



**RENATER**  
CONNECTEUR DE SAVOIRS

# Au cœur du numérique

Les nouveaux enjeux du numérique dans l'université  
Le déluge de données scientifiques

LE MAG  
N°5



# SOMMAIRE

## Les nouveaux enjeux du numérique dans l'université

Entretiens :

**Jeân-Marc Ogier**

p 2 - 3

Co-président du comité numérique de la CPU

Président de l'Université de La Rochelle

**Marine Roche**

p 4

Docteure au CREN

**Alexandre Fournier**

p 5

Vice-président l'UB délégué au campus numérique,  
aux systèmes d'information et aux learning centers

## Le déluge de données scientifiques

Entretiens :

**Fabio Hernandez**

p 7

Ingénieur de recherche au centre de calcul de l'IN2P3

**Philippe Lavocat**

p 8

Directeur de GENCI

**Jérôme Kalfon**

p 9

Coordinateur du Département des Négociations  
Documentaires de COUPERIN

Document publié par RENATER

Date de publication : Décembre 2019

ISSN 1777-5507 - Dépôt légal à parution

Directeur de la publication : Patrick Donath,  
directeur de RENATER

Coordination : Virginie Blanquart,  
responsable de la communication de RENATER

Rédaction : Virginie Blanquart - Sophie Dotaro, AmphiBeCom

Direction artistique, conception graphique : Virginie Blanquart

Crédits photos : ©Cyril FRESILLON/LHC/CNRS Photothèque - @LSST- Universités de Lorraine de  
Franche, Comté, d'Angers, Université de Bourgogne@JM Bordelot- RENATER - Adobe Stock



**Aujourd’hui, le numérique transforme le monde de l’enseignement et de la recherche.**

**RENATER en tant que très grande infrastructure de recherche et opérateur numérique de l’État, accompagne les évolutions des usages et les besoins de demain.**

**Son rôle est avant tout de proposer une offre de services mutualisée et sécurisée à sa communauté.**

**Pour accomplir sa mission, RENATER veille et interroge la communauté éducation recherche sur l’évolution des besoins et des usages du numérique au sein de leurs établissements.**

**Dans ce magazine, vous retrouverez six témoignages de personnalités liées à l’enseignement et à la recherche, qui partagent leurs visions et leurs expériences.**

**Il est question des usages et des attentes des étudiants au moment où les universités s’engagent de plus en plus dans des stratégies numériques et également des traitements des données de la recherche pour mener à bien les grands projets.**

**Bonne lecture ....**




# Les enjeux des nouveaux usages numériques dans l'université

La généralisation des usages du numérique dans l'université constitue un formidable atout dans la modernisation et l'innovation pédagogique.

La CPU (Conférence des Présidents d'Universités) s'est emparée du sujet en s'appuyant sur les travaux de son comité numérique qui a défini 4 axes stratégiques pour accompagner les établissements dans leur transformation numérique. Entretien avec Jean-Marc Ogier, co-président du comité numérique et président de l'Université de La Rochelle.



 Jean-Marc OGIER,  
président de l'Université de  
La Rochelle  
et co-président du comité  
numérique de la CPU

**Le rôle du comité numérique est de réfléchir en profondeur et de manière prospective aux enjeux du numérique dans l'enseignement supérieur et la recherche.**

**Il s'agit de sensibiliser et d'éclairer nos collègues présidents en ayant une démarche concrète et constructive.**

**Nous avons défini 4 axes stratégiques : rayonnement, stratégie, gouvernance (gestion et pilotage)**

***et professionnalisation (outils enseignement/recherche) avec pour thématique transversale la protection du patrimoine immatériel.***

Chaque comité traite en première partie les sujets d'actualité avant d'aborder une des thématiques identifiées à travers l'un de ces axes.

***Les universités regorgent de sujets extrêmement stratégiques pour la société de demain,***

qu'il s'agisse de problématiques liées à la recherche, au transfert de technologie et à l'innovation et il est absolument nécessaire que ces objets à très forte valeur ajoutée soient dignement protégés.

Force est de constater que les enseignants chercheurs se laissent souvent tenter par l'ergonomie des outils collaboratifs gratuits, n'ayant pas toujours conscience que la gratuité a pour contre-partie le fait que les contenus partagés sont exploitables et exploités par d'autres... .

Au moment même où la société connaît de profondes transformations, il est essentiel que la CPU soit exemplaire en matière d'appropriation de ces enjeux et soit force de propositions sur ses missions de bases (formation/recherche/insertion professionnelle) mais aussi sur ses propres processus internes (dématérialisation, gestion patrimoniale, ....)

Aujourd'hui, les principaux enjeux auxquels les présidents d'université doivent faire face se jouent à plusieurs niveaux car la transformation numérique concerne toutes les activités de l'université, depuis ses fonctions « régaliennes » (formation / recherche / insertion) jusqu'à ses propres processus internes (Finances, comptabilité, RH, gestion patrimoniale).

