

Ce bulletin inaugure une nouvelle initiative qui a pour objectif d'offrir une tribune à des chercheurs français travaillant en Corée, sous forme de « quartier libre à... ». Etant pour la plupart bien intégrés dans la société coréenne et plus particulièrement dans le monde de la recherche, leur analyse profite d'une vision de terrain basée sur le vécu et l'expérience. Les chercheurs et décideurs de demain étant les étudiants d'aujourd'hui, nous souhaitons également donner la parole aux membres de notre réseau d'anciens élèves. Certains sont déjà en poste, d'autres reviennent à peine d'une mobilité étudiante en France. Leur parcours d'excellence montre en quoi leurs études en France leur ont permis de mener une carrière universitaire et/ou scientifique de haut niveau en Corée. Ces parcours atypiques et diversifiés démontrent la capacité de la Corée, non seulement à attirer des hauts profils étrangers via le programme Brain Pool décrit dans notre précédent bulletin, mais aussi à faire revenir des Coréens partis se former dans d'autres pays.



Universitaire

Le réseau France Alumni en Corée

Note interne

« France Alumni » est un réseau social pour les étudiants étrangers formés en France. Mais au-delà de la plateforme numérique et des outils qui sont mis à disposition, ce sont surtout des hommes et des femmes qui continuent d'entretenir un lien fort avec la France et constituent un atout pour le rayonnement et l'économie de la France. C'est également un très bon moyen de faciliter les coopérations scientifiques entre la France et la Corée, dans un pays où le premier réflexe pour de nombreux laboratoires est de se tourner en priorité vers les Etats-Unis.

Le réseau des Alumni en Corée, véritable pierre angulaire de la coopération universitaire et de la promotion des études en France, a été mis en place en 2016. Depuis, deux éditions « visages France Alumni » ont été lancées, avec l'objectif de montrer aux jeunes coréens les possibilités de carrière qu'offre la France. Cette année, 6 hommes et 6 femmes ont été sélectionnés pour représenter le réseau et se sont prêtés à un exercice de questions/réponses sur leur expérience d'étudiant en France.

Certains sont pâtisseries, d'autres chercheurs, hauts fonctionnaires ou PDG de grandes entreprises coréennes, mais tous ont des parcours d'excellence et partagent un amour pour la France. La diversité des profils permet une identification mais aussi de changer la manière dont les étudiants coréens peuvent percevoir la France, c'est-à-dire essentiellement à travers le prisme traditionnel des arts, de la gastronomie et de la littérature. Les alumni donnent de bons conseils pour les étudiants désireux de partir en mobilité et mettent notamment en lumière les différences dans les modèles d'éducation coréen et français. Ils ont réussi à surmonter les difficultés inhérentes à toute mobilité étudiante dans un pays étranger et semblent être parvenus à tirer profit des deux cultures.

Vous trouverez les entretiens de la 2^{ème} édition des visages France alumni Corée à la rubrique « Actualités » du site de France Alumni. A titre d'exemple: [Témoignage Rakyung LEE, Interprète de bord chez Air France](#)

Près de la moitié des fondateurs de startups en Corée du Sud est issue de seulement quatre universités

Korea herald – 03/03

Contrairement à l'idée reçue selon laquelle les entrepreneurs devraient leur réussite uniquement à leur personnalité et leurs compétences personnelles, un récent sondage montre l'importance, du moins en Corée, de la formation universitaire. En effet, selon une récente enquête menée par le site coréen d'analyse d'entreprise CEO SCORE, la moitié des entrepreneurs provient de quatre écoles très réputées. La société a recueilli les données de 90 entrepreneurs dont notamment leur parcours éducatif. Les résultats ont montré que près de la moitié (43) venait de l'Université nationale de Séoul - SNU (18 diplômés), de l'Institut coréen des sciences et technologies avancées - KAIST (10), de l'Université de Yonsei (9) et de l'Université de Corée - KU (6).

L'échantillon reste limité mais donne déjà un début de réponse, en attendant des études plus larges, en mettant en avant le rôle de l'éducation dans la création d'une nouvelle entreprise en Corée. Ces résultats montrent que les profils des créateurs sont très variés (ingénieurs, managers, designers) et que ces écoles favorisent le développement du potentiel d'innovation des futurs créateurs. Cela peut s'expliquer également par une facilitation d'accès à un réseau professionnel réputé et des moyens plus importants donnés aux étudiants dans ces écoles. De même, la renommée de ces institutions facilite la levée de fonds pour la création d'entreprise.

De manière plus précise, cette étude met en lumière la prédominance des universités de la « SKY league (SNU, KU et Yonsei) » dont la plupart des politiciens, avocats, médecins, ingénieurs, journalistes, professeurs et décideurs (bureaucrates) sud-coréens les plus influents sont diplômés. La présence du KAIST, où sont enseignées de nombreuses matières scientifiques comme l'informatique, la chimie et la bio-informatique, complète logiquement ce tableau. Elle montre aussi le poids et la prépondérance des nouvelles technologies dans la création de start-ups et donc la nécessité d'acquérir des compétences en rapport.

Le budget pour l'enseignement de la langue coréenne à l'étranger continue d'augmenter

Korea times – 14/03

Le ministère coréen de l'Éducation a presque doublé son budget pour l'enseignement de la langue coréenne à l'étranger cette année, dans un contexte de demande croissante du coréen comme deuxième langue. Cette augmentation de la demande s'explique notamment par la popularité toujours grandissante de la K-pop et d'autres contenus culturels coréens, désignés par le terme de « vague coréenne » ou Hallyu (한류).

