

En plus des articles habituels présentant les actualités scientifiques et universitaires en Corée du Sud, cette édition se propose de revenir sur la sélection des projets du PHC STAR (programme de mobilité de jeunes chercheurs, permettant de donner lieu par la suite à des coopérations plus structurées). L'occasion de mettre en avant un outil essentiel de notre coopération scientifique avec la Corée, et des projets pouvant, pour certains, déboucher sur des découvertes majeures.



Universitaire

Le campus international d'Incheon, une alternative à la mobilité étudiante en temps de crise

Korea Times – 30/08

En temps de pandémie où la mobilité internationale a été fortement impactée, l'Incheon Global Campus (IGC) offre une alternative pour les étudiants souhaitant suivre un enseignement dans une université étrangère.

L'IGC a été créé en 2012 par le gouvernement coréen et la métropole d'Incheon afin notamment d'innover et internationaliser le système éducatif coréen. Avec un investissement de 845 millions d'euros, le campus a pour objectif d'accueillir dix des plus prestigieuses universités du monde (essentiellement des universités américaines) ainsi que 10 000 étudiants. La première phase du projet s'est achevée avec l'ouverture des campus de George Mason University Korea, Ghent University Global Campus, University of Utah Asia Campus et deux campus de l'université d'État de New York (campus de Korea Stony Brook university et le Fashion Institute of Technology). Les universités de l'IGC sont des «campus étendus», l'évaluation des diplômes et le contenu pédagogique sont gérés par leurs campus d'origine qui sont également responsables de la nomination des membres du corps professoral. Pour valider leurs diplômes, les étudiants doivent passer un an dans le campus d'origine et reçoivent le même diplôme que leurs homologues américains ou européens.

L'IGC prévoit également de renforcer la coopération industrie-université en utilisant les ressources industrielles et technologiques de la ville d'Incheon. En effet, le campus se trouve dans une zone franche internationale (IFEZ: Incheon Free Economic Zone), plus précisément dans le nouveau quartier de Songdo, une smart-city connue pour héberger de nombreuses entreprises internationales, ainsi que tout un écosystème d'innovation porté par de nombreuses start-ups. La gestion par le campus de la pandémie de coronavirus a également attiré l'attention ces derniers mois. L'école a réussi à mener à bien le semestre de printemps avec environ 3 200 étudiants de 40 pays différents, dont 90% d'étudiants coréens. Elle a également continué à assurer des conférences sur place et des activités pratiques nécessitant un contact en face à face.

Même si, suite à une recrudescence de cas de Covid-19 fin août, les enseignements en ligne pour la rentrée de septembre se sont généralisés, l'IGC s'est efforcé de mettre en œuvre toutes les dispositions de sécurité pour maintenir le campus ouvert. Les étudiants peuvent donc continuer à profiter de toutes les installations.

Première mission des universités, l'éducation a été fortement perturbée en pleine crise du Covid-19. Selon un rapport de l'ONU, plus de 1,3 milliards d'apprenants ont été impactés dans le monde, subissant les fermetures de leurs établissements avec à la clef des programmes de formation souvent non achevés, suscitant de longs débats dans certains pays quant à la validation ou non de l'année académique. Malgré l'adaptation immédiate des institutions à l'enseignement en ligne, pour la plupart des universités, cet enseignement en ligne a d'abord été vu comme une solution d'urgence pour minimiser les perturbations et assurer la continuité pédagogique en mode dégradé, et non comme un projet structurant en tant que tel. Au contraire, l'université Yonsei a d'emblée considéré que la digitalisation de l'enseignement allait devenir une question prioritaire et souhaité renforcer sa stratégie dans ce domaine.

Si l'université Yonsei avait déjà entamé une digitalisation de ses cours avant l'apparition du Covid-19, elle souhaite maintenant transformer la crise provoquée par la pandémie de covid-19 en une opportunité d'innovation dans l'enseignement supérieur pour répondre activement à la numérisation rapide de l'environnement éducatif. Ainsi, après avoir signé au mois de juillet (cf. bulletin de veille n°17) un partenariat avec l'entreprise Kakao pour concevoir un campus intelligent, l'université Yonsei vient de signer un partenariat avec l'entreprise Naver, autre géant coréen de l'internet, afin de créer une plateforme de cours en ligne, nommée Y-EdNet (nom temporaire). Là où le partenariat avec l'entreprise Kakao se concentrait davantage sur le développement de services annexes, tels que la création de contenu ou d'applications pour numériser le service administratif du campus, celui-ci repose sur une amélioration des fonctions support et de la sécurité informatique. L'entreprise Naver va proposer un support technique via notamment son service Naver Cloud Platform. Cette initiative sert également à préparer le terrain à l'arrivée de l'Internet des objets (IoT) et de la VR dans l'environnement éducatif.

L'université Yonsei souhaite devenir le leader coréen voire mondial de la digitalisation de l'éducation. La crise économique provoquée par la pandémie de coronavirus a mis en lumière certaines faiblesses du système éducatif coréen, trop dépendant des frais de scolarité (et donc du nombre d'étudiants nationaux alors que celui-ci est en baisse régulière pour des raisons démographiques). De nombreux étudiants coréens avaient demandé une réduction significative des frais de scolarité, pointant notamment des cours en ligne de mauvaise qualité. Cette initiative à long terme offrirait une sécurité en cas de nouvelle crise de ce type et permettrait également de rendre l'université plus compétitive pour aller chercher davantage de ressources externes en touchant les étudiants étrangers, dans le cadre d'un marché de l'éducation de plus en plus globalisé.

