'ouverture des centres de vaccination, je me suis astreint à remettre en cause toutes les hypothèses déjà validées. Quels étaient les prochains publics visés par la vaccination, auxquels nous n'aurions pas pensé ? les prochains chemins logistiques ? les prochains vaccinés ? les prochains lieux de vaccination ?

Du côté des opérations, il fallait s'assurer de tenir la charge et passer à l'échelle, vérifier que les services étaient utilisés comme prévu, publier les données de vaccination en *open data*, calculer les indicateurs

de suivi de la campagne vaccinale, rappeler encore et toujours ce que nous ne ferions *pas* – les fausses bonnes idées ayant la caractéristique d’être régulièrement réinventées –, et utiliser les rares moments de répit pour mettre quelques atouts dans notre manche en commençant à développer des choses qui pourraient servir plus tard – par exemple, se préparer à ce que les pharmaciens soient autorisés à vacciner, même si personne n’en parlait encore...

Cette période a aussi été marquée par un incident heureusement sans conséquence, mais qui aurait pu être catastrophique, l’incendie du *data center* d’OVH, à Strasbourg. Un matin, au réveil, nous n’avions plus aucun tableau de bord ni aucune statistique de vaccination... Nos interlocuteurs chez OVH se sont montrés compréhensifs et sont allés physiquement récupérer notre serveur sur le site de l’incendie pour le brancher ailleurs. Heureusement, il n’avait pas brûlé, mais avait simplement été éteint.

Grâce à nos utilisateurs de confiance, nous disposions de nombreux retours d’expérience, précieux pour améliorer nos outils. Nous discutons également beaucoup avec les *data journalists*, désormais bien représentés dans les salles de rédaction, dont les questions parfois subtiles dénotaient une compréhension fine des problématiques.

Nous avons amélioré la formation des utilisateurs grâce à des kits de communication par profession, avec les outils et numéros de support pertinents. Un de mes objectifs était d’apprendre aux gens à faire la différence entre les problèmes qu’ils pouvaient résoudre eux-mêmes et ceux pour lesquels ils devaient faire appel à l’équipe SI.

## Mai 2021 : de roue libre à rouage

Le mois de mai a été celui de la normalisation. Les développeurs avaient presque disparu. Je mettais des *data scientists* à la disposition des différentes entités pour les aider à interpréter les données complexes. L’un des défis de cette période était d’intégrer les nouveaux systèmes d’information aux SI “normaux” du ministère ou de prévoir à quelle date certains d’entre eux devraient fermer.

Pour ma part, j’avais un sentiment d’achèvement. En matière de production, la nature des questions qui remontaient prouvaient que notre travail relevait désormais de la loi de Pareto, c’est-à-dire de la gestion des détails : « *Nous allons retirer la catégorie femmes enceintes pour la tranche d’âge 75+* », « *Comment traite-t-on les médecins belges qui vaccinent en France des patients luxembourgeois?* », « *Peux-tu aider le ministère de la Santé de la Polynésie française?* »

Signe qui ne trompe pas, les chamailleries entre institutions reprenaient, certaines utilisant nos développements comme des outils de négociation ou de pouvoir sur des sujets hors Covid-19... Par exemple, tel service se mettait en avant en publiant des données avant tout le monde et sans se coordonner avec les autres ministères.

## Un contexte difficile, mais bienveillant

En conclusion, tout ce travail a été mené dans un contexte difficile, mais bienveillant. La vaccination était un sujet considéré comme prioritaire, ce qui a facilité le montage de l’équipe projet, puis son pilotage. Les résultats étaient immédiatement visibles, ce qui permettait d’aligner les incitations : pour réussir personnellement, il fallait contribuer à la réussite du projet. Personne n’avait la tentation de se faire “mousser” au détriment du projet à long terme. Nous avons aussi eu beaucoup de chance. Un certain nombre de choses qui auraient pu mal tourner se sont finalement bien passées...