Selon le plan 2021 du ministère de l'Éducation, la Corée dépensera 23,6 milliards de wons (14,4 millions d'euros) pour aider à élargir l'ouverture de cours de coréen à l'étranger dans 1 800 écoles de 43 pays. Le budget sera principalement alloué aux pays où la demande est forte, comme la Jordanie, la Belgique, l'Équateur, le Laos et le Cambodge. La Corée prévoit également d'ouvrir des cours de formation pour les futurs professeurs de coréen dans 14 pays d'Asie du Sud-Est et centrale, dont le Vietnam, la Malaisie, l'Indonésie, la Russie et le Kirghizistan. Le ministère augmentera également son envoi à l'étranger d'enseignants coréens pour atteindre un total de 132 dans ces pays.

Le Vietnam est particulièrement ciblé puisqu'en novembre dernier le ministère de l'Éducation vietnamien avait déclaré vouloir classer la langue coréenne comme l'une des "première langue étrangère" pouvant être enseignée dans les écoles élémentaires du pays, au même titre que l'anglais, le chinois, le japonais, le français et le russe.



Scientifique



Politique de recherche

La Corée du Sud continue d'améliorer sa compétitivité scientifique et technologique...mais se fait rattraper par la Chine

Yonhap – 11/03

Tous les deux ans le ministère coréen des sciences et des TIC lance une évaluation du niveau technologique coréen en estimant le nombre d'années de retard ou d'avance que possède le pays sur le leader. C'est le KISTEP, l'Institut coréen de l'évaluation et de la planification des sciences et de la technologie, qui est en charge de l'évaluation de 120 technologies dans 11 domaines considérés comme stratégiques pour le pays (défense, robotique, énergie, numérique, etc.). A cet effet, il mesure la compétitivité des principales économies, notamment les États-Unis, l'Union européenne, le Japon et la Chine, sachant que les États-Unis sont en première position dans 10 des 11 domaines.

La compétitivité de la Corée du Sud dans les principaux domaines de la science et de la technologie a globalement augmenté par rapport à la dernière évaluation, réduisant l'écart avec le leader américain. Elle atteint 80,1% par rapport à celle des États-Unis, en hausse de 3,2 points par rapport à 2018. Cela correspond à 3,3 ans de retard, soit six mois de moins qu'en 2018. Parmi les 11 domaines évalués, la compétitivité relative de la Corée dans le secteur de la construction et des transports était la plus élevée avec 84 pour cent, tandis qu'elle était la plus faible dans les catégories aérospatiale et marine avec 68,4 pour cent.

En comparaison, la compétitivité de l'UE par rapport aux États-Unis s'est établie à 95,6%, celle du Japon à 87,3% et celle de la Chine à 80%. La Corée a réussi à continuellement réduire l'écart technologique avec les États-Unis et l'Europe mais a été inévitablement rattrapée par la Chine qui a fait de son côté une remontée remarquable dans la plupart des domaines. En 2012, la Corée avait encore 29 technologies disposant de 3 à 7 ans d'avance sur la Chine, 68 de 1 à 3 ans et 9 de moins d'un an. Cependant, la Chine disposait déjà à l'époque de 13 technologies plus avancées que la Corée. Le rapport d'évaluation de cette année montre que la Chine devance maintenant la Corée dans 66 technologies avec notamment des avances de 3,5 ans en aérospatial et en énergies. La Corée reste en tête sur 54 technologies mais avec une avance en moyenne de 0,7 an. L'avance la plus importante étant de 0,9 an pour les technologies de l'environnement.

L'IBS ouvre un nouveau département de recherche en biologie mathématique

IBS news – 11/03

L'Institute for Basic Science (IBS) qui compte aujourd'hui 31 centres, a ouvert un nouveau groupe de recherche au sein du centre IBS « Pioneer Research Center (PRC) for Mathematical and Computational Sciences ». Dirigé par le professeur Jae Kyung Kim, du département des sciences mathématiques du Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), le groupe de recherche en biomathématique (Biomedical Mathematics Group - BIMAG) va étudier les mécanismes du sommeil et la stratégie de traitement des troubles du sommeil.

Le professeur Kim est chercheur en biologie mathématique et en médecine, domaine à ce jour relativement peu exploré par la communauté scientifique coréenne. La biologie mathématique et la médecine étudient les systèmes biologiques dans un contexte mathématique et développent des modèles pour révéler les mécanismes de la maladie et développer des stratégies de traitement. Cette nomination fait partie de la nouvelle initiative de l'IBS de désigner de jeunes scientifiques prometteurs en tant que chercheurs en chef en leur donnant une certaine autonomie et des moyens financiers ambitieux.

Site web du groupe de recherche: https://www.ibs.re.kr/eng/sub02_02_02_03.do

Le Pr. Kwang-Hyung LEE, ancien boursier du gouvernement français (BGF) et diplômé d'un doctorat en informatique de l'INSA Lyon vient d'être nommé président du KAIST. Il a pris ses fonctions le 23 février 2021 pour un mandat de 4 ans. M. LEE a fait l'essentiel de sa carrière au KAIST depuis son retour en Corée en 1988. Ses domaines de recherche sont la bio-informatique, la logique floue et l'intelligence artificielle. Avant son départ pour la France, il a étudié dans l'une des plus prestigieuses universités de Corée, la Seoul National University (SNU). La nomination d'un de nos anciens boursiers à la tête d'une institution d'excellence telle que le KAIST confirme le bien-fondé de la politique d'attractivité et d'influence menée par nos lointains prédécesseurs, et le rôle de sélection des élites de nos programmes de bourses.

Le KAIST est une université sous tutelle du MSIT (Ministère des Sciences et des technologies de l'information) à vocation essentiellement scientifique, implantée à Daejeon depuis 1991. Il est considéré comme l'équivalent coréen du MIT à Boston.