La plupart des universités coréennes ayant dû généraliser l'enseignement en ligne suite à la crise sanitaire, le ministère coréen de l'Éducation a élaboré toute une série de mesures visant à promouvoir l'apprentissage à distance basé sur les technologies numériques et à adapter le système éducatif à l'ère du Covid-19. La grande nouveauté est l'autorisation de programmes d'études conjoints en ligne entre les universités nationales et étrangères à partir de l'année prochaine. Les facultés de médecine et de droit seront néanmoins exclues de ce projet de loi.

Le ministère a également signalé qu'il supprimera un règlement qui limite les cours à distance à 20% du total des crédits et laissera aux universités la liberté de décider de la proportion d'apprentissage en ligne. Enfin, pour améliorer la qualité des cours en ligne, le ministère prévoit également d'imposer à chaque école la création d'un service support dédié afin de fournir un soutien technique aux enseignants. Des mesures détaillées, telles que les exigences pour les écoles participantes seront élaborées pour la fin d'année afin que les programmes puissent être lancés dès le premier semestre de l'année prochaine (en Corée l'année universitaire démarre en mars).

Avec sept représentantes dans le top 200, la Corée du Sud se glisse à la huitième place de l'édition 2021 du classement Times Higher Education. Les universités coréennes restent cependant loin derrière les établissements américains et britanniques mais continuent de progresser année après année, à l'image de l'ensemble du continent asiatique.

Pour établir son classement des meilleures universités, le Times Higher Education (THE) utilise plusieurs critères d'évaluation tels que la qualité de l'enseignement et de la recherche, le nombre de citations, le transfert de connaissances vers l'industrie et le rayonnement international. Il ne compte pas moins de 1.527 établissements (plus d'une centaine rajoutés depuis l'an dernier) situés dans 93 pays ou régions à travers le monde.

La première université coréenne du classement est SNU: Seoul National University (60^{ème} place), suivent ensuite KAIST: Korean Advanced Institute of Science and Technology (96^{ème}), SKKU: Sungkyunkwan University (101^{ème}), POSTECH: Pohang University of Science and Technology (151^{ème}), University of Korea (167^{ème}), UNIST: Ulsan National Institute of Science and Technology (176^{ème}), ainsi que Yonsei university (187^{ème}) avec les notes suivantes :

Rang	Nom de l'établissement	Note globale	Enseignement	Recherche	Citations	Transfert de connaissance vers l'industrie	Rayonnement international
1	SNU	69.7	72.4	73.8	68.8	97.8	37.4
2	KAIST	62.4	64.4	68.1	57.9	100.0	36.6
3	SKKU	61.7	55.7	60.3	67.8	98.1	55.0
4	POSTECH	57.5	53.8	51.5	70.4	97.9	30.7
5	Univ. Korea	56.3	48.7	50.1	67.6	96.2	53.4
6	UNIST	55.8	34.9	40.7	90.8	85.3	49.1
7	Yonsei	54.9	52.2	53.7	54.0	99.5	58.6

Sur les quatre dernières années, SNU a toujours occupé la première place parmi les universités coréennes, suivi par SKKU et KAIST qui se sont régulièrement disputé la seconde place. On note également la progression remarquable d'UNIST qui fait son entrée dans le top 200 du classement.

	Nom de l'établissement	Rang 2021	Rang 2020
1	SNU	60	64
2	KAIST	96	110
3	SKKU	101	89
4	POSTECH	151	146
5	Univ. Korea	167	179
6	UNIST	176	201-250
7	Yonsei	187	197
8	Kyunghee	251-300	301-350
9	Sejong	301-350	401-500
10	Hanyang	351-400	351-400

« Regards sur l'éducation » est la publication de référence sur l'état de l'éducation dans le monde. Elle fournit des données clés sur la structure, le financement et la performance des systèmes d'éducation des pays de l'OCDE, ainsi que d'un certain nombre de pays partenaires. L'édition 2020 qui vient d'être publiée permet de mettre en lumière quelques spécificités du système éducatif coréen.

Tout d'abord, le rapport des dépenses publiques d'éducation par rapport au PIB de la Corée du Sud, qui s'élève à 5%, est au même niveau que la moyenne de l'OCDE (4,9%). Mais faute d'investissements publics, le ratio investissement public / dépenses publiques d'éducation dans le domaine de l'enseignement supérieur s'est établi à 38,1%, contre 68,2% pour la moyenne de l'OCDE. La Corée devrait investir jusqu'à 17,1 milliards d'euros dans l'éducation au cours des 10 prochaines années pour se conformer aux normes de l'OCDE. Elle investit 9000 euros par étudiant et par an, contre 13 700 euros pour la moyenne de l'OCDE.

Néanmoins, en 2019, le taux de diplomation de l'enseignement supérieur pour les Sud-Coréens âgés de 25 à 34 ans était de 69,8%, le deuxième plus élevé parmi les membres de l'OCDE, juste derrière l'Irlande, la moyenne de l'OCDE étant de 45%. Les diplômés des collèges professionnels gagnaient 111,3% du salaire d'un diplômé du secondaire en 2018, tandis que les diplômés d'une licence gagnaient 138,7% et les diplômés d'une maîtrise et d'un doctorat, 184,9%. L'écart salarial relatif s'est également réduit par rapport à l'année précédente.

Le poste d'enseignant reste très valorisé, en témoigne le niveau de salaire qui reste un des plus élevés de l'OCDE (9^{ème}/32). De même, la progression du début au sommet de l'échelle salariale pour un enseignant du premier cycle du secondaire est la plus gratifiante parmi les pays de l'OCDE et les pays partenaires pour lesquels des données sont disponibles. (1^{er}/33).

