



# Lettre de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

Numéro spécial Mai 2020

## EDITORIAL

### Un mot commun du Président et du Secrétaire perpétuel

Voici un numéro spécial de la Lettre de notre Académie. Habituellement, la Lettre est trimestrielle. C'est la situation exceptionnelle du « confinement » qui justifie ce numéro spécial. Il permet de diffuser des textes qui auraient dû faire l'objet de communications en séance, et qui ne l'ont pas pu.

Depuis maintenant deux mois, nous avons dû cesser la plupart de nos activités. Nous avons pu continuer à travailler à la publication de notre bulletin et à en assurer la réalisation et la diffusion pour la première fois en version électronique, en attendant la reprise de l'activité de l'imprimerie qui imprime la version papier (merci à Jean-Pierre Nougier, et à son équipe, Michel Gayraud et Claude Lamboley), à la réalisation d'un numéro « ordinaire » de la Lettre (merci à Michel Voisin), et à la poursuite de la gestion et de l'enrichissement de notre site (merci à Jean-Paul Legros). Mais la situation sanitaire nous a obligés à suspendre nos séances privées, nos séances publiques, nos séances de réception, notre voyage académique, notre séance solennelle et notre dîner académique.

Nous avons également dû reporter notre colloque « Médecine et Humanisme », dont le titre est devenu « Médecine et Humanisme : Permanences et Actualités » et qui était prévu en novembre prochain : il aura lieu les 19 et 20 mars 2021. Nous avons pu réunir en visio-conférence le comité de pilotage, et donc continuer à préparer le programme des communications. Nous en sommes actuellement à l'étape de prise de contacts avec les conférenciers que nous envisageons d'inviter. Comme prévu, ce colloque concrétisera la participation de notre Académie au Huitième Centenaire de la naissance de la Faculté de Médecine de Montpellier, dont plusieurs manifestations devront vraisemblablement, comme notre colloque, être repoussées à l'an prochain. Notre compagnie, et en particulier sa section Médecine, tient à participer activement à cet anniversaire, qui est l'occasion de rappeler qu'elle est la plus ancienne université de médecine du monde, et l'une de celles qui ont le plus fortement contribué et qui contribuent brillamment à l'évolution de la science médicale.

Le prix Roger Bécriaux, que nous décernons désormais chaque année, aura-t-il une édition en 2020 ? Ce n'est pas certain car les éditeurs, comme beaucoup d'entreprises, ont dû cesser leur

activité pendant le confinement, et nous ne disposons pas, pour le moment, d'un nombre d'ouvrages récents qui permette que le prix ait cette année du sens. Nous déciderons d'ici juin, en fonction de la reprise ou non de l'édition, de maintenir ou non l'édition 2020.

Cette période de mise entre parenthèses de la plupart de nos activités nous aura malgré tout permis d'engager une innovation, qui ouvre des perspectives pour l'avenir : nous avons mis sur pied une première séance privée de l'Académie par visioconférence. L'utilisation des technologies de communications interactives avait été envisagée et suggérée dans l'éditorial de la Lettre de l'Académie d'avril-juin pour pallier l'impossibilité de se réunir. La référence à l'émission « C dans l'air » avait même été citée comme type possible de visioconférence rassemblant des personnes présentes à un endroit et d'autres dispersées géographiquement.

Avec nos confrères Jean-Paul Legros, Michel Chein et Claude Balny (qu'ils soient ici remerciés), nous avons pu mettre au point cette première, qui nous a permis d'entendre une conférence du docteur Jean-Max Robin, membre de notre section Médecine, et de débattre avec lui du sujet qu'il a traité : « A la découverte des premiers habitants de l'Afrique Australe ». Nous le remercions de nous avoir donné cette belle conférence et d'avoir ainsi, et si efficacement, « essuyé les plâtres ».

Puisque nous ne pourrons pas nous réunir encore pendant un certain temps, qui sera peut-être long, nous organiserons d'ici à la fin juin, deux autres séances privées par visioconférence.

La pandémie nous a conduit, comme beaucoup d'organisations, à nous adapter en utilisant cette possibilité de diffuser des communications et de tenir des séances de travail. Ce qui est une nécessité pourrait nous ouvrir opportunité. Ne pourrions-nous pas développer l'utilisation de cette technique de communication pour essayer de répondre toujours mieux à notre mission majeure : diffuser le savoir et la culture, et les mettre en réflexions et en débats.

Parmi les séances qui n'ont pas eu lieu à cause du confinement, il en était une qui devait nous permettre d'évoquer quelques sujets de l'actualité scientifique et culturelle. Cette séance devait comporter quelques brèves communications de membres de nos trois sections. Ces communications n'ont pas pu être prononcées. Le présent numéro spécial de la Lettre les regroupe, et permet ainsi d'en assurer la diffusion.

C'est une manière, avec les « visioséances », avec le site, avec le bulletin électronique, de maintenir une activité académique en ces temps de pandémie. Que ces temps difficiles et douloureux durent le moins longtemps possible...

*Hilaire Giron et Christian NIQUE*



## Le ciel en période de confinement ou d'une catastrophe à l'autre

Béatrice Bakhouche

Je retranscris ici une interview, ce jeudi 23 avril 2020, d'Olivier Las Vergnas, président de l'association astronomique de France, par Guillaume Erner (« L'invité des matins » – France Culture).

Que peut-on observer dans le ciel en période de confinement ? La question mérite d'être posée, car on a plus de temps, plus envie de rêver, de s'évader en contemplant la voûte céleste. Cette période offre en outre une opportunité pour mieux observer le ciel même en ville, car il fait beau, il n'y a plus d'avion et en outre, dans quelques bourgs, l'extinction de l'éclairage urbain aide à une observation qui, dans le noir, pourrait même permettre de voir la Voie Lactée.

Or le ciel nous offre en ce moment plusieurs spectacles majestueux. On peut voir en effet, à l'œil nu, l'astre très brillant de Vénus, le soir, qui se couche un peu après minuit (plein O-NO), et, au-dessus, l'étoile Capella. Avant le lever du soleil, est également visible vers 4h du matin l'alignement entre Jupiter, Mars et Saturne. On peut encore contempler les grandes constellations, Véga, Arcturus, le coucher d'Orion, que, d'habitude, on ne regarde plus quand on est en ville.

Une pluie d'étoiles filantes est également visible en ce moment : depuis deux-trois jours, la Terre traverse en effet une guirlande de poussière qui résulte de la fonte de la vieille comète Thatcher (qui tourne en 415 ans) et que l'on traverse en biais. Les poussières qu'elle laisse échapper depuis des milliers d'années, quand elles entrent dans l'atmosphère terrestre, sont rendues incandescentes. Et deviennent visibles sous forme de traînées lumineuses d'une durée d'une à deux secondes.