Elle dispose d'un statut spécial, qui se traduit notamment par :

- emploi à vie pour les professeurs
- frais de scolarité gratuits (pris en charge par le MSIT)
- programme académique fonctionnant indépendamment du ministère de l'éducation.
- Possibilité de dispense de service militaire pour les doctorants, pour qu'ils puissent se concentrer sur la recherche (NB : le service militaire est obligatoire en Corée pour tous les hommes de plus de 18 ans)

Le KAIST compte près de 1 300 professeurs permanents et 10 000 étudiants dont environ 60 % en master et doctorat (chiffres 2020). Parmi ces étudiants, environ 400 internationaux, dont une dizaine de français en programme d'échange. Environ 80 % des étudiants inscrits vivent en résidence universitaire à l'intérieur du campus. Le KAIST est composé de 5 facultés dont Sciences fondamentales, Sciences de la vie et biotechnologies, Ingénierie, Sciences humaines et sociales, Management, et 13 écoles doctorales.

Depuis sa création, le KAIST a joué un rôle majeur dans la recherche industrielle coréenne et les coopérations internationales, avec près de 3200 publications scientifiques. Le KAIST est classé au 39^{ème} rang mondial et 1^{er} université coréenne au classement QS Ranking 2021. Son ambition affichée est d'intégrer le top 10 mondial d'ici 2040.

Un alumni à la tête de l'agence spatiale coréenne*Yonhap – 23/03*

M. Sang-Ryool LEE vient d'être élu comme nouveau président du Korea Aerospace Research Institut (KARI). Après avoir effectué une licence en études aérospatiales à l'université nationale de Séoul (SNU), M. Lee est parti poursuivre ses études en France, à l'université Paul Sabatier de Toulouse où il a obtenu son master et son doctorat en études spatiales appliquées (spécialité : contrôle automatique). De retour en Corée, il a ensuite fait toute sa carrière au KARI.

Le Korea Aerospace Research Institute (KARI) est l'agence spatiale sud-coréenne. Il a été créé en 1989 en tant qu'institut de recherche gouvernemental chargé de la recherche et du développement aérospatial. Son rôle n'est pas seulement de diriger la R&D dans le domaine aérospatial en Corée, mais aussi de promouvoir la collaboration avec l'industrie et les universités. Le KARI est impliqué dans de nombreux domaines de l'industrie aérospatiale, mais deux sont particulièrement prioritaires: le développement autonome d'un lanceur et la poursuite du développement de satellites d'observation de la Terre.

Le lancement réussi en 2013, depuis la base spatiale de Naro, du KSLV-1 (Korea Space Launch Vehicle) développé avec la Russie a permis à la Corée de devenir le 11^{ème} pays à rejoindre le Space Club (groupe de pays disposant des technologies pour lancer une fusée spatiale) et émerger ainsi comme une puissance spatiale. Depuis, le KARI a développé de façon autonome le KSLV-2, dont le lancement pourrait avoir lieu en octobre 2021.

Dès 2014 la Corée avait affiché son ambition de devenir le premier pays au monde à mettre en service un réseau 5G national. Un comité « Strategic 5G Promotion » a été établi en 2015, la feuille de route pour la commercialisation de la 5G a été mise en place dès décembre 2017 et l'attribution des fréquences a eu lieu en 2018. A l'initiative du MSIT (Ministère des Sciences et des Technologies de l'Information), les 3 opérateurs (SK Telecom, KT Corporation et LG U+) ont décidé de partager certaines infrastructures afin de réduire leurs coûts de R&D, permettant une économie estimée à 900 millions de dollars sur 10 ans. Des projets pilotes impliquant des acteurs européens et coréens ont également contribué à cette ambition. On peut citer le projet 5G Champion mené de 2015 à 2018 qui a regroupé 8 acteurs européens, 13 acteurs coréens et qui a été coordonné par le LETI du CEA de Grenoble. Il a permis de faire la démonstration d'un prototype 5G entièrement intégré et opérationnel au cours des Jeux Olympiques d'Hiver de Pyeongchang.

Finalement, le 3 avril 2019, après 5 ans de préparation, la Corée a été le premier pays au monde à mettre en service son réseau 5G avec une synchronisation des 3 opérateurs majeurs – SK Telecom, KT Corporation et LG U+. Le réseau utilise des équipements Samsung pour Séoul et la province environnante du Gyeonggi, des équipements Nokia pour le sud-ouest du pays et Ericsson pour le sud-est. Au moment de cette mise en service il s'agissait d'un réseau non-standalone (NSA) qui s'appuyait sur les infrastructures LTE (Long Term Evolution) et qui ne permettait donc pas d'exploiter pleinement les capacités de la technologie 5G avec des latences extrêmement faibles, des capacités de network slicing plus avancées et une architecture simplifiée. Aujourd'hui les trois opérateurs se préparent tous à commercialiser la technologie 5G standalone.

En décembre 2019, soit 6 mois après le lancement du réseau, le gouvernement du Président Moon a adopté une stratégie dite « 5G+ » aux horizons 2022 et 2026, qui prévoit des investissements publics, des incitations pour le secteur privé, l'établissement d'un tissu industriel lié à la 5G et la promotion à l'international du savoir-faire coréen dans les télécommunications. La stratégie 5G+ fixe comme objectif pour 2022 de créer 100 000 emplois liés à la 5G, d'atteindre un volume d'exportation de 10 milliards de dollars et de posséder 10% des parts du marché mondial (respectivement 600 000 emplois, 73 milliards de dollars et 15% du marché pour 2026).

