



Communiqué de presse

BioNTech et InstaDeep annoncent avoir développé et testé avec succès un système d'alerte pour détecter les variants à haut risque du SARS-CoV-2

- *Baptisé Early Warning System (EWS), le système d'alerte développé par InstaDeep et BioNTech associe la modélisation structurale de la protéine Spike à l'intelligence artificielle (IA) pour détecter et surveiller l'apparition et l'évolution des variants à haut risque du SARS-CoV-2.*
- *EWS est capable d'identifier plus de 90 % des variants répertoriés par l'OMS, en moyenne deux mois avant qu'ils ne soient officiellement désignés par l'OMS.*
- *Pour parvenir à cette performance, EWS combine les informations sur les séquences SARS-CoV-2 disponibles publiquement et l'analyse prédictive de l'IA. EWS est évolutif et intègre en continu les informations provenant de variants nouvellement séquencés.*
- *[L'article scientifique](#) qui présente le EWS est disponible sur le serveur de pré-publication BioRxiv et a été envoyé pour publication dans une revue à comité de lecture.*

Paris, le 14 janvier 2022 - [BioNTech SE](#) (Nasdaq : BNTX, "BioNTech") et [InstaDeep Ltd](#) ("InstaDeep") annoncent le développement d'une nouvelle méthode quantitative qui permet d'analyser les données de séquençage génétique disponibles pour identifier et surveiller en temps réel l'apparition et l'évolution de variants à haut risque du SARS-CoV-2. Ce système d'alerte baptisé EWS (Early Warning System) a été développé en collaboration par BioNTech et son partenaire InstaDeep, et permet de prédire l'évasion immunitaire et le potentiel infectieux des variants grâce à l'intelligence artificielle.

Cette nouvelle méthode de calcul combine la modélisation structurale de la protéine virale Spike et des algorithmes d'intelligence artificielle pour signaler en moins de 24h les variants potentiels à haut risque, sur la base de paramètres évaluant leur potentiel infectieux (par exemple l'interaction entre la protéine ACE2 et le variant de la protéine Spike) ainsi que leur risque d'évasion immunitaire. Ces prédictions ont été validées à partir de nouvelles données générées expérimentalement et de séquences génétiques du SARS-CoV-2 accessibles publiquement.

Au cours des différents tests réalisés, EWS a démontré sa capacité à identifier plus de 90 % des variants désignés par l'Organisation Mondiale de la Santé (Variants préoccupants, VOC; Variants à Suivre, VOI; Variants Sous Surveillance, VUM) avec en moyenne deux mois d'avance. Les variants Alpha, Beta, Gamma, Theta, Eta et Omicron désignés par l'OMS ont été détectés par EWS la semaine même où leur séquence génétique a été partagée sur les bases de données internationales. Le variant Omicron a été classé comme variant à haut risque par EWS le jour même où sa séquence génétique a été publiée. Le variant IHU observé en France a également été évalué par EWS. EWS a mis en évidence des propriétés d'évasion immunitaire relativement similaires à celles d'Omicron, mais associées à une infectiosité moindre, ce qui le rend moins préoccupant au vu des données actuelles.

Les résultats de l'étude démontrent qu'EWS est capable d'évaluer de nouveaux variants en quelques minutes et de surveiller les lignées mutantes en temps quasi réel.

Le système évolue automatiquement et en temps réel à mesure que de nouvelles données sur les variants sont disponibles publiquement.

"Grâce aux méthodes avancées de calcul que nous avons développées au cours des derniers mois, nous pouvons analyser les différentes séquences de la protéine Spike et classer les nouveaux variants en fonction des prédictions de leur score d'évasion immunitaire et de leur affinité avec la protéine ACE2",

déclare **Ugur Sahin, M.D., Directeur Général et co-Fondateur de BioNTech**. "Le repérage précoce des variants à haut risque potentiel pourrait être un outil efficace pour alerter les chercheurs, les laboratoires développant les vaccins, les autorités sanitaires et les décideurs, et de leur donner plus de temps pour formuler une réponse aux nouveaux variants préoccupants."

"Ce sont plus de 10 000 nouvelles séquences de variants qui sont découvertes chaque semaine et la communauté scientifique ne peut tout simplement plus faire face à autant de données complexes à traiter. InstaDeep a relevé ce défi en déployant les puissantes capacités de calcul de sa plateforme d'intelligence artificielle DeepChain, combinées au savoir-faire et à la technologie de BioNTech en matière de SARS-CoV-2. Pour la première fois, les variants à haut risque ont pu être détectés en un très court laps de temps, ce qui a permis de faire gagner de précieux mois de recherche à l'ensemble de la communauté scientifique. Nous sommes heureux de mettre nos travaux à la disposition de la communauté scientifique et, surtout, nous nous réjouissons de leur impact concret dans le monde", ajoute **Karim Beguir, co-Fondateur et PDG d'InstaDeep**.

