

N° 472

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2014-2015

Enregistré à la Présidence du Sénat le 28 mai 2015

RAPPORT D'INFORMATION

FAIT

*au nom de la délégation sénatoriale à la prospective (1) sur la **prévention et la gestion des crises liées aux maladies infectieuses émergentes,***

Par M. Roger KAROUTCHI et Mme Fabienne KELLER,

Sénateurs.

(1) Cette délégation est composée de : M. Roger Karoutchi, *président* ; M. Gérard Bailly, Mme Corinne Bouchoux, M. Yvon Collin, Mme Annie David, MM. Alain Fouché, Philippe Kaltenbach, Mmes Fabienne Keller, Sylvie Robert, MM. Henri Tandonnet et Yannick Vaugrenard, *vice-présidents* ; MM. Jean-Jacques Lozach et Jean-François Mayet, *secrétaires* ; Mme Nicole Bonnefoy, MM. Pierre Charon, Alain Chatillon, Pierre-Yves Collombat, Jean-Patrick Courtois, Robert del Picchia, Francis Delattre, Mme Évelyne Didier, M. Louis Duvernois, Mme Dominique Estrosi Sassone, M. Bruno Gilles, Mmes Dominique Gillot, Pascale Gruny, MM. Loïc Hervé, Éric Jeansannetas, Philippe Leroy, Jean-Claude Luche, Franck Montaugé, Aymeri de Montesquiou, Robert Navarro, Yves Rome, Jean-Yves Roux et Jean-Pierre Sueur.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	5
INTRODUCTION	
Roger Karoutchi, président de la délégation à la prospective du Sénat	11
I. PREMIÈRE TABLE RONDE : POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?.....	13
II. SECONDE TABLE RONDE : COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES SANITAIRES ?.....	41
CONCLUSION	
Fabienne Keller, rapporteure	67
PROGRAMME	69
PRÉSENTATION DU RAPPORT EN DÉLÉGATION	71
ANNEXES	83
Synthèse du rapport d'information n° 638 (2011-2012) de Fabienne Keller, fait au nom de la délégation à la prospective du Sénat	85
Liste des personnes auditionnées.....	89

AVANT-PROPOS

Mesdames, messieurs,

En juillet 2012, la délégation à la prospective a publié un rapport d'information consacré aux **nouvelles menaces des maladies infectieuses émergentes**¹, dans le contexte tout juste finissant de l'épidémie de grippe H1N1 qui avait inquiété le monde, et la France en particulier, en 2009 et 2010, et qui avait mis en lumière les risques de pandémie et les difficultés pour y faire face.

Ce premier rapport, pour l'établissement duquel votre rapporteure s'était entourée de nombreux représentants du monde médical et scientifique, avait débouché sur la formulation de préconisations.

Dix leviers d'action avaient alors été identifiés pour tout à la fois prévenir la survenance de nouvelles maladies infectieuses et gérer les crises éventuelles² :

1. mieux prendre conscience du phénomène et de l'importance des rapports Nord-Sud ;
2. agir sur tous les facteurs d'émergence et de propagation des maladies infectieuses ;
3. empêcher et réprimer les actes qui concourent à l'augmentation des menaces ;
4. mieux informer sur les pathologies, les vecteurs et les prophylaxies des maladies émergentes ;
5. inventer ou développer des méthodes de concertation pluridisciplinaires ;
6. réintroduire les protocoles classiques de lutte contre les pandémies, comme la mise en quarantaine ;
7. promouvoir de nouveaux outils d'intervention sur les maladies infectieuses émergentes ;
8. réguler les mouvements des professionnels de la santé entre le Nord et le Sud ;

¹ Rapport d'information n° 638 (2011-2012) de Fabienne Keller, fait au nom de la délégation à la prospective du Sénat, déposé le 5 juillet 2012.

² Le document présentant le détail de ces préconisations figure en annexe.

9. soutenir la recherche sur les vaccins et les thérapeutiques par le rapprochement des politiques menées par les organisations internationales ou régionales sur les santés humaine et animale ;

10. mieux organiser la logistique de terrain.

Ce premier rapport avait été particulièrement bien accueilli par la communauté scientifique, par le monde médical et par les prospectivistes de la santé. En janvier 2013, il avait aussi donné lieu à un **débat en séance publique**, au cours duquel il avait été demandé à la ministre chargée de la santé, qui était déjà alors Marisol Touraine, **l'organisation d'un exercice annuel** pour anticiper l'échéance éventuelle d'une crise sanitaire majeure, à l'image de ce qui se pratique dans de nombreux pays étrangers.

C'est sur la base de ce premier rapport que la délégation a souhaité entreprendre une seconde étude qu'elle a inscrite à son programme de travail pour la session 2014-2015.

Une fois encore, le monde est confronté à d'importantes crises sanitaires. En Afrique de l'Ouest, l'épidémie Ebola a déjà causé, à ce jour, plus de 11 000 décès ; on impute à celle de la grippe hivernale en France la responsabilité d'une surmortalité des seniors.

Dans un monde globalisé, l'urbanisation anarchique, l'essor du transport notamment aérien, le réchauffement climatique, les nouvelles techniques d'agriculture constituent autant de facteurs dramatiquement favorables à la propagation de maladies infectieuses telles que la dengue, le chikungunya et bien d'autres.

Au vu de ce contexte particulièrement morose, la délégation a donc pris l'initiative d'organiser un second atelier sur ce thème sensible qui intéresse directement l'ensemble de nos concitoyens.

Cette fois, les débats ont été centrés sur **deux des leviers d'actions** précédemment identifiés, afin d'approfondir la réflexion et de faire le point sur les avancées réalisées.

Premièrement, celui des **facteurs d'émergence des maladies infectieuses**¹, qu'il faut aborder selon une approche pluridisciplinaire pour en avoir une vision d'ensemble.

Deuxièmement, à l'ère du numérique, celui des **nouvelles technologies**² qui restent trop peu utilisées comme outil de lutte contre les maladies infectieuses. Or, le taux très élevé d'équipement mondial en téléphones portables et les progrès techniques permettent désormais d'établir en temps réel une cartographie de la propagation des virus, et donc de mieux préparer les interventions. De même, les Mooc, ces cours en ligne gratuits et ouverts à tous, pourraient être davantage utilisés comme moyen de formation

¹ Préconisation n° 2.

² Préconisation n° 7.

et d'évaluation du personnel médical. Il est aussi concevable de développer des modèles mathématiques qui permettent d'établir les tendances des phénomènes épidémiques et de mieux comprendre les mécanismes de contagion.

Deux tables rondes ont donc été respectivement dédiées à chacun de ces deux sujets, rassemblant un grand nombre de spécialistes.

Pour la première, relative aux facteurs d'émergence, ont été réunis des chercheurs et des médecins, bien sûr, mais aussi des vétérinaires, des historiens de la santé, des sociologues ou bien encore un spécialiste des rites funéraires en Afrique.

Pour la seconde, sur « l'espoir numérique », qui reste un sujet neuf encore trop peu exploré, ont été mobilisés notamment des journalistes, des spécialistes du numérique et de la communication.

Cet atelier de prospective s'est tenu au Sénat le 9 avril 2015, avec pour originalité sa démarche prospective, c'est-à-dire son positionnement dans une perspective de moyen-long terme pour anticiper efficacement les futures crises sanitaires et éviter la survenance de scénarios catastrophe.

Cent vingt-cinq personnes étaient présentes dans la salle et les débats y ont été longs, animés et riches. Il est à noter que des professionnels de terrain ont pris l'initiative personnelle de s'inscrire et de participer aux échanges, qu'il s'agisse, par exemple, de personnels infirmiers ou d'associations de malades. Le présent rapport, qui en est issu, retrace fidèlement les discussions qui s'y sont déroulées. Outre le fait que celles-ci ont permis des contacts entre professionnels de filières différentes, ce qui est toujours utile pour faire progresser la réflexion, il en est ressorti un certain nombre d'idées porteuses d'amélioration pour le dispositif français de réaction en cas de crise sanitaire majeure.

Il faut insister tout particulièrement sur le fait que **l'utilisation des outils numériques doit impérativement être développée et valorisée**. Il n'est qu'à voir, pour s'en convaincre, l'apport de la télé-épidémiologie, qui permet, en s'appuyant sur les données d'observation de la Terre par satellite, de mettre en lumière les liens entre les facteurs environnementaux ou climatiques et l'émergence et la propagation des maladies infectieuses. On peut encore citer les progrès réalisés en matière de cartographie, notamment grâce aux réseaux sociaux et aux outils collaboratifs.

Non seulement le numérique facilite le traçage des épidémies et la gestion des crises, mais il permet également de **lutter contre les rumeurs et les fausses informations** qui circulent dans ce genre de situation alors qu'on a besoin, au contraire, d'informations fiables et complètes. Le recours aux réseaux sociaux et aux nouvelles techniques de communication constitue également le bon moyen, le seul probablement de toucher **les jeunes**, qui sont souvent réfractaires aux messages sanitaires de prévention.

Pour terminer, il faut rappeler qu'en application de la mission dévolue à la délégation d'informer le Sénat des grandes évolutions sociales, sociétales et économiques, son président, Roger Karoutchi, a fait valoir que toute démarche prospective reste vaine si elle n'est pas suivie d'effets. Au travers des sujets dont elle se saisit, la délégation à la prospective s'attache ainsi à faire évoluer la législation et influencer sur l'attitude et le comportement des pouvoirs publics.

Dans ce sens, **deux propositions d'amendements**, suggérées par les intervenants à l'atelier, pourraient utilement trouver leur place dans le cadre du projet de loi Santé dont l'examen par le Sénat est attendu pour le mois de septembre prochain ou dans la loi de finances pour 2016. Il s'agirait, d'une part, de flécher vers les pays du Sud les appels à projet dans le domaine de la recherche, d'autre part, d'affecter une petite part de tout projet bénéficiant de l'aide publique au développement à un programme d'évaluation, de recherche ou d'appui scientifique.

LES NOUVELLES MENACES DES MALADIES INFECTIEUSES ÉMERGENTES



Constatant l'apparition au XXI^e siècle de maladies infectieuses émergentes (affections dont les causes ou symptômes n'ont pas encore été observés par la médecine), la délégation à la prospective du Sénat a étudié les menaces de ces maladies et s'est fixé un objectif "d'anticipation politique". Fabienne Keller (UMP - Bas-Rhin) est l'auteure du rapport "Les nouvelles menaces des maladies infectieuses émergentes" remis en juillet 2012.

LES MALADIES INFECTIEUSES AUJOURD'HUI



14 millions de décès chaque année dans le monde dus aux maladies infectieuses.



90 % des décès sont constatés dans les pays du Sud. Les maladies infectieuses y représentent **43 %** du total des causes de décès, contre **1 %** dans les pays industrialisés.



La plupart des maladies infectieuses émergentes proviennent du monde animal : **335 nouvelles maladies infectieuses** ont été découvertes entre 1940 et 2004.



Les traitements disponibles se raréfient avec la montée de l'antibio-résistance et une recherche limitée : aucune classe d'antibiotique découverte en 30 ans.

QUELLES TENDANCES POUR DEMAIN ?

De nombreux facteurs contribuent à exposer de plus en plus les populations humaines aux maladies infectieuses émergentes



Le dérèglement des écosystèmes par les pratiques agricoles et l'exploitation des sols



Les changements démographiques, sociétaux et comportementaux (concentration urbaine)



Les déplacements humains et la mondialisation des échanges de biens et de marchandises



Le changement climatique

Les États doivent se préparer au scénario catastrophe : une maladie jusqu'alors inconnue, à incubation rapide, à forte létalité, à transmission interhumaine par voie aérienne à distance et pour laquelle on ne dispose d'aucun traitement.

**QUELLES RÉPONSES POUR LUTTER CONTRE LES NOUVELLES MENACES
DES MALADIES INFECTIEUSES ÉMERGENTES ?**

- 1  Faire prendre conscience aux opinions publiques de la mondialisation du phénomène.
- 2  Agir sur tous les facteurs d'émergence et de propagation pour ralentir ou inverser les grandes tendances d'urbanisation, concentrations humaines, exploitation des sols...
- 3  Faire de la prévention une grande cause collective de l'humanité et réprimer les actes menaçants : trafics alimentaires, diffusion de polluants, introduction non autorisée d'espèces sauvages...
- 4  Renforcer l'information sur les pathologies, les vecteurs et les prophylaxies avec une adaptation régionale.
- 5  Encourager les concertations pluridisciplinaires (santé, histoire, sociologie, communication, transports) pour faciliter les dispositifs d'urgence en cas de pandémies.
- 6  Réintroduire des protocoles classiques de lutte contre les pandémies et assurer une meilleure gestion de la sécurité sanitaire dans les transports de personnes, de biens et de marchandises.
- 7  Promouvoir de nouveaux outils d'intervention : recueil de données épidémiologiques, numérisation, modélisation...
- 8  Améliorer l'accès aux soins dans les pays du Sud en endiguant le départ des médecins vers les pays du Nord et en facilitant l'accès aux vaccins.
- 9  Orienter la recherche sur les vaccins en rapprochant les organisations internationales de santé (FAO, ONU-Habitat, OMS) et les organisations régionales.
- 10  Assurer une meilleure logistique de terrain pour l'acheminement des vaccins, des médicaments dans les zones difficiles d'accès et encourager la coopération décentralisée.

* Ces deux propositions du rapport de Fabienne Keller font l'objet d'un atelier de prospective le jeudi 9 avril de 9h à 13h
http://www.senat.fr/evenement/maladies_emergentes.html

Source : direction de la communication du Sénat

ROGER KAROUTCHI, PRÉSIDENT
DE LA DÉLÉGATION À LA PROSPECTIVE DU SÉNAT

INTRODUCTION

Roger Karoutchi, président de la délégation à la prospective du Sénat

Mesdames, messieurs, chers collègues, je suis particulièrement heureux de vous accueillir si nombreux ce matin au Palais du Luxembourg pour cet atelier de prospective sur le thème : « Comment mieux prévenir et gérer les crises liées aux maladies infectieuses émergentes ? ».

Nous en devons l'initiative à Fabienne Keller, qui avait déjà, au nom de notre délégation, conduit des travaux sur les maladies émergentes et produit un rapport très complet en 2012. Près de trois ans plus tard, il lui est apparu nécessaire de poursuivre et de compléter la réflexion en réunissant professionnels, élus et citoyens. En 2012, nous étions tout juste sortis de la crise H1N1. Plus récemment, ce fut Ebola. Les événements de ce type se succèdent. Nous sommes donc en présence d'un sujet de santé public majeur.

Notre délégation s'attache à ce que les ateliers de prospective qu'elle organise aient une suite. Outre la publication du compte rendu de nos échanges, nous entendons, au travers des sujets que nous traitons, faire évoluer la législation, influencer sur l'attitude et le comportement des pouvoirs publics. Lancer des études, multiplier des conventions, organiser des ateliers dans le cadre parlementaire, c'est très séduisant sur le papier, mais la démarche est vaine si ce n'est pas suivi d'effets.

Je sais pouvoir compter sur la détermination et la pugnacité de Fabienne Keller pour faire en sorte que les conclusions de l'atelier d'aujourd'hui nous permettent d'avoir un débat en séance. La loi Santé devant être prochainement examinée au Sénat, peut-être un certain nombre d'amendements et d'éléments pourront-ils être présentés à partir des conclusions qui seront évoquées ici même.

Je cède donc la place à l'instigatrice de cet atelier, qui animera l'ensemble de la matinée.

Fabienne Keller, rapporteure

Bonjour à tous et merci d'avoir répondu à notre invitation, d'autant que beaucoup d'entre vous arrivent de loin. Je salue la présence de mes collègues sénateurs, Dominique Gillot, Corinne Bouchoux, Jean-François Mayet et Yannick Vaugrenard, qui a également rédigé un rapport dans le

cadre de la délégation à la prospective, mais sur un tout autre sujet, celui de la pauvreté.

Comme le rappelait le président Karoutchi, un travail a déjà été engagé, auquel certains d'entre vous ont participé. Il avait permis de dresser un tableau des enjeux et des défis interdisciplinaires de la lutte contre les maladies infectieuses.

Dans le cadre d'une démarche prospective, on décrit un scénario catastrophe de maladie très létale et fortement transmissible, puis on s'attache à trouver des leviers d'action qui permettent de l'éviter. L'idée est de tracer les principaux axes d'action publique à mettre en œuvre sur le long terme.

Lors des précédents échanges, nous avons pu déterminer dix leviers d'action dans des domaines variés. L'objet de cet atelier est de revenir sur deux d'entre eux afin de les approfondir et de débattre des actions concrètes susceptibles d'être engagées.

Le premier levier porte sur la question du travail transversal : comment croiser les connaissances et les disciplines ? Médecins, mais aussi géographes, sociologues, climatologues, spécialistes du transport, tous ont des connaissances qui peuvent permettre de mieux comprendre et, surtout, d'anticiper la dynamique des maladies infectieuses.

Le deuxième levier touche au domaine des nouvelles technologies. Quel pourrait être l'apport du numérique en vue d'améliorer l'anticipation, le suivi et la connaissance des maladies infectieuses ? Nous évoquerons le défi de la rumeur, difficile à contrôler dans la mesure où le web est un système d'information horizontal. Nous verrons comment gérer la bonne information, puis diffuser les messages de recommandations. Nous nous arrêterons sur la manière dont des outils tels que les téléphones portables, pour lesquels le taux d'équipement est très élevé dans les pays du Sud, peuvent aider à localiser les malades. Nous comprendrons en quoi l'Open data permet d'avoir une connaissance globale des malades, des évolutions climatiques ou autres. Nous parlerons des Mooc - *massive open online course* -, outils de formation accessibles à tous, en traitant de leurs forces et de leurs limites.

Voilà le programme de cette matinée. Sans plus attendre, nous allons nous replonger dans le contexte des maladies infectieuses émergentes.

Un film est projeté.

I. PREMIÈRE TABLE RONDE :

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

Présidence de Roger Karoutchi, président de la délégation à la prospective du Sénat

Fabienne Keller, rapporteure

Didier Bompangue, professeur associé à l'Université de Kinshasa

Sylvie Briand, directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'Organisation mondiale de la santé (OMS)

François Bricaire, chef du service Maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

Véronique Chevalier, directrice adjointe de l'UR AGIRs (animal et gestion intégrée des risques) au Cirad

Philippe Cramer, médecin, auteur du livre « Le défi des maladies infectieuses »

Patrice Debré, professeur d'immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie

Jean-François Delfraissy, coordinateur interministériel Ebola, directeur de l'Agence nationale de recherche sur le sida et les hépatites virales, ANRS

Jean-François Guégan, directeur de recherche à l'IRD

Didier Hoffschir, conseiller scientifique auprès du directeur général de la recherche et l'innovation, ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

Lucien Hounkpatin, maître de conférences en psychologie clinique et psychopathologie, spécialiste des rites funéraires

Frédéric Le Marcis, professeur d'anthropologie sociale à l'ENS Lyon

Catherine Leport, professeure des universités, praticienne hospitalière

Christophe Peyrefitte, virologue, spécialiste des fièvres hémorragiques

Thierry Pineau, chef du département santé animale à l'Inra

Gérard Salem, géographe de la santé, Université Paris-Ouest, ICSu

Bertrand Schwartz, responsable du département biologie-santé à l'Agence nationale de la recherche, ANR

Bernard Vallat, directeur général de l'Organisation internationale de la santé animale (OIE)

Fabienne Keller, rapporteure

Je vous propose d'aborder la première table ronde : « Pourquoi de nouvelles maladies infectieuses continuent-elles d'émerger ? » Je cède la parole à celle grâce à qui je me suis impliquée dans ce sujet – je n'oublie pas Patrick Zylberman et Patrice Debré, qui interviendront par la suite –, Catherine Leport.

Catherine Leport, professeure des universités, praticienne hospitalière

Madame Keller, vous nous conviez aujourd'hui à nous interroger, dans le cadre d'une démarche prospective, sur les moyens de prévention et de gestion des crises liées aux maladies infectieuses émergentes. Nous vous remercions de l'intérêt persévérant et de la grande conviction que vous manifestez pour ce sujet depuis plusieurs années.

La plupart d'entre nous sommes scientifiques, cliniciens, chercheurs. Nous saisissons avec plaisir l'opportunité de travailler avec le groupe de personnes que vous avez réunies depuis le début de vos travaux, pour nous aider à traduire concrètement les observations que nous transmettons.

Au nom du comité de pilotage du séminaire du Val-de-Grâce sur les maladies infectieuses émergentes, je salue votre démarche et souligne qu'elle s'inscrit dans une certaine continuité et interactivité avec les acteurs. Différents rapports ont déjà creusé le sillon sur ce sujet. Je citerai ceux de Philippe Kourilsky, de l'Institut Pasteur, de Didier Raoult, qui dirige à Marseille l'unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales émergentes, ainsi que celui des parlementaires Jean-Pierre Door et Marie-Christine Blandin, fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Les ateliers que vous organisez au Sénat et les séminaires du Val-de-Grâce ont un objectif commun : mobiliser et rapprocher les expertises politiques et scientifiques. L'intérêt de cette démarche est de relier recherche et formation, d'un côté, prise de décision et action, de l'autre : comprendre et expliquer pour prévenir et gérer.

À cet égard, je mentionnerai la conférence qu'a donnée le professeur Rita Colwell lors du dernier séminaire du Val-de-Grâce sur ses travaux consacrés à l'approche géoclimatique de la maladie réémergente permanente qu'est le choléra. Je l'ai intitulée *Du séquençage à haut débit au sari filtrant*. Le professeur Colwell a présenté un formidable éventail des connaissances sur le choléra. Elle a expliqué que l'on peut extraire et identifier le génome de la bactérie, aussi bien dans l'environnement que dans les selles d'origine humaine, et ce en une dizaine de minutes. Elle a surtout démontré comment de tels travaux peuvent trouver des applications très concrètes sur le terrain. Notamment, elle a montré l'intérêt d'une mesure très simple qui consiste à

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

filtrer l'eau à travers un sari ou un tissu en nylon pour éliminer la bactérie. En combinant les observations des sciences humaines et sociales, les études des anthropologues et des ethnologues, une démarche éducative a été mise en œuvre pour permettre aux populations de s'approprier cette mesure et prévenir le choléra.

Le séminaire que nous organisons maintient et entretient de façon pugnace une démarche d'expertise et de prospective collective, et promeut les échanges d'informations et d'expériences entre l'ensemble des acteurs, décideurs, scientifiques, journalistes, citoyens. Antoine Andremont, expert dans l'étude sur la résistance aux antibiotiques, nous y a fait découvrir une nouvelle approche, en interaction avec le monde animal et l'environnement. On sait que la consommation d'antibiotiques est l'un des facteurs de la résistance aux antibiotiques. Mais mesure-t-on aujourd'hui qu'elle en est responsable à hauteur de 28 %, alors que 63 % relèvent du contrôle de la « corruption » ?

Je tiens à souligner que la démarche scientifique que nous menons ne pourrait avoir lieu sans le soutien de multiples institutions partenaires représentées ici. Je salue enfin l'encouragement que prodigue Fabienne Keller à cette démarche, notamment pour la mise en place depuis quelques mois du site www.malinfemerg.org consacré aux maladies infectieuses émergentes.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci pour cette introduction à notre débat. Monsieur Le Marcis, vous êtes professeur d'anthropologie sociale à l'École normale supérieure de Lyon et vous connaissez très bien les pays où Ebola a été émergent. Pouvez-vous nous faire part de votre action au Burkina Faso et en Guinée, et nous aider à discerner deux ou trois priorités à mettre absolument en œuvre sur le terrain ?