En février 2021, la Corée comptait 13 millions d'abonnés à la 5G, soit 15% des abonnés téléphoniques. Elle détient le taux de pénétration le plus élevé au monde. Ces abonnés 5G consomment 30% des données mobiles. La planification à long terme, le suivi gouvernemental et surtout la forte synergie entre acteurs publics et privés ont été des atouts dans le déploiement de la technologie. Néanmoins, la vitesse actuelle de la 5G coréenne n'est que 4 fois supérieure à celle du réseau LTE (4G), contre un débit annoncé 20 fois supérieur. La 5G n'est actuellement accessible que dans les grands foyers de population qui regroupent la majeure partie de la population coréenne. L'objectif de la Corée est d'atteindre 100% de couverture sur le territoire national dans les 2 à 3 prochaines années. Par ailleurs les cas d'usage restent encore modestes aujourd'hui même si beaucoup d'efforts sont menés pour les faire émerger en associant les opérateurs et des acteurs sectoriels, notamment dans le secteur de la santé, des services publics et de la robotique. On peut penser en revanche que la généralisation de la 5G dans les infrastructures publiques pourrait permettre accélérer l'apparition de nouveaux cas d'usage.

Bien que la 5G ait attiré les consommateurs de ce pays technophile, le décalage entre les attentes du public, l'état du réseau et le manque de cas d'usage ont pu générer un désarroi chez les utilisateurs qui se manifeste par plus de 600 000 résiliations d'abonnements malgré des procédures fastidieuses pour changer de contrat. La capacité d'investissement des opérateurs locaux et la place centrale de la 5G dans la politique digitale du gouvernement permettent néanmoins d'être optimiste quant à la continuité du déploiement du réseau ainsi que sa valorisation.



L'Institut Pasteur de Corée et l'International Vaccine Institute (IVI) resserrent leurs liens

IPK news – 01/04

L'Institut Pasteur de Corée (IPK) et l'International Vaccine Institute (IVI) hébergé par la Corée ont signé un protocole d'accord (MoU) pour une collaboration mutuelle dans la recherche et le développement de produits thérapeutiques et de vaccins pour les maladies infectieuses. La cérémonie de signature du protocole d'entente a eu lieu au siège de l'IVI en présence notamment de la nouvelle CEO de l'Institut Pasteur de Corée, le Dr Youngmee Jee, et du directeur général de l'IVI, le Dr. Jerome Kim.

Dans l'objectif commun d'améliorer la santé publique, l'IPK et l'IVI favoriseront la collaboration en matière de recherche et l'échange d'informations, en organisant des ateliers et des séminaires conjoints pour connecter les scientifiques biomédicaux et les experts en maladies infectieuses des deux organisations et leurs partenaires dans le monde entier. En particulier, la collaboration va permettre de combiner la technologie de l'IPK dans le domaine des maladies infectieuses dont notamment une expertise assez unique dans le criblage phénotypique à haut contenu, et les capacités et le savoir-faire de l'IVI dans le développement et la conception de nouveaux vaccins et dans le soutien des essais cliniques de nouvelles thérapies et de nouveaux vaccins. Pour rappel, l'IVI est la seule organisation internationale au monde qui se consacre exclusivement à la découverte, au développement et à l'administration de vaccins contre les maladies infectieuses négligées et émergentes, y compris la Covid-19.

Des chercheurs coréens produisent un modèle de poumon artificiel à l'aide de l'impression 3D

Postech news – 26/03

La complexité et la très faible épaisseur des structures internes des poumons rendent difficile la création d'un modèle artificiel à usage expérimental, une pratique pourtant indispensable pour la recherche de traitements. Mais récemment, une équipe de recherche de l'Université des sciences et technologies de Pohang (POSTECH) a réussi à réaliser cette prouesse en ayant recours à la bio-impression par jet d'encre. Cette technique attire de plus en plus l'attention car elle peut permettre la production en série de tissus standardisés et personnalisés, et devrait ainsi remplacer à terme les modèles de test conventionnels.

Pour rappel, les poumons fonctionnent constamment pour absorber l'oxygène nécessaire à l'activité vitale et expulser le dioxyde de carbone généré comme sous-produit. L'oxygène inspiré arrive aux alvéoles par les voies respiratoires. Il remplace alors dans les capillaires qui entourent les alvéoles le dioxyde de carbone transporté par le sang veineux. La membrane alvéolaire, à travers laquelle passent l'oxygène et le dioxyde de carbone est une structure à trois couches (l'épithélium, la membrane basale et l'endothélium vasculaire) très mince, pour faciliter le processus d'échange de gaz. C'est cette caractéristique qui pose un défi technologique pour la réplique précise d'alvéoles. Pour contourner ce problème, l'équipe de recherche a fabriqué un modèle de barrière alvéolaire à trois couches d'une épaisseur d'environ 10 micromètres (μm) par dépôt haute résolution de cellules alvéolaires en utilisant la bio-impression par jet d'encre.

L'équipe de recherche a également confirmé que le modèle de barrière alvéolaire (ou barrière air-sang) nouvellement développé reproduisait de manière similaire la réponse physiologique d'un tissu réel en ce qui concerne l'infection virale et la réponse antivirale. Lorsque ce modèle a été utilisé comme modèle d'infection par le virus de la grippe, les chercheurs ont pu observer l'auto-prolifération du virus et la réponse antivirale du tissu artificiel. Celui-ci peut donc être utilisé comme une première « plate-forme » pour évaluer l'efficacité des thérapies et des vaccins contre les virus respiratoires infectieux - y compris la COVID-19 - car il permet tant la production de masse que la fabrication de modèles de maladies personnalisés en fonction des patients.