De fait, on – c'est-à-dire la Terre – traverse plusieurs guirlandes – en été, les Perséides, essaim de météores constitué de débris de la comète Swift-Tuttle, et en avril, entre le 20 et le 24, on traverse les Lyrides, ainsi appelées car elles semblent venir de la constellation de la Lyre, qui compte entre autres l'étoile très brillante de Véga.

Mais il est aussi possible d'observer des alignements de points lumineux, considérés comme une catastrophe – pour les astronomes et même pour les curieux du ciel – qui nous attend pour les années qui viennent, car le ciel est préempté par des « constellations » de satellites – d'un volume d'environ 1m<sup>3</sup> pour un poids de 300 kg – lancés avec des panneaux solaires. Des sociétés américaines ont en effet obtenu des autorités l'autorisation de lancer des myriades de ces satellites appelés « starlinks » (voir <https://www.starlink.com>), par rafales de soixante, et ce afin d'avoir des relais pour l'internet à haut débit. Une même fusée porteuse embarque donc soixante starlinks qui sont très visibles dans le ciel, autant que les étoiles les plus brillantes.

Si cela continue, on en verra des dizaines de milliers, et le ciel risque fort d'être rayé dans tous les sens par ces objets lumineux, brillants et artificiels. L'observateur lambda risque fort de s'extasier en pensant observer d'authentiques objets célestes !

Profitions donc du confinement pour contempler le ciel et voir si on est capable de faire la différence entre les fausses et les vraies pluies d'étoiles ! Si nous avons coutume de faire un vœu au passage d'une étoile filante, évitons de le faire face à un starlink !

# Les dialogues inattendus de Willam Marx

Béatrice Bakhouche

Le 23 janvier dernier – nous étions encore libres –, avait lieu la réception, au Collège de France, de William Marx destiné à occuper une nouvelle chaire intitulée « Littératures comparées » (au pluriel, cette discipline se déclinant généralement au singulier). Cet ancien agrégé de Lettres Classiques de 54 ans, au parcours atypique, s'est spécialisé en Littérature comparée (au singulier) tant pour son doctorat que pour son habilitation à diriger des recherches (HDR). Son curriculum vitae illustre à la fois le cursus normal d'un universitaire par ses fonctions de Maître de conférences (Lyon 3 & Paris 8) puis de professeur des universités (Orléans & Paris-Nanterre), et ses multiples séjours dans des universités américaines, japonaise, anglaise ou allemande – sans compter les tout aussi nombreuses distinctions qui ont jalonné sa carrière.

Passons à ses publications : des six livres parus jusqu'ici et traduits, pour quatre d'entre eux, dans différentes langues, le premier, *Naissance de la critique moderne : la littérature selon Eliot et Valéry (1889-1945)*, donne le ton d'une recherche qui se focalise sur deux auteurs dont W. Marx s'est fait aussi l'éditeur de certaines de leurs œuvres ; en même temps la première partie de ce titre signale une théorisation de la littérature qui se continue par *L'adieu à la littérature [...]*, *Vie du lettré* ou *La haine de la littérature*.

On retrouve le très large éventail thématique et temporel dans ses articles qui s'inscrivent dans l'étude des littératures et arts avant 1800 et après, jusqu'à notre époque, dans ses études sur T.S. Eliot ou sur Paul Valéry, mais dans celles aussi qui concernent l'épistémologie de la discipline. Bref, par-delà les œuvres singulières d'un T.S. Eliot ou d'un P. Valéry, W. Marx interroge la littérature selon ses doubles dimensions – esthétique et épistémologique.

C'est sans doute cette vaste palette scientifique qui justifie le choix du titre des cours de cette année – « Construire, déconstruire la bibliothèque » – et d'abord celui de sa leçon inaugurale : « Pour une bibliothèque mondiale », et non « Littérature mondiale », concept créé il y a deux siècles avec Goethe et qui consistait, en une sorte de palmarès mondial des œuvres écrites en tout temps et en tout lieu, à absorber toutes les littératures à l'intérieur de notre propre système littéraire. La « bibliothèque mondiale », elle, est un concept bien différent ; c'est une manière de lire, c'est un protocole scientifique de lecture qui consiste à envisager les œuvres dans leur contexte littéraire d'origine. Il s'agit d'éclairer notre propre rapport à la littérature en regardant ce qui se passe ailleurs, et, si possible, ce qui se révèle de très, très différent de nos propres habitudes. C'est le cœur même de ce qui se produit au sein de cette « bibliothèque mondiale » : c'est une bibliothèque des différences.

C'est ainsi que W. Marx commence sa leçon inaugurale par la lecture d'un poème de José-Maria de Heredia, « Les conquérants », et que le motif des étoiles nouvelles revient comme un leitmotiv en ce moment inaugural, mais pas seulement comme on va le voir.

En voici le texte :

Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal,  
Fatigués de porter leurs misères hautaines,  
De Palos de Moguer, routiers et capitaines  
Partaient, ivres d'un rêve héroïque et brutal.  
Ils allaient conquérir le fabuleux métal

Que Cipango mûrit dans ses mines lointaines,  
Et les vents alizés inclinaient leurs antennes  
Aux bords mystérieux du monde Occidental.

Chaque soir, espérant des lendemains épiques,  
L'azur phosphorescent de la mer des Tropiques  
Enchantait leur sommeil d'un mirage doré ;

Ou penchés à l'avant des blanches caravelles,  
Ils regardaient monter en un ciel ignoré  
Du fond de l'Océan des étoiles nouvelles.

C'est l'un des plus célèbres sonnets du poète, paru en 1893 dans le recueil intitulé *Les trophées*. Il s'agit des conquistadors, et du premier d'entre eux, Christophe Colomb. Il faut donc s'imaginer une navigation vers les Amériques.

Le sonnet est repris par W. Marx quinze jours plus tard, le 5 février, lors de son premier cours sur « La bibliothèque des étoiles nouvelles ». Ce premier cours est dédié à la mémoire de Georges Steiner qui s'est éteint le 3 février à Cambridge, à l'âge de 90 ans. G. Steiner était l'un des derniers Européens au sens plein du terme – Européen par nécessité mais aussi par vocation car il incarnait toute la richesse de l'esprit européen comme concert des nations, comme dialogue polyglotte entre les cultures. Il avait écrit entre autres *Après Babel*, insistant sur le rôle de la traduction comme modèle de la littérature en elle-même.

