

COVID-19, LE CNRS SUR TOUS LES FRONTS

Face à la crise sanitaire internationale qui s'est accompagnée de crises politique, sociale, environnementale, économique, le CNRS s'est mobilisé pour réunir les connaissances et les experts, développer des recherches spécifiques, soutenir les personnels de santé, transmettre des informations scientifiques fiables et accompagner ses personnels.

Le chercheur Francisco Santos Schneider du laboratoire Modélisation et ingénierie des systèmes complexes biologiques pour le diagnostic (Sys2Diag)¹ manipulant des SkillCells, cellules artificielles sans ADN programmées pour réaliser des diagnostics médicaux de terrain.

© Cyril Frésillon / Sys2Diag / CNRS Photothèque



LE CNRS SUR LE FRONT SCIENTIFIQUE

Le CNRS s'est engagé dans la course contre la monte contre le Covid-19 dès février 2020 et a rapidement identifié les laboratoires susceptibles de rassembler leurs savoir-faire et connaissances au profit des recherches sur ce coronavirus.

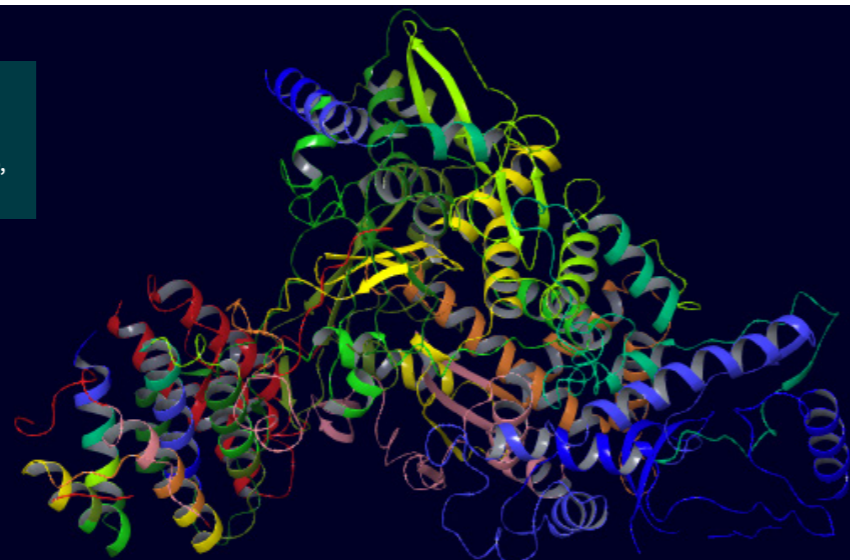
En avril, des fonds exceptionnels ont été débloqués par le CNRS pour permettre à des équipes d'accélérer la compréhension de la machine répliquative du virus, d'identifier les éventuels médicaments existants d'intérêt et trouver des voies de traitements antiviraux industrialisables.

S'appuyant sur la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité de l'établissement, les équipes de recherche ont su faire émerger avec une grande réactivité des projets de recherche, des innovations et des solutions techniques et matérielles immédiates.

1,5 milliard

de molécules naturelles ou synthétiques passées au criblage virtuel pour tester celles susceptibles d'inhiber le SRAS-CoV-2, c'est le projet HT-Covid. Il est porté par Jean-Hugues Renault, spécialiste de chimie des substances naturelles à l'Institut de chimie moléculaire de Reims¹ et associé à plusieurs laboratoires, dont la plateforme ChemBioFrance du CNRS, dédiée au criblage haut débit.

Cette ARN réplicase, ou ARN polymérase ARN-dépendante, est à l'origine de la réplication du virus. C'est sur elle que 1,5 milliard de structures moléculaires, conçues par intelligence artificielle, seront testées virtuellement. © JH Renault



© Stock.Adobe.com



© Claire-Lise Havet/Musée du Louvre-Lens/ikonikat/CNRS Photothèque

Les symptômes à la loupe

Afin d'étudier les relations possibles entre les troubles du goût, de l'odorat et le Covid-19, quatre laboratoires du CNRS se sont impliqués dans une enquête internationale, en avril, au sein du Consortium mondial pour la recherche chémosensorielle (GCCR), impliquant plus de 500 chercheurs et chercheuses originaires de 38 pays.

