



**HAL**  
open science

## COMETS Avis 2021-42 - Communication scientifique en situation de crise sanitaire : profusion, richesse et dérives

Gilles Adda, Philippe Askenazy, Patrice Debre, Jean-Gabriel Ganascia, Catherine Jeandel, Didier Gourier, Michèle Leduc, Lucienne Letellier, Antoinette Molinié, Remy Mosseri, et al.

### ► To cite this version:

Gilles Adda, Philippe Askenazy, Patrice Debre, Jean-Gabriel Ganascia, Catherine Jeandel, et al.. COMETS Avis 2021-42 - Communication scientifique en situation de crise sanitaire : profusion, richesse et dérives. [Rapport de recherche] COMETS AVIS 2021-42, Cnrs. 2021. hal-03696337

**HAL Id: hal-03696337**

**<https://hal.science/hal-03696337v1>**

Submitted on 15 Jun 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVIS n°2021-42

# « COMMUNICATION SCIENTIFIQUE EN SITUATION DE CRISE SANITAIRE : PROFUSION, RICHESSE ET DERIVES »

Approbation en séance plénière le 25 juin 2021

**RAPPORTEUR**

Lucienne LETELLIER

**MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL**

Gilles ADDA  
Philippe ASKENAZY  
Patrice DEBRE  
Jean-Gabriel GANASCIA  
Catherine JEANDEL  
Didier GOURIER  
Michèle LEDUC  
Lucienne LETELLIER  
Antoinette MOLINIE  
Rémy MOSSERI  
Jean Pierre POUSSIN



## Avant-propos du président du COMETS

Comme beaucoup, les membres du COMETS ont été saisis de stupeur lorsqu'ils ont appris le 16 mars 2020 que la vie active faite d'allers et venues incessants, de déplacements lointains, de colloques, de conférences publiques, de cours, de déjeuners de travail voire parfois, pour certains, de dîners en ville, de cocktails, de poignées de mains et d'embrassades s'arrêtait soudain. Une nouvelle socialité, sédentaire et retranchée, s'est alors mise en place avec les outils numériques de visio-conférence auxquels nous étions encore peu accoutumés. Grâce à eux, le COMETS a continué à se réunir, défiant la fatalité qui semblait vouloir le réduire à l'inaction, et a poursuivi ses travaux. Lors de ses réunions, ses membres ont tous évoqué le grand malaise qu'ils éprouvaient face au traitement public des informations scientifiques : d'un côté, nous n'avions jamais vu autant de chercheurs invités à parler dans les médias de masse, ce dont les membres du COMETS ne pouvaient que se réjouir ; d'un autre côté, la parole des scientifiques se trouvait en butte à des controverses publiques, à des menaces, voire à des attaques virulentes conduites par toutes sortes d'acteurs étrangers à la science, qu'il s'agisse de prétendus experts, de personnalités charismatiques en quête de gloire ou de polémistes.

Étaient alors mis sur le même plan de simples opinions, des observations empiriques, des conclusions hâtives tirées de ces observations et des résultats prouvés avec rigueur. Certains en vinrent à expliquer que la situation exceptionnelle donnait à tous toute licence de parole en matière de santé. Le COMETS s'est alors senti obligé de rappeler, dans un communiqué commun avec la Mission à l'Intégrité Scientifique du CNRS, l'importance des procédures de validation mises en œuvre pas les chercheurs dans leurs activités de recherche, même en situation d'urgence.

Cela a ensuite amené le COMETS à pousser sa réflexion sur la communication scientifique en général et, plus particulièrement, sur la communication scientifique en temps de crise sanitaire, qu'il s'agisse de la communication entre scientifiques — qui a beaucoup changé dernièrement tant du fait de l'accès ouvert aux données et aux publications, que de la numérisation des revues —, de la communication entre les scientifiques et le grand public — qui a subi des transformations majeures avec l'évolution des médias de masse, comme les chaînes d'information continue, et avec les réseaux sociaux —, et enfin de la communication des scientifiques vers les décideurs politiques — qui elle aussi s'est trouvée renouvelée par les exigences de transparence auxquelles s'est astreint le Conseil scientifique Covid-19 mis en place au début mars 2020. Il en a résulté une réflexion sur les conditions d'une communication scientifique réussie qui transmette et fasse comprendre, sans malentendu, l'état des connaissances acquises par la communauté scientifique. Ce rapport est le résultat de cette réflexion.

Sans doute, du fait qu'il a été écrit sous le coup de l'émotion provoquée par cette crise et par les manquements qu'elle a révélés, apparaîtra-t-il parfois un peu rêche dans sa rédaction. Sans doute n'est-il pas exhaustif non plus, car au fil du temps, surgissent toujours de nouvelles questions, ce qui invite à poursuivre le travail. Ainsi, après les polémiques relatives aux masques, aux « gestes barrières », aux traitements médicaux et au confinement, sont venues celles du traçage, des tests, de la vaccination, du passe-sanitaire etc. Certains regretteront peut-être aussi l'absence d'élaboration théorique poussée ; en effet, quoique le COMETS réunisse toutes les disciplines scientifiques, il comprend très peu de spécialistes de la communication sociale, ce qui a empêché d'avancer de concert sur ce plan. En dépit de ces faiblesses, il apparaissait à tous ses membres utile de publier cet avis pour faire part de la réflexion commune. Sans compter que le travail de conceptualisation viendra peut-être ultérieurement ; et que, dans ce cas, ce rapport sera fort utile, car, à défaut d'être parfait, il dresse un panorama vaste des questions posées par la communication scientifique, par ses évolutions récentes et par les écueils rencontrés. Enfin, il précise le statut spécifique des chercheurs dans la communication publique, en particulier leur obligation de transmettre sans fard, avec probité, et en s'abstenant de tout parti pris personnel, l'état d'avancement des connaissances.

Au reste, nous espérons tous au COMETS que ce rapport aidera les institutions à élaborer une politique en matière de communication scientifique afin que, tout en préservant la liberté d'expression des chercheurs, ceux-ci divulguent et fassent comprendre au plus grand nombre des connaissances fiables et intelligibles, en évitant suspensions et discussions stériles, comme ce fut trop souvent le cas lors de cette crise.

Je profite de cet avant-propos pour rendre un hommage appuyé à tous les membres du COMETS qui passèrent un temps considérable à l'élaboration de cet avis. Il n'y eut pas moins de seize longues et éprouvantes réunions de travail en ligne consacrées entièrement à cette thématique, sans compter la demi-douzaine de plénières où on l'aborda longuement. Une mention toute particulière doit être faite de Lucienne Letellier qui s'est saisie de ce sujet et a assumé seule le rôle ingrat de collation des contributions et de rédaction finale. Qu'ils soient tous vivement remerciés de leurs efforts.

Jean-Gabriel Ganascia  
Président du COMETS



## SOMMAIRE

Avant-propos du président du COMETS	2
<b>SOMMAIRE</b>	<b>4</b>
<b>I. RESUMÉ</b>	<b>5</b>
<b>II. AUTO-SAISINE</b>	<b>6</b>
<b>III. ANALYSE</b>	<b>8</b>
<b>A. . Impact de la crise sanitaire sur la communication scientifique</b>	<b>8</b>
<b>B. La communication au sein de la communauté scientifique</b>	<b>9</b>
1. Publier la science. Des initiatives bienvenues mais aussi des dérives	9
a. Partage des données de la recherche et ouverture des publications	9
b. Des défaillances dans la gestion des données de la recherche	10
2. Des écarts à l'intégrité scientifique, à la déontologie et à l'éthique lourds de conséquences	11
3. Une croissance inédite des prépublications. Un progrès mais des dérives	13
4. Vers le développement d'une communication « virtuelle » entre scientifiques ?	14
<b>C. Communication scientifique à destination du public</b>	<b>14</b>
1. La communauté scientifique au service de l'information du public	14
2. L'information scientifique dans les médias	15
c. Le journalisme scientifique à l'épreuve du SARS-CoV-2	15
d. Communication scientifique et médias à large diffusion : les dérives de la science spectacle	16
<b>D. Communication scientifique à destination des politiques : des experts pour éclairer leurs décisions</b>	<b>16</b>
<b>E. Défiance envers la science. Quand la parole du scientifique est confrontée au « populisme scientifique »</b>	<b>17</b>
<b>F. Conclusion</b>	<b>19</b>
<b>IV. RECOMMANDATIONS</b>	<b>20</b>
<b>A. Communication à destination de la communauté scientifique</b>	<b>20</b>
1. Données de la recherche	20
2. Publications	20
<b>B. Communication scientifique dans l'espace public</b>	<b>20</b>
1. Rappels sur les droits et devoirs des chercheurs intervenant dans l'espace public	20
2. Recommandations pour favoriser les échanges entre scientifiques, journalistes et médias	21
<b>C. Recommandations aux établissements de recherche et d'enseignement supérieur sur la communication scientifique</b>	<b>21</b>
<b>V. ANNEXES</b>	<b>22</b>
<b>A. Annexe 1</b>	<b>22</b>
<b>B. Annexe 2</b>	<b>24</b>
<b>VI. PERSONNALITÉS CONSULTÉES</b>	<b>25</b>
<b>VII.GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS</b>	<b>26</b>

## I. RESUMÉ

Le COMETS traite, dans cet avis, des multiples formes prises par la communication scientifique dans le contexte de la crise sanitaire provoquée par la pandémie de COVID-19, due au SARS-CoV-2. Le recul de près de deux ans de crise permet de dresser un premier bilan des forces et faiblesses de cette communication. Nous examinons tout d'abord de quelle manière la crise a impacté la communication au sein de la communauté scientifique. Puis nous montrons combien la pertinence de la communication offerte au public par l'entremise de diverses sources d'informations a été déterminante dans la perception que les citoyens ont eu de la crise et dans leur adhésion au discours scientifique. Nous abordons la question de l'articulation entre la mission des experts scientifiques et les impératifs des décideurs. Enfin, nous évoquons les difficultés rencontrées par les scientifiques lorsqu'ils sont confrontés à la défiance des citoyens envers la science et à l'émergence d'un « populisme scientifique ».