Voici quelques enseignements que je tire de cette expérience. Il me paraît préférable d’identifier les cas d’usages par métier, institution ou groupe de personnes et de répondre à 100 % des besoins de ceux dont on s’occupe, plutôt que de s’éparpiller et de répondre à 90 % des besoins de tout le monde, car cela risque d’entraîner la multiplication de systèmes palliatifs un peu partout. On ne peut obliger personne à utiliser



exclusivement le système d'information que l'on a conçu pour lui. Le seul moyen, c'est de faire en sorte que le système en question soit parfait ou, du moins, qu'il soit meilleur que les alternatives...

Je recommande aussi d'accepter la réalité dans toute sa complexité, c'est-à-dire de veiller à élaborer des SI qui ne se bloquent pas sur les cas non standards, car il y en a toujours – par exemple, une personne qui a reçu trois ou quatre doses de vaccin, même si, a priori, c'est impossible.

Une règle importante consiste à bien séparer les données factuelles – « *Le patient a reçu deux doses* » – de leurs interprétations possibles – « *Le patient a terminé son cycle vaccinal* » –, sachant que les interprétations peuvent évoluer au fil du temps et que l'on peut se retrouver en difficulté si l'on n'a pas conservé les données factuelles.

Les informaticiens doivent aussi veiller à distinguer clairement la complexité métier de la complexité technique et à ne pas tout endosser. Un informaticien peut, parfois, proposer des simplifications, mais, en principe, ce n'est pas à lui de gérer les aspects relevant du métier : « *Ce que tu me demandes de faire, c'est vraiment compliqué non seulement sur le plan technique, mais également parce que ton process n'est pas clair du tout. Pourrais-tu le réécrire?* »

Enfin, il faut parfois recourir à la méthode du fait accompli, comme pour l'ouverture des centres de vaccination. Face à des interlocuteurs qui ne me transmettaient pas leurs spécifications, il m'arrivait de rédiger des messages du type : « *Voici comment je vais procéder à telle date, sauf si, d'ici là, vous me dites de ne pas le faire.* »

## Déceptions et non-objectifs non atteints

En principe, vous n'avez pas entendu parler des systèmes d'information de la vaccination jusqu'à ce jour, ce qui laisse supposer que nous avons rempli notre rôle et que tout s'est à peu près bien passé...

J'ai quand même subi quelques déceptions. Il n'était pas toujours facile de savoir perdre 1 pour que les utilisateurs gagnent 10. Parfois, la fatigue aidant, ce 1 paraissait être 100. Je regrette aussi ne pas avoir su prendre davantage de risques. Par exemple, nous aurions pu améliorer encore la logistique en acceptant que le suivi se fasse avec une application smartphone dans laquelle le colis aurait simplement été pris en photo chaque fois qu'il changeait de mains, entre le transporteur et la pharmacie, puis entre la pharmacie et l'EHPAD. J'aurais aimé passer davantage de temps avec les utilisateurs, convaincre mes interlocuteurs de cesser d'accompagner leurs mails de pièces jointes, et, surtout, j'aurais aimé battre CovidTracker en nombre d'utilisateurs! Ce site, fondé par un ingénieur de 26 ans, Guillaume Rozier, permettait de suivre l'évolution de l'épidémie en France et dans le monde, et il était alimenté, entre autres, par nos données, mais il était sans doute mieux éditorialisé que le nôtre et donc davantage suivi...

Parmi les non-objectifs non atteints, je regrette que nous n'ayons pas réussi à disposer, à tout instant, d'une photographie à jour de la stratégie vaccinale. Les documents publiés par le ministère de la Santé n'étaient jamais consolidés, en sorte qu'il fallait, par exemple, consulter la version numéro trois pour savoir quelle était la stratégie s'appliquant aux EHPAD, puis la version numéro cinq pour connaître celle concernant les hôpitaux et la version numéro six pour les pharmacies... Je n'ai jamais réussi à convaincre mes interlocuteurs de la valeur qu'aurait revêtu un document unique mis à jour en permanence.

Je ne suis pas certain non plus d'avoir réussi à faire monter l'institution en compétence dans le domaine des systèmes d'information. Cette expérience a permis à certains individus de progresser fortement, mais j'ignore si le ministère de la Santé en aura retenu grand-chose...