Les vulnérabilités à l'étude pour des thérapies ciblées

En octobre, une équipe internationale de 200 scientifiques issus de 14 institutions provenant de 6 pays dont la France (Institut Pasteur-CNRS) a identifié des vulnérabilités communes aux coronavirus SRAS-CoV-2, SRAS-CoV-1 et MERS-CoV. Grâce à l'analyse d'environ 740 000 dossiers médicaux de patients atteints du SRAS-CoV-2, des thérapies au potentiel de déploiement rapide ont pu être envisagées.

L'éthique au cœur de la recherche

Les premières semaines de la pandémie ont vu fleurir de nombreux projets de recherche en lien avec le Covid-19. Pour une partie, notamment en sciences humaines et sociales ou en sciences de la vie, les équipes du CNRS déléguées à la protection des données ont fait preuve d'une grande réactivité pour accompagner, dans l'urgence de la pandémie, les équipes de recherche afin d'assurer la protection des données personnelles recueillies. Elles ont été les garantes d'une science efficace, mais aussi éthique.

Ulisse : une logistique sur mesure

Recherche, dons, rien de tout cela n'aurait été techniquement possible sans la mobilisation de l'unité de logistique internationale — services et soutien aux expériences (Ulisse) — qui a transporté le SRAS-CoV-2 entre les hôpitaux et les centres de recherche, dès janvier. Ces transports sont soumis à une réglementation très stricte, avec une déclaration préalable de transport de produits dangereux. Pendant toute la période de la crise, cette équipe a aussi mis en place des tournées, afin d'acheminer tous les produits nécessaires, parfois dispersés sur plusieurs sites, aux laboratoires capables d'effectuer la fabrication de gels hydroalcooliques.



© Cyril Fresillon / Sys2Diag / CNRS Photothèque

ExoTurn

Ce projet pluridisciplinaire rassemblant médecins et scientifiques du CNRS, du CHRU de Nancy, de l'université de Lorraine, d'Inria et de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), a mis en place dès le 23 mars des exosquelettes pour soulager les soignants dans la manipulation des malades en réanimation.

Un dépistage innovant

En trois mois, le laboratoire Sys2Diag¹, la société SkillCell et le CHU de Montpellier ont mis au point le test salivaire de dépistage EasyCov. Il présente trois avantages non négligeables : une utilisation possible en dehors d'un laboratoire médical, un simple prélèvement salivaire non invasif et un résultat en 40 minutes. Ci-dessus le kit de détection du SRAS-CoV-2 dans les mains de son créateur Franck Molina, lauréat de la médaille de l'innovation du CNRS 2020.

Un traitement rapide des données

Plus d'une trentaine d'ingénieurs et chercheurs — provenant de huit unités de recherche du CNRS² et du groupement de recherche Masses de données, informations et connaissances en sciences (CNRS) dirigé par Sarah Cohen-Boulakia — se sont mobilisés pendant huit mois sur le projet Covid-nma, initiative internationale lancée en mars 2020 avec l'Organisation mondiale de la santé. Ils ont pu établir une carte dynamique et interactive des essais cliniques sur la base de l'extraction, l'intégration et la visualisation de données issues de différentes sources et textes scientifiques.

Par ailleurs, l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (CNRS) a mis à disposition une partie de la puissance de calcul du supercalculateur Jean Zay pour des simulations complexes, comme les interactions moléculaires destinées à identifier des composés inhibant le virus. Ce qui a permis à des scientifiques, tels que Jean-Philip Piquemal, directeur du Laboratoire de chimie théorique³, d'envisager une précision de modélisation du virus à 250 millions d'atomes contre 5 millions précédemment.



Une partie de la puissance du supercalculateur Jean Zay, capable d'effectuer 28 millions de milliards d'opérations par seconde, a été mise à disposition de la recherche contre le Covid-19.

© Cyril FRESILLON/IDRIS/ CNRS Photothèque



LE CNRS SUR LE FRONT DE L'INFORMATION

© NicoElNino / Stock.Adobe.com

Décrypter et expliquer au grand public, accompagner les politiques, répondre aux médias, lutter contre les fake news, le CNRS a, sans relâche, communiqué pour transmettre des informations scientifiques fiables. Pour faire progresser la connaissance et être utile à la société, il a donné accès aux travaux et aux données de la recherche car ils font partie du patrimoine commun.