Le système d'alerte (EWS) repose sur deux approches : (1) la modélisation structurelle de l'interaction du domaine de liaison au récepteur (RBD) de la protéine Spike avec le récepteur de la cellule hôte et l'évaluation de l'impact du variant du virus dans l'évasion à la réponse immunitaire, et (2) la modélisation prédictive basée sur l'IA, pour extraire et interpréter les informations de centaines de milliers de variants du virus enregistrés sur des bases de données mondiales.

EWS calcule un score d'évasion immunitaire et un potentiel de transmission du virus. Alors que le score d'évasion immunitaire seul était déjà hautement prédictif du risque épidémiologique, la combinaison de ces deux paramètres en un score de Pareto permet de fournir la meilleure évaluation possible du risque posé par un variant donné. Plus le score est élevé, plus le risque que le variant ait un impact mondial est important.

De plus, EWS classe les variants du SARS-CoV-2 en fonction de leurs propriétés d'évasion immunitaire et d'infectiosité en se basant uniquement sur les données existantes et s'affranchit des données *a posteriori* sur leurs effets.

EWS a pu distinguer sur une période de 11 mois les variants désignés par l'OMS de ceux qui n'avaient pas été désignés, ce qui souligne la viabilité de la méthode pour déterminer les lignées mutantes.

Une analyse effectuée chaque semaine entre le 16 septembre 2020 et le 23 novembre 2021 a permis de repérer 12 des 13 variants désignés par l'OMS, avec une avance moyenne de 58 jours avant que les variants ne reçoivent leur désignation par l'OMS. Pour les variants Alpha à Mu, seuls 25 cas en moyenne avaient été enregistrés au moment de leur signalement par EWS. L'OMS a quant à elle alerté sur leur existence après que 1 500 cas en moyenne aient été enregistrés. EWS a détecté Omicron le jour où sa séquence a été téléchargée pour la première fois en tant que variant doté de l'évasion immunitaire la plus élevée parmi plus de 70 000 variants découverts entre début octobre 2021 et fin novembre 2021, tout en lui attribuant aussi un score de potentiel infectieux élevé.

Les données accessibles dans la [publication BioRxiv](#) sont le résultat d'une collaboration établie entre BioNTech et InstaDeep en novembre 2020 pour fusionner l'IA et l'immunologie. Dans le cadre de cette collaboration, les deux sociétés ont formé un laboratoire commun d'innovation en IA à Londres, au Royaume-Uni, et à Mainz, en Allemagne, pour faire progresser la découverte et la conception de nouveaux médicaments, l'ingénierie des protéines, la fabrication et l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement.

À propos des mutations du SARS-CoV-2 :

Comme de nouvelles séquences continuent d'être détectées chez les personnes infectées, il est essentiel pour répondre au mieux à la pandémie de prévenir les variants susceptibles de devenir des variants à haut risque VHR. L'identification de ces variants constitue un défi important pour les autorités de santé publique car leur détection nécessite un temps considérable de test en laboratoire.

Le système EWS permet une détection précoce de ces variants et réduit le temps dont les autorités sanitaires ont besoin pour évaluer leur impact et réagir en temps utile.

Ces deux dernières années ont démontré que la circulation fréquente et étendue du virus SARS-CoV-2 favorise l'apparition de nouvelles mutations dans son génome, ce qui peut modifier ses caractéristiques. Les variants actuellement connus abritent des mutations qui les distinguent de la souche originale identifiée au début de l'année 2020. Plus de 13 400 mutations non-synonymes (qui altèrent la séquence protéique) ont été observées dans la seule protéine Spike. Les données disponibles montrent que des milliers de nouveaux variants apparaissent chaque semaine à un rythme croissant, avec une moyenne hebdomadaire de variants enregistrés d'environ 300 en septembre 2020, 7 000 en août 2021 et 12 000 en décembre 2021.

Si la plupart des mutations sont défavorables au virus ou n'ont aucune conséquence sur ses caractéristiques, certaines mutations individuelles ou combinaisons de mutations conduisent à des variants à haut risque (VHR) dotés de capacités d'évasion immunitaire modifiées et/ou d'une meilleure transmissibilité. Un variant capable de contourner la neutralisation par les anticorps revêt une importance particulière et représente un risque pour les personnes préalablement infectées par le COVID-19 et celles qui sont entièrement vaccinées.

