

Séminaire « Soutenabilités »

Contribution - Covid-19 : pour un « après » soutenable

Nom : Boireau

Prénom : Pascal

Institution ou entreprise : ANSES

Axe(s) :

- Quelles interactions humains-nature, mondialisation et pandémies ?

Intitulé de votre contribution : Un monde, une santé. Comment limiter les activités humaines favorisant les émergences des maladies infectieuses ? Quels défis demain pour lutter contre les maladies infectieuses ?

Résumé de votre contribution :

La pandémie de Covid-19 est survenue dans le contexte d'un recul constant, depuis 10 ans, de la place de la recherche en biologie-santé dans le système de recherche français. Le fonctionnement de la recherche ne doit pas dépendre pour autant des crises sanitaires comme c'est malheureusement trop souvent le cas. La recherche doit être plurielle pluridisciplinaire. Dans le concept « un monde une santé » appliqué à l'infectiologie de multiples acteurs doivent intervenir pour résoudre une émergence. Anticiper la crise est le maître mot qui souligne l'impérieuse nécessité de partager les savoirs. Une réflexion sur les moteurs des changements écologiques impactant sur la santé est à porter. Cette crise liée au COVID19 montre que nos sociétés, nos systèmes sont fragiles, perfectibles, que le risque infectieux reste une menace sérieuse contrairement à ce que certaines voix pouvaient prétendre. Nous avons à reconnaître avec humilité l'imperfection de nos systèmes pour les faire évoluer. En final des moyens de lutte sont à accroître contre les maladies infectieuses sinon le règne des résistances reviendra encore plus fort au-devant de la scène.

Un monde, une santé. Comment limiter les activités humaines favorisant les émergences des maladies infectieuses ? quels défis demain pour lutter contre les maladies infectieuses ?

La pandémie de Covid-19 est survenue dans le contexte d'un recul constant, depuis 10 ans, de la place de la recherche en biologie-santé dans le système de recherche français. Le fonctionnement de la recherche ne doit pas dépendre pour autant des crises sanitaires comme c'est malheureusement trop souvent le cas. La recherche doit être plurielle pluridisciplinaire. Dans le concept « un monde une santé » appliqué à l'infectiologie de multiples acteurs doivent intervenir pour résoudre une émergence. Anticiper la crise est le maître mot qui souligne l'impérieuse nécessité de partager les savoirs. Une réflexion sur les moteurs des changements écologiques impactant sur la santé est à porter. Cette crise liée au COVID19 montre que nos sociétés, nos systèmes sont fragiles, perfectibles, que le risque infectieux reste une menace sérieuse contrairement à ce que certaines voix pouvaient prétendre. Nous avons à reconnaître avec humilité l'imperfection de nos systèmes pour les faire évoluer. En final des moyens de lutte sont à accroître contre les maladies infectieuses sinon le règne des résistances reviendra encore plus fort au-devant de la scène.

Réflexions prospectives en infectiologie d'unités du Laboratoire de santé animale, ANSES suite à la pandémie de SARS-Cov-2

Des unités de virologie, bactériologie, épidémiologie et parasitologie se sont interrogées collectivement sur deux domaines dans lesquels les personnels ont des compétences plus spécifiques : 1/ l'organisation de l'agriculture, 2/ la recherche en infectiologie.

En préambule, comme a écrit Charles Nicolle (lauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine, 1928) dans son ouvrage *Destin des maladies infectieuses* publiée en 1933 cette phrase prophétique concernant l'apparition de nouvelles maladies : « Il y aura donc des maladies nouvelles. C'est un fait fatal. Un autre fait, aussi fatal, est que nous ne saurons jamais les dépister dès leur origine. Lorsque nous aurons notion de ces maladies, elles seront déjà toutes formées, adultes pourrait-on dire ».