## Les compétences

**Un intervenant :** *N'avez-vous pas eu de mal à trouver au sein du ministère, ou des différentes institutions, les compétences très pointues, et donc très rares, dont vous aviez besoin ?*

**Charles-Pierre Astolfi :** Nos deux axes majeurs de travail étaient la traçabilité de la vaccination et la logistique. Pour l'un des deux, je disposais d'un groupe de personnes très douées, fiables et indépendantes. Quand elles annonçaient que tel logiciel serait livré à telle date, avec le bon niveau de qualité, je savais que je pouvais compter dessus. En revanche, elles étaient à peu près impilotables et il fallait les supplier pour introduire le moindre changement. Pour le deuxième axe, je disposais en tout et pour tout d'un seul développeur. J'ai fait appel à des consultants pour l'épauler, et aussi pour recruter d'autres consultants afin de constituer une véritable équipe.

**Int. :** *À qui rapportiez-vous ?*

**C.-P. A. :** La Task Force Vaccination était dirigée par deux excellents managers, Laetitia Buffet et son adjoint Bernard Celli qui, eux-mêmes, rapportaient directement au ministre.

## Des exemples de *hacking* organisationnel

**Int. :** *Dans la présentation de cette séance, il était question de *hacking* organisationnel. Pouvez-vous en donner quelques exemples ?*

**C.-P. A. :** C'est un terme un peu pompeux pour dire que nous avons introduit des pratiques auxquelles l'institution n'était pas habituée. Par exemple, début janvier 2021, j'ai créé un groupe de travail dédié à la qualité des données et composé de *data scientists* issus des différentes institutions (SpF, DGS, Cnam...). Il s'agissait des personnes qui travaillaient concrètement sur les problèmes rencontrés – « *Que faire quand le système indique qu'une personne a été piquée 43 fois dans le bras droit en une minute, ou que des enfants de moins de trois ans ont été vaccinés ?* » –, et non de leurs chefs. Certains, parmi ces derniers, ont été outrés de ne pas être conviés... Grâce à ces réunions, qui devaient être hebdomadaires et ont fini par être quotidiennes, tout le monde se mettait d'accord sur des règles de redressement des données, de sorte que l'ensemble des données publiées étaient à peu près cohérentes.

J'ai appris, plus tard, que c'était la première fois que ce genre de groupe de travail inter-entité était créé et, depuis, j'ai entendu parler d'un autre projet du ministère où la même méthode a été appliquée, ce qui m'a réjoui.

**Int. :** *À propos de l'interrogation sur ce qu'il restera de cette expérience dans l'Administration, il faut souligner que, dans ces circonstances exceptionnelles, beaucoup de choses sont devenues possibles alors qu'elles ne le sont pas d'habitude, notamment en matière d'études cliniques ou de procédures d'achat. En temps normal, on ne peut pas se dispenser de respecter les règles des marchés publics ni le RGPD.*

**C.-P. A. :** Vous avez raison, et il est normal et salutaire que, hors période de crise, on retrouve les contraintes et les lourdeurs de l'Administration, qui permettent d'exercer les contrôles nécessaires. On ne pourrait pas souhaiter que le mode de fonctionnement que j'ai connu devienne le mode de fonctionnement normal de nos institutions...

## Des stratégies alternatives ?

**Int. :** *La coordination entre les institutions qui se partageaient la réalisation des divers systèmes d'information vous a donné énormément de travail. N'aurait-il pas été plus simple de tout centraliser ?*

**C.-P. A. :** Il y avait certainement des stratégies alternatives – par exemple, celle consistant à réaliser chaque semaine un sondage parmi un échantillon représentatif de la population pour évaluer quelle proportion de nos concitoyens avait été vaccinée, stratégie qui n’a pas été retenue...

Centraliser la conception de l’ensemble des systèmes d’information aurait soulevé le problème des compétences et missions des différentes entités. En réalité, compte tenu de l’urgence qui pesait sur nous, nous avons confié les différents SI à ceux qui levaient la main et nous disaient qu’ils étaient prêts à s’en charger, et à qui nous pensions pouvoir raisonnablement faire confiance. À l’arrivée, il n’y a pas toujours de logique à ce que telle ou telle partie ait été réalisée par telle institution plutôt que par telle autre, mais c’est ainsi.