L'avis débute par un constat optimiste : les connaissances sur le SARS-CoV-2 et la COVID-19 ont très rapidement évolué grâce à une mobilisation inédite de la communauté scientifique internationale, au partage des données et à une politique éditoriale d'ouverture des publications, toutes initiatives qui sont les conséquences des récentes avancées permises par la Science Ouverte. Mais, le COMETS porte aussi un regard critique sur certaines dérives éditoriales et notamment sur les écarts à l'intégrité scientifique, à la déontologie et à l'éthique qui ont accompagné la publication de travaux contestables portant sur des traitements de la COVID-19 par l'hydroxychloroquine. D'une manière plus générale, le COMETS déplore le comportement irresponsable de certains chercheurs qui ignorent, ou veulent ignorer, les fondements de la démarche scientifique que sont la rigueur, l'honnêteté, la fiabilité et la transparence des méthodes utilisées et l'évaluation critique des publications par les pairs. Les dérives constatées sont lourdes de conséquences par leur impact sur la santé et parce qu'elles contribuent à la défiance des citoyens vis-à-vis de la science et des scientifiques. Cette défiance est d'autant plus difficile à lever que les connaissances sur le virus et la pandémie étant en constante évolution, toute information, considérée comme vérité un jour, peut se trouver démentie le lendemain. Les diverses sources d'informations — institutionnelles, presse, médias, mais aussi réseaux sociaux — ont été des vecteurs déterminants pour éclairer les citoyens. Le COMETS tient à souligner le souci de partage des connaissances avec le public de l'ensemble de la communauté scientifique et salue le difficile et indispensable travail des journalistes. Cependant, force est de constater que les dérives ont été nombreuses : certains médias de grande écoute ont favorisé une « communication spectacle » volontiers polémique et entretenu la confusion entre vérité scientifique et opinion. Des médias ont également servi de tribune à des scientifiques pour y développer des thèses contestables. Les nouveaux médiateurs de l'information que sont internet et les réseaux sociaux ont aussi contribué à la désinformation du public et à la propagation des croyances complotistes. Le COMETS tente d'analyser les raisons qui ont conduit certains citoyens à adhérer à ces croyances complotistes et comment a pu se propager une vague de « populisme scientifique » dans laquelle l'opinion prime sur le fait scientifique.

Le COMETS s'est aussi penché sur la délicate question de l'articulation entre expertise scientifique et décision politique dans un contexte de crise et *in fine* sur la recevabilité du message de l'expert lorsqu'il est communiqué aux citoyens.

En conclusion, la communication de crise a mis à jour une crise de la communication scientifique aux multiples facettes et d'une portée générale. L'un des enjeux pour la résoudre est indubitablement d'élever le niveau de culture scientifique des citoyens mais aussi des décideurs politiques, un devoir éthique auquel les chercheurs doivent contribuer.

## II. AUTO-SAISINE

Débutée fin 2019, la pandémie de COVID-19 provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2<sup>1</sup> a été responsable d'une crise sanitaire mondiale d'une ampleur inédite. Elle a réclamé des réponses dans l'urgence de la communauté scientifique et des acteurs de la santé. Les scientifiques ont été largement sollicités par les politiques qui se sont appuyés sur leur expertise pour prendre des décisions. Leur parole était aussi attendue par les citoyens anxieux de la propagation incontrôlable du virus.

Face à ces impératifs, la communauté scientifique internationale s'est fortement mobilisée. Les résultats des recherches ont été communiqués à un rythme accéléré, bouleversant la temporalité usuelle du processus de validation des connaissances scientifiques. Les citoyens, témoins de la recherche « en train de se faire », se sont trouvés face à une profusion d'informations, souvent fluctuantes, dont il leur était malaisé d'apprécier la pertinence. Ils ont aussi été confrontés aux incertitudes, aux doutes et aux controverses scientifiques qui font partie du processus d'élaboration des connaissances mais peuvent être difficiles à appréhender par un public non averti. La pertinence de la communication offerte au public par l'entremise de diverses sources d'informations — institutionnelles, médias, mais aussi réseaux sociaux — a donc été déterminante dans la perception de la crise par les citoyens et dans leur adhésion au discours scientifique. Si certains médias se sont attachés à communiquer des informations de qualité s'appuyant sur la preuve scientifique, d'autres médias ont privilégié une « communication spectacle » volontiers polémique qui a participé de la défiance de certains citoyens envers la science et les scientifiques. La communauté scientifique a aussi éprouvé un malaise face au traitement médiatique de certaines informations, où étaient mis sur le même plan des résultats de recherche fiables, des observations empiriques, des conclusions hâtives tirées de ces observations et de simples opinions.

Le COMETS traite, dans cet avis, des multiples formes prises par la communication scientifique dans les circonstances inédites de la crise sanitaire. Nous en examinons l'impact sur la transmission des connaissances. Nous nous demandons comment concilier communication scientifique et confiance en la science dans un contexte de forte pression médiatique où la preuve scientifique est confrontée aux opinions. Nous abordons la question de l'articulation entre la mission des experts scientifiques et les impératifs des décideurs. Enfin, nous évoquons les difficultés inhérentes à la communication lorsque les scientifiques sont confrontés à la défiance des citoyens et à une forme de « populisme scientifique ». Nous concluons par des recommandations destinées à encourager le partage des savoirs et une communication scientifique honnête, responsable et non partisane éclairant le débat public.

---

<sup>1</sup> COVID-19 (pour Coronavirus Disease 2019) est le nom donné par l'Organisation Mondiale de la Santé à la maladie provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2.

**Remarque préliminaire**

Rédigé entre Juin 2020 et Août 2021 cet avis tire un constat des évènements advenus jusqu'à cette date. Les auteurs sont conscients des limites d'une analyse faite « à chaud » et dans un contexte de crise toujours évolutif. Cet avis nous paraît néanmoins se justifier par les aspects inédits de la communication scientifique qui y sont abordés et qui sont susceptibles d'avoir un impact au-delà de la crise sanitaire.





### III. ANALYSE

#### A. . Impact de la crise sanitaire sur la communication scientifique

La communication est inhérente à la pratique scientifique. La transmission, l'échange et la mise en commun des connaissances s'opèrent principalement par la publication dans des revues spécialisées. Validés par les pairs, les résultats ont alors vocation à être communiqués hors de la sphère scientifique pour informer le public et accompagner, éventuellement, la décision politique. Mais la crise sanitaire a profondément bouleversé ce schéma de communication. Les politiques éditoriales des revues scientifiques ont été assouplies, l'ouverture des données et des publications ont autorisé la diffusion sans délai de résultats potentiellement importants. Les plateformes de prépublications ont stimulé les échanges entre scientifiques. Le monde de la recherche s'est fortement mobilisé pour informer sans délai le public des connaissances acquises. Les médias dans toute leur diversité ont été des médiateurs de l'information omniprésents.

Le succès d'une communication se mesure à sa capacité d'informer de manière rigoureuse, honnête et objective de façon à ce que chacun soit en mesure de se faire sa propre opinion. Dans le contexte de la crise, ces objectifs n'ont été qu'imparfaitement atteints. Les raisons en sont multiples.

(i) La communication entre scientifiques a été incontestablement d'une immense richesse mais aussi marquée par des disfonctionnements qui ont impacté à la fois la communauté scientifique et le public.

(ii) La finalité de la communication scientifique a été détournée par certains médias qui l'ont traité comme un outil de marketing. Ils ont ainsi contribué à entretenir la confusion entre vérité scientifique et opinion, confusion qui a été par ailleurs alimentée par plusieurs acteurs de la recherche peu respectueux des principes d'intégrité scientifique et qui se sont servi de ces médias pour faire passer des messages à la finalité discutable.

(iii) Des réseaux sociaux et divers blogs ont servi de tribune à des acteurs de la recherche pour y communiquer des informations scientifiquement contestables, non validées par les pairs, leur servant à défendre des positions idéologiques sur des sujets éloignés de leur compétence professionnelles<sup>2</sup> tout en entretenant une confusion entre leur expression à titre personnel et au titre de leur institution<sup>3</sup>.

(iv) Les connaissances sur le virus et la pandémie étant en constante évolution, toute information considérée comme vérité un jour, peut se trouver contestée le lendemain. Or, dans le contexte anxigène de la pandémie, le public ne peut se satisfaire de réponses qui paraissent ambiguës ou incertaines alors qu'elles ne sont que le reflet des phases évolutives de la recherche. Cette situation déstabilisante peut le conduire à choisir l'information qui le rassure ou conforte son opinion. Ce comportement est d'autant plus exacerbé que les médias de grande écoute, relayés par les réseaux sociaux, favorisent ce qui peut contenter le public.