En revanche, les classes restent dans l'ensemble plus nombreuses. Les résultats ont montré des moyennes de 23,1 élèves par classe dans les écoles élémentaires et de 26,7 par classe dans les écoles intermédiaires en 2018 - toutes deux supérieures aux moyennes respectives de l'OCDE de 21,1 et 23,3. Si le taux est en baisse depuis 2008 (30 étudiants), il dépasse toujours la moyenne de l'OCDE.

Enfin, la Corée compte l'une des plus faibles proportions d'étudiants internationaux ou étrangers inscrits dans l'enseignement supérieur parmi les pays de l'OCDE et les pays partenaires pour lesquels des données sont disponibles. (2,7%, 37^{ème}/45).

Le rapport inclut également un éclairage spécifique sur l'impact du Covid-19 sur l'éducation. L'OCDE rappelle que les compétences des élèves et des enseignants en matière de TIC sont essentielles pour maintenir la continuité de l'enseignement. L'organisation ne se prononce pas sur l'efficacité de l'enseignement à distance qui a été improvisé par les enseignants. Mais elle met en lumière certaines faiblesses de l'école coréenne qui ont pu affaiblir sa préparation au choc sanitaire et qui peuvent sembler paradoxales dans un pays pourtant parmi les plus connectés au monde. En effet, c'était un handicap important pour la Corée tant l'utilisation des outils numériques dans les apprentissages était loin d'être courante avant la crise sanitaire. Seuls 30% des enseignants déclaraient inviter les élèves à utiliser les TIC contre 53% en moyenne dans l'OCDE. Sur les 34 pays de l'organisation, la Corée est au 32^{ème} rang. Néanmoins, on note dans le rapport que plus de 90% des enseignants ont déclaré avoir entrepris une formation professionnelle en ligne au cours de l'année écoulée contre 36% pour la moyenne de l'OCDE.



Focus : Commentaire du secteur scientifique et universitaire

Les articles qui précèdent confirment que la Corée, bien que moins touchée par la crise Covid que la plupart des autres pays, ne pourra pas pour autant faire l'économie d'une réflexion sur un nouveau modèle d'enseignement supérieur, faisant appel à la franchisation de formation à l'étranger, à la digitalisation de l'éducation, et à de nouveaux partenariats.

Pour la Corée, il s'agit à la fois d'une opportunité et d'une nécessité : opportunité, car la bonne gestion de la crise Covid, devenue un élément supplémentaire du soft power coréen, mais aussi la progression des universités coréennes dans les classements internationaux, font désormais de la Corée un pays de plus en plus attractif pour les étudiants internationaux, au-delà de l'Asie, où la Corée est déjà une destination populaire : ainsi, près des trois quarts (73,5%) des étudiants étrangers en Corée proviennent aujourd'hui de seulement cinq pays asiatiques : Chine, Vietnam, Japon, Taïwan et Indonésie.

Mais aussi nécessité, liée de façon évidente à la démographie : la baisse chaque année de la population en âge de commencer des études supérieures va obliger les universités coréennes à élargir et diversifier leur recrutement, pour pouvoir tout simplement préserver leur business model.

Ainsi, l'internationalisation de l'enseignement supérieur coréen nous paraît inéluctable. Et cela passe donc par plus d'échanges d'étudiants mais aussi de professeurs (*visiting faculty*), une augmentation de l'offre de programmes en anglais, avant de passer à l'échelon supérieur comme des partenariats structurés avec des établissements étrangers, commençant par des doubles diplômes, et pouvant aller jusqu'à la création de campus conjoints. Dans ce nouveau paysage, les établissements français d'enseignement supérieur, encore peu présents ici, ont clairement une carte à jouer.



Scientifique



Politique de recherche

L'IBS ouvre son 31^{ème} centre de recherche

IBS news – 31/08

L'Institute for Basic Science vient d'inaugurer le Centre IBS pour la géométrie complexe (IBS Center for Complex Geometry). Il sera dirigé par le docteur HWANG Jun-Muk, spécialiste de renommée internationale de la géométrie algébrique.

Les principaux domaines de recherche sont la géométrie complexe (qui étudie les espaces vectoriels basés sur le corps des nombres complexes) et la géométrie algébrique (qui étudie les objets qui peuvent être définis par des équations algébriques). Le centre va s'intéresser plus particulièrement aux interactions de l'analyse complexe avec les géométries différentielle et algébrique.

Pour rappel, l'IBS offre à ses chercheurs des moyens financiers et matériels importants, du temps (la ressource la plus importante et la plus originale dans un contexte coréen habitué à des retours sur investissement rapides) et attire des profils à haut potentiel, afin de créer un environnement de recherche optimal pour permettre des découvertes de grande ampleur.

Lors de sa création en 2011, l'IBS s'était fixé un objectif d'ouverture de 50 centres, ramené par la suite à 30 pour des raisons financières. Sur les 30 déjà en exercice, il s'agit du troisième centre de recherche qui se destine aux études mathématiques, après le Centre pour les sciences mathématiques et informatiques et le Centre de géométrie et de physique, ce qui pourrait permettre d'obtenir des effets de synergie. Néanmoins, comme nous l'avions évoqué dans le précédent bulletin (cf. édition n°17), les directeurs de centre d'IBS ne reçoivent pas de nomination à vie et les centres sont soumis à un examen décisif après huit ans pour déterminer s'ils seront prolongés au-delà de leur mandat initial de dix ans. Le Centre de géométrie et de physique, ouvert en 2012, fait partie du premier groupe de centres actuellement en cours d'examen. Ainsi, l'ouverture d'un nouveau centre peut également être interprétée comme une mise en compétition, tout aussi habituelle dans le modèle coréen.