Après avoir en outre annoncé l'édition qu'il prépare des cours de Paul Valéry au Collège de France pour la célébration – prévue en 2021 – des 150 ans de la naissance de Valéry, W. Marx commence son premier cours ou *prima lectio* pour reprendre le lexique de son illustre prédécesseur.

Et, pour en revenir au poème de J.-M. de Heredia, c'est sur le dernier tercet – dernière strophe – du poème que revient W. Marx, en « apostille », ajoute-t-il, à sa leçon inaugurale pour reprendre une expression d'Umberto Eco dans *Le roman de la rose*.

W. Marx se propose d'abord d'interroger l'économie de ces étoiles nouvelles à l'intérieur du sonnet, en montrant le caractère sanglant et agressif qui domine les deux premiers quatrains et, en opposition, l'élévation de la fin du poème. Les deux tercets font appel au sens de la vision – virtuelle (« mirage doré »). Or la vision réelle de ces étoiles se révèle plus étrange encore que la vision virtuelle. On passe à un infini rendu sensible par les étoiles, en une espèce de conversion à un autre rapport au monde, une révélation d'un au-delà des pulsions les plus brutales.

Mais ce n'est pas ce qui est au cœur de la démarche de W. Marx et du choix de ce sonnet en particulier. Son projet est de nous emporter dans un double ailleurs temporel : en 1905 quand, à l'annonce du décès du poète, les lecteurs du sonnet réagissent au contenu du dernier tercet. Les témoignages se multiplient venant de lecteurs anonymes et nous avons la chance de les avoir conservés grâce aux chroniques de G. Deschamps, dans le *Temps*. Et le second ailleurs, c'est celui de la « bibliothèque des étoiles » dont on trouve des échos en d'autres temps et en d'autres lieux.

C'est donc sur ces étoiles nouvelles que surgit en 1905 un débat assez curieux, tout de suite après la mort du poète J.-M. Heredia, le 3 octobre. Le 15 octobre en effet, Gaston Deschamps rendait hommage au poète défunt dans sa chronique du journal *Le Temps*, en citant la fin du poème « Les conquérants ». Un officier de marine, qui signe « A.M. capitaine de frégate », lui écrit alors de Cherbourg en soulignant que les derniers vers renferment une image impossible : les caravelles en direction des Amériques vont vers l'ouest, alors que les étoiles se lèvent à l'est. Donc peut-on voir les étoiles monter à l'ouest ??? Et G. Deschamps de répondre que « cette objection astronomique

avait été faite au poète lui-même » qui rêvait de marier poésie et science selon l'idéal parnassien. Et Deschamps encore de rappeler les démarches de J.-M. de Heredia lui-même auprès d'un astronome, Charles Wolff, du Bureau des longitudes, qui l'avait rassuré.

Commence alors une série de réactions qu'on a du mal à imaginer aujourd'hui. « Les conquérants » était-il poème fantasque ?? À la suite de l'officier de marine, une série de courriers arrive ainsi à G. Deschamps qui en fait régulièrement état dans son journal : lorsqu'en mer, vous regardez l'Occident, vous voyez les étoiles disparaître. Les sept courriers reçus par le chroniqueur sont tous cependant favorables au poète. L'un d'eux émane du président de la société astronomique de France, Chrétien Édouard Caspari pour qui, quand on va vers les Antilles, la peinture d'Heredia est exacte ; quand on suit la route de Colomb, on découvre des étoiles ignorées sous nos latitudes, dont la Canopus, et on les voit se lever en tournant la tête... il suffisait d'y penser ! Plus on va vers le sud, plus les étoiles montent. Soit, mais dans le poème, l'imparfait itératif contredit cette interprétation. Le 5 novembre, le même capitaine de frégate A.M. écrit une nouvelle fois, stipulant que le marin penché à l'avant ne verra pas les étoiles monter mais descendre ! Un licencié ès sciences propose enfin une interprétation qui permette de résoudre l'aporie astronomique : s'il est penché, le marin regarde dans l'eau et observe le reflet des étoiles qui, en descendant dans le ciel, paraissent au contraire y monter. Un nouveau correspondant, un sculpteur, fait encore référence à un poème de Jean Richepin, qui fait écho aux « Conquérants » en une sorte de mauvaise réécriture.

S'étonnant de l'intérêt de la société pour la poésie, Deschamps estime que les Muses doivent « sortir du bois sacré ». Bref, pourquoi s'intéresser à un tel débat que l'on jugerait volontiers aujourd'hui vain et désuet ? C'est que la poésie interpelle, à cette époque-là, tout le monde, scientifique, littéraire, artiste, navigateur, à tout le moins tous les – ou bon nombre de – lecteurs du *Temps*.

Transportons-nous maintenant dans le second « ailleurs », celui de la « bibliothèque des étoiles ». Ces étoiles nouvelles, malgré tout, sont devenues plus une réalité littéraire et poétique qu'une donnée astronomique. C'est ainsi que J. Jaurès rapporte l'une de ses conversations avec E. Zola, et ce dernier de dire à peu près : « Je sens se lever des étoiles nouvelles, mais qui dira ce qu'elle sont ? ». Si ces étoiles nouvelles sont devenues un lieu commun de l'éloquence politique, le poète Heredia n'est pas lui-même à l'origine de cette image. Il y a « toute une bibliothèque des étoiles nouvelles », un répertoire de toutes les occurrences de cette image où aurait puisé (ou aurait pu puiser) le poète. Cette bibliothèque est européenne, mais pas seulement, Heredia étant originaire de Cuba. Dans cette bibliothèque il y a plusieurs étagères : je m'arrêterai, comme W. Marx dans son cours, à la première, l'étagère antique, et à un passage des *Géorgiques* de Virgile (auquel l'orateur fait plusieurs fois allusion dans son cours), où, au livre II, l'étoile nouvelle est l'emblème des terres étrangères qui attire les hommes avides de conquêtes et de richesses, en opposition avec la sagesse du paysan, de celui qui reste, qui tire son bonheur de la culture de son lopin de terre, qui se contente de ce qu'il a et surtout qui interroge le sens de la vie, en une exclamation connue de tous :

*felix qui potuit rerum cognoscere causas  
atque metus omnis et inexorabile fatum  
subiecit pedibus strepitumque Acherontis auari [...]  
Sollicitant alii remis freta caeca, ruuntque  
in ferrum, penetrant aulas et limina regum [...]* (G. II, 490-492 & 502-504)

« Heureux qui a pu connaître les principes des choses, qui a foulé aux pieds toutes les craintes, l'inexorable destin et tout le bruit fait autour de l'insatiable Achéron ! [...] D'autres tourmentent à

coups de rames les flots aveugles et se ruent aux combats, forcent l'entrée des cours et les seuils des rois [...] ».