Le transfert de carbone de la terre à l'océan est une composante essentielle du cycle mondial du carbone, mais son ampleur n'est pas bien connue. Chaque année, on estime que 600 à 900 millions de tonnes de carbone s'écoulent des rivières vers l'océan. Les chercheurs savent depuis longtemps que cela ne représente pas la quantité totale de carbone transportée de la terre à l'océan. Mais les autres contributions provenant principalement des écosystèmes côtiers, tels que les forêts de mangroves riches en carbone, et des résurgences des eaux souterraines dans l'océan ont été jusqu'à présent notoirement difficiles à mesurer.

Une nouvelle étude publiée dans la revue *Global Biogeochemical Cycles* et dirigée par le Dr Eun Young Kwon, chef de projet au Centre IBS pour la physique du climat en Corée du Sud, fournit de nouvelles estimations de cette composante insaisissable du cycle mondial du carbone. L'étude utilise l'existence des deux seuls isotopes stables du carbone, le carbone 12 (^{12}C) et le carbone 13 (^{13}C). Le rapport de concentration entre ces deux isotopes de carbone (appelés $\delta^{13}\text{C}$) fournit un moyen de suivre le carbone à travers les différentes composantes de son cycle, y compris l'atmosphère, les océans, les systèmes fluviaux et la biosphère. En effet, le carbone organique provenant des plantes terrestres est beaucoup plus pauvre en ^{13}C que le carbone inorganique. Ce carbone inorganique est présent dans l'océan sous trois formes minérales dissoutes (dioxyde de carbone, ions carbonate et bicarbonate), au côté du carbone organique produit majoritairement par le phytoplancton. Ainsi, le $\delta^{13}\text{C}$ d'origine terrestre et celui de l'eau de mer diffèrent. Connaissant la valeur $\delta^{13}\text{C}$ typique de la biosphère terrestre et de la végétation côtière, on peut alors suivre comment le carbone qu'elles génèrent se dilue dans les océans.

En utilisant les observations océaniques du $\delta^{13}\text{C}$ et les estimations des courants océaniques, le Dr Kwon et son équipe ont pu calculer la quantité de carbone qui devrait provenir de la terre pour expliquer les données océaniques. Il s'agit d'une estimation car le carbone peut également se déposer dans les profondeurs océaniques sous forme de sédiments ou à l'inverse, dégazer dans l'atmosphère. De même, la combustion d'énergies fossiles modifie également le $\delta^{13}\text{C}$ du carbone atmosphérique et, in fine, océanique.

Après avoir pris en compte ces effets, les auteurs ont trouvé que le flux de carbone terrestre vers l'océan pourrait être jusqu'à deux fois plus important qu'on ne le croyait auparavant. Il y aurait ainsi 800 millions de tonnes de carbone par an provenant des eaux souterraines et de la végétation côtière et 600 millions directement des rivières. La plupart des apports non fluviaux de carbone se produisent principalement le long des côtes des océans Indien et Pacifique. Les résultats soulignent l'importance des marges côtières végétalisées qui sont souvent négligées dans les cycles biogéochimiques et ont pourtant des implications importantes pour le cycle mondial du carbone et le devenir du CO_2 anthropique. Cela est cohérent avec l'idée que les écosystèmes côtiers jouent un rôle fondamental dans le cycle mondial du carbone à la fois en termes de séquestration du CO_2 atmosphérique et donc de production de « carbone bleu », mais aussi de relargage de ce carbone dans les océans.

L'une des questions en suspens est de savoir quels processus océaniques sont responsables du transport du carbone dissous des zones côtières vers l'océan ouvert, où une partie de celui-ci se dégage dans l'atmosphère. Cette question sera abordée à l'avenir avec une série de nouvelles simulations de modèles de systèmes terrestres avec l'aide d'un supercalculateur.

Ce type d'étude permet d'affiner les modèles de prédiction des changements climatiques ou de l'acidification de l'océan. En effet, l'absorption par l'océan du dioxyde de carbone (CO_2) généré par les activités humaines a contribué à modérer le réchauffement global de la planète. Mais en contrepartie, il a entraîné une modification de sa composition chimique, et notamment une diminution de son pH et donc une acidification, ayant ainsi un impact sur la biodiversité et particulièrement sur la survie des récifs coralliens.

Le Centre IBS pour la physique du climat (ICCP), un des 31 centres de l'Institut des sciences fondamentales, a récemment publié dans la revue Nature un article scientifique expliquant pourquoi le réchauffement de l'océan devrait entraîner un doublement de l'amplitude des fluctuations des précipitations sur le Pacifique tropical.

El Niño, et son pendant La Niña sont des phénomènes océaniques à grande échelle du Pacifique équatorial. Ils correspondent aux deux phases opposées du phénomène couplé océan/atmosphère appelé ENSO (El Niño / Southern Oscillation). L'oscillation australe El Niño (ENSO) est la variation annuelle la plus énergétique de la température et des précipitations des océans sur la planète. Les oscillations irrégulières entre les conditions chaudes et humides «El Niño» dans le Pacifique équatorial et l'état froid et sec de «La Niña» influencent les conditions météorologiques dans le monde entier, avec des impacts sur les écosystèmes, l'agriculture et les économies.

Les modèles climatiques prédisent que la différence entre les précipitations tropicales liées respectivement à El Niño et à La Niña augmentera au cours des 80 prochaines années, même si la différence de température entre El Niño et La Niña ne changera que très peu en réponse au réchauffement climatique. En utilisant les dernières données des modèles climatiques, des chercheurs du Centre IBS pour la physique du climat, en partenariat avec le Korea Polar Research Institute, l'Université d'Hawaï et le ministère de l'environnement canadien ont travaillé ensemble pour démêler les mécanismes impliqués dans ce résultat en apparence contre-intuitif.