Il n'existe aucune définition universellement acceptée du concept d'innovation, ce qui explique en partie la pléthore de classements qui examinent l'innovation utilisant des méthodes et des critères différents. Ainsi, pour s'approcher d'une étude plus fine et révélatrice de la véritable force d'innovation d'un pays, il faut donc observer plusieurs classements et les comparer sur plusieurs années pour en déduire les tendances régionales et mondiales. Il est intéressant de noter que la Corée est régulièrement citée dans le top 10 de nombreux Index pour l'innovation, en témoigne sa 2^{ème} place dans le classement Bloomberg de cette année (cf bulletin n°15 du mois de mars).

Récemment, elle vient d'apparaître aussi à la 10^{ème} place de l'indice mondial de l'innovation (GII) qui fournit des mesures détaillées sur les performances d'innovation de 131 pays et économies à travers le monde. Ses 80 indicateurs explorent une vision large de l'innovation, y compris l'environnement politique, l'éducation, l'infrastructure et la sophistication des entreprises. Il est publié par l'Université Cornell, l'INSEAD et l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (WIPO). La Suisse, la Suède, les Etats-Unis, le Royaume-Uni et les Pays-Bas figurent dans le peloton de tête. La France gagne quatre places et se classe 12^{ème}.

La République de Corée entre ainsi dans le top 10 de cet indice pour la première fois, dépassant pour l'occasion la Chine (14^{ème}) et le Japon (16^{ème}). Elle améliore ses rangs dans divers indicateurs, y compris la performance environnementale, la qualité des publications scientifiques et les produits manufacturés de haute technologie, tout en conservant les 3 premières positions dans les dépenses de R&D, le nombre de chercheurs et de brevets. Depuis la création de ce classement en 2007 la Corée a régulièrement progressé, passant de la 21^{ème} place en 2012, à la 16^{ème} en 2014, puis 11^{ème} en 2016 et 10^{ème} en 2019, faisant du pays la deuxième économie asiatique à entrer dans le top 10, après Singapour.

Cette réussite dans les classements d'innovation s'explique aussi par le dynamisme de son écosystème de start-up. La Corée du Sud est connue pour ses grands conglomérats (les chaebols) tels que Samsung, LG et Hyundai qui ont permis à la Corée du Sud, autrefois une colonie japonaise agraire dans la première moitié du XXe siècle puis un terrain de guerre, de devenir aujourd'hui la 11^{ème} puissance économique mondiale. Bien qu'initialement orientés vers les industries lourdes, la construction navale, l'automobile, la pétrochimie, les entreprises de construction ou l'électronique grand public, ces chaebols ont été capables d'anticiper les changements technologiques en stimulant l'innovation et investissant massivement dans les petites entreprises. Ils tiennent un rôle essentiel dans l'écosystème coréen de start-up.

La majorité des start-up se situe à Séoul. De nombreux domaines sont représentés, notamment sous l'égide de la 4^{ème} révolution industrielle. Il existe cependant quelques pôles d'innovation importants en province qui bénéficient des compétences et savoirs locaux. On peut par exemple noter le domaine du transport maritime à Busan ou de la voiture électrique à Jeju. L'écosystème du pays a déjà produit 10 licornes (entreprises valorisées à plus de 1 milliard de dollars) et de nombreuses entreprises dites « pré-licornes » se développent rapidement. C'est le cas d'Aprogen qui après avoir levé 200 millions de dollars en 2019 est devenue la première licorne biotech coréenne.

L'effort de R&D public représenterait aujourd'hui environ 20% de l'ensemble des dépenses de recherche du pays selon les années, le reste étant assuré par les Chaebols qui cultivent des liens très forts avec le gouvernement et le milieu académique. Selon les données de l'agence League of Scholars, spécialisée dans l'évaluation et le recrutement de chercheurs à haut potentiel, le pays a compté de 2017 à 2019 la plus grande part de chercheurs passant de l'industrie au monde universitaire, favorisant une collaboration étroite.

SK Telecom et DGB Daegu Bank lancent des services bancaires mobiles optimisés par la cryptographie quantique 5G*Business Korea – 20/08*

L'entreprise coréenne de télécommunication SK avait annoncé il y a quelques mois avoir réussi à envoyer des données 5G avec sa propre technologie de cryptographie quantique.

Il s'agit en effet d'un ensemble de protocoles permettant de distribuer une clé de chiffrement entre deux interlocuteurs distants, tout en assurant la sécurité de la transmission grâce aux lois de la physique quantique. Plus précisément, cette technologie utilise des photons pour fournir des informations. Avec cette technologie, les données de communication ne peuvent être visualisées qu'une seule fois.

SK Telecom a annoncé le 20 août qu'il appliquerait d'ici fin 2020 sa technologie de cryptographie quantique 5G à IM Bank, l'application bancaire mobile de DGB Daegu Bank. IM Bank sera ainsi le premier service quantique du secteur bancaire. Il permettra aux utilisateurs de Samsung Galaxy A Quantum, le premier smartphone 5G au monde équipé d'un générateur quantique de nombres aléatoires (QRNG), de bénéficier d'un nouveau niveau de sécurité dans les transactions bancaires mobiles.

Les utilisateurs verront leurs informations personnelles parfaitement protégées lorsqu'ils transféreront de l'argent via l'application bancaire mobile à l'aide d'un mot de passe numérique à usage unique (OTP), ou lorsqu'ils ouvriront de nouveaux comptes via l'application.