(v) La peur engendrée par la pandémie favorise la recherche d'exutoires que certains citoyens trouvent dans des réseaux sociaux véhiculant à grande échelle la désinformation, voire des croyances complotistes. Près de dix-huit mois après le début de la crise sanitaire, et alors qu'elle n'est pas encore achevée, il nous a semblé opportun de faire le point sur l'abondante communication scientifique qu'elle a générée. Identifier

<sup>2</sup> *Academic debates and the complexity of the HCQ controversy. Debaz et al.*

<sup>3</sup> Voir le communiqué du CNRS du 24.8.2021: " le CNRS exige le respect des règles de déontologie des métiers de la recherche "

et analyser les forces et faiblesses de cette communication, ses excès et dérives, réclame que l'on appréhende ce qu'ont été les attentes et les finalités de ses différents acteurs et en quoi leur message a pu être audible par certains et inaudible par d'autres.

## B. La communication au sein de la communauté scientifique

En avant-propos de ce chapitre, il faut souligner **la forte mobilisation de la communauté scientifique internationale** dès le début de la pandémie de COVID-19. En France, cette mobilisation a concerné non seulement les [sciences de la vie et de la santé](#)<sup>4</sup> mais toutes les disciplines de la recherche depuis les mathématiques et l'informatique jusqu'aux [sciences humaines et sociales](#)<sup>5</sup>. De nombreux appels à projets ont été ouverts dans des délais inédits par les organismes de recherche, universités et agences de recherche. Des procédures exceptionnelles de sélection et de [financement des projets](#) ont été mises en place. Si l'on peut se féliciter de cette réactivité, il faut néanmoins faire le constat qu'elle s'est accompagnée d'un certain manque de coordination et de communication entre les instances et entre les chercheurs, comme l'a souligné une note de synthèse du [Sénat](#).<sup>6</sup>

La réactivité des institutions ne doit pas non plus masquer que pendant plusieurs décennies, la recherche en virologie a été un parent pauvre de la biologie, la recherche sur le SIDA faisant exception. Le COMETS ne peut qu'adhérer à l'analyse du virologue [Bruno Canard](#), spécialiste au CNRS de la réplication des virus à ARN dont les coronavirus font partie. La recherche à long terme est nécessaire pour anticiper les évolutions du monde viral et « la science fondamentale est notre meilleure assurance contre les épidémies ».

### 1. Publier la science. Des initiatives bienvenues mais aussi des dérives

Le SARS-CoV-2 et la pandémie de COVID-19 ont fait l'objet d'un nombre considérable de travaux de recherche qui ont eu, pour certains, un impact décisionnel sur les politiques de santé et sur l'économie. En témoignent les 272 000 publications et 42 000 prépublications répertoriées pour l'année 2020 dans la base de données [Dimensions](#)<sup>7</sup>. Il sera très intéressant d'analyser, avec le recul, le devenir de cette abondante littérature mais nous pouvons, dès à présent, porter un éclairage sur ses forces et faiblesses.

#### a. Partage des données de la recherche et ouverture des publications

Il faut souligner la rapidité avec laquelle les connaissances sur le SARS-CoV-2 ont été acquises et mises en commun. Les données sur le virus ont été librement accessibles aux chercheurs dès son identification début janvier 2020 et son génome mis en accès ouvert sur la plate-forme [GISAID](#)<sup>8</sup> et sur les portails [COVID-19 Data Portal](#), et [Research Data Alliance](#) (RDA). La plate-forme [PubMed Central](#) (PMC) a autorisé un large accès ouvert aux articles publiés.

<sup>4</sup> Pour une synthèse voir : « COVID-19 un an après : mobilisation générale au CNRS » CNRS info, 30 Mars 2021.

<sup>5</sup> « Les sciences humaines et sociales face à la première vague de la pandémie de COVID-19 : enjeux et formes de la recherche »

<sup>6</sup> « Le manque de stratégie nationale de recherche sur la COVID-19 et l'absence de structure de pilotage unique ». Note du 8 Avril 2020.

<sup>7</sup> Covid in papers : a torrent of science. Nature 588, 553 (2020).

<sup>8</sup> GISAID : Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data.

L'**accès ouvert aux données** permet, entre autres, d'en vérifier la fiabilité comme le montre une étude<sup>9</sup> de l'analyse du réseau phylogénétique du génome du virus<sup>10</sup>, dont la portée était supposée avoir de profondes implications pour comprendre et gérer la pandémie de COVID-19. L'impact de la publication fut immédiat (**score Altmetrics** : 7016). Mais, après ré-analyse des données, un consortium international de 37 chercheurs concluait à leur caractère biaisé et non **fiable**, obligeant l'éditeur à apporter un correctif. Le mécanisme d'auto-correction a ici pleinement fonctionné tant au niveau des scientifiques que de l'éditeur. Toutes ces initiatives constituent un **signal fort qui milite pour un renforcement de la Science ouverte**.

Face à la nécessité de communiquer les résultats de recherche dans les meilleurs délais, **les éditeurs de revues scientifiques ont « adapté » leurs standards éditoriaux**. L'**EASE** (European association of scientific editors) a reconnu la nécessité de réduire le délai de la communication d'informations<sup>11</sup>. Certains éditeurs ont accepté la publication de résultats préliminaires et ont admis que leur évaluation soit faite par l'éditeur lui-même ou par un seul expert. **EMBO Press**<sup>12</sup> et l'éditeur Wiley se sont engagés à ce que tous les manuscrits et les données sources en lien avec la COVID-19 soient publiés sans paiement d'APC (Article proceeding charges) et immédiatement accessibles en libre accès. Ils ont aussi accepté de partager les informations avec l'Organisation Mondiale de la Santé.

Dans le domaine des SHS, les revues et les éditions d'ouvrages ont adapté leur contenu aux champs des savoirs pertinents pour surmonter la crise et l'urgence sanitaires. C'est ainsi que les revues de droit ont, dès le premier confinement en 2020, publié des articles de doctrine traitant du droit de retrait des travailleurs, de la constitutionnalité des restrictions de liberté ou de la reconnaissance de la COVID-19 comme maladie professionnelle. De **nombreux articles et ouvrages** ont été publiés en sociologie, économie, sciences politiques ou démographie allant d'analyses des conséquences de la crise sanitaire et économique sur les inégalités professionnelles ou l'éducation, aux perspectives politiques du « monde d'après ».<sup>13</sup> Il est encore trop tôt pour apprécier la portée et les retombées de l'abondante littérature publiée au cours de l'année 2020 mais elle témoigne d'une **mobilisation inédite de la communauté scientifique, de sa créativité et de sa capacité à se mettre au service de la société**.

Néanmoins, on ne peut ignorer les dérives qui ont accompagné cette mobilisation dont certaines ont eu un impact au-delà de la communauté scientifique.

#### b. Des défaillances dans la gestion des données de la recherche

Les rétractations de deux études majeures parues dans des revues médicales internationalement reconnues, The Lancet et le New England Journal of Medicine (NEJM), sont révélatrices de dysfonctionnements dans les processus éditoriaux. Elles renvoient aussi à **la question fondamentale de la responsabilité du chercheur** en particulier lorsque l'impact de travaux publiés dépasse la communauté scientifique pour conduire à des décisions politiques prises dans l'urgence et ayant des retombées directes sur la santé des citoyens. Le 22 mai 2020, The Lancet publie une étude s'appuyant sur la collecte de données

<sup>9</sup> P. Forster et al. *Phylogenetic network analysis of SARS-CoV-2 genomes*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 117, 9241–9243 (2020).

<sup>10</sup> Afin de comprendre comment le virus s'était propagé de Wuhan en Europe et en Amérique du Nord, des chercheurs ont reconstruit les circuits évolutifs du virus, en analysant, par des techniques de réseau phylogénétique, les 160 premiers génomes viraux de patients atteints de la COVID-19.

<sup>11</sup> « en temps de crise, il n'est pas toujours possible d'obtenir toutes les données requises et il est nécessaire de réduire le délai de communication d'informations. Pour éviter toute interprétation erronée, mais aussi pour faciliter le partage rapide des informations, nous encourageons les éditeurs à s'assurer que les auteurs incluent un énoncé des limites de leurs recherches. Cela informera les lecteurs et renforcera l'utilité de toute recherche publiée »

<sup>12</sup> EMBO Press policies related to the COVID-19 pandemic: How we support scientific communication during the COVID-19 pandemic, 27 March 2020 (updated 8 April 2020)

<sup>13</sup> « La pandémie interroge notre façon de faire de la recherche en SHS » CNRS info 14.1.2021

par la société Surgisphere<sup>14</sup> et mettant en cause l'usage de l'hydroxychloroquine (HCQ) pour traiter la COVID-19<sup>15</sup>. Le 24 Mai 2020, plus de 200 scientifiques cosignent une lettre à l'éditeur du Lancet, critiquant les [conditions d'obtention des données](#) et leur analyse statistique<sup>16</sup>. Le 4 Juin 2020, [l'article est retiré](#), trois de ses quatre auteurs s'étant rétractés faute d'avoir pu vérifier la véracité des sources de données primaires. Le 1<sup>er</sup> mai 2020, NEJM [rétracte](#) un autre article<sup>17</sup> dont l'auteur principal est, comme dans le cas précédent, Mandeep Mehra, et dont les données proviennent aussi de Surgisphere. La rapidité avec laquelle ces articles ont été retirés (en 3 jours !) illustre la mobilisation exceptionnelle de la communauté scientifique internationale et témoigne de plus de dix années d'efforts mondiaux pour que soit reconnue l'importance de l'intégrité en recherche<sup>18</sup>. Mais elle ne peut cacher les multiples dysfonctionnements qui ont accompagné ces publications<sup>19</sup> et qui mettent en cause tant les auteurs de la publication que l'éditeur et les relecteurs. Que les auteurs de la publication ne se soient pas préoccupés du nonaccès aux données brutes est révélateur de la course à la publication, particulièrement exacerbée par la crise. L'éditeur de la revue, Richard Horton, reconnaît d'ailleurs dans une interview au Monde, que « *personne ... ne connaissait le statut exact des données, et qu'il n'y a pas de données vérifiées ou validées de façon indépendante pour appuyer ce qu'avance l'article* ». On peut aussi s'interroger sur les limites du processus de revue par les pairs qui a été mis à mal. Dans leur lettre ouverte à l'éditeur du Lancet<sup>14</sup> 200 chercheurs réclament l'accès aux commentaires des relecteurs. Cet accès, qui a été mis en place depuis plusieurs années par quelques éditeurs (EMBO J. par exemple), prend tout son sens ici et mériterait d'être généralisé.