Ainsi, en médecine humaine, de nombreuses maladies virales sont récemment apparues ou ont émergé dans des régions jusque-là indemnes comme par exemple : les virus du SIDA, Ebola, Chikungunya, Zika, West Nile, SARS-Cov-1, MERS-Cov et le dernier le SARS-Cov-2. Il en est de même en médecine vétérinaire ; ainsi, peuvent être cités de manière non exhaustive les virus de la fièvre aphteuse, de la fièvre catarrhale ovine, Schmallenberg, peste porcine africaine, influenza aviaires,...

Il en est de même pour différentes maladies parasitaires (Besnoitiose chez les ruminants en France, paludisme en zone tropicale suite à déforestation ou une réduction d'attention suite à des épidémies d'Ebola...) ou bactériennes (maladie de Lyme, tuberculose, souche antibio-résistante du bacille de la peste à Madagascar...)

De nombreux facteurs d'émergence ont déjà été identifiés depuis longtemps : déforestation, perturbations des écosystèmes, réduction des distances faune sauvage-populations humaines, changement climatique, ... (Watkins K. Emerging Infectious Diseases: a Review Curr Emerg Hosp Med Rep. 2018;6(3):86-93. doi: 10.1007/s40138-018-0162-9. Epub 2018 Jun 22.).

Par contre, dans le cas du SARS-Cov-2, ce qui est étonnant c'est la rapidité et l'ampleur de la dissémination mondiale provoqué par le trafic aérien nouveau existant à Wuhan depuis seulement 10 ans. Même chacune des deux guerres mondiales au siècle dernier a concerné moins d'êtres humains à l'échelle mondiale que ceux concernés par les mesures prises pour lutter contre cette infection virale.

*** Réflexions sur le système commercial mondial et sur l'agriculture :**

Cette crise COVID 19 a d'abord illustré le danger que représente la dépendance d'un Etat (s) vis-à-vis d'un autre (s) dans le domaine des protections sanitaires. Ainsi, dans les domaines des médicaments, des dispositifs médicaux, des réactifs de laboratoire, ..., cette crise a été à l'origine d'un manque d'approvisionnement d'équipements et réactifs indispensables à la prise en charge des patients et à la lutte contre la pandémie et a mis en évidence la faiblesse résultant de cette dépendance. Afin de pallier ces situations de pénurie, des solutions de remplacement ou le recours à des équipements ou réactifs compatibles et disponibles dans d'autres secteurs doivent être envisagés et évalués à l'avance.

Cette dépendance s'étend aussi à de nombreux autres produits dans de nombreux autres secteurs économiques. Il y a aussi l'interdépendance entre filières (en lien avec la grande distribution) ; l'éloignement entre les lieux de production et les lieux de consommation...qui sont des paramètres important (<https://contentsquare.com/fr/blog/impact-coronavirus-ecommerce-mondial-suite/>).

Les changements dans la consommation quotidienne (les Français ont reporté leurs achats sur des produits de première nécessité ; ont utilisé le e-commerce...et ont délaissé d'autres produits) ont été décrit pendant le confinement lié au COVID19. Une évolution des choix de consommation est attendu. Pour la filière fromage par exemple une baisse moyenne de 60% a été observée, la moitié des filières AOP et IGP ont déjà eu recours à des dons alimentaires avec de fortes baisses des ventes ayant un impact fort sur les petites structures. (<https://www.reussir.fr/lait/covid-19-il-faut-sauver-le-patrimoine-fromager-francais>; <http://www.leparisien.fr/economie/pourquoi-le-covid-19-menace-la-france-aux-1000-fromages-13-05-2020-8315982.php>).

Pour ce qui concerne le domaine agricole, il est fondamental de s'interroger sur le rationnel qui guide les économies européennes et notamment française à importer/exporter des produits alimentaires (dont les animaux vivants) vers des pays situés hors de l'Union européenne.

Ce commerce international, outre les conséquences néfastes sur le réchauffement climatique mais aussi sur les garanties en matière de droit du travail, qualité alimentaire,..., constitue un risque réel d'introductions d'agents pathogènes.