Tous les modèles climatiques montrent une intensification prononcée des fluctuations annuelles des précipitations tropicales en réponse au réchauffement climatique. Mais il est intéressant de noter que les variations annuelles de la température des océans ne montrent pas un signal aussi clair. L'étude se concentre donc sur les mécanismes qui lient le réchauffement futur des océans aux précipitations extrêmes dans le Pacifique tropical.

L'équipe de recherche a constaté que la clé pour comprendre cette caractéristique climatique importante réside dans la relation entre la température de surface de l'océan tropical et les précipitations. Deux aspects importants sont à prendre en compte: le seuil de température de surface de l'océan, et la sensibilité des précipitations au changement de température de la surface de l'océan. En effet, sous les tropiques, de fortes pluies sont généralement associées à des orages et des nuages convectifs massifs à forte extension verticale (cumulonimbus, reconnaissables à leur sommet en forme d'enclume). La cumulonimbogénèse s'amorce dès que la température de surface de l'océan dépasse les 26,5 degrés Celsius, température considérée comme le seuil de convection. Si ce seuil convectif reste globalement stable, la zone de cumulonimbogénèse va, elle, logiquement s'étendre dans un climat plus chaud. Pour autant, cette extension ne contribue pas directement à une augmentation de la variabilité des précipitations.

En revanche, elle contribue à une augmentation de leur intensité. En effet, une atmosphère plus chaude peut contenir plus d'humidité, ce qui signifie que lorsqu'il pleut, les précipitations seront plus intenses. De plus, un réchauffement accru des océans équatoriaux entraîne un mouvement atmosphérique ascendant sur l'équateur. L'air ascendant aspire l'air humide des régions hors équatoriales, ce qui peut encore augmenter les précipitations, au cas où d'autres conditions météorologiques seraient remplies. Cette augmentation de la sensibilité des précipitations est la principale explication pour laquelle il y aura des fluctuations plus extrêmes des précipitations liées à l'ENSO dans un monde plus chaud.

Basé sur le campus de l'Université nationale de Busan, le Centre IBS pour la physique du climat (ICCP) cherche à élargir les frontières des géosciences en menant des recherches de pointe sur la dynamique climatique et en utilisant des simulations informatiques de haute performance, dans le but d'améliorer les prévisions décennales et les projections à long terme du système Terre/Océans/Atmosphère.

L'article scientifique complet est consultable sur ce lien :
<https://www.nature.com/articles/s43247-021-00108-8>

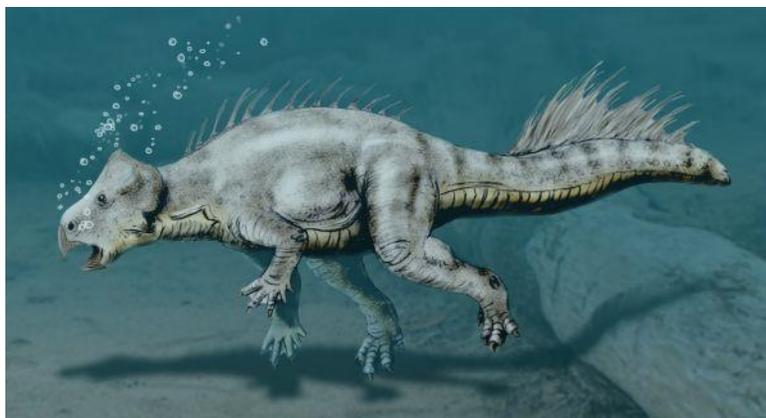
Un os fossile de 4,5 centimètres de long supposé être une phalange d'un dinosaure datant d'il y a environ 120 millions d'années a été découvert en février sur l'île de Daebu à l'ouest de la Corée. Le fossile étant presque parfaitement préservé, les premières analyses semblent montrer qu'il appartient à un dinosaure cératopsien basal herbivore connu sous le nom de *Koreaceratops*, qui vivait dans la péninsule coréenne à l'époque de l'Aptien et de l'Albien (crétacé inférieur). L'espèce type, et unique espèce du genre, est *Koreaceratops hwaseongensis*. Ce dinosaure de petite taille qui mesurait environ 1,70 m de long et pesait de 27 kg à 45 kg, avait une queue en éventail formée par de longues épines neurales (apophyses épineuses des vertèbres) et qui devait probablement l'aider à nager. Déjà en 2000, cinq empreintes de dinosaures, datant d'il y a environ 100 millions d'années, avaient été découvertes dans une carrière de l'île.

La découverte, ayant une valeur académique, a été envoyée à l'Institut national de recherche sur le patrimoine culturel (NRICH) pour une étude plus détaillée. La fonction principale du NRICH est de mener au niveau de l'État des projets de recherche, d'excavation et d'enquête, ainsi que de conservation et de restauration qui dépassent les capacités des équipes de recherche universitaires ou d'autres organisations.

La Corée est apparue sur la carte mondiale des zones de fouilles paléontologiques assez tard, en 1982, lorsque le professeur Yang Seung-young a publié un traité sur les empreintes de dinosaures à Goseong, dans la province du Gyeongsang du Sud. La péninsule coréenne est depuis connue comme un trésor de sites paléontologiques pour la période du Crétacé.

Un autre site d'empreintes de dinosaures reconnu internationalement en Corée se trouve à Uhang-ri dans la province de Jeolla du Sud. Les ichnofossiles (traces d'activité biologique qui ont été fossilisées) que l'on y trouve ont attiré énormément l'attention des cercles universitaires étrangers car ils incluent sur un même site des empreintes de pas de dinosaures, de ptérosaures et d'oiseaux de la même période. C'est le premier cas de ce genre qui a été rapporté.