Ces dérives forcent aussi à s'interroger sur les questions d'ordre éthique que posent la gestion et la marchandisation des données de la recherche par des sociétés privées.

La rétractation de la publication du Lancet a eu des répercussions au niveau des institutions nationales et internationales en charge des [essais cliniques](#) sur [l'Hydroxychloroquine](#). Sa forte médiatisation – elle a été qualifiée de [Lancetgate](#) par *le Monde* - renvoie une image négative de la recherche dans un contexte de crise où la société est particulièrement en attente de réponses de la part des scientifiques et du monde médical.

## 2. Des écarts à l'intégrité scientifique, à la déontologie et à l'éthique lourds de conséquences

Face à l'urgence de trouver des solutions thérapeutiques à la COVID-19, des acteurs de la recherche et du monde médical ont soutenu que l'intuition ou le « bon sens », médical seraient suffisants pour décider de l'efficacité et de la sécurité d'un traitement. Ils ont déclaré être les tenants d'une « éthique du traitement » qui serait opposée à une « éthique de la recherche »<sup>20</sup>. Ce discours a servi la promotion, par Didier Raoult et son équipe de l'IHU de Marseille, du traitement de la COVID-19 par un antipaludéen connu de longue

<sup>14</sup> La société Surgisphere est une société privée américaine fondée en 2008 qui analyse les données de santé anonymisées provenant de patients hospitalisés.

<sup>15</sup> Mehra et al. *The Lancet*, 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)31180-6

<sup>16</sup> Open Letter to M.R. Mehra et al. and to Richard Horton, Editor of the Lancet: «Concerns regarding the statistical analysis and data integrity», 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)31180-6

<sup>17</sup> Mehra et al. *N. Engl. J. Med.* 2020, doi: 10.1056/NEJMc2021225

<sup>18</sup> Douze années ont été nécessaires pour que *The Lancet*, rétracte les travaux frauduleux de Wakefield sur les liens entre autisme et vaccination ROR (rougeole, rubéole, oreillons) ; *The Lancet*, 351, 637,(1998). Même rétracté, l'article continue à être cité. Il contribue à nourrir la défiance de certains vis à vis du vaccin et fait référence au sein des mouvements antivaxx.

<sup>19</sup> « COVID-19 retraction raise concerns about data oversight », *Nature*, 582, 160 (2020) :

<sup>20</sup> Lutte contre le COVID-19 : « La médecine ne relève pas d'un coup de poker. [Tribune d'un collectif de soignants et de chercheurs](#)

date, l'hydroxychloroquine (HCQ). Largement ouvert au public, dans des conditions peu respectueuses des règles de déontologie médicale, le traitement a fait l'objet d'un emballement médiatique et politique alors même que son efficacité sur la COVID-19 ne reposait que sur une étude clinique contestable. Les dérives qui ont accompagné la publication de cette étude dans la revue *International Journal of Antimicrobial Agents*<sup>21</sup> ont alerté la communauté scientifique<sup>22</sup> (voir Annexe 1). Elles sont édifiantes : accepté 24 heures après sa soumission, l'article a eu, dès sa parution, un énorme impact international<sup>23</sup> ; il a été critiqué sur sa [méthodologie](#) (élimination de cas, biais statistiques, absence de preuves robustes,) et suscité des [commentaires](#) sur le processus de validation par les pairs, l'un des signataires, Jean-Marc Rolain, étant aussi l'éditeur en chef de cette revue. Face à la pression de la communauté scientifique, l'article a été ré-évalué postérieurement à sa publication. L'expertise, rendue publique par la revue<sup>24</sup>, a recommandé le retrait de l'article, ce qui n'a pas été fait, son éditeur en chef l'ayant seulement « ouvert à la discussion ». On ne peut que déplorer une décision qui remet en cause le jugement par les pairs et va à l'encontre des critiques unanimes de ces derniers.

Près de 40 % des articles publiés dans l'*International Journal of Antimicrobial Agents* depuis sa création en 2013 ont été co-signés par son éditeur en chef, Jean-Marc Rolain, et un, voire plusieurs, membres de l'IHU de Marseille dont Didier Raoult.<sup>25</sup> De tels conflits d'intérêt jettent la suspicion sur la validité de leurs travaux et sont d'autant plus critiquables que cette autopromotion contribue à l'avancement de carrière des auteurs et au financement de leur recherche, tous deux conditionnés par le nombre de leurs publications.<sup>26</sup> L'article de D. Raoult et son équipe oblige à un questionnement sur la responsabilité des auteurs face à l'énorme impact de leurs résultats en termes de soins. On peut s'inquiéter de ce que cette étude si peu probante ait pu susciter une telle adhésion du public. Il a été impossible par la suite d'en corriger les effets. Comme nous le discutons plus loin, cette situation rassemble beaucoup des ingrédients de ce qui s'apparente au « [populisme scientifique](#) ».

Les controverses autour de l'efficacité de l'HCQ ont conduit plusieurs équipes à conduire de nouvelles études. A la suite de la publication de l'une d'entre elles<sup>27</sup> qui ne confirmait pas l'efficacité clinique de l'HCQ, ses [auteurs](#) ont subi une violente campagne de [cyber-harcèlement](#) sur les réseaux sociaux, allant jusqu'à des menaces de mort<sup>28</sup>. Cette situation a aussi été vécue par trois médecins-chefes qui en ont fait état dans

<sup>21</sup> Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19 : results of an open-label non randomized clinical trial. P. Gautret et al., *International Journal of Antimicrobial Agents* (2020)(doi:10.1016/j.ijantimicag.2020.105949).

<sup>22</sup> Les multiples écarts à l'intégrité scientifique et à la déontologie ont alerté la communauté scientifique : au CNRS, la conférence des présidents du comité national du CNRS (CPCN) en a fait état dans une motion ; le COMETS et la Mission à l'intégrité scientifique du CNRS (MIS) ont signé un communiqué conjoint (voir ANNEXE 1). Citons aussi le communiqué des trois académies (médecine, pharmacie, sciences). Enfin, cette mobilisation a pris une dimension européenne avec la publication d'un communiqué d'ENRIO.

<sup>23</sup> Publishing in face of the COVID-19 pandemic. Editorial. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2020, 56, 106081

<sup>24</sup> Frits Rosendaal, Review of « Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19 : results of an open-label non randomized clinical trial » *Jul;56(1):106063* : « cette étude souffre de lacunes méthodologiques majeures qui la rendent presque, sinon complètement, non informative. Par conséquent, le ton du rapport, en présentant cela comme une preuve d'un effet de l'hydroxychloroquine et même en recommandant son utilisation, est non seulement non fondé, mais, étant donné la demande désespérée d'un traitement pour COVID-19, couplée avec les effets potentiellement graves de l'hydroxychloroquine, totalement irresponsable ».

<sup>25</sup> Publication by association: how the COVID-19 pandemic has shown relationships between authors and editorial board members in the field of infectious diseases. Locher et al. *BMJ Evidence-based Medicine*. 2021. DOI: 10.1136/bmjebm-2021-111670

<sup>26</sup> Rappelons que le financement des établissements ayant des activités de recherche médicale est calculé à partir des points SIGAPS (Système d'Interrogation, de Gestion et d'Analyse des Publications Scientifiques) sur la base du nombre de publications, le score SIGAPS étant calculé selon la catégorie de la revue.

<sup>27</sup> Fiolet et al. Effect of hydroxychloroquine with or without azithromycin on the mortality of COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect* (2020)

<sup>28</sup> Peiffer-Smadja et al., Hydroxychloroquine and COVID-19: a tale of populism and obscurantism

une tribune de la revue The Lancet<sup>29</sup>. Ces comportements, exacerbés par les nouveaux médiateurs de l'information que sont internet et les réseaux sociaux, **sont totalement inadmissibles et nous les dénonçons avec la plus grande vigueur.**

**Le COMETS s'inquiète aussi des tentatives de judiciarisation du débat scientifique à des fins d'intimidation** et en a fait état dans un [communiqué](#) (ANNEXE 2). Rappelons, qu'à partir du moment où elles se fondent sur des données factuelles tangibles, la discussion d'hypothèses et de résultats publiés et la mise en cause des procédures de preuves font partie de l'activité normale des chercheurs.

