

## COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Villejuif, le 27 octobre 2020

# ANTICIPER LES COMPLICATIONS AIGÛES DE LA COVID-19 : QUAND UNE IA PEUT PRÉDIRE LE DEGRÉ DE GRAVITÉ

Une étude démontre qu'une intelligence artificielle peut extraire d'images de scanner des informations cliniques et biologiques qui permettent d'établir la sévérité de la maladie et le pronostic de patients atteints de la Covid-19. Des médecins et chercheurs de Gustave Roussy, de l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, de CentraleSupélec, de l'Université de Paris, de l'Université Paris-Saclay, de l'Inserm, de l'Inria et de TheraPanacea ont établi une signature numérique de biomarqueurs prédictifs de l'évolution de la Covid-19. En identifiant les patients qui risquent de développer des formes graves et de nécessiter l'assistance d'une ventilation, cette IA pourrait aider les hôpitaux à prioriser la prise en charge des malades en fonction de leur urgence vitale. Ces résultats ont été publiés dans la revue [Medical Image Analysis](#).

Le scanner thoracique est largement utilisé pour la prise en charge des pneumonies liées au coronavirus. Outre le fait qu'il peut aider à poser un diagnostic de la maladie, il joue un rôle pronostique en évaluant visuellement l'étendue des lésions pulmonaires. Dans cette étude rétrospective, les médecins et chercheurs ont mis au point une solution d'intelligence artificielle de bout en bout qui permet aussi précisément qu'un radiologue expérimenté de quantifier la Covid-19, d'évaluer la sévérité de la maladie et son pronostic à court terme.

L'IA a été entraînée et validée sur les images de scanner de 478 patients de cinq cohortes indépendantes qui avaient précédemment reçu un diagnostic de Covid-19 par test RT-PCR. Le groupe de patients étudiés présentait 110 cas graves dont 6 % sont décédés de la Covid-19 et 17 % intubés.

Grâce à une approche fondée sur le *deep learning* et exploitant des réseaux neuronaux convolutifs 2D et 3D, les chercheurs ont appris à l'IA à reconnaître automatiquement les zones où la maladie était caractéristique (structure en verre dépoli) sur les images de scanner. Pour cela ils ont utilisé un jeu de données de plus de 20 000 coupes de scanner annotées par 15 radiologues indépendants et expérimentés. L'algorithme a ensuite déterminé 10 biomarqueurs cliniquement interprétables fondés sur l'étendue et l'hétérogénéité de la maladie, l'atteinte pulmonaire ou encore la préservation cardiaque.

En corrélant ces biomarqueurs à l'âge et au sexe des patients et les données cliniques, l'IA a appris par un ensemble de méthodes supervisées de classification à évaluer la sévérité de la maladie et

le pronostic à court terme des patients, et ainsi à identifier ceux qui développeront des symptômes sévères associés à des besoins en respirateur et réanimation.

Son intérêt serait également de proposer précocement, et pour éviter les passages en réanimation, des médicaments actuellement évalués dans des formes graves de la Covid-19.

« Les travaux se poursuivent et un enrichissement permanent du jeu de données est prévu. 11 000 scanners qui vont très prochainement être intégrés ont déjà été annotés dans le cadre du projet STOIC promu par l'AP-HP et coordonné par le Pr Marie-Pierre Revel de l'hôpital Cochin AP-HP. Grâce au projet AI.Dream financé par Bpifrance, un déploiement clinique est prévu en 2021 en partenariat avec GE Healthcare », conclut le Pr Nikos Paragios à CentraleSupélec/Université Paris-Saclay, président de TheraPanacea, et membre du Centre National de Médecine de Précision PRISM.