Frédéric Le Marcis, professeur d'anthropologie sociale à l'École normale supérieure de Lyon

J'aborderai trois points clés.

Premièrement, je ferai référence, en guise de boutade, à un ouvrage du docteur Jacques Pépin, biologiste et historien, qui raconte l'histoire d'une zoonose apparue dans la forêt du Cameroun voilà à peu près trente ans. La zoonose se propage, prend un train pour Brazzaville, où elle rencontre l'urbanisation, le travail « ségrégué », la prostitution et l'intervention de la santé publique, dont les campagnes de vaccination systématique qui se déroulent avec une unique seringue. Si bien que cette zoonose est devenue une maladie mondiale connue aujourd'hui sous le nom de sida. Il aura donc fallu trente ans pour comprendre comment une zoonose est devenue une épidémie mondiale. Non seulement il est urgent de réfléchir, mais il est également prudent de prendre le temps de la réflexion.

Deuxièmement, j'aimerais faire un point sur les prétendues évidences. Je travaille en Guinée Conakry forestière dans le cadre du projet REACTing (*Research and action targeting emerging infectious diseases*), financé par le programme Horizon 2020 de l'Union européenne et organisant l'essai, mené par l'Inserm, sur l'efficacité du favipiravir pour lutter contre Ebola. Alors que l'origine d'Ebola est souvent imputée à la déforestation, il se trouve que, du fait des conflits dans la région au cours des dernières années, la déforestation a ralenti. Si les systèmes de santé sont censés soigner les gens, on observe depuis un an en Guinée que c'est le système de santé qui produit l'épidémie. Les habitants sont ainsi infectés durant leur transport en ambulance, lorsqu'ils sont considérés comme malades « suspects ». Ils sont également infectés dans des centres de santé où malades « suspects » et « confirmés » sont mélangés en attendant les résultats des examens. Comment ne pas comprendre les réticences de la population à se tourner vers le système de soins ?

Troisièmement, il existe un problème de confiance entre États et populations. Les défaillances du système de santé, cumulées à la réponse militarisée qui produit de la violence sur le terrain, ont instauré un climat de défiance. Une bipartition du monde entre Nord et du Sud est également perceptible : par exemple, on accuse Médecins sans frontières d'être le propagateur de l'épidémie. Au sein même des pays du Sud, l'élite est tellement corrompue que la population ne parvient pas à avoir confiance dans le bien-fondé de son implication. Or la confiance est au cœur du dispositif de riposte. Les moyens techniques, comme ceux qui ont été utilisés pour tenter de soigner Thomas Eric Duncan, ne suffiront pas. Il faut commencer par rétablir la confiance pour qu'un dispositif soit fonctionnel.

Au fond, il est question ici de reconnaissance : reconnaissance des populations dans leurs expériences et dans la façon qu'elles ont d'appréhender les dispositifs. Si on commence par s'intéresser à ce que pensent les populations et à leur vécu, on évite les raccourcis du style « réticence = ignorance et violence ». Cela permettra d'avancer.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci pour ces paroles fortes, sur la confiance et la reconnaissance.

Professeur Didier Bompangue, vous avez fait un énorme travail sur le choléra en République démocratique du Congo (RDC). Spécialiste sollicité dans le monde entier, vous étiez la semaine dernière encore en Inde. Pouvez-vous partager votre connaissance des facteurs qui expliquent la persistance des épidémies dans la région des Grands Lacs, que vous connaissez bien ?

Didier Bompangue, professeur associé à l'Université de Kinshasa

J'aborderai la thématique de façon globale en partageant avec vous plus une série de questions qu'une véritable intervention. Est-il possible d'enrayer la tendance évolutive actuelle des maladies infectieuses ? Tant que nous ne changerons pas nos modes de fonctionnement, la réponse restera négative. Il est en revanche envisageable d'anticiper, de contenir ces phénomènes au niveau de leurs zones d'émergence, et donc de réduire l'étendue des dégâts. Pour cela, il est nécessaire d'améliorer la résilience du système à l'échelle globale et d'intégrer le fait que le risque est permanent. Il importe d'inscrire la notion de risque dans l'inconscient collectif pour que les populations comprennent que le risque n'existe pas qu'ailleurs.

La vraie question est peut-être non pas de se demander pourquoi les maladies continuent à émerger, mais plutôt : comment améliorer la résilience de nos sociétés face à ces enjeux globaux qui apparaissent à leur démarrage comme des enjeux locaux ? La difficulté réside dans le fait que, souvent, les problèmes émergent loin des solutions. Aujourd'hui, tout le monde est focalisé sur Ebola. Il y a cinq ans, je suis intervenu à la demande de l'Unicef en Guinée pour une épidémie de choléra. En arrivant en Guinée forestière, je me suis dit : « *Ce paysage est typique d'émergence d'une anthrozoonose de type chikungunya ou Ebola.* » Cinq ans plus tard, c'est ce que nous vivons. Il est donc possible d'anticiper l'identification des zones d'émergence de ces fléaux liés aux maladies infectieuses.

Par ailleurs, est-il possible de mutualiser nos ressources, d'être plus réactifs, de repenser nos approches de formation ? En France, combien de masters francophones abordent le sujet des maladies infectieuses dans une approche globale ? Comment faire en sorte que la pluridisciplinarité ne soit pas qu'un simple slogan ?

Il importerait, dans nos sociétés, de remettre le collectif au centre, plutôt que les individualités. Pourquoi ne pas songer à récompenser les groupes multidisciplinaires plutôt que de distinguer tel ou tel individu ?

Au final, la gestion des maladies infectieuses aujourd'hui devrait passer par une révision de plusieurs aspects de la gouvernance actuelle de ces maladies en commençant par la formation.

Fabienne Keller, rapporteure

J'ai conscience qu'en demandant à chacun d'entre vous d'intervenir très brièvement je crée de la frustration. Mais cela va nous permettre de concentrer le discours et l'analyse. L'idée est de favoriser au maximum les échanges.

Professeur Bricaire, vous êtes chef du service Maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière. Vous avez une très grande expertise sur les épidémies, sur Ebola, sur la grippe. Pouvez-vous partager

vos réflexions et votre analyse à propos de l'impérieuse nécessité de partager des compétences transversales pour bien comprendre les maladies ?

François Bricaire, chef du service Maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

J'aimerais rebondir sur cette évidence : nous vivons dans un monde d'infectiologie auquel il faut nous adapter. Quoi que nous fassions, il y aura toujours des agents pathogènes pour aggraver l'humanité.

Deuxième élément, qui en est la conséquence : pour faire face, il convient de mettre en place une organisation multidisciplinaire. Il est impossible de lutter contre des agents infectieux sur un plan purement médical. Les facteurs à l'origine des émergences relèvent d'aspects sociologiques, anthropologiques, climatologiques, etc. D'où des épidémies qui apparaissent là où on ne les attend pas. Il est donc nécessaire de réagir avec une extrême souplesse, au niveau tant technique que politique. Un manque de souplesse en début d'épidémie entraîne le risque de voir le phénomène, sinon nous échapper, en tous cas progresser.

Nous devons structurer les actions au niveau transversal, pour pouvoir les moduler de façon régulière.

Fabienne Keller, rapporteure

Comment ?

François Bricaire, chef du service Maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

À partir du moment où un fait est constaté ou quand il apparaît qu'une situation est appelée à évoluer, parce que l'agent infectieux est arrivé à un endroit où on ne l'attendait pas ou que la virulence est plus importante que prévue, il convient de pouvoir réagir très rapidement. Pour Ebola, par exemple, alors qu'une épidémie marquée était attendue en zone forestière, c'est à Conakry que la question s'est posée, et ce de manière très préoccupante. Si la mise en place de mesures efficaces autour de Conakry nécessite plusieurs mois, un temps précieux a été perdu. Nous devons impérativement, tous ensemble, coordonner les actions pour mettre en place des moyens de lutte efficaces.

Fabienne Keller, rapporteure

Voilà des réflexions de nature à vous interpeller, professeur Delfraissy. Coordonnateur interministériel Ebola, vous dirigez en outre l'Agence nationale de recherche sur le sida et les hépatites virales.

Quelles sont vos réflexions sur ces questions de mise en place des moyens et de calendrier

Jean-François Delfraissy, coordonnateur interministériel Ebola, directeur de l'Agence nationale de recherche sur le sida et les hépatites virales (ANRS)

J'en reviens à la question de la confiance. Si un climat de confiance ne s'installe pas entre politiques, scientifiques et populations, le reste ne fonctionne pas. Les actions se préparent en amont et en période « inter-crisis ». Tel est mon premier message.

Je souhaite en transmettre un deuxième. Pour lutter, il faut mieux connaître, et pour mieux connaître, il faut mener des recherches, les financer et les organiser. Nos sociétés du Nord ne se sont intéressées à Ebola que quand la peur d'une pandémie mondiale s'est installée. Deux cas concrets illustrent mon propos. Nous avons en France un laboratoire P4 financé par l'Inserm, forcément très coûteux. Chaque année, la question se pose : comment continuer à le « faire tourner » ? Il faut bien voir que l'investissement se retrouvera sur la durée. Au niveau mondial, les crédits de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en matière de maladies infectieuses ont subi, voilà quatre ans, une coupure massive, car priorité a été donnée aux maladies non transmissibles telles que l'obésité, les maladies cardio-vasculaires, les cancers. La décision, difficile à prendre, fut politique.

Soyons-en convaincus : la préparation aux pandémies doit être une priorité. Si nous nous intéressons aux pathologies qui nous occuperont ces vingt prochaines années, nous pensons au vieillissement. Mais une grande pandémie de maladie infectieuse aura aussi probablement lieu, par voie aérienne, de type grippal. Cette situation doit être anticipée, des financements prévus, et la recherche s'organiser en fonction.

La France est déjà assez bien positionnée. L'Inserm et le ministère de la recherche ont commencé à suivre cette stratégie de préparation de la recherche en urgence, dans le cadre du projet REACTing. L'idée est d'organiser la recherche en amont, ou en période inter-crise. La France dispose en outre de réseaux dans les pays du Sud, ainsi que de grandes plateformes issues de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), de l'ANRS, de l'Institut Pasteur. Notre savoir-faire dans le domaine des maladies infectieuses est reconnu. Force est d'ailleurs de constater que les données sur Ebola émanent davantage de la France que des États-Unis.

Tout cela souligne en outre que la diplomatie sanitaire sera un élément essentiel, en particulier avec les pays africains.

Fabienne Keller, rapporteure

J'y reviendrai probablement, mais nous observons ici tout l'intérêt d'un exercice qui s'appuierait sur l'exemple de la crise d'Ebola, ou sur la grippe, ou sur une variante. L'idée étant de reprendre un événement passé pour réfléchir aux moyens d'améliorer l'organisation.

Je vais maintenant passer la parole à un acteur de terrain. Monsieur Peyrefitte, en qualité de virologue, spécialiste des fièvres hémorragiques, vous vous êtes rendu en Guinée à la fin de l'été en vue de définir le lieu optimum pour apporter des soins aux populations infectées. C'est vous qui avez désigné le site de Macenta pour le compte du ministère des affaires étrangères. Quelles leçons tirez-vous de cette expérience ?

Christophe Peyrefitte, virologue, spécialiste des fièvres hémorragiques

Je souscris pleinement à tout ce qui a été dit. Pour ma part, j'aimerais ajouter un acteur à ceux qui ont déjà été évoqués : le Service de santé des armées. Notre action se veut discrète, et c'est somme toute logique, mais je tiens à lui rendre hommage.

Lorsque la France a décidé d'installer un centre de traitement d'Ebola en Guinée, la Croix-Rouge a été mandatée pour en prendre le *leadership* et, sous la responsabilité de l'Eprus et de l'ambassade de France, il nous a été demandé de trouver le lieu le plus approprié. Compte tenu des informations épidémiologiques dont nous disposions, nous avons choisi Macenta, situé à l'épicentre. L'expérience nous l'a montré, pour obtenir l'adhésion de l'ensemble des autorités politiques centrales et surtout locales, il importe de travailler de manière interdisciplinaire, ce qui est extrêmement compliqué. Les autorités de niveau local sont invisibles : il faut les débusquer. En l'occurrence, cette démarche nous a permis de trouver un parking construit par une ONG, avec une plateforme suffisamment solide et des infrastructures. Heureusement, les militaires français jouissent d'une bonne réputation auprès des autorités locales, en raison, entre autres, du travail de fond mené par l'attaché de défense de l'ambassade.

Par ailleurs, pour toute action de terrain, il faut nous inspirer de l'expertise de ceux qui nous ont précédés. En l'occurrence, Médecins sans frontières était l'acteur le plus efficace.

Fabienne Keller, rapporteure

Je vous avais revu à votre retour de Guinée, vous aviez maigri. L'engagement sur le terrain est manifestement aussi physique. Je tiens à vous dire tout mon respect et saluer la compétence et l'efficacité du Service de santé des armées, en particulier sur les territoires très éloignés.

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

Monsieur Hounkpatin, vous êtes maître de conférences en psychologie clinique et psychopathologie, spécialiste des rites funéraires, lesquels sont apparus comme l'un des facteurs importants dans la transmission d'Ebola. Vous participez depuis de longues années à des programmes de réhabilitation et de reconstruction psychosociale dans des secteurs géographiques soumis à la guerre et à des déplacements de population. Cher professeur, j'ai le plaisir de vous laisser la parole.

Lucien Hounkpatin, maître de conférences en psychologie clinique et psychopathologie, spécialiste des rites funéraires

Après tout ce que nous avons entendu, une question se pose : « Et maintenant ? » Il nous faut mener une réflexion sur la société dans sa profondeur.

Dans ce monde, qu'il s'agisse de naissance ou de mort, nous sommes toujours face à une notion de continuité de la vie. Les questions s'enchaînent : « Comment traiter le corps du nouveau-né pour qu'il devienne humain ? Comment traiter le corps du défunt pour qu'il devienne un ancêtre ? » Nous sommes dans un même processus de vie. Dans cette dimension, rien ne se perd. Tout est dans la créativité et la transformation. Ainsi les rituels traditionnels ont-ils eux-mêmes évolué : avant, on utilisait laalebasse comme contenant ; maintenant nombre de sociétés traditionnelles utilisent la bouteille, transparente.

La maladie, dans ce monde, est un message qu'un individu porte. Comment le traduire ? Nous parlions tout à l'heure de reconnaissance, puis de confiance : mais pour obtenir reconnaissance ou confiance, il faut traduire, trouver les mots qui touchent. Chacun sait ici qu'il n'y a pas de texte sans contexte. Quels mots peuvent permettre d'avoir accès à ces populations ?

Dans notre société occidentale, notamment en psychanalyse, on parle du travail de deuil. Mais dans les mondes africains, on parle du traitement des restes, du traitement du corps du défunt, pour l'accompagner par des techniques d'initiation vers le monde des ancêtres. Problème : un tel traitement suppose un contact avec le corps du défunt. Faut-il interdire ce contact en raison du risque de maladies infectieuses ? Peut-être. Dès lors, comment trouver les mots pour que les populations aient accès à ces pensées, pour les leur traduire dans leur contexte et leur environnement, pour que les mots fassent sens et force dans leurs pensées ?

N'oublions pas non plus la pédagogie. Chez les spécialistes du traitement des morts, la transmission passe par l'initiation. Que signifie chacun des gestes sur le corps du défunt ?

Jusqu'ici, il y a eu beaucoup de « mal morts », car ils n'ont pas bénéficié des rituels nécessaires à leur passage dans le monde des ancêtres. Ces corps ont dû être enterrés le plus rapidement possible. Il faut savoir

mieux enterrer les morts pour que les vivants restent animés, sinon ils viennent nous agiter et agiter toute une population. Ne confondons pas réanimation interne et agitation sociale. Réanimons.

La transmission se fera à plusieurs niveaux : à l'école, dans l'institution familiale, auprès des représentants du village. Ces dynamiques nous installent dans la temporalité. Travaillons avec le temps.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci, professeur Hounkpatin, de nous avoir offert un temps de réflexion sur la vie et le lien avec le monde des ancêtres.

Professeur Gérard Salem, depuis de longues années, vous vivez une partie de l'année à Dakar. Vous êtes géographe, très investi dans les questions d'urbanisation et de lien entre les maladies et les phénomènes d'urbanisation. Vous avez fait des études très intéressantes sur la propagation de la dengue et du chikungunya, ainsi que sur l'installation du moustique tigre en milieu urbain. Dans cette même délégation de la prospective, Jean-Pierre Sueur a d'ailleurs mené un travail sur l'urbanisation qui va caractériser les prochaines décennies. Cette analyse sur une urbanisation non structurée est tout à fait stratégique pour le moyen et long terme. Pouvez-vous nous faire part de votre analyse sur l'effet de cette urbanisation qui nous inquiète tous ?

**Gérard Salem, géographe de la santé, Université Paris-Ouest,
*International council for science (ICSu)***

Concernant l'approche géographique et la santé urbaine, trois mots me semblent pertinents : émergence, diffusion et contrôle.

Sur l'émergence et la diffusion, on a bien compris que la solution est à rechercher du côté non pas de la seule virologie, mais d'un ensemble bien plus large de facteurs : des facteurs sociétaux, culturels, économiques, politiques, changements dans les transports, etc. Une bonne illustration est donnée par les modalités de diffusion spatio-temporelle du VIH. Notre société actuelle se caractérise par des changements rapides : mobilité des personnes, des biens, urbanisation, agro-industrie, création de grands parcs de réserves naturelles, etc. Il s'agit aussi de changements d'autres types, notamment sociaux, culturels, qui rendent le contrôle d'autant plus complexe.

Deux questions importantes n'ont pas encore été abordées.

D'une part, le renforcement des États : les crises liées à l'émergence de maladies, voire l'émergence elle-même, sont aussi le résultat de l'affaiblissement des États en Afrique. Ainsi, la nécessaire « confiance », souvent évoquée, entre la population et le système de soins ne peut être instaurée quand l'État est décrédibilisé. Faut-il rappeler que l'histoire nous

enseigne que les épidémies sont bien souvent instrumentalisées à des fins politiques, religieuses, ou autres.

D'autre part, la formation : si des approches globales sont requises, il faut des formations de recherche globales et pluridisciplinaires. Or l'organisation de nos systèmes éducatifs, universitaires et de recherche a fait reculer la pluridisciplinarité. Il n'y a ainsi pas de formation spécifique sur les questions de santé urbaine en France !

Nous devons traiter ces questions maintenant, pour ne pas avoir à le regretter plus tard.

Fabienne Keller, rapporteure

La santé animale ayant été évoquée à plusieurs reprises depuis le début de nos échanges, je vais maintenant donner la parole à Thierry Pineau, chef du département santé animale de l'Inra, qui travaille beaucoup sur le concept *One Health*, « une seule santé ».

Thierry Pineau, chef du département santé animale de l'Institut national de la recherche agronomique (Inra)

Mon angle d'analyse est évidemment celui de l'interface homme-animal-environnement et de la santé publique vétérinaire. Il importe de mieux connaître les déterminants des maladies infectieuses émergentes pour être mieux préparés, pour reprendre le concept de *preparedness* développé par l'OMS et l'Organisation internationale de la santé animale (OIE). Je citerai quelques chiffres révélateurs : 60 % des 1 400 pathogènes de l'homme sont partagés avec les animaux ; les maladies zoonotiques représentent 75 % des émergences et sont responsables de 20 % des pertes en production animale, ce qui accroît encore davantage l'empreinte carbone des élevages.

Huit déterminants peuvent être avancés dans l'explication de ces émergences. Je citerai d'abord l'accroissement de la population, la facilitation des déplacements rapides et à longue distance d'hommes, d'animaux et de denrées. Il y a les changements globaux, les nouveaux équilibres des écosystèmes et l'impact de phénomènes climatiques extrêmes. La modification des usages des terres, l'urbanisation, l'empiètement sur les zones sauvages ont entraîné des interactions inédites aux interfaces de l'homme, de l'animal et de l'environnement. La seconde révolution de l'élevage a poussé à une intensification, à un recours accru aux intrants, médicamenteux en particulier, ainsi qu'à la sélection d'animaux pour des objectifs de production, élevés à de très fortes densités ; la robustesse a été mésestimée parmi les critères de sélection.

Je rappelle également les changements de pratiques en agriculture. Personne n'a oublié l'alimentation des bovins avec des farines animales. Qui plus est, les phénomènes de pauvreté tendent à accroître la promiscuité entre

l'éleveur et l'animal et à faciliter la transmission de certains agents pathogènes. Je souligne les problèmes d'instabilité sociale et politique, qui entraînent une désorganisation puis défaillance des services sanitaires et vétérinaires. Les États concernés deviennent des maillons faibles dans le dispositif international et ne remplissent plus leurs missions régaliennes d'évaluation, d'anticipation, de surveillance, de détection, d'alerte et de gestion des risques.

J'aimerais attirer l'attention sur deux éléments précis, qui sont autant d'enjeux pour l'avenir. D'une part, la diffusion des résistances aux antibiotiques, qui, du point de vue épidémiologique, se révèle une véritable pandémie. D'autre part, en lien avec les changements globaux, le déploiement, sur de nouveaux territoires géographiques, d'insectes ou d'acariens qui se trouvent prépositionnés pour recevoir et diffuser des maladies émergentes ou réémergentes, humaines et animales. Ces maladies infectieuses vectorisées sont des enjeux de santé publique et de santé publique vétérinaire du futur.

Heureusement, des actions engagées dans le cadre de la dynamique *One Health* portent déjà leurs fruits, notamment sur la vaccination et en matière de gestion de l'usage des antibiotiques en élevage. En France, le plan EcoAntibio 2017 est exemplaire à ce titre puisqu'il vise, au travers de quarante mesures, à diminuer de 25 % les usages d'antibiotiques en élevage en cinq ans, objectif largement atteignable au regard de tout ce qui a été d'ores et déjà réalisé en l'espace de seulement deux ans. Je citerai également la mise en place, depuis janvier dernier, dans l'esprit de *One Health*, d'une *task force* française consacrée à l'antibiorésistance et la préservation de l'efficacité de l'arsenal antibiotique à notre disposition.

Il existe un réseau français pour la santé animale, mobilisé pour chaque émergence. Les expériences successives nous permettent d'être toujours plus rapides. Ainsi, pour la maladie de Schmallenberg, un vaccin a été mis au point en un temps record, seulement quatre mois.

Je me réjouis de constater que la recherche anticipe. Elle évalue les manques. Elle priorise ses actions. L'Union européenne finance d'ailleurs à cet effet des réseaux de coordination internationale de priorisation à l'échelle mondiale (programme Star-Idaz).

Fabienne Keller, rapporteure

À l'évidence, la matière est très riche.

Madame Chevalier, vous êtes directrice adjointe de l'unité de recherche animal et gestion intégrée des risques au Cirad. Dans ce monde globalisé où les animaux circulent, où les occasions de contact et de transmission sont démultipliées, comment pouvons-nous gérer ces risques ?