***La transformation numérique concerne toutes les activités de l'Université.***

D'abord au niveau national et sur les couches « basses » : les politiques mutualisées de datacenters que l'état et les collectivités promeuvent actuellement requièrent de développer des démarches systémiques.

Tant que le maillage national des infrastructures de réseau ne permettra pas un accès très haut débit pour toutes les universités et leurs composantes, la mutualisation des datacenters restera une utopie.

Il faut donc trouver le bon compromis entre leur construction et le dimensionnement des infrastructures. Or encore aujourd'hui, certaines universités de plein exercice ne sont pas directement connectées à RENATER.

Cette question des infrastructures est essentielle, en particulier au moment où l'on parle du développement de Ils trouvent leur déclinaison au niveau local et aussi international, avec la création des 17 universités européennes pour lesquelles la Commission Européenne invite les universités à développer de la mobilité virtuelle, permettant à tous les étudiants de croiser leurs contenus pédagogiques, par différents canaux et services numériques.

***Une gouvernance numérique efficiente repose sur l'interopérabilité des briques logicielles.***

Au cœur de la question de gouvernance numérique on trouve la couverture fonctionnelle des systèmes d'information (SI) intégrés, centralisés et fiables de nos universités et leur intégration dans nos ENT (gestion des notes, planning des salles, calendrier, etc.).

**Jean-Marc Ogier :**

« RENATER propose des infrastructures et des services indispensables à l'enseignement et à la Recherche, peu perceptibles par l'utilisateur mais indispensables. S'ils n'existaient pas, nous ne pourrions plus communiquer ! Il me semble que l'aspect le plus important pour les universités est la mutualisation des moyens.

Je pense par exemple que la voie à suivre pour RENATER, c'est de **mutualiser des outils « GAFAM like »**, la **plateforme collaborative PARTAGE** en est une belle illustration.

Du point de vue des infrastructures, nous constatons un déséquilibre territorial. Les grandes universités multi-sites ne pourront opérer leur transformation pédagogique que si elles disposent d'infrastructures de qualité satisfaisante, pérennes et adaptées.

**Quelles que soient les universités concernées, la connectivité reste et restera une condition sine qua non de l'engagement plein et entier dans la transformation numérique. »**



## Les usages numériques des étudiants et des enseignants-chercheurs

Deux témoins s'expriment à travers une enquête menée par une chercheuse en sciences de l'éducation, Marine Roche, du Centre de Recherche en Éducation de Nantes et le témoignage d'Alexandre Fournier, Vice-président de l'Université de Bourgogne délégué au campus numérique, aux systèmes d'information et aux learning centers.



 Marine Roche  
docteure au CREN

**Nés avec la généralisation d'internet, les étudiants qui arrivent en licence aujourd'hui appréhendent le numérique différemment de leurs aînés.**

**Quels sont leurs usages et leurs attentes au moment où les universités s'engagent de plus en plus dans des stratégies numériques ?**

**Quelques aspects significatifs de l'utilisation du numérique chez les étudiants et en filigrane, ceux de leurs enseignants.**

« Les étudiants sont plutôt bien équipés, possédant un ordinateur et/ou une tablette et une connexion internet. Ils maîtrisent aujourd'hui parfaitement des outils de base comme le traitement de texte, la boîte mail et les moteurs de recherche sur Internet, même si Internet est finalement peu utilisé dans leur apprentissage, moins de 30 minutes par jour pour plus de la moitié d'entre eux.

***La prise de notes en cours se fait malgré tout majoritairement au stylo.***

Les étudiants utilisent peu leur tablettes ou ordinateur portable en cours (24%), en particulier les étudiants scientifiques qui ont des formules mathématiques à reproduire. L'enquête révèle que même hors campus, pour certains étudiants, l'utilisation d'une plateforme numérique s'avère déterminante pour leurs études. J'ai des étudiants actuellement « en dispense d'assiduité » (salariés, handicapés-NDLR) qui vont chercher sur l'ENT mes diaporamas, ainsi que des étudiants étrangers en programme ERASMUS qui ont des difficultés à comprendre le français.


***les étudiants ont massivement recours à leur Environnement Numérique de Travail. 93% le trouvent « utile pour leurs études » et 55% s'y connectent plusieurs fois par jour***

L'ENT est un outil institutionnel qui constitue un lien privilégié avec leurs enseignants, selon la discipline enseignée. Les étudiants en Lettres y ont moins recours que les étudiants en santé (83,8% des étudiants en santé consultent leur ENT au moins une fois par jour contre 6,2% des étudiants en sciences sociales.) par contre tous utilisent les réseaux sociaux pour dialoguer entre eux. Il faut prendre en compte également le degré d'aisance technique des enseignants à mettre leurs cours en ligne. L'étude nous enseigne également qu'ils ont très peu recours aux MOOC pour la bonne raison qu'ils en ignorent existence (70% des interrogés). Les étudiants sont en réalité très pragmatiques : ils s'appuient d'abord sur les notes prises en cours car ils savent que l'évaluation va porter dessus... L'enseignant demeure donc leur principal prescripteur et les méthodes d'apprentissage assez « classiques » perdurent...»