Nous pouvons nous interroger sur l'utilité réelle du transfert de viande de dinde entre la Pologne et l'Italie qui en tonnage ne sont pas si loin de l'équilibre chaque pays exportant et important des dindes de façon réciproque ! Nous pouvons donner de

multiples autres exemples de cette nature jusqu'à la non valorisation de sous-produits animaux dans certains secteurs compte tenu de rigidité de marchés internationaux (blocage aux frontières).

Le rôle des organismes de recherche est sans doute de développer des recherches sur les façons de revenir à une agriculture raisonnée garantissant un bon état sanitaire du cheptel, le bien-être animal et un produit de haute qualité. Le modèle économique représenté par l'élevage industriel ou intensif n'est probablement pas suffisant pour des raisons liées au bien-être animal et aux conséquences négatives pour l'environnement (nitrates, pesticides, ...). Une des raisons du développement important de l'élevage intensif (notamment dans les filières porcine, aviaire et cunicole) était la maîtrise plus aisée des risques sanitaires par rapport à l'élevage plus « familial ». Ce paradigme est certainement à revisiter à la lumière de la crise COVID19. La mise en œuvre des recherches sur la gestion des risques sanitaires dans un contexte d'élevage plus respectueux de l'environnement et du bien-être animal (de la même façon que l'agro-écologie se doit de remplacer la culture productive, source de perte majeure de biodiversité dans tous les pays).

*** Réflexions sur la recherche en infectiologie :**

Comme l'a récemment indiqué l'Académie de médecine, « la pandémie de Covid-19 est survenue dans le contexte d'un recul constant, depuis 10 ans, de la place de la recherche en biologie-santé dans le système de recherche français : en 2008, le montant du budget de R&D alloué par l'État à ce secteur était de 3,18 Md€ (en € constants 2019) ; et il a décliné de près de 25 % entre 2008 et 2019. La part consacrée à la recherche en biologie-santé, déjà faible, a chuté ces trois dernières années pour sombrer en 2019 à moins de 18 %. Ce constat contraste avec celui fait dans plusieurs pays voisins qui consacrent 35 à 40 % de leur budget recherche, et jusqu'à 50 % pour le Royaume-Uni, à la recherche en biologie-santé. Il s'inscrit par ailleurs dans un contexte de financement de la recherche qui est inférieur en France (2,19 % du PIB) à celui de pays environnants, en particulier de l'Allemagne (3,02 % d'un PIB déjà supérieur de 30 % à celui de la France). <http://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2020/04/20.4.7-Communique%C2%B4-ANM-Recherche-et-COVID-19.pdf>

La crise du SARS-Cov-2 met sur le devant de la scène les travaux des chercheurs alors que les États généraux de la recherche soulignaient la faible attractivité de ces métiers (<https://www.vie-publique.fr/rapport/26680-rapport-des-etats-generaux-de-la-recherche>), attractivité qui a encore chuté depuis la date de publication de ce rapport en 2004.

Il est fondamental que les budgets consacrés à la recherche en biologie soient significativement augmentés à la fois pour les personnels (conditions salariales et avancement de carrières) mais aussi pour permettre un fonctionnement normal des laboratoires (augmentations conséquentes du nombre de bourses de thèses, de post docs, des budgets de fonctionnement, d'équipement, ...).

Il est important de rappeler ici que la plupart des maladies émergentes sont des zoonoses (maladies partagées par l'homme et d'autres espèces animales) et qu'environ 75 % de ces maladies proviennent de réservoirs sauvages, le plus souvent dans des pays en voie de développement aux capacités de surveillance et de contrôle limitées. Une meilleure connaissance des micro-organismes (virus, bactéries, parasites) infectant les animaux, de leur adaptabilité et facilité à infecter de nouvelles espèces animales doit être soutenue fortement. Le fonctionnement de la recherche ne doit pas dépendre des crises sanitaires comme c'est malheureusement trop souvent le cas. L'exemple des coronavirus est édifiant. Déjà, au milieu des années 1995, les spécialistes des coronavirus sont obligés d'arrêter leurs recherches pour se reconvertir sur une autre menace sanitaire https://www.lemonde.fr/sciences/article/2020/04/06/hubert-laude-virologue-d-avant-garde_6035747_1650684.html

La riposte contre un agent biologique se prépare d'abord en temps de paix.