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

Véronique Chevalier, directrice adjointe de l'unité de recherche AGIRs (animal et gestion intégrée des risques) au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)

Le risque est permanent. En tant que chercheurs, notre rôle principal consiste donc à comprendre les mécanismes d'émergence de manière à pouvoir réduire autant que possible l'impact des maladies émergentes.

À mon sens, le premier élément clé est bien la compréhension. Chaque émergence est un cas particulier. Il arrive qu'elle soit due à une introduction de pathogène, un fait unique. Mais elle peut aussi être le résultat d'une conjonction de facteurs et d'événements qui vont mener, par exemple, à l'augmentation de l'intensité de la transmission d'un pathogène, ou bien au passage de la barrière d'espèces ; ou tout aussi bien le résultat d'un seul facteur : il a été récemment démontré que c'est bien une augmentation durable des températures qui est à l'origine de la recrudescence du virus du Nil occidental en Europe du Sud et de l'Est et de la soudaine hausse des cas humains et équins.

Les notions de surveillance et d'anticipation sont prépondérantes. Il existe différentes méthodes et réseaux qui permettent une détection précoce du risque d'émergence. Certaines personnes travaillent par exemple sur l'identification de zones à risques, qui permettent de cibler la surveillance et de mettre les moyens là où ils seront le plus utiles. Certains signaux sont détectables de manière précoce, notamment les signaux syndromiques, fondés par exemple sur la détection d'une augmentation de la consommation de certains médicaments ou de la consultation de certains services hospitaliers.

Je reviens sur la pluridisciplinarité : cela a été dit, elle suppose effectivement non pas seulement la juxtaposition de disciplines, mais bien la mise en commun de méthodes, de connaissances et d'approches communes, surtout le fait de travailler ensemble. Nous manquons vraiment, en France mais aussi à l'échelle mondiale, d'une formation qui apprenne aux chercheurs à intégrer des données issues d'autres disciplines que la leur en acquérant notamment un langage commun.

Connectons-nous toujours plus, dans l'idée de ce concept *One Health*. Joignons médecine humaine, médecine animale et sciences humaines. N'oublions pas que la santé des uns dépend de celle des autres, y compris la santé des écosystèmes. Nous ne pouvons plus travailler seuls, chacun dans notre domaine.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Vallat, vous êtes directeur général de l'Organisation internationale de la santé animale. Quel défi ! Les risques évoqués à l'instant par M. Pineau et Mme Chevalier, c'est à vous de les suivre et de les anticiper. Quel est votre regard et quelles sont les priorités de l'action publique ?

Bernard Vallat, directeur général de l'Organisation internationale de la santé animale (OIE)

Les risques de pandémie ou d'épizootie sont bien réels. Je le répète à mon tour, 60 % des maladies humaines et 75 % des nouvelles maladies sont d'origine animale. Dans l'action, la surveillance du domaine animal est donc déterminante et doit s'inscrire dans les politiques de tous les pays du monde. Un seul pays défaillant au regard de cette dynamique peut mettre en danger le reste de la planète, d'où la nécessité d'investissements publics dans le monde entier.

Les organisations intergouvernementales jouent un rôle majeur. Il faut pour la sécurité de tous les humains une OMS forte, et pour celle de tous les animaux une OIE forte. Je précise que le siège de l'OIE se trouve à Paris.

Il existe des normes intergouvernementales pour que les pays assurent des minimas de préparation et de réactivité face aux crises sanitaires graves. L'OMS dispose même d'un règlement sanitaire international, mais il est mal appliqué. Cent pays ne sont pas encore en conformité avec ses normes.

Dans le domaine de la santé animale, cent quatre-vingts pays ont adopté des normes de qualité vétérinaire. L'OMS elle-même coopère avec l'OIE dans le domaine de la prévention des zoonoses.

À l'évidence, la qualité des systèmes de santé publique et animale laisse à désirer dans de nombreux pays : il est urgent de revoir des législations devenues obsolètes. Les administrations publiques doivent disposer de personnels formés et de moyens suffisants pour être crédibles aux yeux des citoyens. Un investissement mondial est nécessaire, les pays riches aidant les plus pauvres, sachant que, de cette manière, ils se protégeront eux-mêmes.

Je souligne également qu'il faut veiller à ce que les décentralisations excessives dans le domaine de la santé n'affaiblissent pas les systèmes nationaux de décision en cas de gestion de crises.

Fabienne Keller, rapporteure

Sur le dernier point, je ne suis pas tout à fait d'accord. C'est la gouvernance qui importe. Ce ne sont pas seulement les organisations qui construisent les réponses efficaces. L'animation de ces organisations, la préparation, l'anticipation et les exercices peuvent faire la différence. Nous poursuivrons le débat bien sûr.

J'ai le plaisir de laisser la parole maintenant à M. Cramer, médecin qui a coordonné la rédaction d'un ouvrage intitulé *Le défi des maladies infectieuses*. Pouvez-vous, en quelques mots, nous livrer des enseignements tirés de votre livre ?

Philippe Cramer, médecin, auteur du livre *Le défi des maladies infectieuses*

Le message que j'aimerais transmettre est l'importance de la transmission de l'information. Le grand public, même averti, connaît très peu le problème des maladies infectieuses.

Ce livre réunit les informations recueillies auprès de certains des plus éminents spécialistes en maladies infectieuses, émergentes en particulier, pour sensibiliser le grand public en lui offrant des explications à sa portée. Y sont abordés, entre autres, le sujet de la résistance aux antibiotiques, les progrès considérables des méthodes de diagnostic ou encore la réhydratation orale, c'est-à-dire le fait de faire tout simplement boire aux enfants déshydratés un liquide à base de sucre et de différents sels, plutôt que d'avoir recours à des systèmes de perfusions compliqués. Cette méthode simple sauve des vies.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Debré, vous êtes un grand professeur d'immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie. Vous avez aussi été ambassadeur santé au Quai d'Orsay, mission compliquée qui consiste à coordonner l'action du ministère en ce domaine. Vous aviez, à l'époque, organisé un formidable séminaire sur les maladies infectieuses au Gabon, pays particulièrement concerné. Pouvez-vous nous faire partager votre expérience ? Dites-nous également comment et pourquoi vous avez compris très tôt l'importance des maladies infectieuses. Quels sont les leviers pour progresser ?

Patrice Debré, professeur d'immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie

J'aimerais, de par mon expérience au cœur de la diplomatie sanitaire, préciser que deux tiers du budget de la France à l'international en matière de santé est aux mains du ministère des affaires étrangères. Voilà déjà longtemps que je m'attache à sensibiliser les organismes et à les rapprocher des diplomates sur le sujet de la prévention des pandémies. Entre la diplomatie pour la santé et la santé pour la diplomatie, c'est-à-dire la santé prise comme une arme politique par les diplomates, la nuance est ténue. J'ai organisé au ministère une grande réunion sur ces sujets, transmis de nombreuses notes. Il reste vrai que changer la politique de la France en matière de diplomatie sanitaire est une tâche compliquée.

Dans le domaine de l'éducation, la réflexion porte sur la question du public à éduquer. Un grand groupe pharmaceutique finance aujourd'hui des interventions dans les écoles, car c'est bien « en temps de paix » et chez un public jeune qu'il faut marquer les esprits, au Nord comme au Sud. En outre, pour revenir à l'idée de pluridisciplinarité, nous avons tenté, à l'université Pierre et Marie Curie, de créer un nouveau master qui soit pluridisciplinaire.

Mais les systèmes universitaires du Sud, calqués sur les nôtres, sont tels que nous n'avons trouvé, de l'Afrique subsaharienne à l'Asie du Sud-Est, aucune université intéressée. La réflexion doit donc se poursuivre.

La mobilisation est déjà effective en France, grâce à une bonne coopération entre les organisations de recherche et les bailleurs. Avec Jean-François Delfraissy, Bernadette Murgue et la complicité de l'ensemble d'Aviesan - Alliance des instituts de recherche pour les sciences de la vie -, nous avons monté des actions coordonnées, notamment sur les problèmes de résistance et les vecteurs, qui rencontrent un certain succès.

En termes de stratégie, le manque d'interaction est évident entre l'expertise de nos institutions de recherche, de nos ONG, de nos organismes sanitaires et les forces que nous mettons dans les grands organismes internationaux. Ce fossé doit être comblé. Le ministère des affaires étrangères ne peut s'appuyer que sur une seule expertise médicale pour gérer la totalité du budget considérable que la France consacre à sa diplomatie sanitaire.

Enfin, j'aimerais faire une proposition qui concerne l'état des lieux de la situation au Sud. Qui est en charge, actuellement, d'une analyse de terrain ? Qui est capable d'identifier les manques ? Je propose donc l'établissement d'un Haut conseil de santé pour le développement, par lequel et au travers duquel seraient intégrées les questions relatives à l'émergence des maladies infectieuses.

Fabienne Keller, rapporteure

Madame Briand, vous êtes directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'OMS. Vous avez déjà été interpellée tout à l'heure. Vous avez travaillé à l'OMS sur la prévention et le traitement de la grippe, mais aussi sur la structuration d'un cadre international pour mieux suivre les épidémies, notamment Ebola.

Sylvie Briand, directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'Organisation mondiale de la santé (OMS)

Je traiterai des facteurs d'émergence, et plus exactement des facteurs d'amplification. La dynamique des maladies infectieuses suit le schéma suivant : d'abord, l'émergence, ensuite une transmission localisée, puis une amplification et, enfin, soit grâce à une campagne de vaccination, soit parce que la population s'immunise, on aboutit à une transmission sporadique. Point très important : les facteurs d'émergence sont probablement différents des facteurs d'amplification.

Aujourd'hui, le Sras, syndrome respiratoire aigu sévère, est contenu. Le sida est toujours en phase d'amplification, Ebola, encore en phase de transmission localisée puisqu'il ne touche que trois pays, mais le risque d'amplification persiste. Ebola reste cependant assez peu transmissible. Son

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

coefficient de transmission oscille entre 1,4 et 1,6, comparé à celui du choléra, qui se situe à 2,4. Mais Ebola est très létal, puisqu'il peut tuer jusqu'à 90 % des personnes infectées.

Les facteurs d'amplification d'Ebola sont de plusieurs ordres : une grande mobilité des populations pour raisons de travail, s'agissant de zones minières importantes, ou d'alimentation ; une organisation sociale en clans ou en ethnies, notamment à Conakry ; un manque de confiance dans les autorités, qui a conduit à un déni de la maladie, une remise en cause des mesures de prévention, une politisation excessive du problème à l'échelon local mais aussi international ; une émergence dans une zone frontière poreuse, avec trois pays touchés ; des mesures de santé publique inacceptables par les populations, par exemple l'obligation d'enterrements sécurisés, ce qui a provoqué des enterrements secrets ou la fuite dans les pays voisins.

Parmi les nombreuses leçons à tirer du cas Ebola, j'en citerai deux qui me paraissent particulièrement importantes.

D'une part, du fait que la maladie correspond à un nouveau pathogène contre lequel il n'existe ni traitement ni vaccin, les mesures de contrôle ont privilégié la quarantaine, l'isolement et la fermeture des frontières. Or, dans notre monde globalisé, il me semble préférable de favoriser la collaboration aux frontières, de mettre en place des systèmes de surveillance transfrontaliers et d'échanges de soins.

D'autre part, et surtout en l'absence de traitement spécifique, la prise en charge clinique est déterminante. À l'hôpital Donka de Conakry, nous sommes intervenus très rapidement, avec le concours notamment d'experts français. La présence de spécialistes en soins intensifs et en maladies infectieuses, les soins de soutien aux patients et une bonne hydratation ont permis en l'espèce de ramener la mortalité de 90 % à 30 % en début d'épidémie.

Pour mériter la confiance des populations, les centres de soins doivent être valorisés et de qualité optimale, et non pas, bien évidemment, devenir des lieux soit d'isolement, soit de transmission et d'amplification de la maladie. Des centres de soins efficaces permettent une détection plus précoce. Ainsi, dans le cas de la pandémie de H1N1, le premier signal a été donné par des cas de pneumonie plus sévère observés chez des personnes jeunes sans facteurs de risque. La qualité des centres de soins limite en outre les flux migratoires : dès lors que les personnes sont bien soignées chez elles, elles ne vont pas chercher des soins ailleurs. S'agissant du MERS-CoV - coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient -, des habitants d'Arabie saoudite ou de pays limitrophes se sont rendus en Allemagne, au Royaume-Uni, en France pour se faire soigner parce qu'ils n'avaient pas confiance dans le système de santé de leurs pays.

La prise en compte des facteurs sociétaux, et donc de professionnels des sciences sociales, est primordial dans le contrôle de l'amplification d'une

maladie émergente. Les mesures de contrôle se doivent d'être socialement acceptables par les populations. Cela n'est pas uniquement valable pour les pays du Sud. Durant la pandémie de H1N1, je me permets de rappeler que la campagne de vaccination n'avait pas été très bien acceptée en France. Les sciences sociales permettent de plus l'analyse des chaînes de transmission et des matrices de contact, pour savoir comment et pourquoi les gens entrent en relation, ce qui permet de couper les chaînes de transmission plus efficacement.

Enfin, les phénomènes de périurbanisation méritent d'être davantage étudiés car ces zones tampons entre le rural et l'urbain sont autant de territoires où les risques se cumulent, où les fonctionnements sociaux sont souvent très particuliers.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Hoffschir, vous êtes vétérinaire. Vous travaillez aujourd'hui à la direction générale pour la recherche et l'innovation du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Pouvez-vous nous parler d'écosystèmes et de biodiversité, l'une de vos thématiques d'étude ?

Didier Hoffschir, conseiller scientifique auprès du directeur général de la recherche et l'innovation, ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

Il est difficile pour un représentant du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche de s'exprimer puisque, finalement, celui-ci ne s'exprime jamais mieux qu'au travers de la voix de la communauté scientifique.

Le ministère accompagne les concepts émergents, ce qui s'est manifesté par exemple sur le sujet de la biodiversité. Nous pouvons disposer au niveau international d'une plateforme scientifique d'expertise assez analogue à celle du Giec - le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat - et qui comprend notamment tous les aspects de biodiversité de la santé, et pas seulement de protection et de conservation de la nature. Il importe pour nous de mettre à la disposition des communautés scientifiques des équipements qui permettent de les conforter. Par exemple, la capacité du laboratoire P4 de Lyon, précédemment évoqué, va doubler grâce au programme des investissements d'avenir. Nous sommes attentifs à ce que la recherche sur projet puisse encourager l'émergence de nouvelles compétences.

Dans le domaine de l'enseignement supérieur, nous disposons de compétences très fortes et d'un système de formation reconnu. Il faut, me semble-t-il, veiller à ce que étudiants et chercheurs fassent toujours davantage

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

preuve de curiosité d'esprit et soient particulièrement ouverts aux sciences humaines et sociales, notamment par le biais de cursus multiples.

En outre, la formation doit bénéficier au Sud. Il convient de favoriser un développement par la recherche dans les pays avec lesquels nous sommes amenés à collaborer. Je ne peux que souligner le travail tout particulier des établissements dédiés mais aussi de ceux dont nous assurons la tutelle.

Continuons à développer la transversalité entre les établissements de recherche, soulignée par le professeur Patrice Debré. Les alliances de recherche favorisent une réelle coordination entre établissements et leur permettent d'influer sur les investissements et les programmes, et d'avoir une réactivité très forte en cas d'émergence épidémique, comme celle que nous venons de connaître.

Enfin, le partage des connaissances, des travaux de recherche dans le temps long avec le grand public et les décideurs me paraît essentiel. Je salue donc l'initiative qui nous réunit aujourd'hui.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Schwartz, vous êtes responsable du département biologie-santé à l'Agence nationale de la recherche. La recherche est-elle la seule piste de progrès ? Pouvez-vous nous parler des priorités ? Quelle est la méthodologie pour décider de ces priorités ?

Bertrand Schwartz, responsable du département biologie-santé à l'Agence nationale de la recherche (ANR)

L'ANR est une agence qui finance l'excellence scientifique sur projet, au travers d'une phase d'évaluation compétitive. Les résultats s'obtiennent en moyenne trois ou quatre ans après la phase de sélection des projets. L'ANR complète donc les actions immédiates et de terrain.

Les éléments de cognition qu'elle apporte touchent le corpus général, grâce à une communauté de plus de 1 300 leaders de recherche. Notre soutien à la recherche dans ce domaine représente, depuis dix ans, environ 25 millions d'euros par an. Si nous nous intéressons aux pathogènes connus, nous devons rester en alerte quant aux branches méconnues du vivant.

L'ANR se développe dans le champ de la transversalité, en incluant ce qui touche à la modélisation du système Terre et ses différents aspects – climat, environnement, urbanisation, comportements humains, etc. L'idée est de disposer d'une boîte à outils pour proposer différents moyens de lutte : stratégies vaccinales génériques, stratégies de diagnostic génériques, connaissances des systèmes vectoriels, réactivité de la population notamment au regard du développement des Big data. Voilà tout un terreau de connaissances préparé à long terme.

Comment gérons-nous les priorités ? Nous avons de nombreux échanges avec les Alliances précitées pour établir le plan d'action de l'ANR et en dégager des axes forts. Depuis deux ans, l'un des axes prioritaire est « pathologies émergentes et résistance aux antibiotiques », dans le cadre du défi « Vie, santé et bien-être ». Un autre axe porte sur les risques sanitaires associés aux changements climatiques. Nous considérons qu'il est de notre devoir de baisser les barrières entre ces différents défis, pour « récolter » tous les projets qui sont aux frontières des différents systèmes et faciliter leur évaluation, en vue de faire émerger de nouvelles communautés et les aider à élaborer de nouveaux dossiers.

Il est à noter qu'un quart des équipes travaillent sur la frontière santé humaine-santé animale, et que l'ANR finance non seulement au niveau national, mais soutient également des programmes internationaux de recherche. Nous sommes activement engagés dans des ERA-Net, en particulier Infect-ERA et Anihwa sur l'infection animale, et participons à la *joint programme initiative* sur l'antibiorésistance, qu'a évoquée Thierry Pineau. Cette programmation se fait conjointement avec les alliances.

L'ANR n'est pas dimensionnée pour une réactivité immédiate mais, dans des circonstances exceptionnelles, elle peut aider à accélérer certains projets en phase d'évaluation, ce qui a été le cas pour Ebola, et gérer des appels à projets « flash » en cas de crise grave.

Fabienne Keller, rapporteure

Je ne peux m'empêcher de réagir. L'ANR ne doit-elle pas s'adapter à ces nouveaux besoins de recherche, plus urgents et sur de nouveaux champs ? Le débat est ouvert.

Pour conclure cette première table ronde, je laisse la parole à M. Guégan.

Jean-François Guégan, directeur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement (IRD)

J'ai choisi de vous présenter quelques exemples illustratifs d'orientation de recherches, inscrits dans le nouveau programme des Nations unies, baptisé *FutureEarth*.

Je m'appuierai sur un cas particulier, que je connais le mieux, celui d'une mycobactérie environnementale - *Mycobacterium ulcerans* -, laquelle sévit en Guyane française.

D'une manière générale, les problèmes d'émergence sont complexes car ils se caractérisent par des ruptures des équilibres dynamiques, qui, par nature, sont imprévisibles. En l'espèce, notre analyse s'est voulue la plus globale possible. Nous avons choisi de surveiller dix-sept sites aquatiques en

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

Guyane, et trente-six au Cameroun pour être en mesure de faire des comparaisons entre continents. Nous pensons que ce microbe, qui cause des ulcérations cutanées chez l'homme, serait d'origine tellurique, comme quoi l'émergence infectieuse est réellement un « jeu sans frontières ». Au-delà de la seule recherche de la mycobactérie, nos mesures ont également intégré un ensemble de conditions telles que la déforestation, l'occupation du sol, pour le développement de l'agriculture, et celle des populations humaines.

Nous avons d'abord constaté que la déforestation perturbe les équilibres dynamiques et entraîne une diminution du nombre et de la diversité des organismes vivants porteurs de la mycobactérie. Les communautés d'espèces aquatiques sont déstabilisées, laissant se développer des espèces extrêmement bien adaptées à ce contexte nouvellement « déforesté ». Par malchance, ces dernières sont d'excellents porteurs de la mycobactérie. Tel est le schéma du processus d'émergence.

Ensuite, en analysant les communautés d'espèces, on observe que des prédateurs tendent à disparaître lors de la déforestation et n'exercent plus leur mission de pression de prédation sur leurs proies. Logiquement, celles-ci se multiplient. Or elles se révèlent d'excellents hôtes porteurs de la mycobactérie. De fait, les populations humaines, à l'origine de la modification des processus dynamiques au travers de la déforestation et du développement de l'agriculture, se trouvent exposées à cet aléa environnemental.

En général, l'infectiologie s'intéresse plus particulièrement à la transmission infectieuse dans le compartiment humain par des processus, notamment, de contagion, alors que les approches *One Health*, *One World* et *EcoHealth* - « Écologie de la santé » - développent une vision d'ensemble.

Dans ces situations, les processus d'émergence au travers de la déforestation est donc d'abord dû à une perturbation des équilibres dynamiques des organismes et des différentes espèces vivant dans la forêt. Ceux-ci se trouvent conditionnés à de nouveaux espaces déforestés et, par malchance, un certain nombre d'entre eux sont d'excellents porteurs, véhicules d'agents infectieux.

Considérons les niveaux successifs d'organisation du vivant, depuis les molécules et les gènes jusqu'à l'écosystème et l'environnement global, en passant par les tissus, les organes, les individus, les populations et les communautés écologiques. Étudions maintenant auxquels de ces niveaux se rattachent les trois secteurs de la recherche que sont les sciences biomédicales, les sciences en santé publique et les sciences écologiques.

Les sciences biomédicales s'intéressent à des niveaux fins et vont rarement au-delà du niveau individuel. Les sciences de santé publique s'intéressent aux individus et aux populations, lorsque les sciences écologiques embrassent, depuis quelques années, les différents niveaux. Or l'émergence de nouveaux agents pathogènes concerne les deux niveaux supérieurs, à savoir les communautés écologiques et les écosystèmes, parce

que les micro-organismes, responsables de maladies émergentes, sont des éléments à part entière des écosystèmes naturels.

J'en viens aux principales observations que je tiens à formuler.

La problématique d'émergence infectieuse, qu'il s'agisse de la résistance aux antibiotiques ou de l'apparition de nouveaux agents, est avant tout d'ordre écologique et évolutif. Des modifications environnementales engendrées par l'humain peuvent interférer avec des dynamiques microbiennes, comme je l'ai montré avec l'exemple de *Mycobacterium ulcerans*.

Il est à noter que s'est développée, en France, au cours des dix dernières années, une recherche importante, avec un rôle majeur joué par l'ANR. La carte du déploiement du dispositif « Écologie de la santé » sur le territoire montre la présence de deux grands pôles à Paris et à Montpellier, avec notamment la collaboration de nos collègues du Cirad, de l'IRD et de l'Université.

Nous avons besoin d'une approche intégrative pour comprendre les émergences lorsqu'une forte part de notre recherche se concentre sur des niveaux d'organisation fins. Prenons l'exemple d'Ebola : l'origine du virus, les causes de son émergence et de sa transmission de l'animal réservoir vers l'humain nous sont encore globalement inconnues.

Je soulignerai également l'importance d'intégrer les données à différents niveaux d'organisation et de développer ce que l'on appelle la « biologie des systèmes ». On possède aujourd'hui énormément de données, dont on ne sait comment les intégrer.