© Stock.Adobe.com

L'expertise scientifique au service des médias

Dès janvier 2020, le bureau de presse du CNRS a proposé aux médias des listes thématiques d'experts, régulièrement mises à jour, en biologie du virus, progression de l'épidémie, thérapeutiques, continuité des services éducatifs, économie, écologie, tracking, etc.

60

demandes presse par semaine pendant les trois premiers mois de la pandémie.

Près de

100

experts scientifiques CNRS mobilisés auprès de journalistes.

La science accessible au grand public

Pendant la crise sanitaire, l'établissement a accentué ses efforts autour de sa mission d'information et de vulgarisation de la science auprès du grand public avec : Une série quotidienne de podcasts, *Covid-19 | La parole à la science*, dédiés à l'épidémie sur les réseaux sociaux ;

4 millions

d'internautes ont consulté les articles de CNRSlejournal, soit près de deux fois plus qu'en 2019.

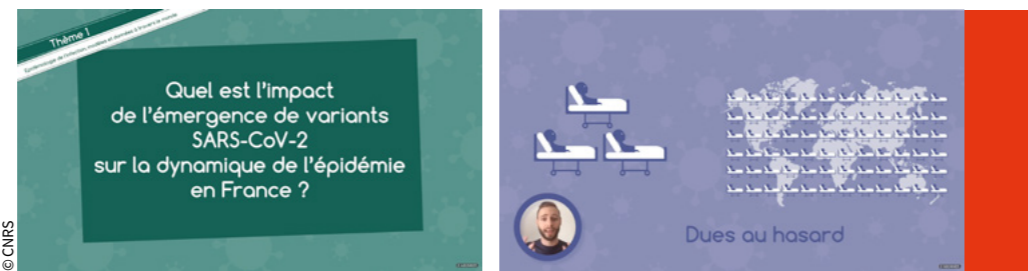


Covid-19 | La parole à la science. © CNRS/AdobeStock

La revue *Carnets de science* (ci-contre) en accès libre pendant le confinement ; Des contenus dédiés au Covid-19 publiés sur le site d'information scientifique CNRSlejournal.fr ; Une page dédiée Coronavirus : sur le front scientifique, sur le site web cnrs.fr, pour présenter tous les articles et documents produits par l'établissement.