Depuis ces 30 dernières années, des épidémies/épizooties ont été rapportées sur un rythme régulier (la pandémie de SIDA, Ebola, Chikungunya, Zika, grippe H1N1, West Nile, Fièvre catarrhale ovine, Schmallenberg, SARS-Cov-2...) alors que les budgets et les moyens dédiés à la recherche diminuaient.

Il est aussi important que chaque Etat s'appuie sur des structures de recherche et d'expertise nationale de haut niveau et disposant d'une masse critique en personnel scientifique et technique. Ainsi, en 2000, des réflexions étaient en cours pour que le diagnostic et la recherche sur le virus de la fièvre aphteuse ne soient réalisés que dans un seul Etat membre de l'UE (l'Angleterre qui abrite le laboratoire de référence mondial de la FAO). L'épizootie majeure de 2001 a mis fin à cette fausse bonne idée ; les Anglais ayant des difficultés à gérer leur propre situation, il leur aurait été impossible de gérer cette situation à l'échelle européenne (quant au Brexit, il a rendu encore plus nécessaire la constitution d'un réseau de laboratoires européens experts dans ce domaine !). Mais aujourd'hui avec la crise du Covid 19, la situation se répète : ainsi, la banque européenne de réactifs pour le diagnostic de la FA est située dans le laboratoire de l'IZS de Brescia qui est localisé au milieu de la zone la plus infectée d'Italie. Les acheminements postaux fonctionnent très mal. Cette situation illustre, s'il en était encore besoin, la nécessité de disposer de laboratoires de scientifiques de haut niveau répartis dans différents pays de l'UE. Il est enfin central de promouvoir et de faciliter les échanges et collaborations entre chercheurs au niveau international par la constitution de réseaux scientifiques, le soutien de projets de recherche collaboratifs entre plusieurs pays,...

En conclusion, cette crise a montré que nos sociétés étaient fragiles, que **le risque infectieux** reste une menace sérieuse contrairement à ce que certaines voix pouvaient prétendre. Pour y faire face, il faut des laboratoires de hauts niveaux, bénéficiant d'équipements de pointe, en contacts réguliers avec leurs homologues européens et internationaux.

***Les facteurs d'émergence des maladies humaines, l'activité humaine en question.**

« Typiquement, le Coronavirus fournit l'un des meilleurs exemples du concept « Un monde, une santé ». Comprendons santé environnementale, humaine et animale qui sont devenues indissociables étant données leurs étroites interactions. A l'origine,

cette maladie émergente provient d'un réservoir animal mais, d'une façon ou d'une autre, l'homme a favorisé le contact intime entre lui et le virus. Par ailleurs, l'agent pathogène peut toucher n'importe quel pays au monde, grâce notamment aux moyens de transport¹ qui sont des amplificateurs classiques des maladies infectieuses. Idem, quand la Peste Porcine Africaine (PPA) émerge en Europe, puis fait un saut de plusieurs milliers de km, ce ne peut-être que par l'intervention de l'homme. » (extrait entretien La revue Sesame

https://revue-sesame-inrae.fr/sesame/sesame_N7_mars2020

[Mission_agrobiosciences_Inrae.pdf](#)). En fait, on peut considérer que toute épizootie ou épidémie, tout passage d'un pathogène de l'animal à l'homme, ou le contraire, est le fruit d'une faille dans notre protection de vie ou de santé ou d'un désordre que l'homme n'a pas maîtrisé, qu'il est la conséquence directe d'une activité humaine ayant favorisé le lien entre réservoir et victime. La prévention passera par un questionnement sur cette activité humaine favorisante dont des pistes ont été soulignées précédemment.