## Le moral des troupes

**Int. :** *Vous et vos équipes avez été soumis à un stress important pendant toute cette période. De quelle façon réussissiez-vous à préserver le moral des troupes? Avez-vous distribué des primes? Les sentiments de fierté et de solidarité suffisaient-ils à maintenir une bonne ambiance?*

**C.-P. A. :** Il n’y a jamais eu de prime, bien au contraire. Lors de ma négociation salariale, par exemple, on m’a demandé de renoncer à 20 % de mon ancien salaire. J’ai expliqué à mes interlocuteurs que je travaillais déjà depuis deux mois, de 8 heures à 2 heures du matin, et que leur proposition était indécente. J’ai hélas dû faire intervenir ma hiérarchie pour régler ce sujet.

Quant à mes collaborateurs, beaucoup étaient déjà épuisés quand j’ai pris mes fonctions. Compte tenu des enjeux, ils donnaient le meilleur d’eux-mêmes et, de mon côté, j’essayais de les mettre en avant chaque fois que possible : « *Tel outil vient d’être mis en production et il n’y a pas eu de problème majeur. C’est grâce à tel responsable et à son équipe, merci à eux!* »

Je veillais aussi à expliquer en permanence à mes collaborateurs pourquoi nous faisions ceci ou cela (notamment les parties de code que nous développions à l’avance, “au cas où”), de façon à donner du sens à leur travail.

Enfin, je m’efforçais de les protéger, notamment quand une décision prise au-dessus de nous modifiait radicalement notre travail. Je savais que cette décision risquait d’être remise en cause et j’attendais deux jours avant d’en parler à mes équipes.

## Le profil adéquat?

**Int. :** *Votre mission supposait de maîtriser parfaitement les aspects techniques, d’avoir une bonne pratique de la logistique et d’être expert en négociation. Aviez-vous le profil adéquat? À défaut, quelle partie de votre mission a été la plus difficile?*

**C.-P. A. :** Si j’avais candidaté à ce poste par la voie normale, celle du bureau des ressources humaines du ministère de la Santé, je n’aurais probablement pas été retenu. Je n’avais jamais conçu des systèmes d’information d’une telle ampleur. À l’ANSSI, j’avais déjà géré des crises et mené des négociations, mais on ne le déduisait pas clairement à la lecture de mon CV. Par ailleurs, je ne connaissais rien à la logistique. Quelqu’un m’a expliqué qu’en logistique, un problème fondamental est le retard de livraison, car celui-ci conduit le client à croire que sa commande n’a pas été prise en compte et à la réitérer, en sorte qu’il reçoit deux fois le même produit. C’était très ennuyeux d’ignorer des choses aussi basiques. Je me suis efforcé d’apprendre vite, j’ai fait de mon mieux et cela a bien fonctionné, mais il est difficile de savoir quelle part de la réussite on peut m’imputer et quelle part aurait abouti de toute façon, quelle que soit la personne à qui on la confiait.

## Et ensuite?

**Int. :** *Que faites-vous aujourd’hui?*

**C.-P. A. :** Après cette mission, je suis devenu conseiller de Cédric O, le secrétaire d’État chargé du numérique, pour négocier des textes européens qui n’avaient pas grand-chose à voir avec la santé. Désormais, je me consacre à une start-up d’intelligence artificielle dans le domaine de la valorisation immobilière et je découvre les joies et les tourments de la création d’entreprise.

■ Présentation de l'orateur ■

**Charles-Pierre Astolfi** : Ingénieur des mines, il est actuellement consultant et cofondateur d'une start-up de la proptech. En 2015, il a rejoint l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information à la sous-direction Opérations. Entre 2018 et 2020, il a été secrétaire général du Conseil national du numérique, puis est devenu DSI au sein de la Task Force Vaccination Covid-19 du ministère de la Santé, jusqu'à l'été 2021. Il a rejoint ensuite le cabinet du secrétaire d'État chargé du numérique, en tant que conseiller régulations et a notamment mené les négociations du *DSA* (*Digital Services Act*) et du *DMA* (*Digital Markets Act*).

---

Diffusion en mai 2023

---

**Retrouvez les prochaines séances et dernières parutions  
du séminaire Transformations numériques et entrepreneuriales sur notre site [www.ecole.org](http://www.ecole.org).**