© CNRS

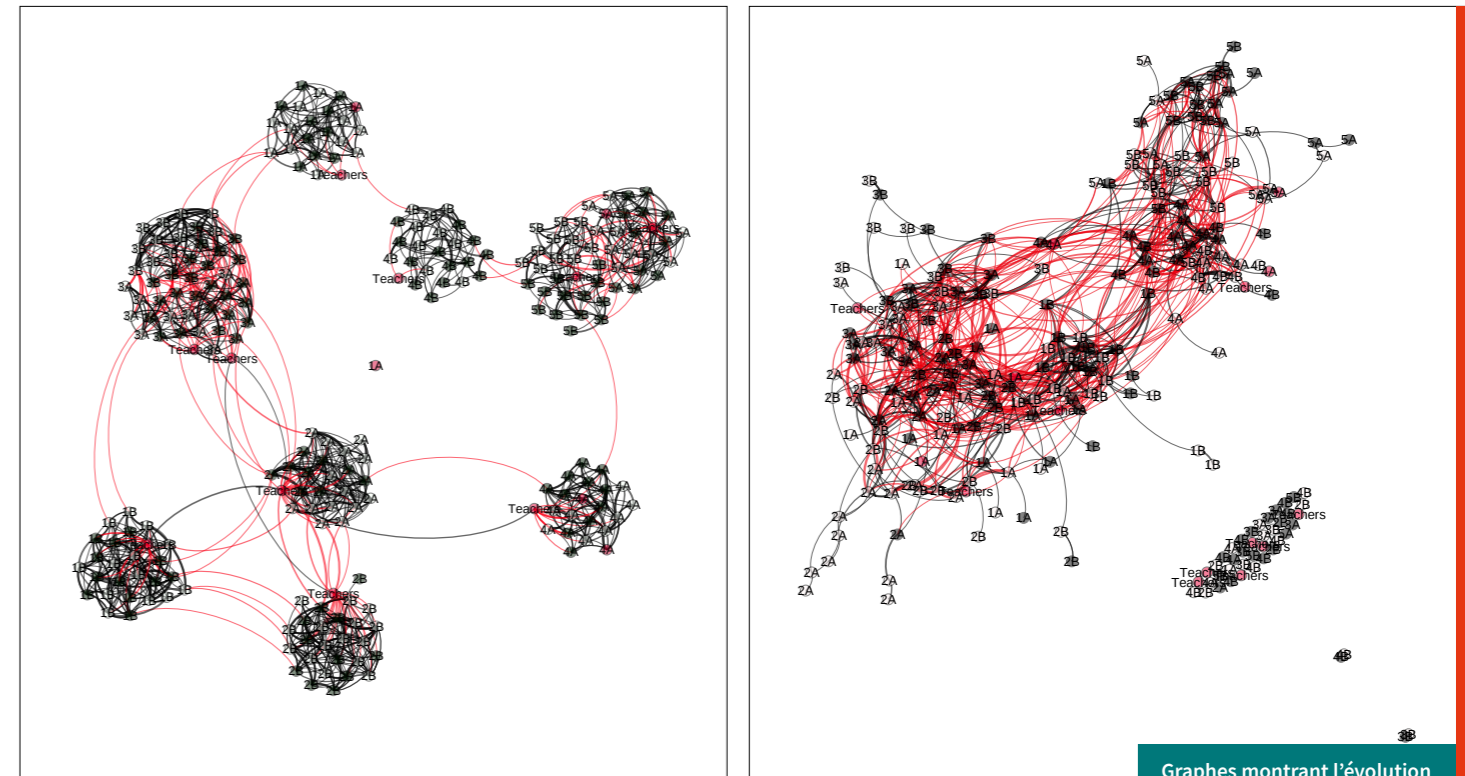


© CNRS

Les scientifiques du CNRS ont fait preuve d'une grande créativité pour rendre accessible à tous l'état des connaissances sur la pandémie et la méthode scientifique sur des plateformes digitales montées en des temps records. La plateforme « Diffusons la science, pas le virus », soutenue par la direction de la communication du CNRS, rassemble des épisodes hébergés sur YouTube. Le site web interactif CoVprehesion a été créé par une trentaine de chercheurs, toutes disciplines confondues, pour répondre aux questions des internautes, en particulier sur les mesures individuelles et collectives à mettre en œuvre afin de limiter la propagation du virus.

Éclairer les prises de décisions politiques

En 2020, encore plus que les années précédentes, la parole scientifique a pris une place considérable dans les débats et le CNRS a mis en place deux plateformes :



Graphes montrant l'évolution des contacts entre élèves (en rouge) de classes différentes, le matin et à midi. © Laurent Viennot

MODCOV19, la modélisation pour comprendre et agir. Limiter les contaminations du virus en milieu scolaire, suivre sa dissémination avec les réseaux sociaux et comprendre l'évolution de la pandémie avec des modélisations mathématiques... sont autant de questions sur lesquelles la science peut apporter un éclairage. Pour coordonner cette recherche, les scientifiques de l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (Insmi) du CNRS ont mis en place dès mars la plateforme MODCOV19. Ce projet pluriétablissement et allant au-delà des mathématiques permet aux scientifiques, notamment du CNRS, de traiter et de partager efficacement et de manière pluridisciplinaire un vaste ensemble de sujets relatifs à la modélisation en situation de crise épidémique.

HS3P-CriSE, pour les sciences humaines et sociales (SHS), afin de rendre accessible aux décideurs l'expertise des chercheurs et coordonner les réponses aux demandes. En mars, le CNRS et l'Inserm ont mis en place un comité destiné à faire émerger des initiatives structurantes de recherche sur le Covid-19 et, plus généralement, sur les maladies infectieuses et les grandes crises sanitaires et environnementales dans le domaine des SHS et en santé publique. Recenser, rationaliser, mutualiser les efforts de recherche dans le domaine des SHS, tels sont les objectifs de ce partenariat long terme pour afficher la dynamique de la recherche en France.

755 000

consultations de l'article « La question de l'origine du SRAS-CoV-2 se pose sérieusement » sur CNRSlejournal. Un record !