## Source

### **AI-Driven CT-based quantification, staging and short-term outcome prediction of COVID-19 pneumonia**

*Medical Image Analysis*, publication avancée en ligne le 15 octobre 2020

<https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101860>

Guillaume Chassagnon<sup>a,b,c</sup>, Maria Vakalopoulou<sup>d,e,f</sup>, Enzo Battistella<sup>d,e,f,g</sup>, Stergios Christodoulidis<sup>h,i</sup>, Trieu-Nghi Hoang-Thi<sup>a</sup>, Severine Dangeard<sup>a</sup>, Eric Deutsch<sup>f,g</sup>, Fabrice Andre<sup>h,i</sup>, Enora Guillo<sup>a</sup>, Nara Halm<sup>a</sup>, Stefany El Hajj<sup>a</sup>, Florian Bompard<sup>a</sup>, Sophie Neveu<sup>a</sup>, Chahinez Hani<sup>a</sup>, Ines Saab<sup>a</sup>, Ali'enor Campredon<sup>a</sup>, Hasmik Koulakian<sup>a</sup>, Souhail Bennani<sup>a</sup>, Gael Freche<sup>a</sup>, Maxime Barat<sup>a,b</sup>, Aurelien Lombard<sup>j</sup>, Laure Fournier<sup>b,k</sup>, Hippolyte Monnier<sup>k</sup>, Teodor Grand<sup>k</sup>, Jules Gregory<sup>b,l</sup>, Yann Nguyen<sup>b,m</sup>, Antoine Khalil<sup>b,n</sup>, Elyas Mahdjoub<sup>b,n</sup>, Pierre-Yves Brillet<sup>o,p</sup>, Stephane Tran Ba<sup>o,p</sup>, Valerie Bousson<sup>b,q</sup>, Ahmed Mekki<sup>r,s,t</sup>, Robert-Yves Carlier<sup>r,s,t</sup>, Marie-Pierre Revel<sup>a,b,c</sup>, Nikos Paragios<sup>d,f,j</sup>

<sup>a</sup> Radiology Department, Hopital Cochin - AP-HP. Centre Université de Paris, 27 Rue du Faubourg Saint-Jacques, Paris 75014, France

<sup>b</sup> Université de Paris, 85 boulevard Saint-Germain, Paris 75006, France

<sup>c</sup> Inserm U1016, Institut Cochin, 22 rue Méchain, Paris 75014, France

<sup>d</sup> Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, Mathématiques et Informatique pour la Complexité et les Systèmes, Gif-sur-Yvette, France, 3 Rue Joliot Curie, Gif-sur-Yvette 91190, France

<sup>e</sup> Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, Inria, Gif-sur-Yvette, France

<sup>f</sup> Gustave Roussy-CentraleSupélec-TheraPanacea, Noesia Center of Artificial Intelligence in Radiation Therapy and Oncology, Gustave Roussy Cancer Campus, Villejuif, France

<sup>g</sup> Université Paris-Saclay, Institut Gustave Roussy, Inserm U1030 Molecular Radiotherapy and Innovative Therapeutics, 114 Rue Edouard Vaillant, Villejuif 94800, France

<sup>h</sup> Université Paris-Saclay, Institut Gustave Roussy, Inserm U981 Predictive Biomarkers and New Therapeutic Strategies in Oncology, 114 Rue Edouard Vaillant, Villejuif 94800, France

<sup>i</sup> Université Paris-Saclay, Institut Gustave Roussy, Prism Precision Medicine Center, 114 Rue Edouard Vaillant, Villejuif 94800, France

<sup>j</sup> TheraPanacea, 27 Rue du Faubourg Saint-Jacques, Paris 75014, France

<sup>k</sup> Radiology Department, Hopital Européen Georges Pompidou - AP-HP. Centre Université de Paris, 20 Rue Université Paris-Saclay, Paris 75015, France

<sup>l</sup> Radiology Department, Hopital Beaujon - AP-HP. Nord Université de Paris, 100 Boulevard du Général Leclerc, Clichy 92110 France

<sup>m</sup> Internal Medicine Department, Hopital Beaujon - AP-HP. Nord Université de Paris, 100 Boulevard du Général Leclerc, Clichy 92110 France

<sup>n</sup> Radiology Department, Hopital Bichat - AP-HP. Nord Université de Paris, 46 Rue Henri Huchard, Paris 75018, France

<sup>o</sup> Radiology Department, Hopital Avicenne - AP-HP. Hopitaux universitaires Paris Seine-Saint-Denis, 125 Rue de Stalingrad, Bobigny 93000, France

<sup>p</sup> Université Sorbonne Paris Nord, 99 Avenue Jean Baptiste Clément, Villetaneuse 93430, France

<sup>q</sup> Radiology Department, Hopital Lariboisière - AP-HP. Nord Université de Paris, 2 Rue Ambroise Paré, Paris 75010, France

<sup>r</sup> Radiology Department, Hopital Ambroise Paré - AP-HP. Université Paris Saclay, 9 Avenue Charles de Gaulle, Boulogne-Billancourt 92100 France

<sup>s</sup> Radiology Department, Raymond-Pointcaré - AP-HP. Université Paris Saclay, 104 Boulevard Raymond Poincaré, Garches 92380, France

<sup>t</sup> Université Paris-Saclay, Espace Technologique Bat. Discovery - RD 128 - 2e ét, Saint-Aubin 91190 France

## CONTACT PRESSE

**GUSTAVE ROUSSY :**

Claire Parisel – Tél. 01 42 11 50 59 – 06 17 66 00 26 – [claire.parisel@gustaveroussy.fr](mailto:claire.parisel@gustaveroussy.fr)