Nous concluons ce chapitre en rappelant que les tensions entre « médecine qui cherche » et « médecine qui soigne », entre l'urgence des soins et l'obligation de rigueur, même si elles posent des problèmes éthiques particulièrement douloureux, ne sauraient éloigner le chercheur d'une démarche intègre.

### 3. Une croissance inédite des prépublications. Un progrès mais des dérives

Les prépublications offrent la possibilité à chaque scientifique d'être son propre éditeur en déposant le résultat de ses recherches gratuitement sur des plate-formes d'archives<sup>30</sup>. Destinées en principe à être publiées dans des journaux scientifiques, les prépublications permettent que s'organise rapidement et spontanément une discussion ouverte à tous, mais n'étant pas validées par les pairs, elles n'ont pas le statut de publications scientifiques.

Certains champs disciplinaires ont, depuis plusieurs années, adopté l'usage des prépublications, en particulier la physique, les mathématiques ou l'économie. Avec la crise sanitaire, elles ont connu [un développement inédit](#) dans les sciences de la vie et de la santé<sup>31</sup>. C'est ainsi que l'on recensait au début de l'année 2021 plus de [10 000 articles](#) en lien avec le COVID-19 déposés sur le serveur medRxiv, créé en 2019 et dédié aux prépublications médicales, et près de [3000 prépublications](#) sur celui de bioRxiv.

Certaines dérives ont été toutefois constatées. Des résultats ont été communiqués au public par les médias, qui ont omis de signaler, tout au moins au début de la crise sanitaire, que les prépublications ne font pas l'objet d'une validation par les pairs. Le [réseau social Twitter](#) a servi de relais à des prépublications dont certaines ont été partagées plus de 10000 fois, contribuant aussi à la propagation d'[informations délibérément fausses](#) (les séquences du SARS-CoV-2 et du VIH, à l'origine du SIDA, présenteraient des similitudes - une affirmation que, par ailleurs, la réactivité des scientifiques a aussitôt permis de [disqualifier](#)). Certains réseaux académiques ont aussi contribué involontairement à entretenir une confusion entre prépublications et publications. C'est le cas par exemple de l'[IZA](#), un réseau international d'économistes du travail, dont des prépublications classées sous la rubrique « IZA publications » ont eu un retentissement médiatique mondial.

Les prépublications représentent une vraie richesse pour la communauté scientifique et la pandémie a contribué à valoriser leur usage, mais elles peuvent aussi représenter un risque, surtout en période de crise, lorsqu'elles sont « mal » utilisées par des médias, par des politiques ou même par des scientifiques peu scrupuleux !

<sup>29</sup> Samer C, Lacombe K, Calmy A. Cyber harassment of female scientists will not be the new norm. *Lancet Infect* 2020 Dec 23:S1473-3099

<sup>30</sup> Avis n° 2019-40 du Comets : les publications à l'heure de la science ouverte

<sup>31</sup> Pierre Corvol. L'envolée des publications scientifiques au temps de Covid-19. Séparer le bon grain de l'ivraie. *Médecine/ Sciences* 2021

#### 4. Vers le développement d'une communication « virtuelle » entre scientifiques ?

La pandémie a bouleversé les modes de communication entre chercheurs. L'impossibilité d'organiser des réunions scientifiques nationales ou internationales en présentiel a favorisé les moyens de communication « [virtuels](#) » faisant appel aux moyens informatiques en réseau. Les aspects négatifs de ce mode de communication (perte du lien social et de la richesse des discussions informelles, contraintes techniques ou inadéquation dans le cas particulier des examens et concours...) sont à mettre au regard des multiples points positifs. L'un d'entre eux a été de rompre l'isolement des chercheurs pendant la pandémie et le confinement. D'autres avantages sont amenés à avoir des retombées plus pérennes : un gain en flexibilité en s'affranchissant de l'organisation rigide des congrès, une plus grande ouverture internationale des colloques à des chercheurs qui, faute de moyens financiers ne peuvent y participer. Cette communication virtuelle, en réduisant les déplacements, permet aussi des économies substantielles, contribue à la réduction de [l'empreinte carbone](#) et est dans la ligne des propositions du [collectif Labos 1point5](#) pour une activité scientifique plus respectueuse de l'environnement. Elle a donc vocation à perdurer et son succès dépendra aussi de la capacité des organisateurs à découvrir un format virtuel adapté et attrayant !

### C. Communication scientifique à destination du public

#### 1. La communauté scientifique au service de l'information du public

Partager les connaissances avec le public est, rappelons-le, une des missions des chercheurs et nombreux sont ceux qui se sont investis avec succès dès le début de la crise sanitaire. La [communauté scientifique](#) et les institutions ([CNRS](#), [INSERM](#), [INRAE](#), [Institut Pasteur](#), Universités ...) ont contribué à informer le public, la presse et les médias tant sur le virus que sur la pandémie de COVID-19. [L'Académie des sciences](#) a rendu accessible au public ses conférences sur le Web. Nombre d'articles, podcasts, vidéos ont été diffusés. Citons la Web-série « [Diffusons la Science / Pas le virus](#) », qui donne la parole à des scientifiques afin que le public puisse avoir accès à des données fiables, ou « [Grand Labo](#) ». Citons aussi le travail remarquable du journal en ligne [The Conversation](#) qui donne la parole à des universitaires de tous les horizons, en particulier du domaine des sciences de l'homme et de la société particulièrement réactifs en cette période de crise. Si ces initiatives ont permis la transmission de connaissances fiables et validées, elles n'ont pas exclu les dérapages. Certaines informations ont ainsi été détournées de leur objectif <sup>32</sup> ou ont conduit à des [rumeurs diffamatoires](#)<sup>33</sup>, contraignant le MESRI à ouvrir une [plate-forme](#), dénonçant ces rumeurs et donnant accès à des contenus scientifiques fiables issus des grands organismes de recherche français.

<sup>32</sup> A titre d'exemple, citons un article abondamment documenté et d'une grande rigueur scientifique, publié par le journal du CNRS et examinant toutes les hypothèses sur l'origine du SARS-CoV-2. De son titre « Près d'un an après que l'on a identifié le coronavirus SARS-CoV-2, les chercheurs n'ont toujours pas déterminé comment il a pu se transmettre à l'espèce humaine. Le virologue Étienne Decroly fait le point sur les différentes hypothèses, dont celle de l'échappement accidentel d'un laboratoire » les médias, dans leur grande majorité, n'ont retenu que celle de l'échappement accidentel d'un laboratoire démontrant l'effet pervers de titres accrocheurs !

<sup>33</sup> L'Institut Pasteur a été accusé d'avoir créé le virus SARS-CoV-2 et de l'avoir relâché dans la ville de Wuhan pour provoquer la pandémie et mettre en cause les autorités chinoises

## 2. L'information scientifique dans les médias

Le traitement médiatique de la crise sanitaire a été déterminant dans la perception que les citoyens ont eu de la pandémie et dans leur adhésion au discours scientifique. Les médias « lents », presse ou certains magazines télévisés, ont offert une communication informative mais qui n'a touché qu'un public restreint. A l'inverse, les médias « rapides », voire « ultra-rapides » comme les chaînes d'information en continu, ont touché une plus large audience et souvent privilégié la « science spectacle ». La réussite de cette communication de crise -et ses échecs- ont aussi été conditionnés par la présence dans les médias d'experts scientifiques pour éclairer les débats, une tâche délicate dans un contexte de connaissances en évolution permanente propice aux conjectures. L'honnêteté intellectuelle voudrait que l'expert communique les hypothèses et les éléments de preuve les plus pertinents, qu'il fasse part des incertitudes, qu'il reconnaisse les limites de ses connaissances et même qu'il fasse état de ses erreurs si c'est le cas, toutes conditions qui ne peuvent être remplies que si le temps de l'explication est respecté par les médias. Nous verrons que, pour des raisons diverses, ces conditions n'ont pas toujours été remplies.

### c. Le journalisme scientifique à l'épreuve du SARS-CoV-2

Il faut saluer l'engagement des journalistes de la presse quotidienne et de certains magazines écrits, radiophoniques et télévisuels<sup>34</sup>, et le travail explicatif et pédagogique des [journalistes scientifiques](#). Chargés de rendre compte dans l'urgence des avancées de la recherche ou de la progression de la pandémie, ils ont été confrontés quotidiennement à un afflux de résultats susceptibles d'avoir un impact sur la santé des citoyens, à des informations contradictoires, à la pression des réseaux sociaux, à des déclarations intempestives...

La crise sanitaire montre combien le journalisme scientifique est indispensable. Le dialogue entre journalistes et chercheurs gagne aussi à être renforcé, non seulement pour informer mais aussi, comme l'a souligné le journaliste Sylvestre Huet, pour « agir de manière efficace et [lutter contre l'ignorance](#) ».

La science bénéficie d'une forte attention médiatique durant cette crise et la demande du public pour s'informer ne se dément pas. Mais nous ne pouvons pas ignorer que l'avenir du journalisme scientifique reste [incertain](#)<sup>35</sup> comme le montre la [fusion](#) actée début 2021, du mensuel "La Recherche" avec le magazine "Sciences et Avenir"<sup>36</sup> ou, plus globalement, le nombre insuffisant de journalistes scientifiques présents dans les médias.