Les constructeurs navals coréens en compétition pour développer des navires intelligents écologiques et économes en carburant*Business Korea – 10/09*

La concurrence s'intensifie parmi les constructeurs navals coréens pour développer des navires respectueux de l'environnement et économes en carburant. Le marché des navires autonomes et des équipements et matériaux connexes devrait croître de 12,8% par an pour atteindre 132 milliards d'euros en 2025 selon un rapport de l'entreprise de conseil « Acute Market report ». Pour dominer le marché, les principaux constructeurs navals se concentrent sur le développement de « navires intelligents », augmentant leurs investissements en R&D, particulièrement sur des solutions intégrant la technologie IoT (Internet des Objets).

C'est l'entreprise Hyundai Heavy Industries (HHI) qui avait lancé en 2011 le premier navire intelligent au monde. Son système de navigation autonome permet à une compagnie maritime de surveiller, diagnostiquer et contrôler depuis une station terrestre l'exploitation d'un navire via un satellite. En début d'année, le « HINAS » (Hyundai Intelligent Navigation Assistant System) a été installé sur un vraquier de 250 000 tonnes de l'entreprise SK Shipping, devenant ainsi le premier constructeur naval au monde à appliquer une technologie pour la navigation autonome à un grand navire déjà en service. Le système HiNAS reconnaît automatiquement les navires environnants grâce à une analyse radar assistée par intelligence artificielle (IA) pour déterminer et alerter d'un risque de collision.

L'entreprise Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (DSME) a livré à HMM (Hyundai Merchant Marine), entreprise de transport maritime, un vaisseau intelligent basé sur son propre système avancé d'aide à la navigation nommé Smart Ship 4.0. Par ailleurs, DSME prévoit de développer des navires plus respectueux de l'environnement, utilisant un dispositif de désulfuration pour éliminer les oxydes de soufre des gaz d'échappement, et en convertissant au GNL (gaz naturel liquéfié) des navires aujourd'hui propulsés au fioul lourd.

Enfin, HMM a signé un MoU avec Samsung Heavy Industries (SHI) pour collaborer à la recherche, au développement et à l'innovation dans le domaine des solutions de navires intelligents. Le protocole d'accord couvre principalement le développement de technologies permettant de surveiller la sécurité et l'efficacité des navires en temps réel sur la base d'une vaste gamme de données, notamment des informations sur la cargaison, les itinéraires, les emplacements ou les conditions océaniques.



Alors que la Corée était fin février le 2ème pays le plus touché par la COVID après la Chine, son expérience des épidémies de SARS et de MERS lui a permis de reprendre très vite le contrôle de la situation, au point d'apparaître aujourd'hui comme l'une des rares démocraties à avoir maîtrisé l'épidémie, sans confinement et en assurant la continuité économique et académique, moyennant des mesures d'adaptation (télétravail, cours en ligne, distanciation sociale, port du masque...). Une politique très efficace basée sur le dépistage massif, l'isolement préventif des contacts, la prise en charge précoce des cas symptomatiques, favorisée aussi par un taux d'équipement en scanners et lits de réanimation nettement supérieur à la moyenne de l'OCDE, et enfin par un sens du civisme de la population, a permis d'éviter toute « crise sanitaire ». Les chiffres parlent d'eux-mêmes (au 15/10/2020 : 24 988 cas et seulement 439 décès).

Mais la Corée ne s'est pas contentée de gérer remarquablement la crise sanitaire, elle a aussi très vite mobilisé son industrie pour la production en masse de tests de dépistage, et ses infrastructures scientifiques pour la recherche de vaccins et de thérapies, au premier rang desquelles l'Institut Pasteur de Corée (IPK).

Au sein du réseau international des 32 instituts Pasteur dans le monde, l'IPK joue en effet depuis sa création en 2004 une partition singulière. Profitant de son positionnement en Corée, il a développé une expertise assez unique dans le criblage phénotypique à haut contenu, utilisant des technologies de robotique, d'automatisation, d'intelligence artificielle et d'imagerie pour la découverte de médicaments et la recherche fondamentale sur les maladies émergentes et le cancer. Aussi, dès le mois de mars l'IPK a réorienté cette expertise vers le repositionnement de médicaments existants contre la COVID. Après avoir testé en quelques jours plusieurs milliers de molécules issues de sa chimiothèque, l'IPK en a identifié très vite plusieurs montrant in vitro un potentiel contre le COVID nettement supérieur à celui des molécules abondamment citées dans de nombreuses publications internationales (antiviraux ou antipaludéens), et dont aucune à ce jour n'a réellement fait la preuve d'une grande efficacité. Cette approche très originale lui a permis en particulier d'identifier comme candidat potentiel un anticoagulant, le Nafamostat, dont les résultats in vitro contre la COVID sont prometteurs. Le Nafamostat est un anticoagulant générique produit en Corée, où il est couramment utilisé depuis plus de 20 ans lors de dialyses ou dans le traitement des pancréatites. Le choix d'un anticoagulant semble particulièrement pertinent alors que les graves atteintes du système circulatoire provoquées par la COVID sont aujourd'hui démontrées ([https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanhae/PIIS2352-3026\(20\)30218-0.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanhae/PIIS2352-3026(20)30218-0.pdf)).

Conscient de l'importance de cette découverte faite par l'IPK, le Ministère des Sciences coréen a démarché cette Ambassade début avril, alors que la France était au pic de l'épidémie, pour lui proposer de lancer au plus vite un essai clinique associant la France. Le poste a pris l'initiative de proposer à l'Ambassade du Sénégal en Corée de lancer un essai au Sénégal, avec l'appui de l'Institut Pasteur de Dakar. Cette opportunité a été saisie très vite par les autorités sénégalaises au plus haut niveau de l'Etat, qui ont approuvé le principe de cet essai. Du côté français, et sur proposition du poste de Séoul, le Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères (MEAE) a débloqué 103 000 euros de crédits exceptionnels pour cet essai. Le Ministère coréen des sciences a offert le Nafamostat nécessaire à la conduite de l'essai, son transport vers Dakar, et un financement de 300 000 dollars US.