Depuis l'inscription de l'île volcanique de Jeju et des tunnels de lave sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, on s'attend à ce que les sites paléontologiques présents le long de la côte sud de la Corée soient également nommés sites du patrimoine mondial. Les dépôts sédimentaires du Crétacé regorgeant d'empreintes de dinosaures sont largement distribués dans toute la péninsule coréenne. L'étude géologique du supergroupe de Gyeongsang a commencé il y a un siècle, mais cela ne fait que quelques décennies que des recherches systématiques ont commencé sur les traces de dinosaures et d'oiseaux incrustées dans ces niveaux.



Vue d'artiste de *Koreaceratops hwaseongensis* (© N. Tamura)



Focus : carte blanche à...Christophe Gaudin

Notre Bulletin ouvre ses colonnes aux chercheurs et universitaires travaillant en Corée ou avec la Corée, afin qu'ils puissent partager leur vécu ou leurs réflexions du moment. Aujourd'hui, Christophe Gaudin, sociologue et professeur de sciences politiques à l'université Kookmin, nous propose de porter un autre regard sur la crise Covid, nourri des concepts issus des sciences sociales.

*Christophe Gaudin est sociologue, il appartient à la tradition de la sociologie de l'imaginaire. Il vit et enseigne en Corée du Sud depuis 2007 et est maître de conférences de conférences en sciences politiques à l'université Kookmin à Séoul depuis 2012, ainsi que directeur de la connaissance pour le cabinet Eranos en Corée depuis 2018. Son travail porte sur les glissements de sens qui se produisent dans la globalisation, notamment sur la façon dont les concepts de la sociologie occidentale se transforment à mesure qu'ils s'exportent en Asie. **Contact:** christophe.gaudin@gmail.com*

Sciences humaines et sciences dures face à la crise épidémique

Krisis signifiait d'abord en grec le jugement. Le souvenir ne s'en est d'ailleurs pas tout à fait perdu dans les langues européennes modernes, par exemple quand on parle du moment « critique » dans l'évolution d'une maladie, celui où se décide la vie ou la mort du patient. Une crise est en ce sens toujours une heure de vérité, une sorte de crash test géant où se révèlent les forces et les faiblesses du corps social.

Toute crise fait office de crible, et le moins que l'on puisse dire, c'est que toutes les sociétés n'ont pas réussi l'épreuve de la même manière face à la pandémie actuelle. Des choix qui ont été faits, parfois depuis des décennies, se paient au prix fort. Ainsi en ce qui concerne l'état de la recherche. La crise nous a rappelé quelques vérités douloureuses sur son financement, la fuite des cerveaux, les méfaits de la désindustrialisation, le risque de décrochage et ainsi de suite – mais pas seulement. Elle a aussi démontré une baisse dramatique de la culture scientifique dans la population générale, qui la rend perméable à des théories du complot de plus en plus farfelues. En cela, on ne perd pas tout à fait son temps devant tel documentaire conspirationniste qui cumule des millions de vues, pour expliquer par exemple que le virus serait l'œuvre de la fondation Bill Gates via un laboratoire Pasteur en Chine, afin de tailler à la serpe dans la population mondiale et injecter des micropuces aux survivants... L'observateur le mieux attentionné, le plus patient, est bien forcé de se rendre à l'évidence : nos contemporains sont ainsi légion à croire à... cela ?

C'est ici que se fait, ou devrait se faire la jonction entre sciences dures et sciences humaines. En bonne logique, la priorité revient aux premières, puisqu'on ne peut combattre la maladie sans les armes qu'elles fournissent. Mais leur apport forme une condition nécessaire, non suffisante face au danger, dans la mesure où la meilleure stratégie du monde elle-même ne serait rien sans l'adhésion populaire. Quand bien même des vaccins seraient produits en quantité suffisante par exemple, il ne suffit pas de prouver leur innocuité... Encore faut-il prouver celle-ci dans les termes qui soient audibles, recevables par tous ceux qui s'en donneront la peine. Alors seulement, les questions que chacun se pose trouveront des réponses, et la vaccination pourra se répandre dans de bonnes conditions.

Il est dans la logique des choses que cette jonction devienne plus difficile au fil des années, du fait même de l'accumulation des connaissances. Jürgen Habermas y insiste depuis des décennies dans une œuvre exigeante, mais dont le questionnement central peut se résumer assez facilement. Le philosophe trace une ligne entre deux grands domaines qu'il appelle le « monde vécu » (Lebenswelt en allemand) et le « système ».

Le « monde vécu » englobe tout ce que nous comprenons, là où nous sommes à l'aise. Le « système » renvoie à tout ce qui nous échappe et qui est actionné par d'autres. Ainsi, par exemple, l'énergie nucléaire appartient au « monde vécu » des physiciens. Non seulement ils en comprennent le fonctionnement, mais de manière peut-être plus décisive encore, ils sont à l'aise avec le vocabulaire technique, les protocoles expérimentaux, etc. Ils se sentent dans un laboratoire « comme des poissons dans l'eau », selon l'excellente expression populaire, tandis que pour l'homme du commun, le nucléaire va garder une note de mystère, volontiers menaçante. C'est cela le système selon Habermas : l'ensemble des mécanismes et des procédures sur lesquels il faut bien nous reposer, avec les fantasmes et la frustration qui souvent en découlent.

Tel n'est d'ailleurs pas seulement le cas de la science. Un raisonnement similaire peut se tenir au sujet de bien d'autres « systèmes », juridique, politique par exemple. Cette ligne de fracture passe dans la société, entre ceux qui peuvent agir sur la portion du monde qu'ils habitent et ceux qui se sentent démunis, mais aussi dans la vie de chacun. Il suffit de se retrouver en terre inconnue, par exemple pour un physicien nucléaire devant sa feuille d'impôts ou les règles du mah-jong. Songez à la réaction que nous avons tous quand notre ordinateur se bloque mystérieusement : on pleure, on prie, on invoque des puissances obscures...