Dans ce contexte, la création d'une « Maison des Sciences et des Médias »<sup>37</sup>, prévue dans la loi de programmation pluriannuelle et conçue sur le modèle du [Science Media Centre](#) anglais, réclame une attention particulière afin que les scientifiques y soient associés au côté des services de communication des institutions et des journalistes scientifiques des divers médias. Elle impose aussi la vigilance pour éviter tout formatage de l'information et toute pression de lobbies.

<sup>34</sup> Citons, entre autres, les émissions quotidiennes « La Méthode Scientifique » de Nicolas Martin sur France Culture, « La Terre au carré » de Mathieu Vidard sur France Inter et l'excellent travail informatif du médecin et journaliste [Damien Mascret](#).

<sup>35</sup> En désaccord avec la politique éditoriale de leur propriétaire Reworld Media, la quasi-totalité de la rédaction du magazine scientifique « Science & Vie » a démissionné fin mars 2021 et lancé [un nouveau magazine scientifique](#)

<sup>36</sup> La revue se dénomme désormais "Sciences et Avenir - La recherche"

<sup>37</sup> La loi de programmation pluriannuelle prévoit la création d'une Maison des Sciences et des médias pour « favoriser la mise en contact rapide entre journalistes et chercheurs, l'accès des citoyens à une information scientifique fiable et renforcer l'apport d'éclairages scientifiques dans les débats publics sur les grands sujets actuels »



#### d. Communication scientifique et médias à large diffusion : les dérives de la science spectacle

Si certains médias se sont attachés à communiquer des informations de qualité s'appuyant sur la preuve scientifique, d'autres ont dérivé vers une « communication spectacle » volontiers polémique qui a contribué à la défiance de certains citoyens envers la science et les scientifiques.

Dans une période de crise, où la demande du public est importante, les médias télévisuels à large diffusion, et parmi eux les chaînes d'information en continu, devraient idéalement se mettre au service du citoyen pour l'informer. Mais, le régime de concurrence et la pression financière les conduisent à privilégier des stratégies destinées à gagner le plus d'audience. Dans les premiers mois de la crise sanitaire, ces médias ont ainsi diffusé des informations anxiogènes de manière répétitive pratiquement 24 heures sur 24, leur donnant un écho considérable et mêlant des faits scientifiquement établis à de simples conjectures, voire à des rumeurs sans les contextualiser et les questionner. Or, tenter de contrer une information absurde par une argumentation rationnelle est un processus très coûteux et, comme l'énonce la « [loi de Brandolini](#) », ou principe d'asymétrie de l'argumentation, « *la quantité d'énergie nécessaire pour réfuter des foutaises est supérieure d'un ordre de grandeur à celle nécessaire pour les produire* »!

Certains médias audiovisuels donnent aussi l'illusion au citoyen d'être partie prenante de débats d'idées, en organisant des tribunes faussement contradictoires entre des scientifiques et certains invités, qualifiés d'experts mais aux arguments sans fondements scientifiques et volontairement polémiques. Dès lors, les discussions sont organisées non pas en termes argumentés de controverses mais en termes, plus « vendeurs », de rapports de force. Il est alors difficile pour un scientifique ainsi « pris au piège » de faire admettre qu'il ne s'agit pas de confronter des opinions mais de faire état de connaissances avec leur part de doute et d'incertitude. La responsabilité des chercheurs (et quelquefois celle de leur organisme d'appartenance) peut se trouver engagée alors qu'ils ne disposent pas d'un droit de regard sur l'usage qui est fait de leurs propos. On ne peut toutefois pas ignorer que quelques scientifiques, par leur propos délibérément provocateurs et peu scrupuleux, voire irresponsables, contribuent à brouiller les messages à destination du public.

Les médias grand public nous ont donné à entendre en boucle les termes de « grand professeur », « scientifique prestigieux » ou encore « chercheur éminent ». Ces expressions, utilisées à l'excès ont pu donner le sentiment au public que, du fait de leur statut, des individus singuliers étaient porteurs de la « vérité scientifique ». Le COMETS l'a affirmé à plusieurs reprises dans ses avis, et la communauté scientifique le reconnaît dans son ensemble : la vérité s'exprime collectivement et non par la voix d'un seul, fut-il couronné de prix prestigieux<sup>38</sup>, ou signataire d'un grand nombre de publications.

### D. Communication scientifique à destination des politiques : des experts pour éclairer leurs décisions

Le COMETS s'est penché à plusieurs reprises sur la question de [l'expertise scientifique](#). Rappelons que la mission de l'expert est d'assurer, en toute indépendance, objectivité et transparence, le rôle d'intermédiaire entre les « producteurs de savoir » et les commanditaires à qui il apporte un éclairage scientifique. On attend donc de l'expert qu'il maîtrise un savoir au plus haut niveau dans un domaine de compétence et qu'il le

<sup>38</sup> À cet égard, évoquons l'impact désastreux sur le public de la parole du Pr. Montagnier, prix Nobel de médecine en 2008, lorsque, interviewé sur la chaîne CNews, il reprend à son compte une étude indienne déjugée pour affirmer, que le SARS-CoV-2 est fabriqué à partir du virus du Sida.

transmette en précisant s'il s'agit de faits établis et avec quelle marge d'incertitude, ou bien s'il s'agit d'hypothèses encore en débat. Dans une situation de crise et dans un contexte d'incertitude, la mission des experts est particulièrement délicate. En effet, le savoir qu'ils transmettent est susceptible d'être remis en question à tout moment en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques. Par ailleurs, les informations factuelles et objectives communiquées par l'expert (ou le groupe d'experts) peuvent entrer en conflit avec les choix décisionnels du politique. La crise sanitaire offre un exemple des difficultés de la communication entre experts scientifiques et décideurs politiques<sup>39</sup>. Ces derniers ont mis en place plusieurs structures. Le [CARE](#) remplit une fonction d'expertise scientifique rapide, à la demande du gouvernement, auquel il adresse ses avis. Le [Conseil scientifique COVID-19](#), qui travaille en lien étroit avec le CARE, met à disposition du gouvernement les informations sur l'état de la crise sanitaire et les mesures envisagées pour y faire face. Le Conseil scientifique, contrairement au CARE, communique ses avis au public. Cette exigence de transparence le place dans une situation délicate : lorsque l'exécutif suit ses recommandations, on l'accuse de se substituer aux politiques et d'exercer ce que l'on a parfois appelé, en réutilisant mal à propos un concept introduit par le philosophe Michel Foucault, un « biopouvoir » ; et, lorsque l'exécutif s'en éloigne, on affirme qu'il est désavoué. Louable dans son principe, la transparence ne peut s'imposer que si ceux à qui l'information est destinée sont à même d'évaluer la crédibilité de l'expertise et d'apprécier les incertitudes. Enfin, il faut aussi savoir reconnaître que « *la réalité scientifique passe parfois par les mots terribles à prononcer en politique : je ne sais pas* ». <sup>40</sup>

La crise sanitaire a indiscutablement rapproché les scientifiques des décideurs politiques mais pour que la parole du scientifique puisse faire autorité auprès des politiques, il est essentiel que ces derniers soient mieux formés au raisonnement et à la démarche scientifique. <sup>41</sup>

## **E. Défiance envers la science. Quand la parole du scientifique est confrontée au « populisme scientifique »**

Les représentations sociales ont joué un rôle central dans les difficultés inhérentes à la communication scientifique<sup>42</sup>. Si certaines d'entre elles apparaissent irrationnelles aux yeux des scientifiques, il ne faudrait pas se contenter d'en dénoncer la fausseté. En effet, c'est seulement en comprenant leur origine et leur ressort que l'on sera en mesure de lutter contre les effets d'occultation qu'elles exercent sur les connaissances avérées et d'éviter que se creuse un fossé entre les chercheurs et les citoyens.

Face à la crise sanitaire, les citoyens sont partagés entre plusieurs attitudes allant de la confiance en la science à l'opposition la plus absolue, en passant par la défiance<sup>43</sup>. Chez certains, la confiance suit la progression des connaissances sur le virus et la parole des scientifiques est considérée comme légitime. Chez d'autres, moins au fait de la démarche scientifique, la défiance l'emporte. Entretien par la peur face à la maladie et par certaines décisions politiques discutables, elle s'étend à tout ce qui touche de près ou de loin au virus (les tests PCR, le port du masque, l'utilité du confinement, la vaccination...). La méfiance des citoyens à l'égard des faits scientifiques avérés dépasse le contexte médical et présente des analogies avec

<sup>39</sup> [«L'expertise scientifique au défi de la crise sanitaire »](#) ; L. Nouaille-Degorce ; les papiers de recherche de l'ENA, 2020-09 ; Collection administration et gestion publiques.

<sup>40</sup> Stanislas Lyonnet, directeur de l'IHU Imagine dans "[aef info](#)"

<sup>41</sup> COVID-19, la recherche en première ligne : comment les scientifiques sont devenus les conseillers du pouvoir. [aef info](#)

<sup>42</sup> Les représentations sociales recouvrent l'ensemble des croyances, des connaissances et des opinions qui sont produites et partagées par les individus d'un même groupe, à l'égard d'un objet social donné.