Les processus à l'œuvre dans les phénomènes d'émergence se révèlent souvent identiques. Je crois beaucoup à l'outil analogique. Personne ne l'a utilisé pour comparer l'émergence des virus Ebola et Nipah, alors que tous deux sont portés par des chauves-souris, frugivores poussées en partie à quitter leurs espaces naturels par la déforestation.

Surveillons l'évolution des systèmes, en particulier tropicaux, sur le long terme. Les Américains s'y sont mis voilà une quinzaine d'années, *via* les *Long term ecological research surveys*. Au travers de l'IRD, du Cirad et des Instituts Pasteur d'outre-mer, nous avons la capacité de le faire, notamment dans les zones tropicales. Manifestement, il nous faut promouvoir une adaptation de la recherche à ces nouvelles problématiques de long terme.

Échanges avec la salle.

Fabienne Keller, rapporteure

J'invite à présent les intervenants ou les participants de la salle à réagir. Monsieur Le Marcis, vous avez la parole.

Frédéric Le Marcis, professeur d'anthropologie sociale à l'École normale supérieure de Lyon

J'ai entendu aujourd'hui plusieurs lieux communs, et je pense qu'il faut aider les institutions à s'en affranchir.

Le premier est le recours abusif à la notion de pauvreté. Mieux vaut à mon sens aborder la question sous l'angle des inégalités, qui permettent de mieux comprendre les différences d'approche des populations du Nord et du Sud face à l'émergence des épidémies.

Un deuxième est le discours répété à l'envi par un certain nombre d'acteurs, à l'instar de Sylvie Briand ce matin, établissant un rapprochement entre clan, ethnie, et amplification de l'épidémie. Faire ainsi le lien entre une identité essentialisée, des comportements et l'impact supposé sur une épidémie est véritablement problématique. De même qu'il n'y a aucun lien direct entre le fait d'être Breton et d'avoir la grippe, il n'y en a aucun entre le fait d'avoir Ebola et d'être Zoulou ou Peul.

Sylvie Briand, directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'Organisation mondiale de la santé (OMS)

C'est un raccourci de mes propos. Quand je parle de « clans », je fais référence au modèle social de la Rome antique.

Fabienne Keller, rapporteure

Vous aurez évidemment l'occasion de vous en expliquer. Poursuivez, monsieur Le Marcis.

Frédéric Le Marcis, professeur d'anthropologie sociale à l'École normale supérieure de Lyon

Par ailleurs, il faut bien avoir à l'esprit la réalité des centres de santé dit « faibles ». En Guinée, la majorité des acteurs de la santé sont des stagiaires non payés. Ces centres de santé sont le produit d'une politique spécifique, qui fabrique des situations où personne n'est responsable ni, surtout, durablement engagé dans ces centres de santé.

La pluridisciplinarité est un terme qui a été cité à de nombreuses reprises ce matin. Il est en effet très à la mode. Cependant, dans la réalité, un thésard pluridisciplinaire ne trouve pas de poste en France, parce que l'institution française, et notamment le Conseil national des universités, ne reconnaît pas la pluridisciplinarité. Seules les commissions 52 et 53 du CNRS offrent quelques postes estampillés « pluridisciplinaires ».

Nous avons également beaucoup parlé de confiance. Si la prise en charge dans le cadre de l'épidémie Ebola a provoqué une telle défiance, c'est

parce qu'on mélangeait santé populationnelle et santé individuelle : les personnes étaient invitées à venir se soigner dans des camps où 70 % des patients mouraient.

Je signale un fait concernant les solutions d'hydratation. À Coyah, dans l'un des centres les plus actifs, proche de Conakry, les patients meurent parce qu'ils ne boivent pas.

N'oublions jamais que les populations pensent. Elles ne sont pas ignorantes. Elles se protègent. Elles sont rationnelles. Aujourd'hui, en Guinée, on enterre les morts sans le dire aux familles, sans préciser aux gens où se trouvent les tombes de leurs parents. On tire les corps sur le sol pour aller les enterrer. Dans ce contexte, réfléchissons à ce qu'est une politique de la confiance. Mettons au point des centres de santé ordinaires mais fonctionnels.

Sylvie Briand, directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'Organisation mondiale de la santé (OMS)

Je voudrais clarifier mes propos, peut-être mal interprétés. Ebola est une maladie de contact, qui se transmet entre proches. Les premiers infectés sont les membres de la famille, pas forcément voisins, ce qui explique l'amplification constatée dans un certain nombre de lieux. Par exemple, pour les enterrements, les gens viennent de contrées différentes. C'est d'ailleurs de cette manière qu'Ebola s'est retrouvé au Mali.

Jeanne Brugère-Picoux, professeur vétérinaire, membre de l'Académie nationale de médecine

La pluridisciplinarité se retrouve chez les vétérinaires. Aujourd'hui, lorsqu'une maladie animale surgit, d'excellents sites existent pour nous informer, les meilleurs étant ceux de l'OIE et du ministère de l'agriculture. Ces sites sont de qualité parce qu'ils sont gérés par des vétérinaires.

Jean-Paul Moatti, président-directeur général de l'Institut de recherche pour le développement (IRD)

Sur la confiance des populations, ne faisons pas preuve d'un angélisme excessif. Les maladies émergentes sont entrelacées avec des conflits sociaux, politiques, voire militaires. Il existe des enjeux sociopolitiques et sécuritaires sur lesquels on ne peut faire l'impasse et qui influent également sur la façon dont les populations accueillent ou rejettent les mesures mises en place dans la lutte contre une épidémie.

POURQUOI DE NOUVELLES MALADIES INFECTIEUSES CONTINUENT-ELLES D'ÉMERGER ?

Pascal Boireau, directeur du laboratoire de santé animale de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

J'interviens également en qualité de vice-président de la Fédération mondiale de parasitologie, puisque les parasites sont aussi des maladies infectieuses dont l'émergence régulière sur l'ensemble de la planète pose un certain nombre de problèmes, notamment en termes de moyens de lutte.

La réduction de la biodiversité est un facteur d'émergence très clair. Il n'est qu'à voir la sensibilité extrême de nos troupeaux de ruminants, illustrée précédemment par Thierry Pineau. Ces derniers ont été particulièrement affectés par deux maladies tropicales, et ce pendant cinq ans.

Je terminerai en rappelant les propos introductifs tenus à l'occasion du dernier congrès mondial de parasitologie, qui s'est tenu à Mexico l'année passée. Depuis 1970, 1 500 nouvelles molécules existent pour lutter contre les maladies humaines au niveau de la surface du globe. Elles concernent le cancer, le diabète, les maladies longues que l'on doit traiter pendant plusieurs mois. Vingt-cinq nouvelles molécules concernent les maladies infectieuses, et six seulement les maladies parasitaires.

Yaël Legoux, infirmier

Il a été beaucoup question d'éducation, mais seulement concernant les élites politiques et scientifiques. Or, qui fait le lien entre les élites et les populations ? Qui forme les « petits agents », appelés à transmettre le discours politique ou les informations médicales, difficilement compréhensibles pour les populations ?

Martine Lejot, membre du comité directeur de l'association France Lyme

Que doit faire une association de patients comme la nôtre pour être entendue des pouvoirs publics ? De quel recours dispose-t-elle quand, après avoir témoigné, averti, alerté, elle se confronte à un déni des instances ? Quel peut être notre rôle ?

Catherine Leport, professeure des universités, praticienne hospitalière

En tant que médecin clinicien, je suis très sensible à la notion de confiance, au lien qui se tisse entre le médecin et le patient. Mais intervient à ce propos la notion de gestion du temps. Il serait utile d'y consacrer un atelier de prospective. Dans ces enjeux collectifs, la relation individuelle entre le médecin et son patient est le premier maillon pour créer de la confiance envers le système de santé et la diffuser à l'ensemble de la société.

Christophe Peyrefitte, virologue, spécialiste des fièvres hémorragiques

J'aimerais également répondre à la question posée sur la formation des personnels et l'information des populations. En Guinée, grâce au financement de l'Agence française de développement, qui soutient des actions de la Fondation Mérieux, en particulier dans le cadre d'un réseau de laboratoires ouest-africains auquel j'ai moi-même collaboré, un audit effectué dans quarante hôpitaux préfectoraux a permis de mettre en place des formations sous forme de modules pratiques, pour apprendre, par exemple, à réaliser des solutions de décontamination. Elles ont été dispensées aux médecins, aux infirmiers et aux techniciens de laboratoires. Ce programme de formation est toujours en cours, complété par un dispositif développé par l'OMS. Toujours en Guinée, des spots télévisés, des émissions de radio, un système d'envoi de SMS participent à l'information des populations.

Bruno Dondero, professeur à l'Université Paris 1, directeur du Centre audiovisuel d'études juridiques (Cavej)

Sur cette question de la formation des personnels, n'étant « que » professeur de droit, je souligne tout l'intérêt des cours en ligne - Mooc et Spoc -, que nous évoquerons au cours de table ronde suivante.

Thierry Pineau, chef du département santé animale de l'Institut national de la recherche agronomique (Inra)

J'aimerais insister sur l'importance d'éviter, dans les tout premiers temps d'une émergence, de nous retrouver confrontés à des enjeux de souveraineté entre instituts de recherche nationaux autour des premiers échantillonnages et de la première diffusion des agents pathogènes. Il faut essayer de promouvoir un véritable altruisme international, à l'échelle européenne en particulier, pour faciliter la transmission des échantillons et des informations aux temps précoces de l'émergence, faute de quoi nous perdrons un temps précieux dans l'identification d'une émergence et son traitement opérationnel.

Lucien Hounkpatin, maître de conférences en psychologie clinique et psychopathologie, spécialiste des rites funéraires

Éducation et transmission sont deux notions fondamentales. Un chirurgien qui réalise une greffe, même si son intervention s'est parfaitement déroulée d'un point de vue technique, observe toujours un temps de latence pour la déclarer réussie car il sait qu'un rejet est possible. En matière d'éducation et de transmission, ayons cette idée à l'esprit.

Christiane Bruel, médecin épidémiologiste, Agence régionale de santé d'Île-de-France

Dans toute lutte contre une épidémie, il est indispensable que la société entière soit partie prenante. Je trouve dommage, par exemple, lors d'épidémies saisonnières de type grippal comme on les connaît en France, que l'on ne profite pas de l'occasion pour sensibiliser la population à des gestes tels que porter un masque, éternuer dans son coude, utiliser une solution hydro-alcoolique ou éviter de se rendre dans des établissements accueillant des personnes âgées. Connaître les bonnes pratiques, à mettre en place rapidement, serait assurément utile pour préparer la population à d'éventuelles futures épidémies peut-être plus graves.

François Bricaire, chef du service Maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

J'aimerais répondre à la représentante de l'association France Lyme. Il faut bien définir une maladie que l'on qualifie d'émergente. Si on déborde des limites de l'émergence, on devient négatif, ce qui, à mon avis, est tout à fait délétère en matière de politique de santé.

Didier Bompangue, professeur associé à l'Université de Kinshasa

Ce matin, j'ai entendu répéter l'expression « *Je ne suis que...* ». Cela traduit bien notre culture médico-centrée.

Dominique Gillot, sénatrice du Val-d'Oise

Les propos que nous avons entendus illustrent bien la difficulté de mettre en œuvre la pluridisciplinarité, entravée par des habitudes de fonctionnement en silo ou en tuyaux d'orgue. Il apparaît que les chercheurs et les scientifiques sont mobilisés sur leurs sujets et ont bien du mal à communiquer. Partager et mutualiser les connaissances est un véritable enjeu. Peut-être faudrait-il également penser, dans les universités, à former à de nouveaux métiers de médiation et de pédagogie, dans le domaine de la santé.

II. SECONDE TABLE RONDE :
**COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS
LA GESTION DES CRISES SANITAIRES ?**

Présidence de Roger Karoutchi, président de la délégation à la prospective du Sénat

Fabienne Keller, rapporteure

Clara de Bort, cheffe du pôle de réserve sanitaire à l'Eprus

Pascale Briand, inspectrice générale de l'agriculture

Bruno Dondero, professeur à l'université Paris 1, directeur du CAVEJ

Arnaud Fontanet, chef de l'unité d'épidémiologie des maladies émergentes à l'Institut Pasteur

Françoise Laborde, journaliste, ancienne conseillère du CSA

Jean-Paul Moatti, président-directeur général de l'IRD

Somalina Pa, rapporteure générale adjointe au Conseil national du numérique

Christian Quest, président d'OpenStreetMap France

Jean-Yves Robin, consultant e-santé et big data, ancien directeur de l'ASIP Santé

Sylvie Sargueil, médecin, journaliste

Benoît Thieulin, président du Conseil national du numérique

Cécile Vignolles, experte en télé-épidémiologie au Cnes

Patrick Waelbroeck, professeur d'économie à Télécom Paris Tech

Patrick Zylberman, professeur à l'École des hautes études en santé publique

Fabienne Keller, rapporteure

Je vous propose de passer maintenant à la seconde table ronde : « Comment valoriser les outils numériques dans la gestion des crises sanitaires ? » Commençons par la diffusion d'une courte vidéo de présentation sur le rôle des nouvelles technologies, en particulier d'internet et des réseaux sociaux, dans la lutte contre les maladies émergentes.

Un film est projeté.

Madame Laborde, vous êtes une grande journaliste, très connue, de la télévision. Vous avez été membre du Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA). Pouvez-vous compléter le regard que vous avez commencé à nous faire partager dans cette vidéo, nous parler de l'importance des outils numériques, mais aussi des médias ?

Françoise Laborde, journaliste, ancienne conseillère du CSA

Je salue l'initiative d'aujourd'hui, avec le souhait que la réflexion se concrétise en action. Que nous puissions arriver à un *call to action* tel que le pratiquent les Américains ou, pour le dire plus simplement, à une boîte à outils qui fonctionne.

Pour moi, la question principale est : « Comment ne pas se laisser déborder par le numérique ? » En la matière, en effet, on trouve le pire, à l'image de ces sites qui cherchent à convertir les jeunes au djihad, comme le meilleur. Une autre question est : « À qui s'adresse-t-on ? » Pour la communauté scientifique, l'outil numérique est bien sûr fondamental car il permet un formidable partage des connaissances. À l'égard de l'opinion publique, est-ce le meilleur outil ? Je n'en suis pas sûre. Sur le net, la moindre idée avancée est réceptionnée par des milliers de personnes qui réagissent et polémiquent. Cela nous propulse très vite dans la théorie du complot et dans le mensonge. En outre, la politisation des opinions publiques peut très bien se retrouver à l'occasion d'une grande épidémie, qui serait concomitante avec une élection.

Je retiens de ce qui a été dit ce matin l'importance de réagir vite, mais avec souplesse, pour justement gagner la confiance de l'opinion, ce qui est fondamental. La confiance n'est pas le fruit du hasard, elle s'organise. Il faut travailler de concert, de façon interdisciplinaire et responsable.

L'intérêt du numérique n'est plus à démontrer, mais les médias plus anciens, comme la radio et la télévision, fonctionnent aussi très bien. Il faut communiquer en permanence. Une information peut être contredite l'instant d'après, comme nous l'avons vécu encore récemment, au moment du crash de l'avion de la compagnie Germanwings. Le fait de dissimuler est vain car tout

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

fini par se savoir. En l'espèce, les porte-parole du Bureau d'enquêtes et d'analyses l'ont appris à leurs dépens après que le *New York Times* a sorti une information démentant leurs propos tenus lors d'une conférence de presse. Après tout, la langue de bois fait aussi partie de la communication. Tout le monde parle, y compris ceux qui en savent le moins. La plus grande transparence possible est donc de rigueur.

Il convient de garder en tête quelques fondamentaux et de faire passer des messages d'intérêt général adaptés au public visé. C'est ce que s'était efforcé de promouvoir le CSA lors de l'épidémie de chikungunya.

Les médias sont demandeurs d'information continue. Il faut « nourrir la bête » et désigner des experts pour aller sur les plateaux, sinon la parole est donnée à des personnes mal informées, ce qui peut provoquer beaucoup de dégâts. Cet aspect doit être contrôlé au moins autant que les réseaux sociaux. Les briefings quotidiens ne sont pas à négliger. Il n'est nul besoin d'opposer télévision sociale et télévision classique, qui relèvent d'un seul et même domaine : la communication.

J'ai écouté attentivement tout ce qui s'est dit ce matin en matière d'éducation. Peut-être pourrait-on réfléchir avec les écoles à la possibilité de faire des exercices de simulation, comme cela se pratique pour les accidents nucléaires dans les communes proches de certaines centrales ?

En termes de communication, l'atelier d'aujourd'hui offre une matière formidable pour créer les conditions d'une modélisation du système, afin d'identifier, en cas de problème, les actions urgentes : mise en place d'un numéro vert, ou diffusion d'un communiqué de presse, ou encore rencontre de quelques spécialistes en plateau, voire les trois en même temps. Il me semble utile de prévoir une procédure qui permette à chacun de connaître la marche à suivre. La diffusion de l'information est rapide, en France, ce qui est positif, mais elle ne doit pas non plus s'éparpiller.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci beaucoup pour cette intervention très tonique et tournée vers la proposition.

Monsieur Thieulin, vous présidez le Conseil national du numérique. Convaincu que le numérique va bouleverser notre société, vous vous intéressez beaucoup au phénomène d'*empowerment*, aux questions de prises de pouvoir. Que vous inspire ce défi des maladies infectieuses et l'utilité que peut avoir le numérique en la matière ?

Benoît Thieulin, président du Conseil national du numérique

La vague numérique a déjà révolutionné la médecine, la santé et la gestion des crises. Je retiens quatre observations, que nous avons tirées d'expériences passées, notamment avec Ebola.

Tout d'abord, le numérique peut être un excellent moyen pour cartographier et prendre la mesure d'une épidémie. Il permet une veille sanitaire très détaillée, quasiment en temps réel. Ainsi, l'étude des requêtes que le grand public fait sur Google en matière de symptômes rend possible, grâce à de simples algorithmes, la détection de signaux faibles à l'échelle d'un pays, d'un territoire, et d'obtenir, en temps réel, une cartographie de la diffusion et de la dissémination d'une maladie de manière parfois plus précise que ne le font les outils traditionnels. Le téléphone mobile est aujourd'hui largement répandu en Afrique. Dans le cas d'Ebola, les opérateurs de télécommunications ont pu, de ce fait, participer au suivi des mouvements de population.

Avant même d'être un support de communication, le numérique constitue un outil formidable pour comprendre les mécanismes de propagation d'une maladie, d'un virus.

Ensuite, les expériences des quinze dernières années lors de crises sanitaires ont montré qu'il n'est pas forcément besoin de technologies « dernier cri » ou de connexion internet. Même lorsque les gens utilisent des outils basiques, des technologies très légères, comme le portable et les SMS, le suivi est possible et fiable. La coordination sur le terrain en a été grandement facilitée, par exemple aux Philippines ou en Haïti.

Cela étant, la communication numérique provoque évidemment une explosion de la rumeur, qui est précisément quantifiable. Face à ce phénomène, le défi est immense. Mais internet a ce grand avantage qu'il matérialise la rumeur. Il est possible de savoir où la rumeur est diffusée et dans quelle proportion, si elle augmente ou au contraire si elle diminue, si son influence est massive, et où elle est localisée. Il reste vrai que l'on assiste à un changement de positionnement de la parole experte, et que cela constitue un défi. Le temps où le ministère de la santé pouvait donner des instructions sans trop les expliquer est révolu. Les populations veulent comprendre et choisir ; elles sont, de ce fait, moins dociles.

Finalement, le numérique est un moyen, lors de graves crises sanitaires, de maintenir la continuité de services essentiels tels que la sécurité, l'éducation, l'alimentation et l'accès à l'information. Il est une « infostructure » susceptible de résoudre les défaillances d'infrastructures physiques.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Moatti, vous êtes président-directeur général de l'Institut de recherche pour le développement. Quel regard portez-vous sur le numérique ?

Jean-Paul Moatti, président-directeur général de l'Institut de recherche pour le développement (IRD)

L'IRD est un établissement public à caractère scientifique et technologique qui se projette au Sud. Il couvre l'ensemble des champs disciplinaires et, du fait de sa taille moyenne, doit travailler en partenariat avec l'ensemble des partenaires de la recherche publique concernés, notamment le Cirad, qui comme lui est spécialisé dans les recherches au Sud, mais aussi les autres opérateurs publics de recherche - CNRS, Inserm, Institut Pasteur, etc. - et l'Université.

Le message que je souhaite transmettre est très simple et c'est l'idée que j'ai esquissée à la fin de la première table ronde : il est impératif de croiser l'agenda « maladies émergentes » avec les autres agendas qui intéressent notre diplomatie et plus généralement le développement sur la scène internationale. Comme je l'ai déjà évoqué, on ne peut pas faire l'impasse sur les liens avec la sécurité politique, militaire et les crises sociopolitiques. La semaine dernière, deux articles parus dans *Plos*, la grande revue scientifique, ont attiré l'attention sur les risques constatés de réémergence de maladies infectieuses en lien avec les conflits syrien et irakien : flambée de leishmaniose, recrudescence de rage, possibilité que le MERS-CoV, né dans les Émirats, se diffuse dans les camps de réfugiés, etc. Le ministre des affaires étrangères doit être alerté sur le sujet. Je compte sur vous, madame la sénatrice !

De même, l'agenda « maladies émergentes » doit être lié à celui du Big data et d'internet. Arnaud Fontanet parlera mieux que moi de l'intérêt de ces outils pour la surveillance épidémiologique. En tout état de cause, il faut garder un œil sur ce qui se passe dans les profondeurs des réseaux sociaux. Avec Laetitia Atlani, anthropologue, j'ai pu démontrer, à propos de H1N1, combien le fait d'aller au-delà de la surface des blogs officiels permettait de mettre au jour une géographie de la rumeur et la réémergence de la figure du bouc-émissaire. Voilà un élément essentiel à prendre en compte.

Ensuite, il faut évidemment relier la lutte contre les maladies émergentes aux nouveaux objectifs post-2015 du développement durable qui vont être adoptés en septembre prochain à New York : il est crucial de se caler sur ces objectifs. J'aurais pu vous présenter le schéma stratégique « idéal » de lutte contre l'épidémie d'Ebola défini pour le district de Macenta, qui fut l'un des tout premiers touchés en Guinée. La réalité est tout autre : la surveillance

épidémiologique n'était effectuée que par un demi-temps plein disposant comme seul outil... d'un cahier d'écolier. Faute de résoudre le problème du financement et du renforcement structurel des systèmes de santé, la riposte aux épidémies continuera de ressembler au tonneau des Danaïdes.

Selon les projections que j'ai faites en tant qu'économètre sur les tendances actuelles, même en étant optimiste, en 2030, cent dollars seulement seront disponibles par personne en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est pour les dépenses de santé, toutes sources de financement comprises. Cette somme est insuffisante. Il est nécessaire de trouver des solutions permettant de mettre en place des couvertures maladies universelles garantissant l'accès aux soins et médicaments essentiels.

