

# L'activité sur le COVID-19 dans les centres de recherche universitaire de la région de Los Angeles

## UCLA (University of California Los Angeles)

UCLA abrite des instituts de pointe dans les sciences biomédicales, notamment le *UCLA Ronald Reagan Medical Center*, classé parmi les meilleurs hôpitaux de la nation et régulièrement classé meilleur hôpital de l'Ouest américain.

- **Participation à l'essai clinique mondial du Remdesivir**

Le 3 avril 2020, le service de presse de UCLA annonçait la participation de l'université, parmi 75 sites dans le monde, à un essai clinique sponsorisé par les *National Institutes of Health* et mené par le *NIH's National Institute of Allergy and Infectious Diseases* pour tester l'efficacité de l'antiviral remdesivir (de la société Gilead Sciences) contre le SARS-CoV-2, à l'origine développé contre le virus Ebola. C'est le professeur de médecine Otto Yang à la réputée *David Geffen School of Medicine* qui dirige cet essai avec le soutien substantiel du *UCLA Clinical and Translational Science Institute*. Le chercheur rappelait dans l'article l'incertitude de la communauté scientifique quant à l'utilisation de ce traitement : « Nous ne savons pas encore s'il est efficace chez l'homme pour traiter COVID-19, il est donc en cours d'essais cliniques chez les patients ».

- **Publication d'une étude sur la persistance environnementale du virus**

Une équipe du *Department of Ecology and Evolution* travaille sur la thématique de la persistance environnementale du virus et du risque infectieux, en combinant données de laboratoire (produite par des collaborateurs) et modélisation mathématique. Le 17 mars 2020, le professeur James Lloyd-Smith et la post-doc française Amandine Gamble, en collaboration avec Princeton University (Dylan Morris) et le NIH (Vincent Munster, Emmie de Wit et Neeltje van Doremalen),

publiaient un article dans *The New England Journal of Medicine* révélant que le virus qui provoque le COVID-19 persiste plusieurs heures à plusieurs jours dans l'environnement: jusqu'à trois heures dans les aérosols, jusqu'à quatre heures sur le cuivre, jusqu'à 24 heures sur le carton et jusqu'à deux ou trois jours sur le plastique et l'acier inoxydable. Cette étude a notamment encouragé les politiques publiques à renforcer leurs recommandations ensuite largement diffusées pour faire respecter les gestes barrières.

- **Intervention d'un épidémiologiste au regard de l'impact de la pollution atmosphérique sur la gravité de la maladie**

L'épidémiologiste Zuo-Feng Zhang de la *Fielding School of Public Health* avait étudié en 2003 les données de cinq régions différentes, pour conclure que les patients atteints du SRAS et vivant dans les régions avec une forte pollution atmosphérique avaient deux fois plus de chance de mourir de la maladie que ceux vivant dans les régions dont l'air était moins pollué. Il prend à nouveau la parole dans les médias (Huffpost le 31/03) pour rappeler ces chiffres dont la pertinence se trouve renouvelée dans le contexte de pandémie de COVID-19, étant donné les similitudes entre les maladies.

- **Création d'une application *Stop COVID-19 Together* pour faire appel à l'aide du public et ralentir la propagation du virus**

UCLA a annoncé le 7 avril 2020 le lancement d'une application web *Stop COVID-19 Together* pour permettre au public de contribuer à la lutte contre la propagation du coronavirus. Ce projet est une initiative du programme d'IA in Medicine de *UCLA Department of Computational Medicine*, qui fait partie de *UCLA Health*, et a fait appel à des experts issus de divers domaines, notamment l'ingénierie, la science des données, la médecine clinique, l'épidémiologie et la santé publique. Grâce à ce site, le grand public peut répondre à une courte enquête couvrant des données démographiques de base, les symptômes et l'exposition éventuelle à COVID-19. Le système regroupe ensuite les réponses des utilisateurs pour aider l'équipe de UCLA à trouver des moyens de réduire la propagation du virus et *in fine* essayer de protéger le système de santé contre la surcharge.