Cet essai tripartite associant la Corée, la France et le Sénégal, grâce à la forte mobilisation du réseau international des Instituts Pasteur et du poste de Séoul, soutenue par la Direction Générale de la Mondialisation du MEAE, est en cours : <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04390594?term=Nafamostat&draw=2&rank=8>

La République de Corée, comme d'autres pays dont la population vieillit rapidement, est confrontée à un nombre croissant de patients atteints de démence sénile (+ de 800 000), dont environ 60% souffrent de la maladie d'Alzheimer (MA). Bien que l'on ne sache pas encore soigner cette maladie, il existe toutefois des traitements pouvant retarder sa progression. Il devient ainsi stratégique de pouvoir diagnostiquer le plus tôt possible l'apparition de la maladie pour pouvoir maximiser la qualité de vie d'un patient. Cependant, les technologies actuellement disponibles pour le diagnostic sont limitées car elles impliquent des machines coûteuses et des procédures invasives ou peu pratiques: imagerie par résonance magnétique (IRM), tomographie par émission de positons (TEP) ou ponction lombaire.

Récemment, des chercheurs de l'institut de science et technologie de Daegu (DGIST) ont découvert une façon beaucoup plus simple et moins onéreuse de diagnostiquer la maladie d'Alzheimer en analysant la concentration de certaines protéines présentes dans les écoulements nasaux.

L'équipe de recherche avait d'abord constaté en réalisant une analyse protéomique (étude des protéines) chez la souris que le dysfonctionnement olfactif se produisait aux premiers stades de la maladie d'Alzheimer et suggéré que la cause de ces symptômes était induite par l'accumulation progressive d'oligomères solubles de peptides β -amyloïdes ($A\beta$) (petite protéine de 40 à 42 acides aminés principalement localisée dans le cerveau) dans le système olfactif périphérique. Ils ont donc émis l'hypothèse que les oligomères solubles de peptides β -amyloïdes ($A\beta$) pourraient être détectables dans l'écoulement nasal et qu'ils pourraient être un paramètre utile pour surveiller la progression de la maladie. Pour tester leur hypothèse, ils ont recueilli et comparé des échantillons d'écoulements nasaux de 39 patients atteints de la MA et de 21 personnes d'un groupe témoin du même âge. Ils ont constaté que les niveaux de deux oligomères $A\beta$ particuliers (12-mère $A\beta$ * 56 et 15-mère $A\beta$ O) étaient systématiquement plus élevés chez les patients du groupe MA. De plus, l'étude a confirmé que le déclin cognitif des patients atteints de MA légère avec des niveaux élevés de décharge nasale $A\beta$ * 56 atteignait le stade modéré trois ans plus tard. Ces résultats cliniques soutiennent fortement l'idée que la présence de protéines oligomères $A\beta$ dans l'écoulement nasal est un biomarqueur de substitution potentiel de la MA et un indicateur de la progression du déclin cognitif.

Bien que des recherches supplémentaires soient nécessaires pour mieux comprendre le lien entre les oligomères $A\beta$ dans l'écoulement nasal et les troubles cognitifs liés à la maladie d'Alzheimer, les résultats obtenus par l'équipe du DGIST restent toutefois très prometteurs. L'étude, menée par une équipe dirigée par le professeur Cheil Moon a été publiée dans la revue Scientific Reports: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-68148-2>

Le test PCR (*polymerase chain reaction*) est basé sur une technique d'amplification en laboratoire de l'ADN du virus. Le traitement d'un test PCR nécessite donc des équipements de laboratoire (réactifs, centrifugeuses, thermocycleurs...), des locaux d'analyse dédiés, et du personnel qualifié. Dans ces conditions, et en tenant compte des différentes manipulations préalables et des vérifications, il faut compter plusieurs heures à partir de l'arrivée de l'échantillon en laboratoire pour obtenir un résultat validé, qui pourra alors être communiqué. En pratique, un délai de 24 h entre le prélèvement de l'échantillon et la communication du résultat à la personne prélevée est considéré comme acceptable. Au-delà, l'intérêt du test, qui est de détecter des personnes potentiellement contaminantes pour leur entourage, décroît sensiblement. Les autorités coréennes (KDCA : Korea Disease Control and Prevention Agency, en charge de la gestion de la crise Covid) nous ont confirmé utiliser des tests PCR donnant un résultat en 5h environ.

Le nombre de cycles d'amplification nécessaires variant selon les marques de kits de test, il n'y a pas de norme spécifique ou d'instruction officielle concernant les process à mettre en œuvre. Toutefois, nos interlocuteurs de la KDCA nous indiquent que, en général, les laboratoires en Corée pratiquent 30 à 35 fois les cycles d'amplification. En comparaison, nombre de laboratoires français pratiquent en général 60 à 80 fois les cycles d'amplification, soit 2 fois plus qu'en Corée. La multiplication des cycles d'amplification a l'avantage de permettre de détecter avec une très grande fiabilité toute trace de Covid, mais elle présente aussi de nombreux inconvénients : temps d'obtention du résultat plus long, coût plus élevé, mais surtout génération de 30% et 40% de faux positifs, qui ne détectent pas le virus actif, entier, mais des résidus, des déchets du virus qui infectait la personne il y a quelques semaines voire un ou deux mois. Le principe est louable si l'on souhaite savoir si la personne a fait une maladie telle qu'une hépatite, et ainsi pouvoir prévenir et prendre en charge des séquelles éventuelles pour un suivi au long cours et individuel. Il semble beaucoup moins justifié pour le COVID, surtout quand on se trouve dans une situation d'urgence et de contamination de masse. C'est en tout cas ce que pensent les autorités sanitaires et les laboratoires coréens qui travaillent depuis le début de la crise en étroite collaboration.