LE CNRS SUR LE FRONT DE LA SOLIDARITÉ



L'Institut des sciences chimiques de Rennes¹ a participé à l'effort collectif, notamment en préparant du gel hydroalcoolique. © ISCR

Fidèle à sa mission pour être utile à la société, le CNRS a encouragé et mis en avant ses ressources pour répondre aux besoins techniques, scientifiques et organisationnels qu'a amenés la crise sanitaire. Un véritable élan de solidarité a soufflé dans les laboratoires du CNRS.

Crowdfight Covid-19 : un « réseau social scientifique »

La plateforme participative Crowdfight Covid-19 ouverte en mars a permis de mettre l'ensemble de la communauté scientifique au service des recherches sur le coronavirus. Entièrement gratuite, elle offre l'opportunité aux scientifiques de solliciter l'expertise technique de spécialistes, toutes disciplines confondues, qui proposent leurs compétences et leur temps. Dès le lancement de la plateforme, les trois scientifiques à l'origine du projet Alfonso Pérez-Escudero, biophysicien CNRS au Centre de recherches sur la cognition animale², Sara Arganda, biologiste à la King Juan Carlos University, en Espagne, et Daniel Calovi, de l'Institut Max-Planck du comportement animal, en Allemagne, ont pu se féliciter du succès de leur plateforme qui recensait plus de 40 000 volontaires sur l'ensemble des continents dont 50 % travaillent en biomédecine.

Des solutions ingénieuses et faciles d'accès

Devant l'ampleur de la crise, les scientifiques du CNRS ont eu recours à toute leur ingéniosité pour trouver des solutions techniques simples et accessibles à toutes et à tous afin de répondre aux problèmes de pénurie soulevés par la pandémie. Ces solutions techniques ont été présentées, avec des tutoriels de production en libre accès, sur le site www.science-ouverte.cnrs.fr.

Le réseau des mécaniciens du CNRS s'est mobilisé pour concevoir et partager des modèles de pièces (impression 3D et découpe laser) pour des visières de protection et des « ouvre-porte », sorte de clé qui permet une manipulation sans toucher directement aux objets.

Le consortium de chercheurs, d'industriels, de médecins et de bénévoles « Masque-Adaptateur France » a réussi à adapter en dix-sept jours le masque de plongée EasyBreath pour lutter contre la propagation du virus en milieu hospitalier, grâce à la connivence des équipes, dont certains membres comme Colombar de Vargas, directeur de recherche au CNRS et océanographe à la Station biologique de Roscoff³, travaillaient déjà sur le projet commun Plankton Planet.

L'Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux (I2M)⁴ a développé en deux semaines, pour répondre à une pénurie urgente dans certains services de réanimation, une valve trachéale pour système clos, composant essentiel d'un système de respiration artificielle installé sur les patients, atteints du Covid-19, en détresse respiratoire.

Une mobilisation à toutes les échelles

- En lien avec ses partenaires, la **délégation Aquitaine** du CNRS organise la production de gel hydroalcoolique dans les laboratoires du territoire, au service des soignants et des aides à domicile qui font face au Covid-19.
- La délégation **Rhône Auvergne** du CNRS a mis à disposition de l'Agence régionale de santé son stock de 11 600 masques.
- La **délégation Alpes** du CNRS a mis à profit sa plateforme numérique Must, un mésocentre de calcul et de stockage pour faire du criblage virtuel des molécules qui pourraient s'attaquer aux cinq cibles enzymatiques du virus SRAS-CoV-2.
- Fin mars, les unités de la **délégation Centre-Est** du CNRS ont fait don de plus de 20 000 masques FFP1, FFP2 et FFP3, de plus de 12 000 masques chirurgicaux collectés par l'université, mais aussi de 90 000 paires de gants et de plus de 2 500 vêtements de protection à l'Agence régionale de santé.