- **Utilisation de l'ingénierie pour subvenir au besoin en équipement de**

## **protection individuelle et de ventilateurs**

Au-delà des efforts menés par les équipes de recherche en biologie et en épidémiologie, les ingénieurs de UCLA se sont également mobilisés pour trouver des solutions, notamment pour remédier au manque d'équipements et de dispositifs traditionnels. D'une part, les ingénieurs de UCLA dont le professeur de bio-ingénierie Jacob Schmidt, en étroite collaboration avec leurs collègues de *UCLA Health*, de l'école de médecine, avec Doug Daniels, directeur de *Lux Labs* de la *UCLA Library* (inspiré des fablabs) et des partenaires industriels, ont commencé à utiliser des équipements d'impression 3D et de découpe laser pour produire des masques de protection (écran) à destination des professionnels de la santé. Cela a permis dès fin mars de distribuer plusieurs centaines de masques de protection au *Ronald Reagan Medical Center* de UCLA et à trois autres hôpitaux de la région. D'autre part, le journal local *CBS Los Angeles* rapportait le 31 mars 2020 la prouesse d'un étudiant en biodesign de UCLA, Glen Meyerowitz, qui a développé un ventilateur à bas coût avec des pièces achetées chez *Home Depot*, le plus grand détaillant d'articles de bricolage aux Etats-Unis. L'étudiant indiquait que le ventilateur est au stade de prototype mais qu'il travaille déjà avec des entreprises pour fabriquer une version de qualité médicale de ce ventilateur abordable.

### **▪ Une analyse de l'exposition des sans-abris au COVID-19**

Les personnes sans-abris, particulièrement nombreuses à Los Angeles, sont au centre de l'attention d'une étude menée par Thomas Byrne (co-auteur), *Assistant Professor* à *Boston University School of Social Work*, et à laquelle a participé Randall Kuhn, *Associate Professor* au *Department of Community Health Sciences* à UCLA. Cette étude a fait l'objet d'un rapport ([https://www.bu.edu/ssw/files/2020/03/COVID-paper\\_0325\\_1127am.pdf](https://www.bu.edu/ssw/files/2020/03/COVID-paper_0325_1127am.pdf)) publié le 24 mars 2020 qui met en évidence les risques auxquels sont exposés les sans-abris. Ils estiment que près de 2.600 sans-abris de la seule région de Los Angeles devront être hospitalisés pour le COVID-19, et qu'environ 900 d'entre eux auront besoin de soins intensifs. L'analyse des données montre que l'épidémie au sein de cette population vulnérable - susceptible d'avoir des problèmes de santé sous-jacents et un système immunitaire affaibli, souvent à cause de leur vie dans la rue - pourrait mettre à rude épreuve un système hospitalier déjà fragile.

# USC (University of Southern California)

Le *Health Sciences Campus* de l'*University of Southern California* (USC) regroupe la renommée *Keck School of Medicine*, l'Ecole de Pharmacie, et trois hôpitaux universitaires majeurs. L'université héberge notamment des centres et instituts de recherche en technologie et ingénierie, des laboratoires en informatique, imagerie biomédicale et nanosciences.

- **Participation d'une équipe de recherche à la course pour développer un vaccin et des traitements contre COVID-19**

Le 25 mars 2020, USC annonçait que les chercheurs du *Viterbi Mork Family Department of Chemical Engineering and Materials Science* ont rejoint l'effort mondial de recherche pour développer un vaccin contre le COVID-19. La recherche est menée par le Professeur Pin Wang et son équipe - dont le laboratoire a arrêté toutes les autres expériences afin de se concentrer sur ce programme, et s'est organisé pour que deux chercheurs au maximum soient présents dans le laboratoire en même temps -. Pour créer le vaccin, Wang et son équipe ont mis au point un virus hybride, dont le noyau est basé sur celui du virus de la stomatite vésiculeuse (VSV), une famille de virus qui comprend entre autres la rage. La surface du virus hybride est ensuite recouverte de protéines *Spike* dérivées du virus SARS-CoV-2. Ce type de vaccin est connu sous le nom de vaccin vectorisé, et ne contient pas les composants nocifs des virus originaux. Celui-ci présente donc des avantages en termes de sécurité par rapport aux formes de vaccins utilisant des virus vivants atténués.

- **Recours aux "humains virtuels" dans le contexte d'hôpitaux débordés**

Des informaticiens de l'*Institute for Creative Technologies* (ICT) de USC, à Playa Vista, développent des technologies de réalité virtuelle et notamment des simulations de personnages humains. Plus particulièrement, Sharon Mozgai, *Associate Director* du laboratoire de médecine assistée par réalité virtuelle, adapte un agent humain virtuel « *battle buddy* », que l'ICT avait développé pour l'armée. Ce « *battle buddy* » peut interpréter les données provenant d'appareils portables, analyser les réponses linguistiques, poser des questions d'évaluation psychologique et y répondre en conséquence. Il peut également être utilisé pour dépister les patients malades, surveiller leur rétablissement ou aider le personnel hospitalier à

répondre aux appels ou aux questions des patients.