Enfin, le changement climatique est au cœur des préoccupations et de l'agenda diplomatique de notre pays, avec la Cop21, qui se tiendra à Paris en décembre prochain. Il est là aussi crucial de faire le lien. Les exemples de maladies dites climato-sensibles - fièvre catarrhale ovine, virus du Nil occidental... - ne manquent pas. La pluviométrie, les pics de chaleur ou la prolifération de bio-agresseurs dans les cultures tropicales ont des liens directs avec la remontée vers le Nord de maladies jusque-là confinées dans les zones intertropicales ainsi qu'avec les phénomènes de malnutrition ou de migrations humaines. Je citerai ce proverbe peul « *l'herbe ne pousse pas, le mil ne pousse pas, alors il faut t'enfuir* », qui illustre bien le lien entre changement climatique, mouvement des populations et circulation potentielle d'agents pathogènes.

Pour terminer, puisque le président Karoutchi nous y a encouragés, Jean-François Delfraissy, de l'Institut de microbiologie et des maladies infectieuses, Michel Eddi, président du Cirad, et moi-même sommes volontaires pour vous aider, mesdames, messieurs les sénateurs, à rédiger deux amendements qui pourraient nous être fortement utiles dans les mois à venir.

Premièrement, il faut absolument, dans la programmation de la recherche, au niveau tant national qu'europpéen, flécher les appels à projet vers les pays du Sud, car, sans cela, à prétendre que la recherche au Sud est partout, elle finit par n'être nulle part.

Deuxièmement, nous avons besoin, du fait de la crise budgétaire générale, de financements pour avancer. L'aide au développement a des moyens. Un amendement pourrait prévoir que, dans tout grand projet d'infrastructure ou tout grand projet bénéficiant de l'aide publique française au développement, un pourcentage modeste, à hauteur de 5 %, voire 10 %, est dévolu à un programme d'évaluation, de recherche ou d'appui scientifique, comme le font déjà les agences de développement anglo-saxonnes.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci beaucoup pour ces propositions très opérationnelles.

Je laisse la parole à Mme Somalina Pa, qui est rapporteure dans le domaine de la santé au Conseil national du numérique. Vous avez beaucoup travaillé sur la communication dirigée vers le public jeune, et sur la façon de le sensibiliser aux questions de santé. Quels sont les grands axes de progrès possibles dans ce domaine ?

Somalina Pa, rapporteure générale adjointe au Conseil national du numérique

Dans le domaine de la communication en santé, nous nous sommes demandé ce que recouvrait la notion de « public jeune ». Nous en avons tiré un double constat.

D'une part, la qualification par le critère de l'âge n'est pas pertinente quand il s'agit de santé, et en particulier de prévention et de communication en santé. Nous avons donc retenu l'acception sociologique, autrement dit la jeunesse en tant que phase d'expérimentation de « premières fois ».

D'autre part, les schémas classiques de communication en santé, autrement dit la communication descendante institutionnelle, sont de moins en moins efficaces auprès des jeunes. L'action publique en matière de prévention et de promotion en santé doit donc s'adapter aux nouveaux usages des jeunes pour pouvoir les toucher.

Deux axes nous semblent pouvoir être mobilisés. Il s'agit, d'abord, de la formation des professionnels de santé, mais aussi de relais sur le terrain, d'acteurs qui n'appartiennent pas nécessairement à l'« écosystème santé », mais qui sont des leaders d'opinion auprès des jeunes, notamment le personnel scolaire ou certains acteurs de la culture.

Le deuxième axe consiste à utiliser le numérique comme vecteur de mobilisation et d'engagement proactif, pour que les jeunes ne se sentent pas simplement considérés comme des récepteurs d'une information de santé, mais qu'ils puissent en devenir vecteurs, grâce à des projets ou des passerelles vers l'action sociale.

Fabienne Keller, rapporteure

Lors de notre rencontre, vous nous aviez expliqué que les jeunes sont spontanément très peu réceptifs à ces messages, car ils ne se sentent pas concernés. Pouvez-vous développer ce point ?

Somalina Pa, rapporteure générale adjointe au Conseil national du numérique

Les jeunes ne s'intéressent pas à la santé en tant que telle. Ils s'en sentent généralement éloignés car ils n'ont pas l'impression d'être concernés par la maladie et la mort. Les stratégies de communication qui s'appuient sur la peur ne sont pas les plus efficaces. En revanche, la possibilité de s'engager sur des projets les implique davantage. Je citerai à cet égard un exemple en dehors du champ de la santé : le projet Inter-génération, au travers duquel des jeunes initient des personnes âgées à internet.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Waelbroeck, vous êtes professeur d'économie. Pouvez-vous nous faire partager votre vision sur les opportunités offertes par le Big data ?

Patrick Waelbroeck, professeur d'économie à Télécom Paris Tech

Le Big data et l'internet des objets vont révolutionner la manière dont les maladies seront désormais diagnostiquées. Grâce à des capteurs utilisés pour vérifier la tension ou la pression artérielle, ou des matériels plus complexes, à l'image de scanners portatifs connectés à des smartphones, l'information jusque-là centralisée par les médecins est donnée au patient lui-même, qui les communique ensuite au médecin. Je recommande à ce sujet le livre de l'américain Eric Topol *The patient will see you now*, en français *Le patient va vous recevoir*. Ce dernier pourra pratiquer le *quantified self*, autrement dit le fait de se connaître soi-même, et communiquer grâce à des serveurs à distance pour avertir un médecin en cas de diagnostic inquiétant.

À l'Institut Mines-Télécom, nos recherches portent sur trois points principaux, qui concernent non pas la médecine en particulier, mais tous les objets connectés de manière générale.

Tout d'abord, nous nous interrogeons sur les problèmes de sécurité. Qui est responsable si un capteur, un serveur ou un logiciel ne fonctionnent pas ? Que se passerait-il en cas de malveillance, si, par exemple, un *pacemaker* connecté était « hacké » ?

Ensuite, comment, à l'heure où il est si simple de localiser un téléphone portable par triangulation, gérer la protection des données et, *de facto*, celles de la vie privée ? Ce serait faire preuve d'une grande naïveté que de penser que les données récupérées dans le cadre du Big data ne sont pas des données personnelles. Soyons doublement vigilants.

Enfin, en termes d'Open data et d'Open access, dès lors que des capteurs produisent de nombreuses données, les questions affluent : qui peut les utiliser ? Sous quelles conditions ? Quelles sont les propriétés associées à ces données ? Comment les effacer ?

Fabienne Keller, rapporteure

La grande question de l'utilisation de ces données est posée : faut-il les rendre publiques ? Nous allons tous finir par laisser notre portable à la maison pour éviter tout risque de filature !

Monsieur Quest, vous présidez OpenStreetMap France. Vous êtes fin connaisseur de ces questions d'utilisation des Big data dans le domaine de la cartographie. Vous avez travaillé sur le terrain, en Guinée, pour le compte de MSF Suisse. Je vous laisse la parole.

Christian Quest, président d'OpenStreetMap France

Voilà un peu plus d'un an, à l'appel de MSF Suisse, la communauté OpenStreetMap s'est mobilisée sur le terrain, en Guinée. Les premières équipes de MSF qui devaient débarquer à Gueckedou ne disposaient d'aucune donnée cartographique.

Les outils numériques favorisent non seulement la communication, mais également la mobilisation citoyenne pour, en l'occurrence, produire de la donnée qui n'existe pas encore, et ce de façon bénévole. C'est ainsi nous avons pu cartographier Gueckedou, une ville relativement importante, et tous ses bâtiments en quelques jours.

D'une manière générale, le numérique est un outil qui transforme et l'espace et le temps. Il transforme l'espace car il abolit les distances. Il raccourcit le temps, le temps de réaction, le temps d'intervention et le temps de mobilisation. On peut, par exemple, grâce aux réseaux sociaux, mobiliser des contributeurs pour cartographier une zone. Les outils sont collaboratifs. Dans ce cadre, la personne est non plus seulement un récepteur mais aussi un acteur.

Sur le principe de l'apport contributif, on connaît tous Wikipédia. OpenStreetMap fonctionne de la même manière. Pour Ebola, nous sommes intervenus dès le mois de mars 2014, quand la maladie ne trouvait aucun écho, et nous avons renforcé notre dispositif en juin, lorsque le virus s'est étendu à la Sierra Leone.

Nous avons commencé à nous mobiliser pour les crises humanitaires lors du tremblement de terre en Haïti. De manière totalement spontanée, des contributeurs ont permis de cartographier Port-au-Prince en deux jours et Haïti en une dizaine de jours. On peut mobiliser des milliers de personnes, sans être sur le terrain. Les données collectées à Haïti servent encore aujourd'hui à la reconstruction et à l'établissement d'un cadastre. D'ailleurs, grâce à la cartographie des bâtiments, on a pu obtenir un dénombrement plus complet des habitants de l'île.

Fabienne Keller, rapporteure

Voilà une présentation pleine de promesses. Madame Vignolles, vous êtes experte en télé-épidémiologie au Centre national d'études spatiales. Comment les nombreuses données que vous recueillez peuvent-elles être utilisées pour le suivi ou la compréhension de la diffusion des maladies ?

Cécile Vignolles, experte en télé-épidémiologie au Centre national d'études spatiales (Cnes)

Depuis une quinzaine d'années, le Cnes s'intéresse au développement des outils dans le domaine de l'e-santé, qui comprend la téléconsultation à distance, la télé-expertise, la téléformation, la gestion de crise, ainsi que la télé-épidémiologie. Cette dernière consiste à analyser les relations entre le climat, l'environnement et la santé, pour établir des relations entre l'émergence, la propagation des maladies infectieuses et les facteurs environnementaux ou climatiques, en s'appuyant sur les données d'observation de la Terre par satellite.

Les données satellitaires ne fournissent pas d'informations directes sur les pathogènes mais renseignent sur l'environnement qui peut être propice à l'émergence de certains vecteurs de maladies. Notre objectif est de participer à l'élaboration de produits spatiaux adaptés aux besoins des acteurs de la santé.

Notre principe est de travailler avec les acteurs de la santé dès le début des projets. Nous ne livrons pas un produit « clé en main », nous l'élaborons avec eux, ce qui constitue un vrai travail d'interdisciplinarité.

L'imagerie satellitaire en relation avec la santé existe depuis longtemps à l'échelle globale mais elle se spécialise aujourd'hui sur des échelles locales, utiles, par exemple, pour des centres de démoustication situés en Martinique ou dans le sud de la France. En se fondant sur des données entomologiques - *in situ* -, météorologiques - *in situ* ou, à défaut, satellitaires -, environnementales issues du traitement d'images satellitaires de résolutions appropriées et sur une modélisation adéquate, il est ainsi possible de dresser des cartes de risque entomologique - présence/absence de points d'eau, présence/absence de gîtes larvaires, densités larvaires et densités de moustiques adultes - à haute résolution spatiale et temporelle. Il est alors envisageable d'utiliser les produits de cette modélisation de manière concrète sur le terrain, comme une aide à l'application de mesures de lutte et de prévention : savoir où et quand intervenir.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci beaucoup pour cette présentation très claire, qui donne envie de mieux comprendre les outils.

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

Monsieur Dondero, vous êtes professeur à l'Université Paris 1, directeur du Centre audiovisuel d'études juridiques. Vous offrez des formations à distance en droit. Est-il vraiment possible de se former à des milliers de kilomètres avec la même qualité d'enseignement ?

Bruno Dondero, professeur à l'Université Paris 1, directeur du Centre audiovisuel d'études juridiques (Cavej)

Tout l'enjeu est effectivement de savoir si une formation à distance peut être considérée comme une vraie formation. Si l'enseignement à distance existe depuis longtemps, il a évolué avec l'essor des nouvelles technologies, qui ont fait apparaître de nouvelles possibilités, notamment les plateformes pédagogiques, la capacité de se connecter en même temps avec un grand nombre de personnes.

À l'Université Paris 1, nous avons mis en place un Mooc de droit des entreprises, en deux sessions de six semaines. Vingt mille personnes ont reçu une formation gratuite et un petit quart d'entre elles, ce qui est beaucoup à l'échelle des Mooc, a obtenu une attestation de réussite, en partant du principe qu'elles ont répondu seules aux tests de connaissances, car, en l'état actuel, nous n'avons pas de dispositif pour le vérifier. L'attestation de réussite au Mooc n'est pas un diplôme universitaire mais peut figurer sur un CV et témoigner de l'acquisition de connaissances.

Il est intéressant de parler ici des Mooc et des Spoc - *small private online course*, autrement dit des classes à effectifs réduits -, car ces instruments, agrémentés de vidéos et de plateformes d'échanges de pair à pair, permettent de former différents publics à divers niveaux. Ils offrent tout un panel de très grandes potentialités pédagogiques non encore exploitées. Je citerai la prévention d'un certain nombre de risques, à l'instar des maladies infectieuses, ou encore l'aide à l'orientation des jeunes.

Je précise que de tels outils ne se résument pas à la simple mise en ligne d'informations telles quelles. Ces instruments pédagogiques font l'objet d'un travail de conception préalable de la part de professeurs et de formateurs. Ceux-ci ciblent précisément les publics, vérifient que l'information est bien reçue et procèdent à des évaluations. Je terminerai en soulignant que nous n'en sommes qu'au début du chemin.

Fabienne Keller, rapporteure

L'évolution des méthodes pédagogiques liées au numérique est un vaste sujet.

Professeur Fontanet, vous avez conçu un Mooc sur les maladies infectieuses. Présentez-nous, s'il vous plaît, ce que peut être l'apport d'un tel outil dans un contexte épidémique.

Arnaud Fontanet, chef de l'unité d'épidémiologie des maladies émergentes à l'Institut Pasteur

Le principe du Mooc est de proposer vingt à trente vidéos de dix minutes chacune, avec un ou plusieurs intervenants. Celles-ci sont étalées sur quatre à six semaines, mais peuvent être visionnées hors connexion si le Mooc est archivé. Vous pouvez visionner quand vous le souhaitez et sur n'importe quel support numérique – ordinateur, tablette, smartphone –, donc y compris dans les transports en commun.

Les professeurs interagissent grâce à des questionnaires à choix multiples et des forums d'échanges, qui rendent le Mooc vivant. Les étudiants posent des questions, se répondent mutuellement. Un modérateur peut intervenir. Dans le cadre du Mooc en épidémiologie que j'ai développé, je me connecte le vendredi soir et reprend les quatre ou cinq questions les plus discutées sur le forum. Je le fais en direct sur Youtube, avec la participation des étudiants à l'origine desdites questions. Une telle conférence dure environ une heure. La première a été suivie par neuf cents personnes, de cinquante pays différents.

Bruno Dondero l'a dit, le Mooc donne lieu à une attestation, et non à un diplôme, mais les choses sont en train d'évoluer. Le coût de production estimé est très variable, de 30 000 à 50 000 euros.

Le premier intérêt d'un Mooc est d'être accessible partout où internet est disponible. Il s'ouvre à un public très large. Le Mooc que j'ai conçu est assez spécialisé, tant dans les concepts de l'épidémiologie que dans les méthodes. Il a attiré, pour moitié, des étudiants en master et des doctorants, et, pour l'autre moitié, des personnes présentant des niveaux de formation très variables.

Le Mooc étant gratuit, beaucoup papillonnent et ne vont pas au bout : seuls 5 % à 10 % des inscrits terminent un Mooc et passent l'examen final. Il ne faut pas du tout s'en offusquer. Le principe même du Mooc, c'est avant tout de toucher un très large public, de manière flexible. Chacun est libre de gérer son suivi comme il l'entend.

Le produit est attractif, d'une grande qualité audiovisuelle, sur de courtes durées, ce qui permet une meilleure assimilation des connaissances. Nous sommes loin des conférences filmées. L'interactivité des forums et des réseaux sociaux permet en outre de créer une véritable communauté.

Par rapport au cœur de notre sujet, les maladies infectieuses, notamment Ebola, j'ai d'ores et déjà pu trouver cinq Mooc disponibles. Le premier « Ebola, vaincre ensemble » a été produit par l'Université de Genève en janvier 2015, sous la direction d'Antoine Flahaut. Quatre autres sortent ces jours-ci, que l'on doit à la *London school of hygiene and tropical medicine*, ainsi qu'aux universités de Lancaster, d'Emory et d'Amsterdam-Utrecht. Tout cela est logique : un Mooc ne s'improvise pas et nécessite un temps de conception conséquent.

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

Il y a deux temps et deux usages des Mooc.

En « temps de paix », quand aucune épidémie majeure n'est en cours, le Mooc est très adapté à la formation continue des professionnels en exercice, et dix, vingt minutes par jour suffisent. En outre, des Mooc pourraient être préparés pendant ces périodes de paix, en amont. Lors des épidémies récentes – Sras, MERS-CoV, Ebola –, on a pu constater que l'une des grandes difficultés était la transmission des agents responsables en milieu de soins, à l'origine d'infections chez les soignants et les patients, désorganisant complètement le fonctionnement des établissements de santé, d'où un coût indirect extrêmement élevé en termes de morbidité et de mortalité. Au sujet d'Ebola, on estime qu'il y aura eu plus de morts pour cause de paludisme non diagnostiqué, de femmes qui n'auront pas pu accoucher dans de bonnes conditions, que de morts liées à la maladie elle-même. Tout un travail de prévention et de contrôle de la transmission dans les lieux de soins reste à faire. Ainsi, un Mooc dont l'objet porterait sur le contrôle des infections en milieu de soins, à l'adresse de toutes les catégories de professionnels de santé, prenant des exemples précis, pourrait être très utile.

En « temps de guerre », plusieurs difficultés se présentent. Le délai de production d'un Mooc est relativement long, de trois à six mois. Les problèmes de connexion internet peuvent constituer un obstacle. Le choix du public visé doit déterminer si le Mooc est le meilleur instrument à utiliser pour informer, ou si les revues de grande qualité déjà diffusées gratuitement sur internet par les journaux médicaux suffisent. Enfin, dans la mesure où les scientifiques ne sont pas des professionnels de la communication, la fonctionnalité des réseaux sociaux reste un point à surveiller, y compris sur les plateformes d'échanges des Mooc, pour ce qui est de contrer la rumeur.

Fabienne Keller, rapporteure

On sent vraiment le potentiel offert par les Mooc et les évolutions qui se profilent. Personnellement, ce qui me fascine dans cet outil, c'est non seulement la solidité académique et scientifique, mais aussi sa souplesse et son attractivité.

Madame de Bort, vous êtes cheffe du pôle de réserve sanitaire à l'Eprus, l'Établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires, qui prépare et envoie du personnel médical dans les pays en crise sanitaire. Pouvez-vous nous faire partager votre vécu et nous présenter l'utilisation des outils numériques dont vous faites usage dans ce cadre ?

Clara de Bort, cheffe du pôle de réserve sanitaire à l'Établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires (Eprus)

L'Eprus est un établissement public, sous la tutelle du ministère de la santé et, pour certaines de nos activités, du ministère des affaires étrangères. Nous sommes intervenus en Guinée dès le mois d'avril 2014 auprès du gouvernement guinéen, puis à partir de septembre pour la mise en place du centre de soins Ebola de Macenta, confié à la Croix-Rouge française.

Nous avons dans la réserve sanitaire toute la palette des professionnels du secteur de la santé, des infirmiers aux sages-femmes, des psychologues aux épidémiologistes, directeurs d'hôpitaux, ingénieurs, logisticiens, en exercice ou retraités. Notre mission consiste à déplacer cette ressource humaine en urgence. En « temps de paix », nous la recrutons, l'animons et la formons, pour qu'elle soit opérationnelle très rapidement en « temps de guerre ».

L'Eprus est jeune – huit ans – et a grandi avec le numérique. Les dossiers des réservistes sont totalement dématérialisés. Les appels à mobilisation sont, eux aussi, « tout numérique ». Il s'agit en fait de sondages express par internet, que nous lançons sur les boîtes mail personnelles des réservistes lors d'une urgence pour savoir qui est disponible. Ils sont doublés d'alertes SMS. Les premières réponses des réservistes parviennent en moyenne douze secondes après l'alerte. Je souscris donc tout à fait à ce qui a été dit : oui, le numérique réduit l'espace et le temps, et, pour nous, c'est essentiel.

Nous avons des réservistes partout en France, y compris outre-mer, ainsi qu'une trentaine qui résident à l'étranger. Deux mille réservistes sont prêts à partir. Cinq mille candidats réservistes sont disposés à finaliser leur dossier en cas de besoin. Voilà une dizaine de jours, nous avons lancé une alerte ciblée pour renforcer le centre de traitement des soignants géré à Conakry par le Service de santé des armées. Soixante-douze heures plus tard, nous avons reçu un peu plus de deux cents réponses positives.

Le numérique nous est indispensable car nous sommes une structure très légère. Nos relations avec les réservistes étant virtuelles, nous apprécions de pouvoir les rencontrer « en chair et en os » lors des formations que nous organisons à leur intention, en particulier des exercices sur le terrain. Nous communiquons de façon très large sur les réseaux sociaux, sur Twitter, Youtube, Facebook. Nous avons ouvert avant-hier un compte sur Periscope et préparons un prochain compte Instagram. C'est important pour les réservistes de voir leurs collègues partir en mission, de comprendre ce qu'ils vont y faire, de se préparer à prendre leur relève. Nous misons énormément sur l'image et la vidéo pour améliorer la préparation des équipes.

Nous exerçons également une activité de curation, qui consiste à repérer des articles dont nous savons qu'ils sont fiables afin de les relayer auprès de nos lecteurs de façon continue. À nos yeux, la confiance se construit

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

en « temps de paix », nous voulons devenir un vecteur d'information fiable pour mieux relayer les messages clés en période de crise. Il n'est plus possible d'envisager une vision *top down* en santé publique. Nous entendons jouer pleinement le jeu des réseaux sociaux, en connaître les codes et construire progressivement notre e-réputation.

Nous ne sommes ni des épidémiologistes ni des spécialistes en santé publique. Nous sommes des experts de la « mise en lien », des ingénieurs capables d'envoyer n'importe qui, n'importe où, de répondre très rapidement à un besoin de renfort, et ce dans des conditions juridiques, administratives et financières sécurisées. Nous entendons ainsi faire partie des relais de confiance pour la circulation de l'information dans le domaine de la santé et la mise en lien des parties prenantes, notamment des professionnels, dont nous savons à quel point ils jouent, au moment des crises, un rôle de leaders d'opinion et de proximité absolument essentiel.

Fabienne Keller, rapporteure

Madame Pascale Briand, vous êtes inspectrice générale de l'agriculture, ancienne chercheuse de l'Inserm, ancienne directrice de l'Afssa, ancienne directrice générale de l'alimentation et de l'Agence nationale de la recherche. Quelles sont, selon vous, les perspectives de développement du numérique ?

Pascale Briand, inspectrice générale de l'agriculture

J'aimerais commencer par souligner que l'espoir vient de ces disciplines nouvelles dont le numérique fait partie, car elles peuvent nous aider à dépasser nos fonctionnements quelque peu archaïques, segmentés et cloisonnés. Je vous encourage d'ailleurs à lire l'ouvrage *Interdisciplinarité : entre disciplines et indiscipline*, publié par la revue *Hermès*.

Il nous faut réfléchir aux moteurs de l'action. Allons plus loin que la peur. En ce sens, la fierté d'agir convient parfaitement au mode connecté, qui permet de rassembler des énergies et des niveaux de connaissances fiabilisées. Des actions individuelles ou collectives, grâce au numérique, permettent d'aller du local au global, ce qui rencontre les caractéristiques des maladies émergentes en termes de préparation, de prévention, d'action, mais aussi de capacité d'analyse *a posteriori*.