À propos de BioNTech

Biopharmaceutical New Technologies est une société d'immunothérapie de nouvelle génération, pionnière des nouvelles thérapies contre le cancer et d'autres maladies graves. La société exploite un large éventail de plateformes de découvertes bioinformatiques et de médicaments thérapeutiques permettant le développement rapide de nouveaux produits biopharmaceutiques. Son large portefeuille de produits candidats en oncologie comprend des thérapies individualisées et prêtes à l'emploi basées sur des ARNm, des lymphocytes T récepteurs d'antigènes chimériques innovants, des immunomodulateurs de point de contrôle bispécifiques, des anticorps anticancéreux ciblés et des petites molécules. Sur la base de sa grande expertise dans le développement de vaccins à ARNm et de ses capacités de fabrication internes, BioNTech et ses collaborateurs développent plusieurs vaccins candidats à ARNm pour une gamme de maladies infectieuses, parallèlement à son pipeline diversifié en oncologie. BioNTech a établi un large éventail de relations avec plusieurs collaborateurs pharmaceutiques mondiaux, tels que Genmab, Sanofi, Bayer Animal Health, Genentech, membre du groupe Roche, Regeneron, Genevant, Fosun Pharma et Pfizer. Pour plus d'informations: www.BioNTech.de.

Déclarations prospectives de BioNTech

Ce communiqué de presse contient des « déclarations prospectives » de BioNTech au sens du Private Securities Litigation Reform Act de 1995. Ces déclarations prospectives peuvent inclure, sans s'y limiter, des déclarations concernant: les efforts de BioNTech pour lutter contre le COVID-19 ; sa collaboration avec InstaDeep ; et les incertitudes concernant l'impact de COVID-19 sur les essais, les activités et les opérations générales de BioNTech. Toutes les déclarations prospectives contenues dans ce communiqué de presse sont basées sur les attentes et les croyances actuelles de BioNTech concernant des événements futurs, et sont soumises à un certain nombre de risques et d'incertitudes qui pourraient entraîner une différence importante et défavorable entre les résultats réels et ceux énoncés ou sous-entendus par ces énoncés prospectifs. Ces risques et incertitudes incluent, sans s'y limiter: la capacité à atteindre les critères d'évaluation prédéfinis dans les essais cliniques; concours pour créer un vaccin contre le COVID-19; la capacité de produire des résultats cliniques ou autres comparables, y compris notre taux déclaré d'efficacité vaccinale et notre profil d'innocuité et de tolérabilité observés à ce jour, dans le reste de l'essai ou dans des populations plus importantes et plus diversifiées lors de la commercialisation; la capacité d'adapter efficacement nos capacités de production; et d'autres difficultés potentielles.

Pour une discussion de ces risques et incertitudes et d'autres, voir le rapport annuel de BioNTech sous forme de formulaire 20-F pour l'exercice clos le 31 décembre 2020, déposé auprès de la SEC le 30 mars 2021, qui est disponible sur le site Web de la SEC à l'adresse www.sec.gov. Toutes les informations contenues dans ce communiqué de presse sont à la date de publication, et BioNTech ne s'engage pas à mettre à jour ces informations, sauf si la loi l'exige.

À propos d'InstaDeep

InstaDeep a été fondée en 2014 par Karim Beguir, ingénieur franco-tunisien, diplômé de l'X, de l'ENSAE et de NYU, et Zohra Slim, entrepreneure autodidacte passionnée d'informatique, avec deux ordinateurs portables et 2000 dollars de financement. InstaDeep s'est rapidement imposée parmi les leaders des systèmes d'IA décisionnelle. Ses solutions offrent un avantage concurrentiel pour relever les défis les plus complexes dans toute une série d'industries. L'entreprise qui a été nommée deux ans de suite au classement CB Insights AI 100 des 100 entreprises privées d'intelligence artificielle les plus prometteuses au monde compte aujourd'hui 170 salariés de 24 nationalités différentes et dispose d'un siège social à Londres et de bureaux à Paris, Tunis, Lagos, Dubaï et Le Cap. Grâce à ses travaux de recherche et ses déploiements commerciaux concrets avec des leaders industriels de premier ordre, InstaDeep développe des produits d'IA brevetés tels que sa plateforme de conception de protéines [DeepChain™](#) et collabore avec des leaders mondiaux de l'écosystème IA, tels que Google DeepMind, Nvidia et Intel. InstaDeep se donne également pour mission de contribuer au développement de l'IA pour la société en développant des solutions au service de tous, publiées en open source, et en organisant événements et formations. Pour plus d'informations: <https://www.instadeep.com/>

Contacts

BioNTech

Contact presse

Jasmina Alatovic
+49 (0)6131 9084 1513
Media@biontech.de

Relations investisseurs :

Sylke Maas, Ph.D.
+49 (0)6131 9084 1074
Investors@biontech.de

InstaDeep :

Contact presse : Image 7

Roxane Planas : 06 37 05 84 42 - rplanas@image7.fr
Charlotte Mouraret : 06 89 87 62 17 – cmouraret@image7.fr
Victoire de Brebisson : 06 51 17 14 50 – vdebrebisson@image7.fr

Relations investisseurs :

Laurent Hiller
+33 (0)6 22 91 94 71
l.hiller@instadeep.com