La double opposition mouvement / stabilité et quête des richesses / quête du spirituel est ainsi déclinée par Virgile que connaissait bien – et par cœur pour les passages les plus célèbres – J.-M. Heredia comme les lettrés de son époque. Cette opposition n'est pas sans rappeler la violente tonalité des deux quatrains de Heredia auxquels s'oppose l'atmosphère apaisée et contemplative des tercets.

Mais Virgile lui-même n'est pas le premier à traiter ce thème. Il réfère, dans la culture gréco-latine, à un mythe très largement exploité, le mythe de l'âge d'or. Si la vie des hommes de l'âge d'or est celle d'un Eden sur terre, cette situation se dégrade à l'âge suivant, à l'âge d'argent ; à sa suite, à l'âge de fer, c'est encore pire : quand les hommes apprennent à fabriquer des bateaux pour s'élancer sur les mers, leur désir de conquête et de rapine ne connaît plus de fin. C'est bien cette peinture qu'évoquent les quatrains d'Heredia ou les *Géorgiques* de Virgile.

La « bibliothèque des étoiles » nous a transportés en un temps où poésie et science s'interpellaient, dans un dialogue auquel nous pourrions nous essayer nous-mêmes au sein de notre Académie, en lointains héritiers du Parnasse !

Si la contemplation rêveuse des beautés de la nature permet d'accéder à un au-delà, à l'heure où – le voudrions-nous – nous ne pouvons découvrir des étoiles nouvelles, penchés ou non à l'avant d'un navire, il nous reste à redécouvrir les textes porteurs d'une sagesse immémoriale et à les méditer.

## SÉANCE D'ACTUALITÉ - SECTION SCIENCES

### **Création, à Montpellier, du Centre International Unesco dans le domaine des Sciences de l'Eau et de l'Environnement**

Louis Cot

Ce Centre a été approuvé le 18 novembre 2019 par la Conférence Générale des Etats Membres de l'UNESCO après un long processus d'évaluation par le Conseil du Programme Hydrologique International de l'UNESCO.

Il n'existe qu'un seul Centre de ce type en France; il est situé à Nice et concerne « les mathématiques pures et appliquées ».

La création de ce Centre International est incontestablement une reconnaissance internationale du rôle de premier plan que joue la communauté de Montpellier dans le domaine des Sciences de l'eau.

Ce Centre rassemble plus de 400 scientifiques et 150 doctorants appartenant à 15 Unités de Recherche placées sous la tutelle de 16 établissements de l'Enseignement Supérieur ou organismes de recherche : Université de Montpellier, CIRAD, CNRS, E.N.S.C.M., SUP.AGRO...

C'est un Centre doté d'une équipe de Décision Internationale et d'un Conseil Scientifique International .

### Les objectifs visés:

- 1/ renforcer les partenariats entre scientifiques du Nord et du Sud ,
- 2/ conforter les collaborations dans les domaines de la recherche et de la formation dans les pays du Sud,
- 3/ attirer les scientifiques de haut niveau,
- 4/ former les futurs professionnels.

L'accord officialisant la mise en oeuvre de ce Centre va être signé prochainement entre le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, l'UNESCO et l' Université de Montpellier. Le directeur est le Professeur Eric SERVAT, hydrologue de 57 ans. Il est fortement impliqué dans le domaine des ressources en eau, dans l'animation et la direction de la recherche. Depuis 2001, il est directeur du Pôle Eau de Montpellier et de l'antenne ORSTOM en Côte d'Ivoire.

## **Le déluge de *data* rend-il la méthode scientifique obsolète ?**

Michel Chein

Les termes du débat comportent quatre points.

La démarche scientifique repose sur la construction d'un raisonnement logique et argumenté pour construire des connaissances. Depuis des siècles nous avons appris au vu de faits à formuler des hypothèses, à construire des modèles, à faire des expériences pour confirmer, infirmer, faire évoluer ces modèles ... et cette démarche serait obsolète !

Le *Big Data*. La technologie permet aujourd'hui de : créer, stocker, calculer sur des données massives. Les 3v qui caractérisent le big data : le *volume* on parle de dizaines de zettaoctets : milliard ( $10^3$ ) de milliards ( $10^9$ ) de gigaoctets ( $10^9$ ) soit  $10^{21}$  octets), donc des milliers d'exaoctets ( $10^{18}$  octets), la *vitesse* (vitesse de création) et la *variété*. Ce n'est pas grand-chose si on pense à la complexité du cerveau (100 milliards de neurones, 10.000 synapses chacun) ou au nombre de manières d'ordonner 50 objets (un nombre de 65 chiffres).

La position de ceux qui pensent que le big data rend caduque la démarche scientifique en quelques phrases. « En présence de données massives, cependant, cette approche de la science – hypothèses, modèle, test – devient obsolète ...il existe désormais une meilleure approche. Les pétaoctets nous permettent de dire : « la corrélation suffit. » ... « Cette façon de penser est en passe de devenir dominante ... la disponibilité inédite d'immenses quantités de data et d'outils statistiques pour mouliner ces chiffres offre une manière entièrement nouvelle de comprendre le monde. **La corrélation supplante la causation.**» ... « Nous pouvons cesser de rechercher des modèles».

Critique de cette position. A partir de données **on ne peut construire que** des associations entre variables. Le monde n'est pas constitué uniquement de données, ces données sont reliées par un entrelacs de relations sémantiques (cause-effet, identité, différence, relations spatiales, ...). Un fort coefficient de corrélation entre deux variables n'implique pas que l'une soit une cause de l'autre ni, a fortiori, de savoir si l'une est la cause et l'autre l'effet ou qu'il n'y ait pas de relation de causalité entre ces deux variables. Un coefficient de corrélation nul n'implique pas qu'il n'y aucune relation entre elles. Des associations sans sémantique ne permettent pas de comprendre, d'obtenir des explications; pour cela, il faut des connaissances, il faut un modèle de la réalité. Un modèle permet de dire ce qu'il se passera si on fait une action et de répondre à « pourquoi ? ». Une association non. Si vous avez déterminé que (la plupart) des personnes qui achètent du café achètent souvent

du chocolat ça vous permettra de proposer du chocolat en tête à ceux qui achètent du café mais pas de répondre à la question que se passerait-il si on double le prix du chocolat. C'est la raison pour laquelle lorsque l'on n'a pas de modèle prédictif on fait des expérimentations ! Nous sommes capables d'imaginer des choses qui n'existent pas, pour prévoir, pour faire de la planification: quel sera le résultat de telle action ? Et même de réfléchir à partir de contrefactuels, que se passerait-il si on arrêta de vacciner ? Que se passerait-il si X n'était pas causé par Y ?