Pour ce qui est de la recherche, je reviens sur la nécessité du financement, attaché à des projets qui intègrent des spécialistes de champs variés, en allant du plus fondamental au plus appliqué. Afin d'illustrer cette continuité entre l'amont et l'aval, je reprendrai à mon compte l'exemple du sari filtrant évoqué au début de l'atelier par le professeur Leport.

On l'a vu, c'est plus du fait d'institutions comme le Cnes que du monde universitaire que se structurent des projets promouvant l'interdisciplinarité. Voilà qui est tout de même préoccupant.

J'insiste sur la nécessité d'avoir, au niveau des politiques publiques, de la cohérence et du courage. Cohérence, au niveau de la réglementation européenne, notamment en matière de biocides. Courage, sur des sujets aussi divers que la recherche et l'utilisation des OGM, que l'on ne peut sans risque exclure *a priori*, y compris des pistes de lutte anti-vectorielle, ou encore la faune sauvage, l'ambition louable de protection ne devant pas s'opposer à la nécessité de maîtrise de maladies dont certaines de ses espèces sont porteuses à l'heure où s'accroissent les contacts avec l'homme, sans connaissance des risques. Le concept *One Health* mérite d'être encore mieux pris en compte. Je salue à ce titre l'engagement du président de l'OIE.

Pour terminer, je suis convaincue, comme cela a été précédemment évoqué, de la nécessité de sortir du « médico-centré ». La recherche elle-même se doit d'être plus intégrative.

Fabienne Keller, rapporteure

Monsieur Robin, à la demande de Mme Bachelot, alors ministre de la santé, vous avez travaillé pendant cinq ans sur la problématique du numérique et de la santé puis écrit le livre *Santé, l'urgence numérique*. Pouvez-vous nous faire partager vos convictions ?

Jean-Yves Robin, consultant e-santé et Big data, ancien directeur de l'Asip Santé

Je concentrerai mon propos sur le sujet des données, du recueil des signaux et de la détection des maladies émergentes. À cet égard, j'ai eu l'occasion de coordonner les travaux effectués dans le cadre du rapport sur la veille sanitaire, remis par le directeur général de la santé à la ministre de la santé en 2013.

La production des données, de par la conjonction de phénomènes qui ont déjà été rappelés, notamment les objets connectés, affiche une croissance exponentielle. À ce sujet, on pense aux données futures mais je souligne que nous disposons déjà de données dramatiquement sous-utilisées et sous-utilisables, du fait de l'existence d'un certain nombre de barrières. La capacité de traitement est donc un enjeu. Le législateur aurait son mot à dire.

Par ailleurs, en matière médicale et sanitaire, nous avons besoin de données plus fiables que les données non structurées de type réseaux sociaux, et dont l'interprétation puisse être rapprochée et traitée. Tout à l'heure, Benoît Thieulin faisait référence au site Google Flu Trends, destiné à suivre l'évolution de la grippe dans le monde entier au travers de certains mots clés de recherche. Si Google ne fournit pas ses algorithmes, une analyse

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

comparative des méthodes de détection avec d'autres modalités de suivi du syndrome grippal a montré les limites de son modèle quant à la détermination de l'amplitude du phénomène. Google a été contraint de réinjecter des données provenant des centres américains de contrôle et de prévention des maladies (CDC). À l'évidence, tout n'est pas réglé en la matière, d'autant que la question des données peut être source d'une nouvelle inégalité entre le Nord et le Sud car les niveaux d'informatisation et de numérisation des pays exposent à une fracture sanitaire.

Quatre points me semblent structurants et concrets.

Tout d'abord, il faut reconsidérer le statut des données. On parlait jusqu'ici de données individuelles ou de données anonymes. Avec le Big data, je pense qu'il serait nécessaire de créer un niveau intermédiaire de données « pseudonymisées », de manière à pouvoir continuer de travailler sur des données individuelles, et non pas personnelles, sans risque de démarche de ré-identification.

Au niveau du temps réel et des outils prospectifs, les moyens sont comptés. Nous avons trop tendance à ne regarder que dans le rétroviseur. Les activités prospectives doivent être développées, et je me réjouis d'autant plus de pouvoir participer à un tel atelier ce matin.

En matière de traitement des données, des travaux de sémantique doivent être menés en France : il nous faut revoir les nomenclatures et les terminologies pour garder de la cohérence. Le sujet est peut-être quelque peu aride, mais la question est véritablement stratégique sur le long terme.

Enfin, nous avons à développer notre culture de la coopération aussi bien entre le public et le privé qu'entre les différentes disciplines. Pour bousculer nos habitudes, il sera nécessaire de nous doter de cadres et d'outils législatifs supplémentaires, qui existent déjà dans de nombreux autres pays. Aux États-Unis, le Big data santé constitue l'un des premiers postes d'investissement des acteurs privés dans des start-up en 2014 : plus d'un milliard de dollars y a été ainsi consacré. La France a toujours tendance à faire de la résistance face au changement. Les pouvoirs publics devraient acquérir la culture du *proof of concept*, ou démonstrateur de faisabilité. Notre frilosité se révèle particulièrement préjudiciable sur des sujets où il faut aller vite.

Fabienne Keller, rapporteure

Madame Sargueil, vous formez des journalistes à la communication dans le domaine de la santé. Pouvez-vous nous faire partager les leçons de votre expérience ?

Sylvie Sargueil, médecin, journaliste, consultante en renforcement des capacités et évaluation de programme, formatrice pour les journalistes de pays en voie de développement

L'idée, évoquée tout à l'heure, de créer de nouveaux métiers de médiatisation en santé me laisse quelque peu dubitative. Collecter des données, les vulgariser, les analyser, les mettre en contexte et en perspective de façon transversale, puis les diffuser sont des missions déjà inhérentes à un métier, le journalisme. Cela étant, il est vrai qu'il est nécessaire de mieux former les journalistes à la communication en santé.

Si cette formation accuse un énorme déficit en France, elle est quasi inexistante dans les pays en développement. Les programmes de formation y sont trop courts et très verticaux. Malheureusement, il arrive que les journalistes soient eux-mêmes vecteurs de rumeur et de discrimination.

Quelques programmes d'information se sont néanmoins révélés des succès, ce qui nous encourage à aller plus loin.

Ainsi, en octobre et novembre 2014, grâce à un programme mis en œuvre par Canal France International et financé par le gouvernement français, des journalistes de radios communautaires de six pays limitrophes de la Guinée ont été sensibilisés et formés pour traiter les informations concernant l'épidémie à virus Ebola, en particulier sur le volet prévention. Ces journalistes travaillent en langues locales. Ils ont fait intervenir des acteurs locaux formés à la lutte contre Ebola : personnels soignants et médecins mais aussi chefs coutumiers, chefs religieux, tradi-praticiens, etc. Ils ont permis de sensibiliser les populations, de manière très simple et d'aller au plus près de leurs préoccupations. De telles interventions, où la parole est donnée aux représentants des populations, sont très utiles pour renforcer la confiance.

Je citerai une autre initiative : la création par dix-huit étudiants de quatrième année de l'Isic, l'Institut supérieur de l'information et de la communication, qui est une école de journalisme de Conakry, d'un « journal école » baptisé *Tremplin*, dont je tiens quelques exemplaires à la disposition de ceux qui le souhaitent. Ce travail intensif de deux mois, financé par l'Union européenne et dirigé par l'École supérieure de journalisme de Lille, a prouvé que des gens sont motivés, veulent apprendre et souhaitent être des médiateurs entre le monde médical et les populations.

Des programmes de formation plus ambitieux doivent être envisagés. Les écoles de journalisme locales ont besoin d'appuis réguliers et durables, et pas seulement d'initiatives ponctuelles.

Fabienne Keller, rapporteure

Professeur Zylberman, vous avez travaillé à la conception de notre atelier d'aujourd'hui. Quels enseignements tirez-vous de tous nos échanges ?

Patrick Zylberman, professeur à l'École des hautes études en santé publique

J'aimerais revenir sur trois points forts.

La question de la rumeur est trop peu abordée. Même si elle ne peut occuper le centre des débats, il s'agit d'un sujet crucial d'un point de vue opérationnel, surtout en « temps de guerre », pour reprendre une expression largement utilisée ce matin.

Faute de prendre en compte cette délicate question de la rumeur, la notion de confiance pourrait très vite tourner à l'incantation. Il faudrait d'ailleurs être un peu plus solide sur le concept lui-même, l'étudier en philosophie politique et s'interroger sur son application concrète à la gestion des crises épidémiques et pandémiques.

Je me retrouve en parfait accord avec Arnaud Fontanet pour ce qui est des Mooc. J'en ai moi-même conçu dans le cadre du Centre Virchow-Villermé, codirigé par Antoine Flahaut. Je rejoins totalement Arnaud Fontanet quand il souligne que les scientifiques ne sont peut-être pas les mieux placés pour informer en cas de crise épidémique. C'est pour moi un point très important.

Il a été plusieurs fois fait allusion aux aspects positifs des réseaux sociaux et à tout ce que peut apporter cette nouvelle forme d'organisation sociale dans le cadre de la lutte contre les maladies infectieuses émergentes. On devrait s'essayer à mesurer les différentes couches que peuvent constituer la teneur des propos échangés sur ces réseaux, pour aller plus loin que le simple stade de la rumeur.

Certains de nos collègues, notamment aux États-Unis, ont tenté de le faire très récemment. Je citerai deux enquêtes, réalisées en 2010 et 2011 sur près de 5 500 *tweets* échangés entre mai et décembre 2009 et qui comportaient les mots-dièse « H1N1 » et « *swine flu* », la « grippe du porc ». Ces 5 500 *tweets* ont été soumis à une analyse de contenu automatique : près de 13 % d'entre eux colportaient des plaisanteries et des sarcasmes, 12 % manifestaient de l'inquiétude, 10 % posaient des questions, 4,5 % s'employaient à disséminer de la désinformation définie par les chercheurs à l'aide de mots clés comme « conspiration », « toxines » ou « autisme ». Il est apparu que le poids relatif de la désinformation avait grandement varié au cours de la période : d'un peu plus de 2 % en juin jusqu'à près de 10 % au mois d'août, peu avant le début de la campagne de vaccination de masse, avec une moyenne autour de 6 %.

La désinformation sur les réseaux sociaux est une réalité. Mais ce n'est pas le raz-de-marée que certains se plaisent à nous décrire. Plus intéressant encore, ces études ont mis en lumière que les sources officielles – CDC, OMS, etc. – ne comptaient que pour 1,5 % de la totalité des *tweets*. Autrement dit les autorités, aussi bien politiques que scientifiques, sont considérées avec méfiance. Là est le point. Les experts sont le maillon faible

des dispositifs de santé publique, non que leur expertise soit faible, bien au contraire, mais parce que, par sa nature même, celle-ci se place au carrefour de la science, de la politique et de l'industrie pharmaceutique. Jusqu'à maintenant, personne n'a trouvé la parade.

Il faut préparer et former les experts à évoluer dans le milieu de la communication, à « affronter » des médias, qu'ils considèrent trop souvent comme un milieu hostile. Il convient aussi de protéger les experts contre les effets pervers de la gestion des conflits d'intérêts, car cela peut très facilement devenir un moyen de chantage, une arme contre la science. En outre, la communication en santé doit être moins politisée. L'expertise doit être mieux à même de déchiffrer les mouvements sociaux, et même le monde médiatique.

Échanges avec la salle.

Fabienne Keller, rapporteure

Nous allons prendre encore quelques minutes pour que ceux qui le souhaitent puissent faire part de leurs impressions.

François Bricaire, chef du service Maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

Sur cette question de la communication, il me semble que nous devrions mener une réflexion sur la nécessité, en France, d'avoir un organisme parfaitement indépendant des structures de l'État et de l'industrie pharmaceutique, scientifiquement reconnu, qui soit capable de répondre aux sollicitations en période de crise. Peut-être cela peut-il se mettre en place autour des académies.

Fabienne Keller, rapporteure

Les organismes indépendants sont déjà nombreux. Ce sont des pouvoirs sans contre-pouvoirs. On peut faire le choix que vous préconisez, professeur Bricaire, mais on est alors très dépendant des personnes nommées. Mettre tout le monde autour de la table, compter sur l'équilibre des forces en présence, n'est-ce pas une autre méthodologie pour additionner les savoirs ? La gouvernance est un vrai défi.

Serge Rader, pharmacien

Je me considère comme un lanceur d'alertes, un peu de gré et de force face aux scandales sanitaires qui se succèdent sans qu'on trouve de solutions, en attendant les prochains. Pour qu'une politique de santé soit crédible, notamment en matière de vaccination, deux conditions sont requises : une

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

information fiable, qui ne vienne pas exclusivement de l'industrie pharmaceutique, et une confiance dans les institutions sanitaires. Il n'y a qu'à lire les révélations de Mediapart voilà une quinzaine de jours pour se rendre compte que rien ne fonctionne, que le système est truffé de conflits d'intérêts, notamment au niveau de la commission de transparence et de la commission d'autorisation de mise sur le marché.

La France reste l'un des derniers pays d'Europe occidentale à imposer la vaccination diphtérie-tétanos-polyo pour le nourrisson. Comment avoir confiance quand le vaccin DTP a été abusivement retiré du marché en 2008 au profit d'Hexavalent ? Avec en plus des ruptures de stock organisées, car qui oserait affirmer que nous avons un déficit de souches anticoquelucheuses ? Bien évidemment, Hexavalent coûte six fois plus cher que le DTP.

Comment avoir confiance quand le Haut conseil de la santé publique, au mois de février 2014, conseillait la vaccination contre le rotavirus et la gastro-entérite pour les 800 000 nourrissons nés chaque année ? Et ce alors même que le ratio entre les bénéfices et les risques est largement négatif, avec en outre des sous-notifications notables au niveau des services de pharmacovigilance qui ne fonctionnent pas.

Comment avoir confiance devant la fausse pandémie déclarée de H1N1 en 2009-2010 ?

Comment avoir confiance face à cette scandaleuse campagne sur l'hépatite B en 1994 ? Je ne citerai qu'un cas : le ministre de la santé italien a été corrompu à hauteur de 600 millions de lires pour sortir une loi d'obligation vaccinale.

Comment avoir confiance quand la commission des affaires sociales de l'Assemblée nationale vient de signer, en catimini, un amendement pour vacciner les collégiens à partir de quinze ans sans l'autorisation des parents. C'est sans doute pour faire passer le futur Gardasil-9, qui pose de graves problèmes.

Fabienne Keller, rapporteure

Je vous prie de conclure.

Serge Rader, pharmacien

Je me ferai le porte-parole des galères vécues par nombre d'associations de malades, notamment au regard des effets secondaires post-vaccinaux. Les pôles de santé judiciaires ne fonctionnent pas. En Italie, des structures analogues font évoluer la législation et lever, région après région, l'obligation vaccinale. Face à tous ces dysfonctionnements, comment donc, dans ces conditions, établir un climat de confiance ? J'ai le regret de préciser que je ne souscris absolument pas aux précédents propos de M. Zylberman.

Telles étaient les remarques que je souhaitais formuler au moment où le projet de loi de santé est débattu au Parlement.

Fabienne Keller, rapporteure

Vous avez pu exprimer vos convictions. Je ne suis pas sûre que nous puissions aujourd'hui traiter de vos inquiétudes, mais nous sommes dans le cœur de notre sujet. Il s'agit bien ici de « factueliser », de donner des éléments scientifiques avérés, pour peser, en ce qui concerne la question de la vaccination que vous évoquez, les avantages mais aussi les risques, car il est vrai que la vaccination n'est jamais un acte anodin.

Patrice Debré, professeur d'immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie

Sur la question de l'éducation en temps de paix, j'aimerais juste mentionner rapidement un sujet qui n'a pas été évoqué : c'est l'histoire. Je regrette qu'Anne-Marie Moulin, historienne de la santé, n'ait pu être présente parmi nous.

Fabienne Keller, rapporteure

J'en profite pour l'excuser. Elle devait intervenir mais elle a été contrainte de rester au Caire pour remplacer au pied levé certains de ses collègues de l'Université.

Patrice Debré, professeur d'immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie

Je suis de ceux qui pensent, avec elle sans doute, que l'histoire est un bon moyen de sensibiliser les populations. Si l'on regarde l'histoire des épidémies, elle se répète inéluctablement, que ce soit au niveau des processus sociétaux ou des décisions politiques.

Marie-Claude Perrin, présidente de l'association Lyme sans frontières

Je représente une association de malades de la borréliose de Lyme et ses co-infections, à savoir des maladies infectieuses émergentes, pour ne pas dire « émergées », en pleine expansion au vu de l'affluence des malades qui contactent notre association et l'association France Lyme, également représentée ce matin.

Lorsque la polémique médicale fait rage, surtout dans le cas des maladies vectorielles à tiques, ce sont les malades qui en font les frais au

**COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?**

quotidien. Depuis 2012, nous avons interpellé très régulièrement les pouvoirs publics. De nombreux lanceurs d'alertes – médecins, pharmaciens, associations, biologistes, etc. – ont fait leur travail. M. Zylberman, ici présent, a publié un rapport en décembre dernier, qui ouvre des avancées. Mais beaucoup reste à faire.

Pourquoi le principe de précaution ne s'applique-t-il pas en France ? Au Canada, par exemple, la borréliose de Lyme est une maladie à déclaration obligatoire. Nous préconisons une extension du statut juridique des lanceurs d'alertes. Pour le moment, les associations de malades se chargent de tout alors qu'elles manquent de moyens. Ce sont elles qui assurent la prévention, en concevant et publiant à leurs frais des plaquettes d'information, pour sensibiliser tout le monde.

Il importe de mettre fin à la polémique médicale, qui retarde tout.

Fabienne Keller, rapporteure

Merci pour ce témoignage. Il est important que les personnes engagées représentant les malades puissent s'exprimer. Même si, là non plus, nous ne pouvons traiter ce sujet scientifique et épidémiologique aujourd'hui.

Frédéric Le Marcis, professeur d'anthropologie sociale à l'École normale supérieure de Lyon

Il a été beaucoup question de l'intérêt des outils numériques. Je voudrais souligner leurs dangers, notamment quand les informations évoluent très vite et que les savoirs ne sont pas stabilisés. Nous avons eu le cas en Guinée, sur la question du saignement des malades d'Ebola. Dans ce cas précis, des informations données trop vite se sont révélées un frein à la bonne prise en charge des malades. L'épidémie a redémarré en Sierra Leone parce qu'une personne « guérie » est rentrée chez elle et a infecté son épouse avec son sperme. Dernier exemple : j'étais en novembre dernier à Gueckedou pour mettre en place l'essai clinique avec l'équipe de l'Inserm ; alors que nous avançons à petits pas, soucieux de prudence au regard du contexte politique extrêmement tendu, l'ambassade de France annonçait déjà sur son site le lancement de l'essai clinique.

La rapidité du numérique nécessite d'être d'autant plus prudent avant de diffuser une information.

Fabienne Keller, rapporteure

Dans mon rapport initial publié voilà près de trois ans, j'avais souligné l'importance, pour qui veut être crédible, de dire ce que l'on sait, mais aussi de dire ce que l'on ne sait pas, en précisant ce que l'on est en train de mettre en œuvre pour combler telle ou telle lacune.

Didier Bompangue, professeur associé à l'Université de Kinshasa

J'aimerais revenir sur l'idée de lier les agendas. Dans le cas du choléra en Afrique sur lequel je travaille, il y a trois principales zones de persistance et de récurrence. Autour du bassin du lac Tchad et du fleuve Niger, la zone est occupée par Boko Haram. La zone des Grands Lacs est sous le contrôle de la LRA et autres groupes armés de l'est de la RDC. Enfin, la corne de l'Afrique est dominée par les milices Al-Shabaab. Corrélation troublante.

Fabienne Keller, rapporteure

En effet.

Bernard Vallat, directeur général de l'Organisation internationale de la santé animale (OIE)

Je suis en première ligne depuis vingt ans dans la gestion des crises sanitaires animales. J'ai eu à gérer la vache folle, la fièvre aphteuse, nombre de crises à impact national et mondial. Aucune n'avait été prévue. Il reste donc beaucoup de progrès à faire en matière de prédiction.

En matière de gestion, je voudrais appuyer la déclaration du professeur Moatti : ne soyons pas « bisounours ». Je me reconnais très bien dans le terme de guerre, qui a été employé plusieurs fois. La gestion des crises sanitaires est une vraie guerre et nécessite d'avoir le pouvoir de faire appliquer les prescriptions édictées pour lutter contre les pathogènes.

Enfin, un point n'a pas été évoqué ce matin : le risque bio-terroriste. Il est prégnant et il faut l'intégrer dans tous les scénarios de gestion de crise.

Bruno Dondero, professeur à l'Université Paris 1, directeur du Centre audiovisuel d'études juridiques (Cavej)

J'aimerais ajouter un mot sur la notion juridique, en tout cas appréhendée par le droit, qui est celle du conflit d'intérêts, effectivement liée à celle d'experts. Il s'agit d'une notion importante, sensible, difficile. S'il est vrai qu'il faut faire attention aux conflits d'intérêts, il convient de ne pas en voir partout. Cela renvoie à la question de la rumeur. Une personne pourrait être discréditée parce qu'elle présente des liens lointains et indirects avec un secteur industriel. L'un des enjeux juridiques de la notion est justement de la définir précisément. Je ne souhaite absolument pas défendre des situations de conflits d'intérêts. J'invite simplement à aborder avec prudence la question.

COMMENT VALORISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DANS LA GESTION DES CRISES
SANITAIRES ?

Catherine Leport, professeure des universités, praticienne hospitalière

Je souhaite vous remercier une nouvelle fois, madame Keller, et remercier toutes les personnes présentes qui ont participé aux échanges. Les présentations étaient de très haut niveau. Le temps était trop court, mais je sais que vous saurez en établir une synthèse d'une manière pertinente et opérationnelle.

Je pense que nous sommes tous d'accord, qu'on l'appelle temps de paix ou de préparation, pour dire que des actions et des outils doivent être définis en dehors des crises. Nous sommes tous également conscients de la nécessité de continuer d'innover.

L'approche par regards croisés que vous avez réunis ici est pertinente. Une communauté diverse se crée autour de ce sujet et c'est probablement bon signe, à condition bien entendu qu'elle reste ouverte.

Je terminerai par un point qui n'a pas été abordé, mais qui était sous-jacent dans nombre d'échanges. Nous arrivons à un moment où il deviendra nécessaire d'aborder les enjeux éthiques inhérents à la gestion et à la communication autour de ces crises sanitaires liées aux maladies infectieuses émergentes.

CONCLUSION

Fabienne Keller, rapporteure

Je souhaite remercier chacun d'entre vous d'être resté patiemment avec nous, toute la matinée. Il reste beaucoup de travail à accomplir, mais nous avons, pour reprendre les propos du professeur Leport, réussi aujourd'hui à élargir la communauté à d'autres spécialistes, du numérique et de la communication.

Il se révèle vraiment indispensable que nous travaillions ensemble, en temps de paix, notamment sur une idée très simple, très militaire : faire des exercices en repartant de ce qui est déjà arrivé, en passant en revue ce qu'on aurait peut-être pu mieux faire, ce qui permet de se préparer.