- **Utilisation de la technologie pour apprendre aux enfants les règles de sécurité liées au COVID-19**

Albert « Skip » Rizzo, directeur du laboratoire de médecine assistée par réalité virtuelle à l'ICT et professeur à la *Keck School of Medicine* et à la *Leonard Davis School of Gerontology* de l'USC, développe un jeu de réalité virtuelle pour aider les enfants à éviter la contagion. Appelé *COVID Escape Room*, le jeu est une course d'obstacles où les comportements sûrs - prise de distance sociale, lavage des mains et éternuement couvert - sont récompensés. Ces méthodes pédagogiques se sont révélées parfois plus efficaces que les livres pour aider les gens à apprendre de nouveaux comportements.

- **Emploi du *machine learning* pour trouver des traitements potentiels contre COVID-19**

Dans un laboratoire de l'école d'ingénieurs *USC Viterbi*, des informaticiens - dont Paul Bogdan, *Associate Professor of electrical and computer engineering* - appliquent le *machine learning* pour accélérer la découverte de médicaments pour le traitement du COVID-19 en réorientant un médicament déjà connu.

- **Surveillance des symptômes et suivi de la propagation du COVID-19 grâce à des applications pour smartphones**

Au *USC Michelson Center - Convergent Science Institute (CSI) in Cancer*, le *Dean Professor* Peter Kuhn travaille sur une application permettant de suivre les symptômes d'une personne et de déterminer l'endroit où elle se trouve, et de confronter ces informations avec celles concernant d'autres personnes qu'elle a pu croiser. *CSI-Cancer* travaille en partenariat avec *HealthMode*, basé à San Francisco, pour développer cette application.

En parallèle, les experts de l'*USC Viterbi* développent une application pour smartphone permettant d'alerter les gens lorsqu'ils ont été à proximité d'une personne infectée. Derrière ce projet, se trouve Bhaskar Krishnamachari, professeur d'ingénierie électrique et d'informatique et directeur du *Center for Cyber-Physical Systems and the Internet of Things*. Il a déclaré que l'application alertera le

propriétaire du smartphone afin que la personne puisse agir par exemple en consultant un médecin ou en restant à l'intérieur. Trouver un équilibre entre la nécessité de protéger la santé publique et le droit à la vie privée est un défi que les technologies de cryptage et d'anonymisation pourraient résoudre.

- **L' "école start-up" reste ouverte pour la fabrication d'équipements de protection individuelle grâce à l'impression 3D**

*USC Jimmy Iovine and Andre Young Academy*, une école créée en 2013 comme une startup - pour nourrir la pensée critique et la créativité débridée à l'intersection de quatre domaines : les arts et le design, l'ingénierie et l'informatique, le commerce et la gestion d'entreprise et la communication - a mis à disposition son imprimerie 3D pour produire des équipements destinés aux travailleurs de la santé qui luttent contre la pandémie. Le maire de Los Angeles, Eric Garcetti, a visité les installations le dimanche 5 mars 2020.

- **Partenariat entre l'école de médecine et une équipe d'ingénieurs pour développer un système de désinfection des masques-écran de protection individuelle avec de la lumière UV**

En l'absence de nouveaux équipements de protection individuelle, la *Keck School of Medicine* cherche des solutions pour réutiliser les équipements existants. Elle a mandaté Andrea Armani et son équipe de l'école d'ingénieurs *USC Viterbi*, spécialisée dans l'interaction entre la lumière et la biologie, qui ont développé avec leurs partenaires une méthode de désinfection qui utilise la lumière UV pour détruire le code génétique du virus afin qu'il ne puisse pas se répliquer.

- **Etude d'épidémiologie pour comprendre pourquoi les régions aisées de Los Angeles ont un taux particulièrement élevé de patients atteints du COVID-19**

La dernière analyse d'épidémiologie de Crosstown, un projet conjoint de journalisme de données des *USC Annenberg School for Communication and Journalism* et *USC Viterbi School for Engineering*, étudie pourquoi les quartiers les plus riches de Los Angeles ont des taux d'infection alarmants. Publiée le 3 avril 2020, l'étude montre que les chiffres analysés résultent en grande partie de la capacité de tests à laquelle

a accès la population. Ce type de résultats peut infléchir la politique de campagne de tests.