## La médaille d'or du CNRS 2019

par Philippe Viallefont

Il s'agit de la plus haute distinction que décerne le CNRS à des chercheurs de toutes disciplines ayant réalisé des travaux d'impact international, le plus souvent de nature fondamentale, ayant des adaptations pratiques importantes

C'est le cas de la médaille d'or 2019 qui a été décerné au Professeur de chimie-physique Thomas Ebbessen, de l'université de Strasbourg. Son travail ouvre non seulement des réalisations mais aussi des perspectives importantes.

Quelques mots sur l'homme: né en 1954, il a grandi en Norvège; son père, officier dans l'armée norvégienne, ayant été muté à l'OTAN à Paris, il y terminera ses études secondaires en 1972 et, après une année sabbatique, il s'inscrit au Collège Obertin dans l'Ohio puis revient en France à l'université Pierre et Marie Curie pour une thèse sur la photosynthèse artificielle, thèse qui est suivie d'un séjour post-doctoral dans l'Indiana à l'université Notre Dame, puis d'un séjour au Japon à l'université Tsukuba où il est recruté par l'entreprise NEC. En 1996, sur les instances de Jean-Marie Lehn, il rejoint l'université de Strasbourg tout en gardant des relations étroites avec l'entreprise Nec. Il est aujourd'hui directeur du Centre international de recherche aux frontières de la chimie, centre qui a l'appui de BASF et de l'entreprise d'instruments BRUKER.

Il est membre étranger de l'Académie des Sciences depuis 2009.

Il est à noter que la médaille d'or du CNRS n'est pas sa première distinction, il a en effet reçu, entre autres prix (plus d'une dizaine), le Prix KAVLI qui est la plus haute distinction pour les nanosciences.

En effet, ses travaux, qui dépassent de loin mes capacités de chercheur en synthèse organique, sont orientés vers les interactions ondes- matière.

Le premier travail que j'évoque est relatif à la transmission extraordinaire de la lumière: il a compris au bout de huit ans de recherche comment les photons pouvaient passer à travers une plaque de métal (1cm<sup>2</sup>, Ag) percée de trous de 300 nanomètres de diamètre (1 million de trous) disposés avec une extrême régularité, c'est-à-dire avec des trous de dimensions inférieures à la longueur d'onde de la lumière éclairant la plaque (400 à 700 nm). Or, non seulement les photons traversent la plaque, ce qui selon la théorie classique est impossible, mais l'intensité de la lumière après passage est supérieure à celle avant la plaque. Il interprète cela en considérant que le réseau de trous agit comme une antenne qui concentre les électrons libres du métal pour former des plasmons qui rentrent en résonance avec le réseau de trous, faisant ainsi un effet de loupe augmentant de beaucoup la probabilité de passage des photons à travers les trous; résultat, on a plus de lumière après la plaque qu'avant. Les trous semblent avoir un diamètre multiplié par 3.

Cette interprétation est mise à profit pour améliorer les performances des lasers ou des fibres optiques à côté de beaucoup d'autres, car on peut généraliser le phénomène avec un seul trou entouré de motifs réguliers et répétitifs.

Autre type d'interactions entre onde et matière c'est celle de la chimie polaritonique. Par un réseau de nano trous ou en utilisant une cavité optique de type Fabry-Pérot possédant des miroirs sur des faces opposées, les fluctuations quantique du vide (énergie noire) sont capables de rentrer en résonance avec les vibrations des liaisons intramoléculaires d'une molécule, entraînant ainsi une modification des propriétés de cette molécule.

Par exemple, un produit silylé est introduit en absence de toute lumière dans une microcavité de l'ordre du dixième de micromètre comportant deux miroirs sur des faces opposées, sous vide. En jouant sur l'écartement des miroirs, l'auteur a pu faire entrer en résonance les ondes électromagnétiques du vide avec l'une ou l'autre des fréquences de vibrations des liaisons C-O ou C-C de la molécule, fragilisant ces liaisons et permettant une réaction préférentielle sur l'une ou l'autre, ce qui est impossible à l'état fondamental, et modifiant les propriétés physicochimiques. Ils ont ainsi pu exalter la conductivité de semi-conducteurs organiques. Les propriétés d'enzymes ont de même pu être modifiées par résonance avec les fréquences de vibration des molécules d'eau nécessaires à l'activité enzymatique.

Vous comprenez maintenant pourquoi le chimiste de synthèse organique que je suis a été intéressé par ces travaux. En fait une nouvelle voie de catalyse est née, une nouvelle chimie apparaît : la chimie « polaritonique ».

NB : (remarque personnelle) On peut se poser la question de la présence de ce type de chimie dans l'espace interstellaire et de sa participation à la synthèse des molécules chirales du vivant (aminoacides) du fait de la polarisation des ondes émises dans l'espace.

## SÉANCE D'ACTUALITÉ - SECTION MÉDECINE

### Le COVID: Une vision montpelliéraine

Olivier Jonquet

*« 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. (...). Comment les reconnaitrions-nous ces maladies nouvelles, comment soupçonnerions-nous leur existence avant qu'elles aient revêtu leur costume de symptômes? »*

*« Il faut aussi bien se résigner à l'ignorance des premiers cas évidents. Ils seront méconnus, confondus avec des maladies déjà existantes, et ce n'est qu'après une longue période de tâtonnements qu'on dégagera le nouveau type pathologique du tableau des affections déjà classées ».*

Il y a près d'un siècle, en 1933, Charles Nicolle (1866-1936), Prix Nobel de médecine ou de physiologie en 1928, éditait le *Destin des Maladies Infectieuses*, synthèse de ses conférences au Collège de France. Dans la concision de ces quelques phrases d'une actualité éclatante, nous

voyons se dérouler en raccourci le film de cette infection par le COVID 19. Elle a débuté en Chine, à Wuhan, dans la province du Hubeï, et s'est rapidement propagée en Chine et au reste du monde.