Autre point important à souligner : en Corée, les analyses de tests PCR destinés à dépister le Covid sont réalisés par 113 laboratoires privés agréés et 20 laboratoires publics (gouvernementaux ou régionaux) répartis sur tout le territoire. Tous les cas de tests positifs détectés par les 113 laboratoires privés sont immédiatement remontés au laboratoire public de référence de la circonscription dont ils dépendent. Ce laboratoire public informe alors immédiatement la personne positive par téléphone et/ou SMS, et organise aussi son isolement et/ou sa prise en charge médicale selon sa situation. Ainsi, l'information sur les cas positifs est centralisée puis rediffusée auprès des individus par seulement 20 laboratoires en Corée, ce qui simplifie considérablement les chaînes de transmission d'information.

En pratique, le délai écoulé entre le prélèvement par écouvillon et l'information des individus de leur positivité est évalué par la KDCA entre 5h minimum et 12h maximum. Dans ces conditions, la Corée reste fidèle aux tests PCR, qui seuls permettent de détecter précocement et donc d'isoler les patients asymptomatiques. Et à partir du moment où la chaîne logistique déployée est en rapport et permet aux personnes testées d'obtenir leur résultat en moins de 12 h, les autorités ne voient aucune raison de changer de politique.

En particulier, elles se refusent à employer des tests de diagnostic rapide dits antigéniques, qui ne nécessitent pas d'équipements de laboratoires lourds (ils se lisent comme un test de grossesse), et permettent un résultat entre 15 et 30 mn. La raison du non-emploi de ces tests rapides en Corée est simple : ils ne permettent pas de détecter les patients asymptomatiques ou en début d'infection, et donnent beaucoup de « faux négatifs ».

Ainsi, et plus que dans des nouveaux types de tests, l'une des raisons du succès coréen dans la lutte contre le COVID réside aussi dans les choix faits en termes des processus des laboratoires (réduction du nombre d'amplifications, pour ne détecter que des virus bien vivants et indiquer si la personne est contagieuse ou pas), et une chaîne logistique simplifiée garantissant la rapidité de communication des résultats.

La Covid-19 se caractérise par des symptômes très différents selon les patients. Pour prédire et différencier sa gravité, il est donc important d'identifier des biomarqueurs aidant à sélectionner une thérapie ciblée. Cela fournit aussi une information plus précise sur l'état de santé du malade, donnée cruciale permettant aux services sanitaires de rediriger le plus tôt possible les patients, soit en auto-confinement pour les cas légers ou vers l'hôpital pour les cas plus sévères.

Des chercheurs du KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology) ont mis en lumière un biomarqueur qui aide à distinguer rapidement les patients atteints d'une forme sévère ou légère de Covid-19. Ils ont confirmé que dans les cas graves de Covid-19, la réponse à l'interféron de type I joue un rôle central dans l'exacerbation de l'inflammation. Les interférons humains de type I (IFN) sont un vaste sous-groupe de protéines qui aident à réguler l'activité du système immunitaire.

Les chercheurs ont réalisé une analyse de séquençage d'ARN unicellulaire de 59 572 cellules sanguines obtenues auprès de quatre donneurs en bonne santé, huit patients atteints de COVID-19 léger ou sévère et cinq patients atteints de grippe sévère, ce qui a permis d'obtenir un aperçu détaillé des réponses immunitaires des patients. Les résultats suggèrent que les patients présentant des cas graves de COVID-19 connaissent une augmentation de la production d'interféron de type I, une signature que les chercheurs ont également observée chez les patients hospitalisés pour des cas graves de grippe. Leurs résultats soutiennent le ciblage de l'IFN-I en tant que stratégie potentielle de détection puis de traitement pour la COVID-19 sévère.



Focus : PHC STAR appel à projet 2020

Suite à l'appel à projet PHC Star 2020 lancé conjointement par l'Institut français de Corée du Sud et la National Research Foundation of Korea (NRF), 15 projets de coopération scientifique entre la France et la Corée du Sud ont été retenus dans 6 thématiques de recherche différentes. En raison de l'impact du Covid-19 sur les mobilités internationales des chercheurs, nous avons décidé de décaler le début des projets à janvier 2021 afin de laisser aux porteurs de projet deux années pleines de travail. Vous trouverez en page suivante la liste des porteurs français de ces projets. Suivant l'évolution de la crise sanitaire nous espérons pouvoir relancer la mobilité des chercheurs et lancer le prochain appel à projet en janvier 2021 pour une évaluation en juin 2021 et un démarrage en janvier 2022.