Cher monsieur Vallat, la crise de demain ne sera en aucun cas celle sur laquelle on a fait un exercice. Telle est la caractéristique des maladies infectieuses émergentes. Elles comportent un risque, un aléa. On ne peut maîtriser tous les facteurs en matière de santé, mais on peut définir une conduite. Des personnes s'attachent à rassembler tous les savoirs et à livrer les bonnes recommandations au bon moment. Ce travail de fond doit être réalisé en temps de paix.

J'aurai une mention particulière pour le professeur Patrice Debré, grâce auquel j'ai démarré ce travail, et je remercie les professeurs Catherine Leport et Patrick Zylberman, qui nous ont aidés dans la préparation de cet atelier.

Merci à tous. Le combat continue.

PROGRAMME

Afin d'assurer le suivi du rapport d'information publié en mai 2012 qu'elle a précédemment consacré aux maladies infectieuses émergentes, la délégation sénatoriale à la prospective a souhaité approfondir l'analyse de certaines des mesures susceptibles d'améliorer la gestion des crises sanitaires.

- 9 h Accueil des participants
- 9 h 15 Ouverture par Roger Karoutchi, président de la délégation
Introduction par Fabienne Keller, rapporteure
- 9 h 30 PREMIÈRE TABLE RONDE

Pourquoi de nouvelles maladies infectieuses continuent-elles d'émerger ?

Les causes des maladies infectieuses émergentes sont multiples et pas toujours identifiées. On sait néanmoins qu'une grande part provient de la faune sauvage ou domestiquée : c'est le cas aujourd'hui avec Ebola dont le vecteur connu est la chauve-souris.

Les nouvelles conditions de vie dans un monde en pleine mutation amplifient les menaces épidémiques. L'urbanisation, les transports, la déforestation ou les changements climatiques sont notamment des facteurs responsables du développement des crises sanitaires.

Pour prévenir efficacement ces maladies, il est indispensable d'agir sur ces différentes causes en ayant une approche pluridisciplinaire.

Interviendront notamment :

Didier Bompangue (professeur associé à l'Université de Kinshasa)

Sylvie Briand (directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'OMS)

Véronique Chevalier (directrice adjointe de l'UR AGIRs (animal et gestion intégrée des risques) au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Cirad)

Philippe Cramer (médecin, auteur du livre « Le défi des maladies infectieuses »)

Patrice Debré (professeur d'immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie)

Jean-François Delfraissy (coordinateur interministériel Ebola, directeur de l'Agence nationale de recherche sur le sida et les hépatites virales, ANRS)

Jean-François Guégan (directeur de recherche à l'IRD)

Lucien Hounkpatin (maître de conférences en psychologie clinique et psychopathologie, spécialiste des rites funéraires)

Frédéric Le Marcis (professeur d'anthropologie sociale à l'École normale supérieure de Lyon)

Catherine Lepout (professeure des universités, praticienne hospitalière)

Thierry Pineau (chef du département santé animale à l'Inra)

Gérard Salem (géographe de la santé, Université Paris-Ouest, ICSu)

Bertrand Schwartz (responsable du département biologie-santé à l'Agence nationale de la recherche, ANR)

10 h 45 Échanges avec la salle

11 h 15 DEUXIÈME TABLE RONDE

Comment valoriser les outils numériques dans la gestion des crises sanitaires ?

Compte tenu du développement spectaculaire de ses capacités techniques et du taux d'équipement mondial, le numérique pourrait constituer une formidable opportunité pour participer à la lutte contre les maladies infectieuses émergentes. À cet égard, les Mooc (cours en ligne gratuits et à distance) représentent un outil très prometteur pour la formation et l'évaluation du personnel soignant. Les nouvelles technologies peuvent faciliter la gestion d'une crise sanitaire : on a par exemple établi une cartographie des foyers infectieux pendant l'épidémie Ebola afin de tracer la propagation du virus et organiser au mieux les interventions ; l'exploitation des données issues des téléphones portables, le Big data ou les modèles mathématiques contribuent à la compréhension des mécanismes de contagion.

En revanche, on l'a vu, l'usage d'internet et les réseaux sociaux sont susceptibles d'alimenter la désinformation en santé, les campagnes anti-vaccination et les rumeurs plus ou moins fondées. Il faut alors trouver les moyens de rétablir une information fiable et sensibiliser à cet objectif essentiel les différents acteurs de la santé et, avec eux, l'ensemble des citoyens.

Interviendront notamment :

Pascale Briand (inspectrice générale de l'agriculture)

Bruno Dondero (professeur à l'université Paris 1, directeur du CAVEJ)

Arnaud Fontanet (chef de l'unité d'épidémiologie des maladies émergentes à l'Institut Pasteur)

Françoise Laborde (journaliste, ancienne conseillère du CSA)

Jean-Paul Moatti (président-directeur général de l'IRD)

Somalina Pa (rapporteuse générale adjointe au Conseil national du numérique)

Jean-Yves Robin (consultant e-santé et big data, ancien directeur de l'ASIP Santé)

Benoît Thieulin (président du Conseil national du numérique)

Patrick Waelbroeck (professeur d'économie à Télécom Paris Tech)

Patrick Zylberman (professeur à l'École des hautes études en santé publique)

12 h 20 Échanges avec la salle

12 h 50 Conclusion par Fabienne Keller, rapporteure

PRÉSENTATION DU RAPPORT EN DÉLÉGATION

Jeudi 28 mai 2015

Roger Karoutchi, président. – Mes chers collègues, nous sommes réunis aujourd'hui pour écouter la présentation du rapport d'information de Fabienne Keller, qui fait suite à l'atelier de prospective du 9 avril dernier sur le thème « Mieux prévenir et gérer les crises liées aux maladies infectieuses émergentes ». Je lui laisse la parole.

Fabienne Keller, rapporteure. – Monsieur le président, mes chers collègues, en juillet 2012, j'avais établi, au nom de la délégation, un rapport d'information consacré aux nouvelles menaces des maladies infectieuses émergentes. Nous étions alors tout juste sortis du contexte de l'épidémie de grippe H1N1 qui avait inquiété le monde entier, la France en particulier, en 2009 et 2010, et mis en lumière les risques de pandémie et les difficultés pour y faire face.

Ce premier rapport, pour l'établissement duquel je m'étais entourée de nombreux représentants du monde médical et scientifique, avait débouché sur la formulation de préconisations. Dix leviers d'action avaient alors été identifiés pour tout à la fois prévenir la survenance de nouvelles maladies infectieuses et gérer les crises éventuelles.

Premier levier : mieux prendre conscience du phénomène et de l'importance des rapports Nord-Sud.

Deuxième levier : agir sur tous les facteurs d'émergence et de propagation des maladies infectieuses.

Troisième levier : empêcher et réprimer les actes qui concourent à l'augmentation des menaces.

Quatrième levier : mieux informer sur les pathologies, les vecteurs et les prophylaxies des maladies émergentes.

Cinquième levier : inventer ou développer des méthodes de concertation pluridisciplinaires.

Sixième levier : réintroduire les protocoles classiques de lutte contre les pandémies, comme la mise en quarantaine.

Septième levier : promouvoir de nouveaux outils d'intervention sur les maladies infectieuses émergentes.

Huitième levier : réguler les mouvements des professionnels de la santé entre le Nord et le Sud.

Neuvième levier : soutenir la recherche sur les vaccins et les thérapeutiques par le rapprochement des politiques menées par les organisations internationales ou régionales sur les santés humaine et animale.

Dixième levier : mieux organiser la logistique de terrain.

Ce premier rapport avait été plutôt bien accueilli par le monde médical et par les prospectivistes de la santé. En janvier 2013, il avait aussi donné lieu à un débat en séance publique, au cours duquel j'avais demandé à la ministre chargée de la santé, qui était déjà alors Marisol Touraine, l'organisation d'un exercice annuel pour anticiper l'échéance éventuelle d'une crise sanitaire majeure. Cela se pratique très régulièrement aux États-Unis, en Grande-Bretagne, ainsi que dans les pays asiatiques depuis l'épidémie de grippe aviaire.

Si j'ai pris le temps de reposer le cadre de ce premier rapport, c'est pour expliquer pourquoi et comment j'ai conçu le second.

Une fois encore, notre planète est confrontée à d'importantes crises sanitaires. En Afrique de l'Ouest, l'épidémie Ebola a déjà causé plus de 10 000 décès ; on impute à celle de la grippe hivernale en France la responsabilité d'une surmortalité assez considérable des seniors.

Dans un monde globalisé, l'urbanisation anarchique, l'essor du transport, notamment aérien, le réchauffement climatique, les nouvelles techniques d'agriculture constituent autant de facteurs dramatiquement favorables à la propagation de maladies infectieuses telles que la dengue, le chikungunya et bien d'autres. La France est ainsi confrontée à une résurgence de la tuberculose ainsi qu'à des pics réguliers de rougeole, compte tenu du recul de la vaccination.

Dans ce contexte particulièrement morose, la délégation m'a confié le soin d'organiser un second atelier sur ce thème sensible qui intéresse directement l'ensemble de nos concitoyens.

Cette fois, j'ai choisi de concentrer nos débats sur deux des leviers d'actions précédemment identifiés – le deuxième et le septième –, afin d'approfondir la réflexion.

Il s'agit, premièrement, des facteurs d'émergence des maladies infectieuses, pour conjuguer approche pluridisciplinaire et vision d'ensemble, deuxièmement, à l'ère du numérique, celui des nouvelles technologies, qui restent trop peu utilisées comme outil de lutte contre les maladies infectieuses. Cela rejoint les préoccupations exprimées précédemment par Annie David.

Or, le taux très élevé d'équipement mondial en téléphones portables, notamment dans les pays du Sud, et les progrès techniques permettent désormais d'établir en temps réel une cartographie de la propagation des virus, et donc de mieux préparer les interventions. De même, les Mooc, ces cours en ligne gratuits et ouverts à tous, d'excellent niveau, pourraient être davantage utilisés comme moyen de formation et d'évaluation du personnel

médical. On devrait aussi développer les modèles mathématiques qui permettent d'établir les tendances des phénomènes épidémiques et de mieux comprendre les mécanismes de contagion.

J'ai donc rassemblé, autour de deux tables rondes respectivement dédiées à chacun de ces deux sujets, un grand nombre de spécialistes. Pour la première, relative aux facteurs d'émergence, nous avons réuni des chercheurs et des médecins, bien sûr, mais aussi des vétérinaires, des historiens de la santé, des sociologues ou bien encore un spécialiste des rites funéraires en Afrique. Et pour la seconde, sur l'« espoir numérique », qui reste un sujet neuf encore peu exploré, je me suis notamment entourée de journalistes, de spécialistes du numérique et de la communication.

L'originalité de cet atelier a été, bien sûr, sa démarche prospective, c'est-à-dire son positionnement dans une perspective de moyen-long terme pour anticiper efficacement les futures crises sanitaires et éviter la survenance de scénarios catastrophe. Je crois pouvoir dire qu'il a été une vraie réussite : cent vingt-cinq personnes, dont un certain nombre de nos collègues, étaient présentes dans la salle et les débats y ont été longs, animés et riches. Je suis particulièrement heureuse que des professionnels de terrain aient pris l'initiative personnelle de s'inscrire et de participer à nos échanges, qu'il s'agisse de personnels infirmiers ou d'associations de malades.

Le rapport, qui en est issu et pour lequel je sollicite ce matin votre autorisation de publication, retrace fidèlement nos échanges. Outre le fait que ceux-ci ont permis des contacts entre professionnels de filières différentes, ce qui est toujours utile pour faire progresser la réflexion, il en est ressorti un certain nombre d'idées porteuses d'amélioration pour notre dispositif de réaction en cas de crise sanitaire majeure.

Au-delà de la nécessité de prévoir l'organisation d'un exercice annuel, j'insisterai notamment sur le fait que l'utilisation des outils numériques doit absolument être développée et valorisée. Il n'est qu'à voir, pour s'en convaincre, l'apport de la télé-épidémiologie, qui permet, en s'appuyant sur les données d'observation de la Terre par satellite, de mettre en lumière les liens entre les facteurs environnementaux ou climatiques et l'émergence et la propagation des maladies infectieuses. Ou encore les progrès réalisés en matière de cartographie, notamment grâce aux réseaux sociaux et aux outils collaboratifs.

Non seulement le numérique facilite le traçage des épidémies et la gestion des crises, mais il permet également de lutter contre les rumeurs et les fausses informations qui circulent dans ce genre de situation alors qu'on a besoin, au contraire, d'informations fiables et complètes. C'est également le bon moyen, le seul à mon sens, de toucher les jeunes, souvent réfractaires aux messages sanitaires de prévention.

Pour conclure, je rappellerai ce qu'a souligné le président Karoutchi en ouverture de l'atelier : toute démarche prospective est vaine si elle n'est

pas suivie d'effets. Au travers des sujets dont elle se saisit, notre délégation s'attache ainsi à faire évoluer la législation et influencer sur l'attitude et le comportement des pouvoirs publics.

Je mentionnerai à ce titre les deux propositions d'amendement suggérées par l'un des intervenants de l'atelier et qui pourraient utilement trouver leur place dans le cadre du projet de loi Santé. Il s'agirait, d'une part, de fléchir vers les pays du Sud les appels à projet dans le domaine de la recherche, d'autre part, d'affecter une petite part de tout projet bénéficiant de l'aide publique au développement à un programme d'évaluation, de recherche ou d'appui scientifique.

Annie David. – Il serait en effet intéressant de faire le lien entre l'atelier du 9 avril et le projet de loi Santé en portant ces deux amendements, ce qui permettrait de mettre en lumière le travail effectué au sein de la délégation.

Roger Karoutchi, président. – Je suggère que Fabienne Keller dépose les deux amendements en son nom et que ceux qui le souhaitent le cosignent. Dès lors qu'ils émaneront de sénateurs de différents groupes, je ne doute pas de leur succès.

Pierre-Yves Collombat. – L'émergence de maladies infectieuses dans certains pays est-elle corrélée à des conditions spécifiques d'existence, de climat, d'hygiène ?

Fabienne Keller, rapporteure. – Je voudrais tout d'abord souligner le lien avec une disposition figurant d'ores et déjà dans le projet de loi Santé : la possibilité accordée aux pharmaciens de vacciner. Cela renvoie à la question de la vaccination en France, de la perception qu'en ont nos concitoyens.

Prenons l'exemple de la rougeole, maladie réémergente qui avait été quasiment éradiquée dans notre pays. Aux dires des spécialistes, pour qu'elle cesse de se propager, le taux de vaccination doit atteindre 95 %. Or nous assistons à un phénomène de résistance à la vaccination, en raison des doutes exprimés par un nombre croissant de nos concitoyens, d'où une proportion plus faible de personnes vaccinées, et donc une recrudescence de la rougeole. Cela vient d'être le cas en Alsace, dans une école primaire Steiner-Waldorf, où plus de la moitié des élèves n'étaient pas vaccinés. Le virus a été ramené d'Allemagne après un voyage scolaire et s'est diffusé aux fratries. Quelques dizaines de cas sont confirmés. La rougeole n'est généralement pas une maladie létale.

Pierre-Yves Collombat. – Les ravages les plus importants se concentrent tout de même dans les pays dits en voie de développement.

Fabienne Keller, rapporteure. – La rougeole a disparu en France mais est restée endémique dans les pays du Sud. Compte tenu de l'importance des flux, notamment de personnes, les échanges sont facilités. Maladie extrêmement contaminante, elle a fini par réémerger.

Dans le cadre de mon rapport initial, j'ai décrit très longuement un fait particulièrement marquant : le nombre de personnes tuées par des maladies infectieuses n'a pas véritablement diminué. Les progrès extraordinaires de la médecine ont été pour ainsi dire annulés par l'augmentation des flux d'échanges, par les chocs liés aux variations climatiques, aux dégradations des conditions de vie dans les pays du Sud, autant de facteurs favorables à la propagation des maladies.

Le défi est aussi grand qu'il y a un siècle ou deux. Quand la maladie ne concerne plus que les pays du Sud, la recherche s'arrête. C'est un vrai problème. La tuberculose tue un million de personnes par an dans le monde, 250 000 en Inde, autant en Chine, et en infecte plusieurs millions. Jusqu'à il y a trois ou quatre ans, la recherche s'était totalement arrêtée parce que la maladie avait disparu de tous les pays dits à « marché santé solvable ».

C'est le sens du premier amendement que j'évoquais : rappeler les liens de dépendance qui unissent tous les pays, amplifier les moyens de recherche dans les pays du Sud, car, à défaut d'être traitée, une maladie finit par réémerger ou muter. J'ai passé une semaine en Inde, où la politique de santé publique mise en œuvre préconise, pour lutter contre la tuberculose, la prise simultanée de quatre antibiotiques très anciens. Des millions de personnes traitées simultanément, des prises plus ou moins régulières, statistiquement, la multirésistance se développe et, craignent les spécialistes, quelqu'un va bien finir par se retrouver résistant à tout et devenir porteur d'un pathogène, en l'occurrence d'un bacille de Koch contre lequel on ne saurait plus du tout lutter.

Il est donc opportun de multiplier les points d'accès à la vaccination. Permettre aux pharmaciens de vacciner directement, à l'exception, bien évidemment, des cas qui méritent vérification par un médecin, ne pourra que simplifier et raccourcir le circuit actuel de prescription et de vaccination, et amplifier le taux de vaccination en France.

Dans les pays concernés par le développement de ces maladies, se pose toute la question des grands facteurs de propagation. Je citerai l'étalement urbain, pour faire le lien avec le travail de Jean-Pierre Sueur, avec des réseaux d'eau potable et d'assainissement défectueux voire absents. Si Ebola a pu se développer, c'est parce que le virus est arrivé en ville, dans des quartiers assez pauvres, aux mauvaises conditions d'hygiène, de suivi sanitaire.

Parmi les nombreux facteurs de transmission, il en est un qui a mis un peu de temps à être identifié : les rites funéraires. La propagation du virus a contraint les autorités à pratiquer des enterrements sécurisés. Mais les proches des défunts ont déterré les corps, car, selon les croyances rituelles, ne pas respecter les rites funéraires condamne les âmes à une errance sans fin. Le virus s'est propagé par les liquides, notamment la transpiration. Entre le risque vital et le fait de laisser leurs aïeux sans repos éternel, les personnes ont

choisi la seconde option. D'où l'importance de passer par les bons relais, par des personnalités reconnues comme légitimes pour parler des rituels de deuil, pour expliquer le bien-fondé d'un enterrement sécurisé. Faute d'un tel travail de sociologie, différent d'un pays à l'autre, les politiques menées ne pourront être efficaces.

Des maladies potentiellement réémergentes, il y en a beaucoup. Je n'en ferai pas la liste complète, inutile de se faire peur. Les fièvres hémorragiques, dont Ebola, ont été identifiées depuis longtemps. Elles sont très dangereuses, très virulentes, mais pour l'instant émergent plutôt dans des territoires de brousse. Elles font quelques centaines de morts, personne n'en parle car cela reste des cas isolés. La nouveauté avec Ebola, c'est une diffusion accélérée et en milieu urbain.

Yannick Vaugrenard. – Je tiens à souligner tout l'intérêt que j'ai eu à assister à l'atelier du 9 avril, de par la qualité et la diversité des intervenants. J'ai beaucoup appris.

Parmi les conséquences du développement du numérique, il y a cette facilité, en cas d'épidémie, à installer la peur dans l'opinion publique, et ce de façon extrêmement rapide. Vous venez de parler de l'incidence des rites funéraires en Afrique. Chez nous, c'est celle des nouveaux rites de communication qui fait débat. Se pose un problème politique de fond : comment les responsables publics doivent-ils réagir face à la peur, souvent due à la transmission d'informations erronées ? Faut-il la contourner et se cantonner à une réponse rationnelle ou, au contraire, montrer que l'on est attentif aux craintes de la population, même exagérées, et faire preuve de compassion ? Dès lors, comment utiliser le numérique et les nouveaux moyens de communication ? En tout état de cause, la puissance publique ne peut plus réagir comme elle le faisait voilà vingt ou trente ans.

L'ensemble de la classe politique réagit en général beaucoup trop au coup par coup. Cela doit nous amener à une réflexion un peu plus poussée. J'ai particulièrement apprécié l'intervention de Françoise Laborde, qui a fait un certain nombre de propositions, en resituant la problématique par rapport précisément au développement du numérique et à ce que cela nous impose en termes de responsabilité politique.

Fabienne Keller, rapporteure. – Je remercie Yannick Vaugrenard d'avoir participé à cet atelier. J'ai, moi aussi, beaucoup aimé, l'exposé et la vision très éclairante de Françoise Laborde. De par sa grande expérience à la fois du monde numérique et du monde médiatique, elle a montré le lien étroit entre les deux : puisque tout le monde a accès à ces diverses sources d'information, c'est la cohérence qui créera la force et la crédibilité du message.

La question des peurs est un vrai sujet. La seule manière d'y répondre, je vais utiliser un mot un peu fort, consiste à « banaliser » les épidémies. Les populations doivent en avoir le vécu, l'expérience, pour ne

plus revivre cette espèce de panique soudaine que l'on a pu connaître avec Ebola ou la grippe. Les épidémies font partie de la réalité humaine mondiale. Personne ne sait comment elles évoluent. Elles nécessitent donc toujours une grande vigilance et une communication constante au fur et à mesure des analyses effectuées.

Les acteurs publics sont obligés de se prémunir contre le scénario catastrophe, de prendre en compte le temps nécessaire à la production d'un vaccin, qui est en général de plusieurs mois. C'est une idée qui n'est pas intuitive. Il a été reproché à Roselyne Bachelot-Narquin d'avoir acheté trop de vaccins contre la grippe H1N1. Mais elle devait se couvrir contre le scénario le plus défavorable. Il se trouve que l'épidémie de grippe s'est apaisée. Cela aurait dû être pris comme une bonne nouvelle.

Les Américains ont créé des jeux vidéo sur ce sujet des épidémies, à l'image de *Sim City*, un jeu de simulation urbaine que vous connaissez peut-être. Les joueurs sont amenés à prendre des décisions en évaluant les conséquences attendues en termes de victimes et de malades.

Nos concitoyens doivent intégrer l'idée qu'encourager les comportements individuels contribue à maîtriser une épidémie collective. J'en reviens à l'exemple de la rougeole. Si je ne me vaccine pas, je vais contribuer à la transmission globale de la maladie. Il y a, d'un côté, la réaction sur les coûts, les peurs, de l'autre, la compréhension de la dynamique épidémique, de la réalité.

De nombreuses épidémies vont émerger. On ne sait pas lesquelles, on ne sait pas à quel moment, elles seront dues à un croisement de multiples facteurs. À nous de gérer la situation avec sérénité. J'avais longuement expliqué dans le rapport initial combien la communication était importante. Aujourd'hui elle est insuffisamment travaillée. La communication doit se faire vers les professionnels de santé, vers le grand public, être de qualité, dire ce que l'on sait, ce que l'on ne sait pas et comment on va le savoir.

Rappelez-vous la panique qui a entouré l'hospitalisation à Bégin d'une infirmière suspectée d'avoir contracté Ebola. Dans l'idéal, il aurait fallu communiquer en ces termes : si elle n'est pas malade, tant mieux pour elle ; si elle est malade, elle est prise en charge dans des conditions sanitaires telles qu'il n'y a aucune inquiétudes à avoir quant à un éventuel risque de transmission. Or, pendant quarante-huit heures à la télévision, il n'a été question que de savoir si elle était malade ou pas. Cela n'a pas d'effet sur le long terme compte tenu des mesures prises. C'est ce qui aurait dû être expliqué à la population.