Le 27 février le premier malade a été hospitalisé au CHU de Montpellier. Le jour même une cellule de crise a été activée de façon à se mettre dans les conditions probables d'un afflux de patients. L'organisation qui a été mise en place a pu bénéficier des plans élaborés de l'épidémie de SRAS (un autre coronavirus) en 2003 et de la grippe aviaire en 2009 (virus de la grippe H1N1 variante de la grippe A). Le « plan blanc » a été déclenché au plan national le 6 mars. Sur le CHU une réorganisation totale des activités a été décidée avec le parti de dédier une partie de l'Hôpital Lapeyronie aux malades atteints de COVID 19. Cela a impliqué le déménagement de certains services de spécialités à l'intérieur de Lapeyronie et d'une partie du service de maladies infectieuses de l'hôpital Gui de Chauliac sur Lapeyronie. De même une unité de gériatrie COVID + s'est transportée du Centre Antonin Balmès sur Lapeyronie. La filière urgences adultes et enfants, elle aussi, s'est réorganisée avec deux flux d'entrées : un flux d'urgences classiques et un autre COVID, sans oublier le Centre 15 qui a été au début submergé d'appels. Le service de Réanimation Médicale de Lapeyronie a été dévolu au COVID avec le Département d'Anesthésie Réanimation A en soutien au cas où la capacité d'accueil se trouverait dépassée. Deux unités de soins intensifs ont été réarmées en réanimation. La salle de réveil de Lapeyronie est devenue une unité de soins intensifs. Parallèlement, toutes les activités programmées ont été suspendues pour ne prendre en soins que les urgences.

En quelques heures cette organisation s'est fixée. Qui dit organisation dit aussi et surtout les personnels dont certains ont vu leur affectation modifiée, des infirmières de bloc opératoire se sont retrouvées en réanimation, des médecins des services de médecine de spécialité sont venus à l'accueil des urgences, les agents d'entretien, souvent oubliés, ont vu leurs tâches accrues. Des équipes ont pu aller prêter main forte à leurs collègues des régions plus touchées (Ile de France, grand-Est). Le CHU de Nîmes a accueilli des patients de réanimation d'autres régions. La faculté de médecine a réorganisé les stages d'étudiants hospitaliers et des internes pour faire face à l'afflux potentiel de patients et transformé les locaux universitaires de Lapeyronie en centre de dépistage COVID. Les étudiants hospitaliers et les internes ont été formés pour répondre au centre 15 et à la régulation des appels téléphoniques. Détailler serait trop long mais il est beau de voir comment face à un défi national, le CHU avec l'ensemble son personnel administratif, soignant, a su s'adapter à une situation nouvelle et faire face à l'afflux des patients, notamment les plus graves nécessitant la prise en soins en réanimation. Lorsque les malades ont commencé à arriver, la structure était en ordre de marche et la tension des premiers jours a pu être gérée sans à coup. Les débuts ont été marqués par des difficultés d'approvisionnement en masques et tenues de protection mais il persiste toujours une tension dans la disponibilité des produits anesthésiques. La pharmacie et les services d'achats font des prodiges à cette occasion. La mobilisation et la coopération de tous ont été exemplaires, à tous les échelons.

La particularité de notre région est la collaboration entre le secteur public et le secteur privé dans le dépistage virologique et la prise en charge de certains patients qui ont pu être accueillis dans les unités de réanimation de la clinique du Millénaire de Montpellier, du Parc à Castelnaud et des secteurs d'hospitalisation des cliniques de la ville. Les Centres Hospitaliers comme celui de Perpignan, affronté à un « cluster » massif a rempli avec efficacité son rôle avec l'appui de la clinique Saint Pierre. Dans ce moment singulier de notre vie médicale et nationale, il n'y a pas eu de distinction secteur privé-secteur public. Il y a eu le malade ; lui seul.

Le pic d'hospitalisation en médecine et réanimation a été atteint fin mars et jusque vers le 10 avril un plateau avec une décroissance depuis.

Cette épidémie ne doit pas éliminer le bruit de fond de l'activité médicale et hospitalière. La concentration sur un objectif certes important, ne doit pas faire oublier les maladies chroniques, les autres urgences médicales, chirurgicales, les accidents vasculaires cérébraux, les infarctus etc... La crainte ancestrale de la contagion ne doit pas entraîner des réactions inadaptées, des retards de prise en soin, des pertes de chance. Cela a été une préoccupation constante de la cellule de crise institutionnelle.

La situation s'apaise. De manière paradoxale il aura été peut-être plus aisé de passer d'un ordre de marche classique à une organisation COVID que de revenir progressivement à l'ordre de marche classique. Dans la phase de dé-confinement que nous allons vivre, une organisation COVID minimale mais activable à tout moment est nécessaire avec tout ce que cela comporte en fait de moyens humains et matériels. C'est le défi des semaines à venir.

Vu du terrain, cette crise aura montré que malgré des conditions matérielles difficiles, une gestion nationale, centralisée, une communication souvent tâtonnante au début, des conditions matérielles défaillantes (manque généralisé de masques, de tests, de tenues adéquates), l'établissement et ses personnels se sont adaptés en utilisant au mieux les ressources à leur disposition.

La mortalité atteint les personnes âgées (75% des personnes décédées ont au delà de 65 ans) et les personnes atteintes de comorbidités (diabète, obésité, maladies respiratoires...). Une grande proportion de ces décès est survenue en Etablissement Hospitalier pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD). Malgré le dévouement des personnels, dont certains se sont « confinés » avec leurs patients, il est difficilement concevable de parler d'« Etablissement Hospitalier » sans la présence permanente d'au moins une infirmière 24h/24. Le paradoxe de la situation est que le confinement dans les EHPAD, à la base conçu pour éviter la transmission de la maladie, aboutit à la stigmatisation des personnes âgées alors que ce sont les personnels et les visiteurs qui ont apporté le virus dans ces établissements. L'intensité de cette épidémie a fait redécouvrir brutalement au public l'importance d'un accompagnement des personnes en fin de vie. Le confinement l'a supprimé pour les proches. Souvent même un accompagnement spirituel ou religieux a été explicitement supprimé malgré des demandes. Cela souligne l'importance de la diffusion d'une culture palliative dans tous les sens du terme à l'ensemble de la population, des personnels hospitaliers et ne pas en réserver l'exercice limité à des unités ou structures éponymes. L'intention louable de vouloir empêcher les gens de mourir ne doit pas les empêcher de vivre et de vivre le plus dignement et sereinement possiblement leurs derniers jours entourés des leurs.

La médecine de ville, les médecins généralistes, les infirmiers libéraux se sont sentis souvent seuls, sans protection, certains abandonnés. Des initiatives de confrères libéraux ont montré leur réactivité et leur dynamisme au service du bien commun.