<sup>43</sup> [Les Français ont-ils encore confiance dans la science](#). The Conversation. Luc Rouban. 27.4.2020

la défiance à l'égard du pouvoir politique. C'est ainsi que certains avancent le concept encore incertain de « **populisme scientifique** », par analogie avec celui de populisme politique.

Le concept de populisme politique est né il y a deux siècles et a pris des sens très différents selon les régimes politiques auxquels il a été appliqué. Dans son acception générale actuelle, le mot « populisme » désigne une approche politique tendant à opposer le peuple aux élites politiques, économiques ou médiatiques. Le mot « populisme » fait référence au peuple qui serait exclu de l'exercice d'un pouvoir qu'il estime coupé des réalités de terrain même si ses représentants ont été élus démocratiquement. Dans des cas extrêmes, les courants populistes soupçonnent les dirigeants politiques de corruption et s'attaquent aux fondements démocratiques de l'Etat. Ce courant de pensée politique peut prendre des aspects démagogiques en préconisant et en soutenant des solutions simplistes à divers problèmes sociaux. Le populisme scientifique a une caractéristique qui le rapproche du populisme politique : il donne l'illusion de pouvoir accéder au « savoir » sans passer par les instances de validation du fait scientifique. Le populiste politique sollicite un consensus sans représentativité référendaire tandis que le populiste scientifique s'appuie sur une opinion sans représentativité académique.

Dans le contexte de la crise sanitaire, le soutien sans partage d'une partie de la population au traitement à l'HCQ préconisé par Didier Raoult revêt certains traits du populisme scientifique : méfiance à l'égard de ceux qui s'expriment mais ne fournissent pas de clefs immédiates aux questions posées ; préférence pour les solutions simples et rassurantes ; défiance vis à vis des élites supposées ignorantes des réalités de terrain ; opposition de communautés régionales éloignées du centre de gravité parisien de prise des décisions ; rejet des affirmations des scientifiques jugés compromis par leur proximité avec l'instance politique qu'ils conseillent ; enfin une forme de fascination exercée par une « personnalité forte » qui s'affirme par ses défis contre la représentativité académique.

La dérive populiste de la science peut être aussi le fait d'un responsable politique. Ainsi, Philippe Douste-Blazy, ancien ministre et professeur de santé publique, et Christian Perronne, professeur de médecine, lançaient début avril 2020 une [pétition en ligne](#) demandant au gouvernement d'accélérer les procédures de mise à disposition du traitement à l'HCQ et recueillaient près de 600.000 signatures ! Quelques jours plus tard était publié un [sondage](#) du *Parisien*, largement répercuté dans d'autres médias, qui portait sur « la croyance » du public en l'efficacité de l'HCQ <sup>44</sup>. On ne peut que s'inquiéter que le choix d'un traitement puisse être décidé par l'opinion publique sur la base d'une pétition ou d'un sondage et que des décisions politiques puissent être prises en se fondant sur des croyances ou des arguments irrationnels, faisant uniquement appel à la peur ou l'émotion.

**Les croyances complotistes**<sup>45</sup> servent aussi à alimenter le populisme scientifique et vont au-delà de la simple défiance envers la science. Le film documentaire de 2h40 « [Hold-Up](#) » mis en ligne fin 2020 en est un exemple édifiant <sup>46</sup>. Son discours simplificateur, à caractère conspirationniste, mélangeant le vrai et le faux, a été abondamment relayé par les médias et par les réseaux sociaux, et a ainsi participé à la désinformation des citoyens sur la pandémie de COVID-19. Certes, la fausseté du discours et son caractère polémique ont été dénoncés par les scientifiques et ont alerté les [Académies](#) <sup>47</sup>. Il n'en reste pas moins que, comme cela avait été souligné dans [l'avis du COMETS](#) sur la post-vérité, la croyance dans les nouvelles

<sup>44</sup> COVID-19 : 59% des français croient à l'efficacité de la chloroquine. *Sondage du Parisien*, 6 Avril 2020

<sup>45</sup> [Pourquoi croit-on](#). Thierry Ripoll. *Le Monde*. *Apocalypse cognitive* Gérald Bronner ; (2021) ed. PUF

<sup>46</sup> « *Hold-up* » : les huit personnages clés qui font une bonne théorie du complot. *The Conversation*, 17.11.2020. « *En psychologie, la croyance en une théorie du complot tend aujourd'hui à être comprise comme le résultat de mécanismes cognitifs communs à tous... Par une simplification du réel, elle nous permet de rapidement comprendre comment fonctionne le monde, provoquant ainsi un sentiment de contrôle, tout en rencontrant d'autres complotistes et formant ainsi un cercle social* »

<sup>47</sup> [Communiqué](#) conjoint des Académies des sciences, de médecine, de pharmacie et des technologies

erronées (infox ou « fake news ») sont souvent difficiles à combattre même lorsque l'on en démontre la fausseté.

## F. Conclusion

La mobilisation de la communauté scientifique, son engagement dans le partage des informations dans des délais inédits ont été indiscutablement des atouts dans le progrès des connaissances sur le virus SARS-CoV-2 et la pandémie de COVID-19. Mais les succès et la richesse de cette communication ne peuvent masquer certaines dérives. La légitimité de la parole des scientifiques a été remise en cause dans maintes circonstances. Quelques scientifiques par des déclarations irresponsables voire délibérément provocatrices en portent une part de responsabilité. Cette communication inappropriée a rendu malaisé l'accès à une information scientifique claire, compréhensible et basée sur des faits avérés.

Le caractère anxiogène de la crise sanitaire a contribué à la défiance envers la science de certains citoyens qui, faute de connaissances scientifiques pour décider de leurs choix, ont privilégié des attitudes irrationnelles alimentées par les réseaux sociaux dont l'emprise a façonné l'opinion publique sans respect de véracité et au détriment d'un débat démocratique.

Il convient de replacer la crise dans le temps plus long. Indubitablement, si les esprits avaient été mieux préparés par une éducation à la démarche scientifique, à sa rigueur, et à la notion de preuve, la communication aurait été facilitée. La culture scientifique figure parmi les grands [enjeux de la démocratie](#). Elle doit être partagée par le plus grand nombre, citoyens mais aussi décideurs politiques, et, comme le COMETS l'avait déjà recommandé dans un [précédent avis](#), les chercheurs ont un devoir éthique de contribuer à l'élévation du niveau de culture scientifique.

La crise sanitaire constitue une rupture anthropologique majeure pour la société et ses conséquences restent à apprécier. Tel est l'enjeu de la création de [l'institut COVID-19 Ad Memoriam](#) qui se propose d'associer des acteurs multiples de la société pour penser ensemble la pandémie de COVID-19.



## IV. RECOMMANDATIONS

Bien qu'élaborées à partir des constats faits au cours de la crise sanitaire provoquée par la COVID-19, ces recommandations ont vocation à avoir une portée plus générale.

### A. Communication à destination de la communauté scientifique

#### 1. Données de la recherche

- 1) La Science Ouverte a été un des moteurs des avancées de la recherche sur le SARS-CoV-2 et la COVID-19. Cette dynamique doit être poursuivie en rappelant aux chercheurs l'importance de **rendre accessibles leurs données** à chaque fois que cela est possible.

#### 2. Publications

- 2) Afin de **faire cesser le parasitage de la science par les revues prédatrices**, le CNRS devrait alerter les chercheurs sur le fait que les articles publiés dans ces revues ne seraient pas pris en compte dans leur évaluation et que les APC de ces revues ne seraient pas payées avec les crédits qui leur sont alloués. Pour ce faire, le CNRS pourrait d'une part s'appuyer sur la définition des revues prédatrices, récemment donnée par un collectif de chercheurs et d'éditeurs (*Predatory journals: no definition, no defence ; Nature, 2019, 576, 21*) et d'autre part sur l'avis des sections disciplinaires.
- 3) Face aux dérives constatées pendant la crise sanitaire qui ont à nouveau mis en avant les limites du système de révision par les pairs, il serait souhaitable que les chercheurs et les structures de recherche concernées se joignent à la réflexion qui est menée internationalement réclamant que **l'accès aux commentaires des re-lecteurs soit généralisé à tous les processus éditoriaux**.

### B. Communication scientifique dans l'espace public

#### 1. Rappels sur les droits et devoirs des chercheurs intervenant dans l'espace public

- 4) En s'exprimant dans l'espace public, le chercheur engage sa responsabilité de scientifique. S'il fait état de sa qualité, il doit préciser à quel titre il prend la parole : en spécialiste apportant son expertise sur le sujet débattu, en tant que représentant de l'organisme de recherche ou d'une institution, ou bien à titre de citoyen engagé voire de militant.
- 5) Le chercheur doit faire la distinction entre ce qui relève de connaissances validées par des méthodes scientifiques de ce qui relève d'hypothèses de travail ou fait l'objet de débats. Il convient par ailleurs de signaler les marges d'incertitude des résultats de la recherche.
- 6) Rappelons qu'un chercheur qui accorde une interview ou participe à un débat dans les médias peut exiger un droit de réponse, si ses propos ont été déformés ou tronqués lors de la retransmission.