Nom	DOMAINE	TITRE	NOM LABORATOIRE Français	VILLE LABORATOIRE Français
Laurence BLANCHARD	Biologie, médecine, santé	CARACTÉRISATION D'UN NOUVEAU SYSTÈME DE RÉPARATION DES DOMMAGES OXYDATIFS CHEZ LES BACTÉRIES RADIO-RÉSISTANTES DEINOCOCCUS	Institut de Biosciences et Biotechnologies d'Aix-Marseille	SAINT PAUL LEZ DURANCE
Filip MEHEUS	Biologie, médecine, santé	COST-EFFECTIVENESS OF SCREENING AND TREATING H. PYLORI INFECTION FOR GASTRIC CANCER PREVENTION	Centre international de Recherche sur le Cancer	LYON CEDEX 08
Valentin NÄGERL	Biologie, médecine, santé	IN VIVO SUSHI	Interdisciplinary Institute for Neuroscience	BORDEAUX
Veronique RIFFAULT	Sciences de la terre et de l'univers, Espace	SHIPPING SOURCES AND EMISSIONS ASSESSMENT IN NEAR REAL-TIME (SIREN)	Laboratoire Sciences de l'Atmosphère et Génie de l'Environnement	DOUAI
David VALLS-GABAUD	Sciences de la terre et de l'univers, Espace	FEASIBILITY STUDY FOR THE MESSIER SURVEYOR: UNVEILING THE ULTRA-LOW SURFACE BRIGHTNESS UNIVERSE.	LERMA - Observatoire de Paris	PARIS
Jean LENEUTRE	Sciences et technologies de l'information et de la communication	SUMIT: SECURE UPDATE MANAGEMENT FOR INTERNET OF THINGS	Laboratoire Traitement et Communication de l'Information	PALaiseau
DA SILVA SILVESTRE	Sciences et technologies de l'information et de la communication	FUNDAMENTAL TECHNIQUES FOR MASSIVE FLYING CARS IN CIVIL AIRSPACE	ENAC, Université de Toulouse, France	TOULOUSE
Jerome HARMAND	Sciences pour l'ingénieur	MODELLING AND CONTROL OF MEMBRANE DISTILLATION SYSTEM AS POST-TREATMENT OF ANAEROBIC BIOREACTOR TREATING WASTEWATER	Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement	NARBONNE
Yann GALLAIS	Physique	PROBING ANYON EXCITATIONS IN RUCL3 UNDER DILUTION AND CHEMICAL PRESSURE	Matériaux et Phénomènes Quantiques	PARIS
Patrice GENEVET	Physique	DEVELOPMENT OF METASURFACE COLOR FILTER FOR HIGH QUALITY DISPLAYS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	centre de recherche sur l'hétéro-épitaxie et ses applications	VALBONNE
Jong-Wook KIM	Physique	PUSHING THE EFFICIENCY ENVELOPE OF QUANTUM DOT DISPLAY: ENHANCED OPTICAL POLARIZATION IN ORDERED SEMICONDUCTOR NANOPATELETS	Laboratoire de Physique de la Matière Condensée	PALaiseau
Dharmendra SINGH	Physique	BIO-SYNTHESIS OF 3D CARBON NANOMATERIALS AND THEIR USE IN DETECTION OF POLLUTION AGENTS IN THE WATER AND SOIL AT LITTORAL ZONE	Unité de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires	CALAIS
Christophe YBERT	Physique	BOOSTING THERMALLY-DRIVEN LIQUID TRANSPORT WITH NANOMATERIALS	Institut Lumière Matière	VILLEURBANNE
Claudia DECORSE	Chimie	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NON-STOICHIOMETRIC TI-O SYSTEM	Institut de Chimie Moléculaire et Matériaux d'Orsay	ORSAY
Jeremy SOULIÉ	Chimie	FABRICATION OF TAILOR-MADE LAYERED DOUBLE HYDROXIDE SCAFFOLDS THROUGH LOW TEMPERATURE CONSOLIDATION FOR BIOMEDICAL APPLICATION	CIRIMAT UMR CNRS 5085	TOULOUSE



Focus : Campagne de visite des centres IBS par l'Ambassade de France à Séoul

Partant du constat que l'essentiel de la recherche fondamentale en Corée se fait aujourd'hui dans les centres IBS, et que la plupart des directeurs de ces centres ont obtenu leur Ph.D. aux Etats-Unis, le poste de Séoul s'est engagé dans une campagne de visite systématique et de promotion de la recherche française auprès des centres IBS. Une telle démarche proactive de notre part paraît en effet indispensable pour que les directeurs de ces centres aient désormais le réflexe de penser à la France pour leurs coopérations internationales.

Le principe est d'aller rencontrer le directeur du centre, tout d'abord pour faire une présentation générale du système français d'enseignement supérieur et de recherche, et ensuite pour expliquer les missions du service scientifique de l'Ambassade, nos ambitions en termes de mobilités d'étudiants et de chercheurs, et présenter nos moyens pour favoriser ces ambitions : bourses France excellence pour les mobilités de doctorants, programme PHC Star pour les mobilités de jeunes chercheurs. Cet entretien se poursuit par une visite du centre et de ses installations, afin de bien cerner ses champs d'excellence. En amont, un travail d'identification des centres de recherche français travaillant sur les mêmes problématiques a déjà été effectué. A l'issue de la visite, cette liste est affinée, afin d'envoyer au centre IBS une sélection des équivalents français les plus pertinents, avec des informations aussi opérationnelles que possibles : site web général en anglais, focus sur une page spécifique du site web décrivant les champs de recherche les plus pertinents, et coordonnées d'un ou plusieurs points de contact.

A ce jour 5 centres IBS ont déjà été visités :

- IBS center for integrated nanostructure physics <https://www.ibs.re.kr/cinap>
- IBS center for neuroscience imaging research <https://www.ibs.re.kr/cnir/>
- IBS center for correlated electron systems <https://cces-ibs.snu.ac.kr/>
- IBS center for quantum nanoscience <https://qns.science/>
- IBS center for nanomedicine <https://ibs.yonsei.ac.kr/>

Les visites des 26 autres centres se poursuivront dans les prochains mois. Les chercheurs français intéressés pour collaborer avec l'IBS sont invités dans un premier temps à consulter le site www.ibs.re.kr pour des infos générales sur l'IBS et sur les 31 centres qui lui sont rattachés, et à contacter ensuite M. Denis Fourmeau, attaché scientifique en poste à Séoul (denis.fourmeau@institutfrançais-seoul.com) pour lui faire part de leur intérêt à nouer des relations avec un centre IBS en particulier.