Au décours de cette crise, on ne pourra pas faire l'économie de repenser l'organisation globale de notre système de santé, de sa gouvernance globale. Ce ne sont pas des gratifications de circonstance qui résoudront les problèmes de notre système de santé.

D'autre part, la prévention, la grande oubliée de notre système, doit être promue, valorisée, évaluée.

La diffusion au public des gestes de prévention de la transmission du virus a fait apparaître un nouvel oxymore : la « distanciation sociale ». Parler de « distanciation sociale » *a fortiori* dans un établissement de soins ou scolaire est le témoin de l'intoxication par les mots de notre époque.

Enfin, à 20 heures, les français applaudissent les soignants. C'est une belle attitude et les soignants sont sensibles à cette reconnaissance. Des repas, des fleurs sont distribuées. Chez les particuliers, des « ateliers clandestins » de couture pour confectionner des masques et des surblouses sont à l'œuvre. C'est un beau témoignage de solidarité. Les soignants ne font que faire leur métier et accomplir la mission inhérente. Cependant, il ne faut pas oublier que si, tous, nous avons pu relativement bien passer cette période de confinement, c'est grâce aux métiers de l'ombre, les chauffeurs routiers, les employés des commerces d'alimentation, les boulangers et autres qui ont continué, malgré les difficultés, à travailler et éviter les ruptures d'approvisionnement alimentaire. Nous leur devons aussi notre reconnaissance.

Je ne sais plus qui disait lors de l'épidémie d'Ebola en 2014 : *l'Afrique meurt, l'Europe a peur*. Nous avons peur, la peur obscurcit le discernement, la vue en perspective, le bon sens. Nous ignorons les 500 à 800 000 morts par an du paludisme, la rougeole deuxième cause de mortalité infantile en Afrique, les 800 millions de personnes qui souffrent de la faim dans le monde, les dizaines de millions qui en meurent.

Enfin, tous ces événements ne sont rien en comparaison de la crise économique et sociale qui est devant nous. C'est le défi collectif qui nous attend. Il est grand. Nous n'en mesurons pas l'ampleur, mais elle est réelle. L'Etat aura sa part pour le relever mais ce défi est aussi de notre ressort à tous.

## Séance exceptionnelle de l'Académie des Sciences sur le COVID19

Synthèse: Michel Voisin

Le Jeudi 7 Mai 2020 à 17h30, a été diffusé l'enregistrement d'une séance exceptionnelle de l'Académie des Sciences. Il nous semble utile d'en faire la synthèse. C'est sur la suggestion d'Hélène Carrère d'Encausse, secrétaire perpétuel de l'Académie Française, de Xavier d'Arcos, chancelier de l'Institut de France et de Jean-François Bach, ancien secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, que cette séance a été conçue pour tenter de répondre aux principales interrogations sur l'épidémie de coronavirus. C'était une grande première pour l'Académie que n'aurait pas envisagée Colbert en 1666 remarque Pascale Cossart, son secrétaire perpétuel, en introduction! Ont été successivement traités par des experts, dont plusieurs font partie de la cellule de crise:

### Les tests

*par Olivier Schwartz, directeur de l'unité « Virus et Immunité » de l'Institut Pasteur.*

Ils sont de deux types: la recherche de l'ARN viral par la technique de PCR, et les tests sérologiques. C'est la sérologie qui a été détaillée. Elle vise doser les anticorps contre diverses protéines virales, surtout la protéine des spicules qui sont à la surface du virus. La qualité du test ELISA mis au point à l'Institut Pasteur a été validée pour sa sensibilité (pas de faux négatifs) et sa spécificité (pas de faux positifs). Plusieurs cohortes ont été étudiées: pré-épidémique, pour éliminer les faux positifs; chez des individus hospitalisés: le taux est corrélé avec la sévérité de l'infection, il est inférieur chez les personnes âgées; sur des patients présentant peu de symptômes, et chez des donneurs de sang asymptomatiques. En Mars, 3% avaient des anticorps. Un autre test, de neutralisation, permet de vérifier l'activité protectrice des anticorps. Deux questions restent en suspens: le lien entre la présence des anticorps et la protection contre le virus. Elle n'est pour l'instant pas démontrée, mais elle est habituelle dans les maladies infectieuses; et la durée de

protection. L'utilisation des tests est essentielle du point de vue épidémiologique, elle permet la compréhension des mécanismes et de la réponse du système immunitaire, et est le support de la recherche vaccinale.

## Les médicaments

*par Patrick Couvreur, professeur émérite, membre de l'Académie des sciences, président de l'Académie nationale de pharmacie.*

Son rappelés les deux phases de la maladie: l'infection virale, et la réaction immunitaire inapproprié qui survient dans un petit nombre de cas et que l'on qualifie de « tempête de cytokines », les cytokines étant des médiateurs de l'inflammation. Plusieurs catégories de médicaments peuvent être utilisés:

-Les anticorps, un essai clinique promu par l'AP-HP utilise des anticorps issus de patients convalescentes.

-Action sur le virus:

.soit sur son entrée dans la cellule (camostat mésylate), en inhibant une protéine de surface impliquée dans l'infection virale,

.soit sur sa survie dans la cellule: le pH acide étant indispensable à la survie du virus dans des vacuoles intracellulaires, l'Hydroxychloroquine agissant en augmentant le pH, empêche le virus de s'échapper des vacuoles;

.soit sur sa replication, bloquée par divers mécanismes (Lopinavir, Ritonavir, Remdecivir).

-Action sur la réaction immunitaire paradoxale, par des anticorps anti-cytokines (Tocilizumab).

Les essais de ces diverses thérapeutiques ont été analysés, plusieurs font l'objet d'essais cliniques contrôlés et s'avèrent prometteurs, notamment le Tocilizumab qui, dans l'essai mené par l'AP-HP, a eu un effet positif sur la moitié des formes graves.

## La recherche sur les vaccins

*par Frédéric Tangy, chef du laboratoire d'innovation« Vaccins » de l'Institut Pasteur.*

Il y a 90 candidats vaccins, la plupart utilisant de nouvelles technologies (vaccins à ADN ou ARN messenger ou utilisant des vecteurs viraux, nouveaux adjuvants, protéines recombinantes, particules virales). L'institut Pasteur a choisi d'utiliser comme support le vaccin vivant atténué contre la rougeole comme support des antigènes viraux, en l'occurrence les protéines des spicules de la surface du virus. Pourquoi le virus de la rougeole? parce que c'est une maladie 5 à 10 fois plus contagieuse que le COVID 19, parce qu'elle a aussi un tropisme respiratoire, parce c'est une souche non pathogène extrêmement efficace sur le plan immunitaire, parce que la fabrication industrielle est parfaitement maîtrisée dans tous les pays du monde.