Distribution de gel hydroalcoolique fabriqué par la faculté de pharmacie de l'université de Lorraine et la délégation Centre-Est du CNRS aux professionnels de santé en Lorraine et Champagne-Ardenne par l'Association Codage. © DR06



#Protégeons-nos-soignants pour cartographier les besoins

#Protégeons-nos-soignants est le nom de la plateforme qui a facilité les interactions entre les personnes susceptibles de donner ou de produire du matériel de protection individuelle – masques, blouses, gants, lunettes de protection... aux soignants qui en avaient besoin en période de pénurie. Une initiative lancée par Axel Magalon, directeur de recherche CNRS au Laboratoire de chimie bactérienne¹ Andrew Saurin, chargé de recherche CNRS à l'Institut de biologie du développement de Marseille², et Pierre-Xavier Maziani, docteur en microbiologie.

QUELQUES CHIFFRES

Depuis le début de la crise, les laboratoires du CNRS ont fait don de près de

1,5 million

de gants, de plus de

100 000

masques chirurgicaux, de plus de

6 000

blouses ou encore de plus de

50 000

charlottes à des centres hospitaliers sur l'ensemble du territoire

Les laboratoires du CNRS se sont mobilisés pour produire plus de

32 000

visières

30 000

litres de gel hydroalcoolique

LE CNRS SUR LE FRONT DE LA SOLIDARITÉ



Impression 3D d'armatures pour des visières de protection au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (Laas) du CNRS.
©Julie Foncy

Cracov : une cellule au cœur de la solidarité

Cracov est le nom de la cellule créée en mars pour inventorier les compétences et ressources des laboratoires, mettre en exergue les initiatives, indiquer aux laboratoires les besoins et relayer au sein de l'établissement les orientations définies par le Comité analyse, recherche et expertise (Care) mis en place par le président de la République. Cette démarche a notamment permis le recensement d'imprimantes 3D pour la fabrication de matériels pour les personnels soignants.

20

laboratoires CNRS ont été identifiés pour mener des tests de dépistage par RT-PCR quantitative en cas de demande forte

Des laboratoires pour le dépistage

Pour soulager les laboratoires d'analyses médicales et atteindre les objectifs de dépistage nasopharyngé, le CNRS et l'Inserm ont recensé, après le décret ministériel du 5 avril, le matériel disponible dans les laboratoires, dont ils sont tutelles, et le nombre de tests qui pourraient y être réalisés par jour, dans les conditions fixées par le gouvernement. Une quarantaine de laboratoires ont ainsi été identifiés pour mener des tests de dépistage par RT-PCR quantitative en cas de demande forte.

LA FONDATION CNRS

La Fondation CNRS, créée en 2020 pour accompagner et développer, grâce aux dons des particuliers et des entreprises, une recherche libre, de long terme et au meilleur niveau, a accompagné dès avril, avec le soutien de la Casden, deux projets de recherche destinés à identifier des composés actifs contre le SRAS-CoV-2 et à caractériser la sociologie des comportements à risques vis-à-vis des règles sanitaires.

LE CNRS, EMPLOYEUR RESPONSABLE ET INVESTI



© StockAdobe.com

La qualité de vie au travail, l'accompagnement professionnel et l'articulation entre vie personnelle et vie professionnelle sont au cœur de la politique RH de l'établissement. Dans le contexte de la crise sanitaire, le CNRS s'est d'autant plus investi dans l'accompagnement des personnels et la mise à disposition d'informations et de dispositifs.

La gestion du confinement

Face au confinement et aux conditions particulières d'isolement des agents, le CNRS a mis à disposition des personnels des outils pour accompagner les échanges à distance. Il a déployé ses ressources pour mesurer et prévenir les risques psychosociaux, assister les encadrants dans l'évolution de leurs missions, maintenir la cohésion à distance des équipes, donner un cadre et des conseils sur la mise en place du télétravail et pour préparer la sortie de confinement.

Le CNRS porte toujours une vigilance particulière à la santé des agents et encore plus durant la crise sanitaire. Les résultats d'une enquête nationale sur les conditions de travail, lancée par le CNRS auprès de ses 32 000 agents, après la période du premier confinement et la reprise progressive de l'activité en présentiel en témoignent : 70 % déclarent s'être sentis soutenus par leur encadrant pendant la crise sanitaire et près de 70 % des encadrants sont satisfaits du niveau d'information fourni par la direction du CNRS sur la gestion de la crise sanitaire.

Parce que la recherche est plus que jamais importante, les activités liées au recrutement, à la promotion et à la mobilité des personnels ont été maintenues. La mise en place de visioconférences a notamment permis d'assurer tous les concours de l'année.