Roger Karoutchi, président. – Au plus fort d’Ebola, j’ai eu le sentiment, alors que la France et quelques autres pays agissaient, qu’il y avait un grand absent : l’Organisation mondiale de la santé (OMS) ; ni commentaires de sa part, ni communiqués, ni interventions.

Pour faire un parallèle avec un tout autre domaine, je rappelle que l’Onu dispose de casques bleus, l’Europe de forces d’intervention. L’OMS produit nombre d’analyses et de statistiques mais donne le sentiment de ne pas avoir de capacité de projection ni d’intervention en cas d’épidémie ou de crise. N’a-t-elle pas en charge d’être la puissance d’intervention immédiate ? Si elle était un tant soit peu intervenue immédiatement, ne serait-ce que par une simple communication pour rassurer l’ensemble des pays du monde, cela aurait contribué à apaiser la situation. Au lieu de ça, on a vécu dans un état de panique absolue : un jour, c’était à Bégin, l’autre, à Bruxelles, un autre encore, à Madrid. On n’arrêtait pas de se poser des questions. On avait l’impression qu’il n’y avait pas d’autorité de santé capable de ramener le calme et de prendre en charge complètement l’épidémie.

Fabienne Keller, rapporteure. – L’OMS fournit des analyses sur leur gestion de la crise. Elle a clairement tardé à être informée. N’oublions pas que la Guinée est un pays où l’information sanitaire est loin d’être optimale. Le rapprochement des symptômes avec Ebola a été tardif. Les gens mourraient mais on ne savait pas trop de quoi. Il y a pas de système de soins, il n’y a pas d’obligation de *reporting* comme chez nous quand apparaît des symptômes inhabituels. L’organisation n’est pas très fonctionnelle et a probablement fait perdre quelques mois.

L’OMS a travaillé dans des conditions qui n’étaient pas simples. Deux des quatre pays touchés étaient récemment en guerre, les États peu structurés. L’OMS, qui a une énorme fonction de coordination, est en train de faire le retour sur ce qui s’est passé. Sa principale préoccupation, c’est le caractère tardif de l’alerte, donnée à un moment où il y avait déjà des centaines de cas.

J’ai été très émue par des écrits de Médecins du monde sur la difficulté de gérer la maladie. Les premiers touchés ont été les personnels soignants qui, au début, ont prodigué des soins sans protection puisqu’ils ignoraient tout de la réalité de la maladie. Environ cinq cents médecins et infirmières en sont morts. Une fois le virus Ebola diagnostiqué, ils ont mis un moment à pouvoir disposer d’équipements de protection adéquats, des espèces d’énormes scaphandres très lourds, qui ne leur permettaient de travailler que deux fois une heure et demie par jour tellement la chaleur était insupportable. Le taux de létalité étant de deux malades sur trois, ils ont été amenés à faire des choix parmi les malades à traiter. C’est de la médecine d’urgence, de la médecine de catastrophe. Psychologiquement, ce fut extrêmement lourd à supporter pour tous les soignants occidentaux et leurs camarades médecins locaux.

Critiquer l’OMS, peut-être, mais il s’agissait là d’une pathologie très sévère. Je le disais, l’OMS est en train de faire son retour sur expérience. Par ailleurs, un excellent roman vient de sortir sur un scénario catastrophe épidémique. Peut-être va-t-il contribuer à améliorer la connaissance.

Franck Montaugé. – Je n’ai malheureusement pas pu assister à l’atelier du 9 avril. D’après le compte rendu qui en a été fait, le risque bioterroriste n’a *a priori* pas été abordé. Il s’agit pourtant d’un élément fondamental à prendre en compte. Le sera-t-il ? Comment ? N’y a-t-il pas des liens à faire avec le processus législatif en cours sur le renseignement ?

Fabienne Keller, rapporteure. – Il n’y a pas de différences fondamentales entre pandémie et bioterrorisme en termes d’organisation et de réaction. Ce sont d’ailleurs les mêmes services dans les hôpitaux qui sont compétents. Seul le fait générateur diffère. Dans un cas, le pathogène se transmet de l’animal à l’homme, dans l’autre, il est propagé de façon volontaire.

Cela étant, comment identifier ce risque de bioterrorisme ?

Franck Montaugé. – Comment travailler en amont ?

Fabienne Keller, rapporteure. – Pour avoir moi-même participé à quelques exercices, je nous trouve plutôt mieux préparés au bioterrorisme qu’à une épidémie ordinaire. Dans les hôpitaux, il existe des protocoles en cas de contamination des réseaux d’eau, qui sont l’un de nos points faibles. C’est un versant du problème qui vaudrait la peine d’être analysé en tant que tel.

Je le répète, une fois que le pathogène est diffusé, la réponse est à peu près de même nature sur l’information à donner aux populations, sur la nécessaire mobilisation de tous les acteurs, dont les professionnels de santé. Ce dernier levier a été totalement délaissé lors de l’épidémie de grippe puisque les médecins ont été mis à l’écart de la campagne de vaccination, qui s’est déroulée dans des centres gérés par le ministère de l’intérieur. Ce faisant, on s’est coupé de ceux qui pouvaient expliquer à la population ce qu’était que la grippe, ce qu’il fallait faire. *A posteriori*, on se rend compte que ce fut une erreur terrible.

Le médecin, l’infirmière, le professionnel de santé sont des relais de l’action publique dans le domaine de la santé. Il faut les valoriser dans cette fonction. C’est l’un des objectifs, me semble-t-il, du projet de loi Santé. Ils ont la confiance de nos concitoyens, alors que nous, les hommes politiques, nous sommes tout sauf crédibles. Quand la ministre lance un appel en faveur de la vaccination, le taux de crédibilité oscille entre 15 % et 20 %. Quand celui-ci émane du médecin de famille, il grimpe à 80 %, voire 90 %.

C’est pour cette raison que le ministère a confié la direction du dispositif Ebola à Jean-François Delfraissy, grand chercheur, homme d’expérience, référence scientifique et médicale.

Annie David. – Tout cela appelle, en réalité, une réflexion sur les vaccins, vrai sujet d'actualité, qui pourrait être menée en liaison avec la commission des affaires sociales. De plus en plus de personnes, aujourd'hui, affirment qu'il ne faut plus se vacciner. C'est de la folie de raisonner ainsi. Grâce au vaccin, la rougeole et la tuberculose ont pratiquement disparu de France. Cela étant, des questions se posent, à propos notamment des sels d'aluminium ajoutés dans certains vaccins, suspectés d'être à l'origine du syndrome de myofasciite à macrophages. Aujourd'hui les gens ont moins confiance en la vaccination.

Roger Karoutchi, président. – C'est vrai.

Annie David. – Il conviendrait à la fois de s'interroger sur les conséquences réelles de certains vaccins et sur le rôle des grandes firmes pharmaceutiques, Sanofi pour ne citer qu'elle. Car tout cela est une aussi une histoire de gros sous, si je puis m'exprimer ainsi.

Fabienne Keller, rapporteure. – D'après les premiers bilans, la grippe, cet hiver, a provoqué une surmortalité des seniors, notamment parce qu'un certain nombre d'entre eux n'étaient pas vaccinés.

Annie David a raison, le vaccin est un sujet d'actualité majeur. Depuis que j'ai commencé à travailler sur les maladies infectieuses, je me bats pour inciter les agences de santé publiques à réagir chaque fois que des informations inexactes circulent sur internet en apportant des réponses factuelles. S'il est illusoire d'espérer supprimer une information non justifiée, il est possible de la noyer sous un flot de bonnes informations. Pour l'instant, contrairement, aux CDC américains – ce sont les centres pour le contrôle et la prévention des maladies –, les agences françaises ne considèrent pas que cela fait partie de leurs missions.

Internet regorge d'informations inexactes sur des histoires individuelles, extrêmement émouvants au demeurant, qui sont reprises sur plusieurs sites, lues et relues, et qui finissent par décourager les gens de se vacciner.

Je le disais, pour empêcher la rougeole de se propager, il faut un taux très élevé de vaccination. Or la génération des jeunes parents d'aujourd'hui n'a pas été malade, d'où une sensibilité aux problèmes de santé plus faible que celles qui l'ont précédée. L'idée est de parler de ces sujets à partir d'exemples concrets, d'épidémies qui ont eu lieu, pour familiariser nos concitoyens à ces problèmes, leur montrer les avantages et inconvénients de la vaccination. C'est d'autant plus important que le comportement individuel a un effet collectif. Les « grands méchants laboratoires » sont sûrement à la recherche d'équilibres financiers.

Annie David. – C'est bien dit !

Fabienne Keller, rapporteure. – Mais elles sont dans l’obligation de produire des vaccins qui ont un réel résultat sanitaire. Elles subissent toute une série de contrôles. Il importe donc d’établir le dialogue, de marquer les exigences.

J’ai été frappée par l’indigence avec laquelle a été organisée, en France, la semaine mondiale de la vaccination. Il fallait vraiment être insensé pour la fixer pendant la plage commune à toutes les vacances scolaires de printemps ! Or, les relais naturels, ce sont les établissements scolaires, les infirmières scolaires, les parents d’élèves. Faute d’outils *web* spécifiques, de jeux dédiés, on s’est retrouvé avec des brochures éditées par les laboratoires dont on n’était pas complètement sûr. Un immense travail de communication et d’explications est à faire à ce sujet. Chacun est responsable et libre de faire ce qu’il veut, mais au moins faudrait-il qu’il ait une information fiable sur les vaccinations utiles.

J’étais la semaine dernière au Sénégal avec Yvon Collin dans le cadre d’une mission de contrôle de l’aide Nord-Sud. Je me suis rendue, comme j’en ai pris l’habitude, à l’Institut Pasteur de Dakar. Je peux vous dire que le calendrier vaccinal au Sénégal est affiché et que la population le suit car elle connaît les risques liés aux pathologies. L’Institut Pasteur effectue quatre cents actes de vaccination par jour.

Il s’agit non pas de paniquer les gens, mais de les préparer pour qu’ils aient les bonnes attitudes, notamment qu’ils soient vigilants et attentifs s’ils découvrent de nouveaux symptômes. La tuberculose a mis plusieurs mois à être diagnostiquée quand elle est réapparue, parce que les médecins ne la connaissaient plus. Pour la dengue, qui pour l’instant n’est pas endémique mais risque de revenir, il est important d’informer les familles et les professionnels de santé, notamment dans le midi de la France. Si elle réémerge un jour, on la repérera plus aisément, on pourra mieux isoler les malades et éviter la contamination. C’est un sujet au long cours mais passionnant parce qu’il est transversal.

Roger Karoutchi, président. – Mes chers collègues, il me reste maintenant à vous demander formellement l’autorisation de publier, sous la forme d’un rapport d’information, les actes de l’atelier de prospective du 9 avril dernier.

La délégation autorise la publication du rapport d’information sous le titre « Mieux prévenir et gérer les crises liées aux maladies infectieuses émergentes ».

ANNEXES

Synthèse du rapport d'information n° 638 (2011-2012)

NOTE DE SYNTHÈSE



R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E



Synthèse du rapport n° 638 (2011-2012) du 5 juillet 2012
de Mme Fabienne Keller, sénatrice,
fait au nom de la Délégation sénatoriale à la prospective

Les maladies infectieuses sont connues depuis la nuit des temps. Si la science a permis de mieux les maîtriser, les évolutions récentes des sociétés humaines ont modifié leurs modes de diffusion et de transmission.

A la différence des nombreux travaux publiés sur ces maladies, ce rapport de prospective n'est pas spécialement consacré à leur aspect scientifique.

Il dessine plutôt les tendances futures des variables qui influenceront sur leur apparition en prenant en compte plusieurs évolutions possibles : volontaristes, favorables, en tendance et négatives.

Grâce au croisement des regards des différents acteurs qui ont participé à cette réflexion, il décrit les leviers d'action et les mesures de politique publique qui permettraient d'éviter le scénario catastrophe.

I. Les maladies infectieuses émergentes : d'hier à aujourd'hui

- L'humanité a toujours connu de grands fléaux épidémiques
 - du néolithique à l'époque moderne, la mémoire collective se souvient de la peste, de la variole ou du choléra qui ont détruit des cités et des civilisations
 - avec la rationalisation du discours médical au XIX^{ème} siècle, la vaccination, l'hygiène publique et une meilleure alimentation ont fait reculer la plupart des grandes infections
 - mais depuis la seconde moitié du XX^{ème} siècle et l'apparition, notamment, du Sida, c'est la fin de la tranquille certitude du progrès indéfini et de la toute puissance de la science médicale
- Les maladies infectieuses sont à l'origine de 14 millions de décès chaque année dans le monde

- Plus de 90 % de ces décès sont constatés dans les pays du Sud, où les maladies infectieuses représentent 43 % du total des causes de décès contre 1 % dans les pays industrialisés
- Mais l'incidence des maladies émergentes dans les pays du Nord a aussi augmenté de 10 à 20 % ces quinze dernières années (12 % en France)
- La plupart des maladies infectieuses émergentes proviennent du monde animal
- 335 nouvelles maladies infectieuses ont été découvertes entre 1940 et 2004. 60 % sont des zoonoses provenant à 72 % de la faune sauvage
- Les virus les plus connus (chikungunya, monkeypox, orthopoxvirus,

10 JUILLET 2012

2 LES NOUVELLES MENACES DES MALADIES INFECTIEUSES ÉMERGENTES

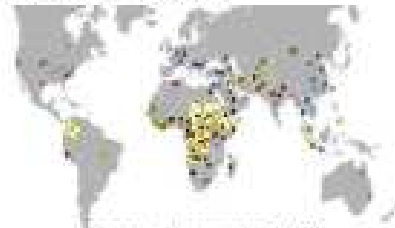
Ebola, fièvre, VIH) ont été découverts seulement à partir de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle

- les zones d'émergence sont surtout situées dans le Sud, dans les grands bassins de la biodiversité de l'Amérique du Sud, de l'Afrique centrale et de l'Asie du Sud-Est, qui sont aussi des lieux de grandes incertitudes politiques, économiques et climatiques

- Les traitements disponibles se raréfient

- L'apparition de phénomènes de résistances des pathogènes aux antibiotiques est liée à des consommations inappropriées de ces

médicaments, y compris dans les élevages d'animaux et de poissons



Les zones d'émergence (OMS)

- La recherche consacrée aux antibiotiques demeure limitée et aucune nouvelle classe d'antibiotique n'a été découverte depuis trente ans

II. Quelles tendances pour demain ?

- L'évolution des principaux facteurs ou variables propices aux émergences

- la population humaine, qui dépasse les 6,5 milliards d'hommes et de femmes et atteindra les 9 milliards d'ici à 2050, se concentre désormais dans les mégapoles où les transmissions inter-humaines sont plus faciles

- les pratiques agricoles, (déforestation, élevages intensifs, déplacements d'animaux entre les forêts et les villes) qui modifient les écosystèmes et rapprochent les hommes de la faune sauvage



Les routes aériennes mondiales

- la mondialisation des échanges de biens et de marchandises qui contribue à la diffusion des vecteurs de maladies, par exemple avec le commerce maritime ou certains trafics de denrées alimentaires

- la progression du transport aérien qui accélère les mouvements de personnes

dans des zones à risque et fragiles les populations « naïves » (les touristes ou les hommes d'affaires par exemple)

- les déplacements de populations (200 millions de personnes vivent en dehors du pays où elles sont nées du fait des catastrophes naturelles, de la rareté des ressources en eau, de la famine ou des guerres) et qui les confrontent à des maladies nouvelles et les transportent dans de nouvelles zones géographiques

- le changement climatique, qui favorise la multiplication de certains vecteurs (moustiques, tiques..) à l'origine de l'apparition de maladies nouvelles (Lyme, dengue, chikungunya..) jusqu'alors inconnues dans des régions tempérées

- Les travaux prospectifs étudiés

- L'étude du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) de 2010 sur les perspectives des maladies infectieuses émergentes en santé humaine

- La réflexion prospective par scénario de l'INRA pour les maladies infectieuses animales

- L'exercice de prospective (Foresight) du gouvernement britannique qui a rassemblé plus de 300 experts dans une approche interdisciplinaire large pour

LES NOUVELLES MENACES DES MALADIES INFECTIEUSES ÉMERGENTES

3

différentes études en particulier portant sur l'Afrique

- L'exercice de prospective sanitaire de la Chine menée avec le Foresight britannique et qui a conduit à une évolution de la politique de santé publique chinoise

- L'exercice de l'APEC (Organisation économique de la zone Asie-Pacifique) à la demande des gouvernements de la zone particulièrement préoccupés par l'apparition de nouveaux virus pulmonaires comme le Sras en 2003

- L'appréciation de la méthode des scénarii

- Le seul scénario convaincant est le scénario catastrophe (une maladie jusqu'alors inconnue, à incubation rapide, à forte létalité, à transmission interhumaine par voie aérienne à distance

et pour laquelle on ne dispose d'aucun traitement)

- Exemples : un acte de Bioterrorisme associant dans un tryptique infernal le SRAS et la grippe pandémique ou la dissémination de la variole contre laquelle la population mondiale n'est plus protégée

- En revanche, de nombreuses évolutions sont possibles, particulièrement complexes, en fonction de chaque facteur, selon les types de maladies, les zones géographiques et les choix politiques effectués sur ces variables : volontaristes, satisfaisantes, tendancielles et négatives

- d'où l'impossibilité d'écrire des scénarii globaux, l'obligation de reconnaître notre ignorance du futur, mais aussi la nécessité de préparer cet imprévisible

III. Quelles décisions stratégiques ?

Les autorités politiques sont confrontées à **trois défis** :

- Comment appliquer au 21^{ème} siècle les mesures traditionnelles de santé publique dans une société complexe, mobile, éclatée, parcellisée, en crise ?

- Comment communiquer sur le risque et l'incertitude compte tenu des comportements des nouveaux médias comme Internet ?

- Comment garantir un accès équitable aux ressources en cas de crise dans des sociétés démocratiques ?

Deux réponses principales :

- I. La préparation des sociétés

- Tenir compte des contraintes de l'information des populations : prévention et réaction, vers un modèle dynamique, interactif et flexible ?

- Exploiter les modes de communication en situation épidémique : le potentiel offert par les nouveaux outils de l'Internet est insuffisamment exploité

- Croiser les approches face à l'ignorance du scénario à venir dans la compréhension des comportements collectifs

- II. **Quatre choix politiques** à clarifier concernant l'évolution des systèmes de santé

1. Dimensionner les outils d'alerte
2. Organiser la gouvernance des systèmes de santé pendant la crise sanitaire
3. Renforcer les soins, la recherche et la formation dans les pays du Sud
4. Définir les priorités de la recherche sur les maladies infectieuses émergentes.



4

LES NOUVELLES MENACES DES MALADIES INFECTIEUSES ÉMERGENTES

Dix leviers d'action pour lutter contre les nouvelles menaces des maladies infectieuses émergentes

1. Faire prendre conscience aux opinions publiques, sans les affoier, de la globalisation du phénomène des maladies infectieuses émergentes et de l'importance des rapports Nord-Sud ;

2. Agir sur tous les facteurs d'émergence et de propagation des maladies infectieuses pour ralentir – ou mieux inverser – les grandes tendances observées (urbanisation, transports, concentrations humaines, modification de l'usage des sols, déplacements de population, méthodes d'élevage etc...) aux différents niveaux d'organisation institutionnelle (international, national, régional, local) ;

3. Considérer la prévention de la diffusion des maladies infectieuses émergentes comme une grande cause collective de l'humanité et de ce fait empêcher et réprimer les actes qui concourent à l'augmentation des menaces (comme les trafics alimentaires, les déplacements de population, la modification des méthodes culturales traditionnelles, la diffusion de polluants, l'introduction non autorisée d'espèces sauvages etc..) ;

4. Faire progresser l'information des populations du Nord comme du Sud sur les pathologies, les vecteurs et les prophylaxies des maladies émergentes, en particulier pour celles qui sont localement ou régionalement les plus menaçantes ;

5. Inventer ou développer des méthodes de concertation pluridisciplinaires les plus larges (santé, histoire, sociologie, communication, transports, géographes etc...) associant des praticiens (médecins, infirmières...), des chercheurs ou des industriels des métiers les plus concernés pour créer des liens de confiance et faciliter la mise en place de dispositifs d'urgence en cas de pandémie pour les gestions de crise ;

6. Réintroduire des protocoles classiques de lutte contre les pandémies (isolements, quarantaines, hygiène publique etc...) et travailler sur les moyens de pallier les nouvelles exigences en termes de volumes et de coûts de la sécurité sanitaire dans le domaine des transports de personnes, de biens et de marchandises ;

7. Promouvoir de nouveaux outils d'intervention sur les maladies infectieuses émergentes (observations spatiales, constitution de bases de données épidémiologiques avec le recours aux téléphones portables et à Internet, modélisation des phases de diffusion pour les différents types de maladies etc...) ;

8. Réguler les mouvements de praticiens de la santé des pays du Sud vers les pays du Nord et au sein des pays du Nord entre les pays demandeurs de praticiens et les pays exportateurs de praticiens (notamment par la sanctuarisation de la prise en charge financière des personnels de santé dans les pays les plus démunis) et faciliter l'accès aux vaccins pour les populations des pays du Sud ;

9. Soutenir et orienter la recherche sur les vaccins et les thérapeutiques des maladies infectieuses par un rapprochement des politiques menées par les organisations internationales sur les santes humaines et animales (FAO, ONU-Habitat, OMS) et les organisations régionales ou sous-régionales ;

10. Faire des efforts d'organisation de la logistique de terrain pour l'acheminement des vaccins, des médicaments et le transfert de souches de pathogènes dans les zones les plus difficiles d'accès et encourager la coopération décentralisée entre collectivités locales du Nord et du Sud.

Liste des personnes auditionnées

17 décembre 2014

- Catherine Leport, professeure des universités, praticienne hospitalière
- Patrick Zylberman, professeur à l'École des hautes études en santé publique

5 février 2015

- Antoine Flahaut, directeur de l'Institut de santé globale, Faculté de médecine, Université de Genève
- Philippe Cramer, docteur en médecine, auteur du livre « Les défis des maladies infectieuses émergentes »

12 février 2015

- Anne-Marie Moulin, historienne de la santé

17 février 2015

- Sylvie Briand, directrice du département Maladies épidémiques et pandémiques à l'Organisation mondiale de la santé

18 février 2015

- Thierry Pineau, chef du département santé animale à l'Institut national de la recherche agronomique

19 février 2015

- Somalina Pa, rapporteure générale adjointe au Conseil national du numérique

24 février 2015

- Didier Raoult, directeur de l'Unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales émergentes, Faculté de médecine, Aix-Marseille Université
- Françoise Laborde, journaliste, ancienne conseillère du CSA

25 février 2015

- Jean-François Guégan, directeur de recherche, IRD
- Gérard Salem, géographe de la santé, Université Paris-Ouest, ICSu

10 mars 2015

- Catherine Leport, professeure des universités, praticienne hospitalière
- Patrick Zylberman, professeur à l'École des hautes études en santé publique

26 mars 2015

- Natascha Dariz, programmatrice du *Magazine de la Santé*, France 5, en préparation de l'interview de la rapporteure, en direct sur cette chaîne, le 31 mars 2015, pour présenter l'atelier