- **Réflexion autour de nouvelles approches pour contrer la désinformation**

Pour contrer la désinformation notamment sur des sujets comme le COVID-19 ou le changement climatique, la Professeur Gale Sinatra, *Professor of Psychology and Education* à la *USC Rossier School of Education*, travaille en faveur d'une nouvelle approche de l'apprentissage des sciences, comme le relate un article paru le 26 mars 2020 dans la revue *Educational Psychologist*. Cette approche, la "plausibilité", consiste à demander à une personne d'examiner les preuves et de voir quel ensemble d'affirmations concurrentes est le mieux étayé. La chercheuse espère renforcer cette approche grâce à un outil pédagogique qui aide les étudiants à évaluer non seulement les revendications concurrentes, mais aussi les preuves sous-jacentes de ces revendications. Ce système, connu sous le nom de *Model-Evidence Link*, a permis d'approfondir les connaissances scientifiques des élèves lors de premiers essais réalisés dans des classes de sciences aux niveaux collège et lycée.

## **UCI (University of California Irvine)**

L'*University of California Irvine* administre le *UCI Medical Center*, un grand hôpital universitaire, et son système de sciences de la santé affilié.

- **Participation aux essais thérapeutiques du Remdesivir**

A l'instar du campus de UCLA, *UC Irvine Health* a annoncé le 23 mars 2020 sa participation à l'essai clinique conduit par le *NIH's National Institute of Allergy and Infectious Diseases* pour tester l'efficacité de l'antiviral remdesivir contre COVID-19.

- **Mise en place d'une *task force* pour synthétiser du liquide de conservation des échantillons pour les kits de test du COVID-19**

Les laboratoires du campus ont mis en place une *task force* composée d'experts médicaux et de professeurs de différentes écoles (département de chimie, *School of*

*Physical Sciences, School of Biological Sciences, School of Medicine*) afin de mettre en place un projet de synthèse de “*viral transport medium* (VTM, milieu de transport viral)”, le liquide de conservation des échantillons pour les kits de test du COVID-19. En effet, la généralisation des tests par de nombreux hôpitaux et systèmes de santé dans tout le pays nécessite un approvisionnement constant de matériels dédiés : écouvillons nécessaires à la collecte des échantillons et flacons contenant le VTM qui fixe et conserve ces échantillons pour une analyse ultérieure en laboratoire. Ainsi, *UCI Health* a connu une augmentation de la demande de VTM dû à un accroissement du nombre de tests quotidiens réalisés par le personnel médical. Grâce à cette initiative, les laboratoires du campus devaient être en mesure, à partir du 10 avril 2020, de générer assez de VTM pour les tests COVID-19 menés par *UCI Health*, et pourraient même mettre cette solution à la disposition des autres prestataires de soins de santé de la région qui en auraient besoin.

- **Lumière sur des études antérieures de UCI montrant que l'augmentation de la réponse au stress avait des effets néfastes sur la santé**

La professeure en psychologie Roxane Cohen Silver avait participé à la publication dans la revue *Health Psychology* d'une étude décrivant comment l'exposition aux médias lors d'un traumatisme partagé peut amplifier les conséquences négatives sur la santé publique. La chercheuse rappelle ainsi dans un article paru dans la newsletter de UCI le 23 mars 2020 que lors d'une crise sanitaire telle que la nouvelle pandémie de coronavirus, une menace connexe peut émerger : la détresse psychologique résultant de l'exposition répétée aux médias traitant de la crise.

## **Chapman University**

Steven Gjerstad, *Presidential Fellow* au *Economic Science Institute*, travaille sur les taux de croissance de l'infection, l'impact des mesures de confinement, le délai entre la quarantaine et le nombre maximum de cas, et la voie à suivre pour envisager un déconfinement (en comparant notamment les cas des États-Unis et de l'Italie). Il travaille également avec Andrea Molle, *Assistant Professor* en *Political Science* et *Research Associate* à l'*Institute for the Study of Religion, Economics, and Society* qui se concentre sur le cas de la ville de Brescia (Lombardie, Italie), qui a été pour



un temps l'épicentre du COVID-19.

Haeshman Al-Askary, *Professor of Remote Sensing and Earth System Sciences* à la *School of Earth and Environmental Sciences* et à la *School of Computational Sciences* au *Schmid College of Science and Technology*, avec Wenzhao Li, un *research assistant*, Daniele Struppa, Président de Chapman et mathématicien reconnu, et Tom Piechota, vice-président pour la recherche et ingénieur environnemental, surveille la manière dont les pays réagissent à la pandémie COVID-19 grâce aux observations terrestres utilisant les images satellite de l'Agence spatiale européenne. En effet, en suivant les fortes baisses des émissions d'oxyde d'azote dans les régions où l'activité est limitée par les mesures de *lock-down*, les scientifiques peuvent déterminer l'ampleur des changements dans ces pays.

---

**Auteurs :** Maëlys RENAUD, Pascal LOUBIERE (SST Los Angeles)