Un kit sanitaire pour la reprise

Chaque agent a reçu un kit de reprise comprenant du gel hydroalcoolique, des masques, parfois des visières pour les agents qui en ont besoin. Au laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (Laas) du CNRS, ce kit comprend aussi un « ouvre-porte », une sorte de clé qui permet d'ouvrir les portes, d'utiliser les machines à café ou encore d'appeler un ascenseur sans rien toucher directement.

70 %

des agents se sont sentis soutenus par leur encadrant pendant la crise.

Près de 70 %

des encadrants sont satisfaits du niveau d'information fourni par la direction du CNRS sur la gestion de la crise.

Prévention des risques psychosociaux

Afin de permettre aux managers et directeurs d'unité d'appréhender sereinement la situation, le CNRS a mis à leur disposition, dès mai, une grille et des fiches de prévention des risques psychosociaux liés à la crise sanitaire, des formations au management à distance et au déconfinement. Des ateliers de partage des meilleures pratiques entre managers ont par ailleurs été mis en place en avril pour permettre l'échange d'expériences. Une veille des situations particulières a été organisée, dès avril, pour transmettre des informations aux agents et les accompagner dans ce contexte particulier de crise sanitaire et de télétravail. Des dispositifs spécifiques ont été déployés en lien notamment avec la médecine de prévention ainsi que la possibilité pour tous les agents (jusqu'à la fin du mois de décembre 2020) de bénéficier d'un accès à une cellule de soutien psychologique dédiée, en partenariat avec la MGEN.



Les fiches mises à disposition des agents pour traverser au mieux la situation de crise.

© CNRS/DRH



La lettre Spécial Covid-19 pour diffuser des informations claires et fiables aux personnels.

© Adobe Stock/CNRS

Un éventail d'outils pour informer en transparence

Afin de toujours transmettre aux personnels qui travaillent dans des structures CNRS toutes les informations scientifiques et institutionnelles, l'établissement a, dès mars, diffusé deux fois par semaine, une lettre électronique Spécial Covid-19. En interne, l'ensemble des conseils et consignes du CNRS concernant la crise ainsi que des plaquettes et des fiches d'accompagnement pour bien vivre le télétravail et le confinement ont été réalisés dès avril et centralisés sur une page intranet dédiée à la crise sanitaire.

LE CNRS SUR LE FRONT INTERNATIONAL



© StockAdobe.com

Tous les grands organismes de recherche européens se sont investis dans la lutte contre le coronavirus en renforçant leurs propres recherches et en s'impliquant davantage dans les partenariats européens. Dans une lettre, adressée en avril à la commissaire européenne Mariya Gabriel, intitulée « Le futur de la recherche en Europe dépend du succès de l'ERC », les membres du G6 (CNR italien, le CSIC espagnol, les associations Leibniz, Helmholtz et Max Planck allemandes et le CNRS) soulignent le rôle crucial joué par la recherche fondamentale dans notre société et recommandent de ne pas la sacrifier dans le budget « postcoronavirus » et de soutenir l'ERC, fleuron des plus reconnus.

Un « glissement » des calendriers

Dès le début de la crise sanitaire, toutes les missions du CNRS, environ 55 000 par an, ont été suspendues en France, en Europe et à l'international. Le CNRS a demandé à l'ensemble des personnels en déplacement à l'étranger de rentrer et a pris en charge les frais engendrés par le rapatriement. L'épidémie de Covid-19 a certes retardé les projets de recherche mais elle ne les a absolument pas remis en question.

Une virtualisation des rencontres scientifiques qui s'accélère

Le CNRS a multiplié la virtualisation des manifestations scientifiques, des signatures de conventions, des renouvellements ou créations de laboratoires à l'international (IRL). Ainsi, le CNRS, l'université d'Ottawa, au Canada, et l'université de Lyon ont pu célébrer en visioconférence les deux ans de la création d'une antenne conjointe. Antoine Petit, président-directeur général du CNRS, a participé virtuellement à des événements internationaux de grande ampleur, comme le Science and Technology in Society (STS) forum à Kyoto, ou encore à une conférence sur les enjeux de l'intelligence artificielle en Europe, organisée avec la Royal Society et la Société Max Planck.