Il faut normalement 6 à 15 ans pour concevoir un vaccin... parfois plus (exemple du HIV). Le défi pour le virus actuel est d'accélérer les procédures. Le temps nécessaire a été raccourci

.en réduisant la recherche académique, car on connaît déjà la plupart des données notamment la séquence du virus,

.les plateformes technologiques existent déjà,

.les 3 phases d'essais cliniques (1, 2, 3) seront rassemblées dans la même séquence si l'épidémie se poursuit.

A l'Institut Pasteur, la plateforme technologique a été adaptée dès Janvier 2020, des essais pré-cliniques sur la souris ont été réalisés, l'essai clinique de phase 1 (tolérance) est prévu en Juillet,

dès octobre débiteront des essais cliniques plus larges de phase 2 et 3 sur 1000 à 2000 volontaires. Les résultats sont attendus pour Janvier 2021, la suite dépend des industriels.

## **Le point sur la situation de l'épidémie**

*par Dominique Costagliola, épidémiologiste, directrice de recherche Inserm, membre de l'Académie des sciences.*

Elle a démontré que les analyses comparatives entre pays telles qu'elles sont proposées actuellement ne sont pas valides, car ne prenant pas en compte de nombreux facteurs: la taille et la densité de population, la distribution d'âge et de sexe, le niveau socio-économique, la politique de dépistage et son évolution au cours du temps, la circulation du virus, les co-morbidités, l'organisation de toute la filière de soins.

Une fois que les indicateurs sont calculés de la même façon, il faut intégrer la mortalité de toutes causes, et comparer aux années précédentes.

Alors seulement pourra-t-on faire une comparaison entre les pays.

En synthèse: il est hasardeux de comparer les qualités des mesures de gestion et de contrôle prises dans les différents pays sauf en utilisant des indicateurs évalués de la même façon en en tenant compte des facteurs listés précédemment.

## **Le point sur le traçage numérique**

*par Olivier Faugeras, informaticien, directeur de recherche émérite, groupe MathNeuro – Inria, membre de l'Académie des sciences.*

Sachant que les personnes asymptomatiques sont contaminantes pendant plusieurs jours avant que n'apparaissent éventuellement les signes de la maladie, il est utile d'identifier les personnes qu'elles ont croisé, ce qui est possible

-soit par des « brigades sanitaires », mises en place à partir du 11 Mai, mais qui seront vite débordées si le nombre de cas est trop important,

-soit par des « anges gardiens numériques » qui peuvent être mis en place en complément, sur la base du volontariat, dans le respect de la confidentialité.

Plusieurs protocoles sont à l'étude, notamment un proposé par le consortium « Google-Apple », et le « projet stop-COVID » que nous présente le conférencier, conçu par l'INRIA (Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique).

Après avoir téléchargé le logiciel sur son smartphone, la personne s'identifie par un « pseudo », qui est modifié automatiquement régulièrement. Dans ses déplacements, par la technique « bluetooth » les pseudos des personnes qu'elle croise et qui ont le même logiciel sont enregistrés sur son smartphone. Si cette personne vient à exprimer la maladie, tous ses « contacts » recevront un message d'alerte.

La technique a un certain nombre de limites: les mesures des distances sont peu précises, le bluetooth peut traverser les murs, il peut donc y avoir de faux contacts, on ne peut garantir une sécurité absolue en terme de confidentialité.

Ce que la technique n'est pas: ce n'est pas une application de pistage, il n'y a pas de géolocalisation; ce n'est pas une application de surveillance: l'anonymat est correctement traité; elle minimise le risque qu'une personne ou une institution (l'état) ait accès à la liste des personnes diagnostiquées ou des informations sur les relations sociales entre les personnes; ce n'est pas une

application de délation: on ne sait pas qui est à l'origine de la notification. Les données enregistrées sont détruites après quelques semaines.

Enfin, ce sont les utilisateurs qui décident, peuvent à tout moment désactiver le bluetooth ou désinstaller l'application ; ce sont eux qui choisissent de se déclarer potentiellement contaminés.

## **Et maintenant, que fait-on? le point sur le futur de l'épidémie.**

*par Arnaud Fontanet, responsable du département Santé globale – Institut Pasteur.*

Plusieurs questions se posent quand au futur de l'épidémie.

### 1-L'été va-t-il jouer un rôle?

Parmi les autres coronavirus, 4 sont à tropisme respiratoire et saisonnier.

Le SRAS 2003 s'est éteint en Chine avec des mesures rigoureuses.

Le MERS 2012 touche de façon chronique les pays du golfe, il n'a pas de caractère saisonnier.

Sur le COVID19, il y a peu d'études, il semble qu'il soit sensible à la chaleur.

### 2-Y aura-t-il d'autres vagues épidémiques?

La grippe espagnole a eu trois vagues de létalité différent; l'épidémie H1N1 de 2019 a eu deux vagues d'amplitude différente, séparées d'une année.

M.K. Kissler a publié le 14 Avril dans la revue Nature un article étudiant un certain nombre de projections, variables selon le mode de prise en charge.

<https://science.sciencemag.org/content/early/2020/04/24/science.abb5793.full>

Plusieurs peuvent être proposées:

-Alternance « distanciation » et relâchement, permettant la construction d'une immunité collective La « distanciation » sociale ralentit à 60-85% la circulation du virus. On peut proposer de remettre en place la distanciation quand on arrive à 80% des capacités réanimatoires dans la zone concernée. Au fur et à mesure de ces alternances, on construit une immunité collective. Une autre simulation tient compte de la diminution estivale de la transmissibilité. L'augmentation des capacités réanimatoires permet d'espacer les phases. Cette stratégie a un coût humain important.

-Période unique de distanciation sociale; mais quand on relâche, les capacités réanimatoires sont rapidement débordées.

-La stratégie qui semble adoptée en France est une « distanciation » sociale continue :elle repousse le problème, car on n'acquiert pas l'immunité collective. Elle permet de tempérer, dans l'attente de la mise au point d'un traitement et d'un vaccin.

L'enregistrement de l'intégralité de la séance est disponible sur le site de l'Académie des Sciences, de même que des fiches d'expert et des fiches à destination du grand public reprenant les thématiques traitées pendant la séance.

<https://www.academie-sciences.fr/fr/>

**Merci à Joël Bockaert de nous avoir invité à rejoindre cette séance.**

Site internet de l'académie: <http://www.ac-sciences-lettres-montpellier.fr>