## 2. Recommandations pour favoriser les échanges entre scientifiques, journalistes et médias

- 7) Les instituts de recherche et les services de communication de l'institution devraient inciter les scientifiques à faire partie des **experts** mis en relation avec les médias.
- 8) Il est souhaitable de renforcer les échanges entre scientifiques et journalistes sur leurs métiers respectifs, d'une part en intégrant temporairement des chercheurs dans des organes de presse afin qu'ils appréhendent les contraintes de la communication, et d'autre part en invitant des journalistes à participer à la vie des laboratoires. Ces échanges pourraient se faire en lien avec le service de communication du CNRS et donner lieu à **un colloque conjoint CNRS / AJSPI** (association des journalistes scientifiques de la presse d'information).
- 9) La proposition de créer une « **Maison des Sciences et des Médias** » prévue dans la loi de programmation pluriannuelle réclame une attention particulière afin que les scientifiques y soient associés au côté des services de communication des institutions et des journalistes scientifiques des divers médias. Elle impose aussi la vigilance pour éviter tout formatage de l'information et toute pression de lobbies.
- 10) Le COMETS conscient de la diminution critique du nombre de journalistes ayant une compétence scientifique et du caractère indispensable de cette fonction pour diffuser les résultats de la science, apportent leur soutien à l'AJSPI pour que soit reconnu et valorisé leur métier.

## C. Recommandations aux établissements de recherche et d'enseignement supérieur sur la communication scientifique

- 11) Dans un environnement où la communication scientifique prend une place croissante, il est important **d'encourager les chercheurs à participer à des formations sur la médiation scientifique** d'une part pour contribuer à la communication institutionnelle et d'autre part pour répondre aux sollicitations des médias et de la presse et les sensibiliser aux difficultés et pièges inhérents à l'expression publique.
- 12) Dans un contexte où il est de plus en plus difficile de faire la part entre vérité scientifique et simple opinion, il est indispensable que les responsables de la communication mettent en place, avec le soutien des chercheurs, une **stratégie de lutte contre la désinformation** à l'usage non seulement de l'organisme mais des médias.
- 13) **Un colloque interdisciplinaire sur la communication scientifique** pourrait être programmé en lien avec l'institut Ad Memoriam où seraient débattues les grandes questions auxquelles les scientifiques ont été confrontés pendant la crise sanitaire. Ce colloque pourrait déboucher sur le lancement d'un **programme de recherche portant sur la communication scientifique** associant les chercheurs de toutes les disciplines concernées.<sup>48</sup>

<sup>48</sup> *Pandémie de Covid-19 : ce qu'en disent les SHS*

## V. ANNEXES

### A. Annexe 1

#### Recherche en temps de crise sanitaire. Débats éthiques et respect de l'intégrité scientifique Communiqué commun du COMETS et de la Mission à l'intégrité scientifique du CNRS

16 Avril 2020

Face à la pandémie liée au coronavirus COVID-19 la recherche scientifique se trouve confrontée à trois exigences en tension les unes avec les autres. D'un côté, la recherche biomédicale se doit de respecter des principes éthiques humanistes, tout en agissant dans l'urgence afin de trouver au plus vite des solutions thérapeutiques pour mettre fin à la pandémie. D'un autre côté, dans sa communication avec le grand public, elle doit répondre aux questionnements légitimes de la population, tout en évitant les effets d'annonce et en demeurant sobre, prudente, didactique et précise. Enfin, dans sa quête inconditionnelle de vérité, la recherche scientifique doit fonder sa démarche sur des principes d'intégrité scientifique qui paraissent, parfois, difficilement compatibles avec l'urgence. Pour autant, cette situation n'autorise pas que l'on ne s'affranchisse d'aucun de ces principes.

Rappelons que l'intégrité scientifique recouvre l'ensemble des règles et valeurs qui régissent l'activité scientifique et en garantissent le caractère fiable, rigoureux et honnête. Leur observance est indispensable ; elle seule assure la crédibilité de la science et justifie la confiance que lui accorde la société.

Rien ne justifie qu'au nom d'un pragmatisme de l'urgence, on contourne les exigences de la démarche scientifique et les procédures usuelles, en particulier la fiabilité et la transparence des méthodes utilisées, l'évaluation critique des publications par les pairs et l'absence de conflits d'intérêts. Nous avons toutefois quelques raisons de rester optimistes dans la situation de crise actuelle. D'une part, la mise à disposition mondiale des données permet d'alimenter le débat sur la fiabilité du travail réalisé ; d'autre part, l'accès ouvert aux publications dans les revues traditionnelles et la mise en ligne de *preprints* permettent une diffusion rapide de l'information et une réactivité immédiate à un article soumis et à son analyse critique.

Face à une situation exceptionnelle à bien des égards, la communauté scientifique doit se rappeler, et rappeler à tous, que son rôle est de pratiquer, sans compromis, une recherche honnête et responsable.

Les questions éthiques que pose la recherche biomédicale peuvent faire débat, tout particulièrement dans le contexte de la crise actuelle. Elles ont été récemment analysées par Emmanuel Hirsch, professeur d'éthique médicale à l'Université Paris-Saclay dans un article intitulé « Recherche biomédicale : quels principes éthiques en temps de pandémie ? » (The Conversation, 27 Mars 2020). Nous reprenons ici certains de ses propos.

- *Le recours à un traitement non validé en période de crise sanitaire pose des questions d'éthique.*
- *Il y a un devoir moral de mettre en œuvre des essais rigoureux et à respecter les critères internationaux de bonne pratique des essais cliniques.*
- *L'éthique de la recherche en situation de pandémie est une éthique de la responsabilité, de la rigueur, mais aussi de la prudence. Son cadre d'exercice est inspiré par des valeurs d'humanité, de préservation de la dignité, du respect de la personne, d'intégrité et de loyauté.*
- *La transparence sur tous les aspects des soins, le consentement éclairé, la liberté de choix, la confidentialité, le respect de la personne, la préservation de la dignité » mais aussi, afin d'évaluer les effets du traitement, l'« obligation morale de collecter et de partager toutes les données*

*générees, y compris à partir de traitements fournis pour un “usage compassionnel” (accès à un médicament non approuvé en dehors d’un essai clinique) ».*

- *Les promesses de la recherche, dans un contexte où l’on en espère tant, sont d’une importance telle qu’il nous faut ne pas les trahir. Il est nécessaire de les préserver des polémiques, car celles-ci risquent de susciter, au-delà d’une défiance qui déjà menace notre cohésion nationale, une difficulté à développer des stratégies médicales dans un contexte favorable aux meilleures avancées.*





## B. ANNEXE 2

### Communiqué du COMETS sur la plainte déposée par les Professeurs Didier Raoult et Éric Chabrière à l'encontre d'Elisabeth Bik et de Boris Barbour

7 Juin 2021

À l'initiative du Professeur Didier Raoult et de son confrère, le Professeur Éric Chabrière, une procédure judiciaire a été ouverte à l'encontre de deux scientifiques, Elisabeth Bik et Boris Barbour, pour cause de harcèlement. Précisons les faits : microbiologiste de formation, spécialiste des vaccins et des microbiomes, Elisabeth Bik traque depuis quelques années les inconduites dans la recherche scientifique. À ce titre, elle a relevé des anomalies (en particulier des images dupliquées) et a soulevé des questions sur la méthodologie employée dans plusieurs publications signées par Didier Raoult et ses collègues ; elle les a ensuite soumises, en toute transparence, au forum PubPeer de discussion en ligne d'articles scientifiques. L'administrateur de PubPeer, lui-même directeur de recherche au CNRS, Boris Barbour, est accusé de complicité pour avoir relayé ces interrogations, en les hébergeant sur son site.

Les articles scientifiques rendus publics sont destinés à transmettre les résultats de la recherche et à faire l'objet de discussions dans la communauté des chercheurs ; c'est ainsi, par accumulation et mise en cause des résultats scientifiques que la science a toujours progressé et qu'elle continue à le faire. À partir du moment où elles se fondent sur des données factuelles tangibles, la discussion des hypothèses et la mise en cause des procédures de preuves font partie de l'activité normale des chercheurs. En demandant à Didier Raoult et à Éric Chabrière de rendre compte des articles qu'ils ont écrits, Elisabeth Bik et Boris Barbour ne font que leur métier. La controverse relève en effet de l'activité scientifique, à partir du moment où elle obéit aux règles du débat intellectuel et où elle se fonde sur des faits objectivables.

La plainte déposée par Didier Raoult et Éric Chabrière fait suite à un certain nombre de menaces qu'ils (ou leurs soutiens) ont lancées sur les réseaux sociaux. Ces procédés relèvent de stratégies d'intimidation inadmissibles. Le COMETS tient à faire part de son inquiétude face à de telles pratiques qu'il convient de condamner fermement.

Au-delà, le COMETS déplore la judiciarisation progressive des questions d'intégrité dans la recherche qui relèvent avant tout d'une expertise et d'une autorité scientifiques.



## VI. PERSONNALITÉS CONSULTÉES

- Sophie Chevallon, directrice de la Communication du CNRS
- Sylvestre Huet, journaliste
- Brigitte Perucca, directrice de la Communication du CNRS (2011-2020)



## VII. GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

AEF : Agence Education et Formation

AJSPI : Agence des journalistes scientifiques de la presse d'information

APC : Articles proceeding charges

CPCN : conférence des présidents du Comité national de la recherche scientifique

EASE : European association of scientific editors

ENRIO : European Network of Research Integrity Offices

GISAID : Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data

HCQ : Hydroxychloroquine

IHU : Institut hospitalier universitaire

NEJM : New England Journal of Medicine