Habermas explique dans le même ordre d'idées que les crises ont tendance à renforcer la part du système par rapport à celle du monde vécu. Une menace quelle qu'elle soit a tendance à concentrer le pouvoir de façon à mettre en place une réaction coordonnée. C'était déjà le sens d'une institution comme celle de la « dictature » à Rome, où la république se mettait d'elle-même entre parenthèses pendant six mois pour faire face à une invasion. C'est d'autant plus vrai pour un péril comme le coronavirus – méconnu, inédit, en évolution constante, de nature par conséquent à mettre en jeu une masse sans cesse croissante et mouvante de connaissances.

Dans le cas de la crise qui nous occupe, le danger est double. D'une part, bien sûr, l'homme de la rue risque de se sentir hors-jeu, exclu, avec à la clef les théories du complot dont je parlais au début. Mais inversement, il peut aussi y avoir chez les savants et les responsables un mépris pour la sagesse commune, un refus de se remettre en cause. La situation devient explosive quand des décisions prises en huis clos par des experts s'avèrent inefficaces : elles donnent dès lors une apparence de raison aux démagogues et aux charlatans en tout genre, lesquels ne manquent pas de prospérer sur cet échec.

Si les sciences sociales veulent survivre dans les années à venir et offrir aux diplômés qui les choisissent d'autres débouchés que le chômage, elles ne pourront indéfiniment échapper à la question de leur utilité. Que faire dans cette double contrainte qu'a posée Habermas ? En quoi le savoir dont les humanités étaient traditionnellement porteuses peut-il s'avérer d'une quelconque aide pour la surmonter ? Je crois qu'on peut mentionner deux grandes pistes à cet égard, pour répondre aux deux impasses que je viens de dire. Dans les deux cas – culture scientifique et pression démocratique –, la stratégie coréenne a été exemplaire.

Première impasse : l'effondrement de la culture scientifique, et de la culture en général dans nombre de sociétés occidentales. Ici, la sociologie devrait avoir un rôle à jouer, ne serait-ce que pour mesurer l'ampleur du recul dont nous voyons aujourd'hui les conséquences. L'honnêteté oblige cependant à dire que les sociologues ont fait plus souvent au cours des dernières années œuvre d'idéologues, en produisant des recherches qui proclamaient triomphalement (jusque dans leur titre) que « le niveau monte ». Je me permets à ce sujet de renvoyer aux excellentes recherches de Gérald Bronner, qui offrent un panorama exhaustif de ces sophismes. On peut donc bien comprendre les sarcasmes et l'agacement que suscite chez beaucoup de citoyens ce qu'est devenu la sociologie... Je crois pourtant qu'on aurait tort de jeter le bébé avec l'eau du bain et de la disqualifier dans son ensemble, au motif des dérives qu'elle a connues au court des dernières décennies. Rien de plus désastreux à mon sens que de désertier le terrain. Il y a urgence à dissiper le climat de peur qui se répand dans les sciences humaines, et plus généralement dans le débat public en Occident. Et puis, sans enquête précise, sans bonne sociologie justement, comment pourrions-nous prendre la mesure de ce qui s'est perdu ? Comment rendrons-nous le goût d'apprendre et mobiliserons-nous les intelligences ?

Deuxième impasse dont il nous faut sortir, deuxième chantier à ouvrir. Le questionnement de Habermas nous permet aussi d'appréhender le fossé qui se creuse entre monde vécu et système dans l'autre sens, c'est-à-dire en nous concentrant sur l'esprit de sécession qui se répand chez de nombreux savants à notre époque. La tentation est grande de se retrancher dans son domaine propre d'activité et de refuser la discussion avec les non-spécialistes, face à la montée de l'absurde et de l'insignifiance. Là encore, rien de plus compréhensible que cet épuisement devant « l'apocalypse cognitive » de notre époque, pour citer ici le dernier ouvrage de Bronner.

Pour esquisser une perspective, je voudrais néanmoins faire remarquer par contraste que l'attitude des savants a été exemplaire dans la réaction coréenne à l'épidémie. La péninsule a connu plusieurs scandales au cours de la dernière décennie, notamment lors du naufrage du ferry Séwol en 2014 ou l'épidémie de MERS en 2015, qui montraient tous dans des genres différents les conséquences de l'opacité dans l'appareil d'Etat. Les manifestations monstres qui ont suivi, la mobilisation constante de la population (en particulier grâce à un système de pétition populaire mis en place sur le site de la Maison-Bleue en 2017) ont eu pour effet de mettre la pression sur les autorités politiques et sanitaires. Les médecins ont ainsi fait preuve d'un effort de transparence et de pédagogie qui n'a jamais cessé. Les forums se sont multipliés, bien plus souvent pour répandre la connaissance que des rumeurs. La directrice du centre de lutte contre les maladies infectieuses, le Dr. Jeong Eun-kyeong s'est ainsi longuement expliquée devant les commissions parlementaires, les simples citoyens – mais aussi, dans une vidéo visionnée des millions de fois sur laquelle je crois bon d'insister, les enfants. Elle n'a pas jugé indigne de son rang de répondre à leurs questions, pour savoir par exemple quand il serait possible de célébrer à nouveau leurs anniversaires. Un climat de sain questionnement en découle, dans des termes accessibles à tous, chacun à son niveau, selon ses préoccupations.

Il y a ainsi toute une réflexion à mener en Occident, à la fois pour améliorer la culture scientifique commune, mais aussi pour que les scientifiques parviennent à faire passer leurs connaissances dans le « monde vécu » du plus grand nombre. Ce n'est pas trop dire, sans jeu de mots, que la situation actuelle est critique de ce point de vue.