Le GIEC (<https://www.ipcc.ch/>) soutient une élévation globale de 3°C sur deux siècles entre 1900 et 2100. L'impact local restera difficile à prévoir, mais au niveau d'un pays ou continent les effets peuvent mieux se dessiner. L'impact sur la flore est prépondérant. Les arbres ont une croissance plus rapide dans une dizaine de métropoles par rapport à leurs congénères en milieu rural (Pretzsch et al., 2017). Des modélisations du couvert végétal en France sur un siècle en fonction du gradient de température attendu montre une augmentation considérable de l'aire de répartition du chêne vert et du pin au dépend d'autres essences des zones tempérées (source INRA Nancy). Cette extension peut bénéficier à des populations animales sauvages. Ainsi depuis 50 ans, la population de sangliers a-t-elle été multipliée par 20 en France, les cervidés ont suivi une croissance semblable dans un autre pays (Acevedo et al., 2011). L'adaptation possible pour l'homme est soulignée (Barrett, 2015), mais la mortalité liée aux pics de chaleur plus fréquents est à prendre en compte (Huang et al., 2011). Or parmi les 335 maladies émergentes décrites chez l'homme entre 1940 et 2008: 60% sont des zoonoses et **72% sont dues à la faune sauvage** (54% sont des bactéries ou rickettsies et 23% sont des maladies vectorielles). Le risque relatif d'émergences de maladies infectieuses humaines a été analysé au niveau des 5 continents. Des points chauds sont identifiés au niveau de l'Europe, de l'Inde, de l'Est de la Chine, de l'Est du continent nord-américain, dans certains pays africains...en lien avec la faune sauvage ou domestique mais aussi d'autre déterminants de l'émergence (Keesing et al., 2010). Chaque continent entretient des facteurs d'émergence de maladies infectieuses (extrait <http://msh-paris-saclay.fr/actes-n2-biologie-predictive-pour-la-sante/>).

Le domaine Ville et santé est également à prendre en compte. Un bien immobilier est un bien ou l'on vit bien. La ville doit générer ce bien être à grande échelle. Toute une réflexion est à mener quand on voit certains immeubles ou construction près de certains axes routiers sans le moindre horizons de verdure. Les épidémies peuvent y flamber. un point critique paraît être l'impact de l'urbanisation effrénée, qui ne cesse de s'étendre depuis les années 1970 sans intégrer le bien être. "Most observers

¹ Quatre milliards de passagers aériens en 2019

believe that essentially all population growth from now on will be in cities: the urban population is projected to grow to 4.9 billion by 2030, increasing by 1.6 billion while the rural population shrinks by 28 million (<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmp0810878>).”

L'émergence de la Dengue (X30 en 20 ans,) du Zika en Amérique latine est liée à l'extension urbaine n'ayant pas géré l'accroissement des populations de moustiques anthropophage (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6120094/>)

Des moyens de lutte à accroître contre les maladies infectieuses : la conséquence d'un défaut de moyens est la montée des résistances aux anti infectieux.

Il y a aussi le constat que les maladies infectieuses coûtent à l'humanité, elles sont une réalité du présent ce que le COVID19 a rappelé. Ces maladies sont provoquées par des bactéries, des virus, des parasites, des champignons. Enjeu majeur de santé à l'échelle planétaire, elles sont la cause de 23% des décès chaque année dans le monde. Or moins de 40 nouvelles molécules ont été découvertes depuis 50 ans pour lutter contre ces maladies infectieuses, alors que les maladies humaines chroniques ont bénéficié de 1.480 nouveaux médicaments. Partant de cette carence, des projets de recherche se sont mobilisés pour identifier de nouvelles voies thérapeutiques et prophylactiques pour lutter contre les maladies infectieuses de façon plus globale. Ces approches restent encore limitées en impact mais leur coût est incommensurablement limité face au coût économique de la crise résultant du COVID19. (extrait <https://www.iledefrance.fr/covid-19-leradication-risque-detre-complexe>).