\*<https://journals.openedition.org/ripes/1171>





 Alexandre Fournier, vice-président de l'UB délégué au campus numérique, aux systèmes d'information et aux learning centers.

**À l'Université de Bourgogne, Trois outils coexistent en parallèle : un ENT, une plateforme Moodle et une plateforme collaborative mise en place pour l'instant uniquement à l'UFR Santé. Ces divers panels de services fonctionnent les uns avec les autres, qu'ils soient libres ou privés.**

A son inscription, l'étudiant doit créer son compte informatique pour avoir un accès

authentifié à l'ENT et à tous les services numériques disponibles au sein de l'université.

***Les étudiants en santé restent les plus connectés,***

puisqu'ils ont accès en plus à une plateforme collaborative. Notre ENT donne accès aux données de l'e.administration (l'annuaire, les emplois du temps, les dates d'examens, les certificats de scolarité), aux licences de logiciels, à l'accès aux ressources numériques de la bibliothèque et à l'accès aux autres services numériques.

Une plateforme moodle permet aux enseignants de déposer leurs cours et d'échanger avec leurs étudiants.

Après une phase expérimentale d'un an, une plateforme collaborative en mode applicatif a été déployée pour l'UFR santé permettant aux enseignants de constituer leurs équipes qui inter-opèrent avec les autres.

Nous avons refait la plateforme moodle qui est beaucoup plus simple d'utilisation et sur laquelle nous pouvons adjoindre de nouveaux outils, tel que des quizz et des examens en ligne. Ce sont des outils appréciés par les enseignants car ils

correspondent aux usages des étudiants d'aujourd'hui.

***Moodle est bien déployé dans les universités.***

***À l'UB, il est très utilisé, plus de la moitié des enseignants y diffusent leurs cours.***

Mais cela reste un choix personnel de l'enseignant. Il y a ceux qui préfèrent ne pas utiliser l'outil numérique, ceux qui ne connaissent pas forcément les outils proposés par l'université mais acceptent d'être formés et ceux qui sont demandeurs et de fervents utilisateurs.

Pour la nouvelle plateforme moodle, nous avons commencé la formation sur les sites territoriaux de l'université et à l'université et nous avons un très bon accueil des enseignants sur le nouvel outil.

Les services numériques vont à terme se généraliser chez les enseignants, car, suite à la mise en place d'un nouvel outil numérique de gestion des heures d'enseignement (SAGHE), ils vont tous devoir accéder à l'ENT pour gérer et valider leur « service fait ». Cette étape leur permettra de se familiariser avec tous les outils proposés par l'université.

# Le déluge de données scientifiques

RENATER, infrastructure de télécommunication (e-infrastructure) au service de la communauté scientifique française, organise et gère le réseau sur le territoire national en lien avec l'espace européen (GÉANT) et mondial.

À l'horizon 2021, toutes les projections indiquent que la production de données scientifiques sera multipliée par cinq, ce qui représente un défi énorme de dimensionnement des infrastructures numériques, au niveau des ressources réseau mais aussi du stockage, du traitement, de l'archivage et du calcul des données.


Aujourd'hui, environ 50% du trafic RENATER vers les réseaux de la recherche européens et mondiaux correspond aux transferts des données du Large Hadron Collider (LHC) du CERN vers les centres de traitement. L'explosion prévisible des données scientifiques, qu'elles soient issues de simulations numériques ou d'observation, notamment en provenance des grands instruments (LSST « Grand Télescope d'étude synoptique », CTA « Cherenkov Telescope Array », SKA Square Kilometre Array,...) constitue un challenge pour l'évolution des réseaux.





## Les enjeux technologiques de transfert et d'archivage des données, au cœur du grand projet de télescope qui vise à cartographier l'Univers.



 Fabio Hernandez, ingénieur de recherche au centre de calcul de l'IN2P3.

**Fabio Hernandez supervise la mise en place de la plateforme informatique qui traitera l'ensemble des données pour la France du futur télescope LSST (Large Survey Synoptic Telescope).**

À partir du début des observations en 2022, une couverture complète du ciel austral observable sera atteinte toutes les 4 nuits. Au bout de 10 années d'observa-

tion, chaque morceau du ciel aura été observé environ 1000 fois, constituant ainsi un film de son évolution pendant cette période. Ce projet va probablement révolutionner notre façon de faire de l'astronomie. Nous allons observer et cataloguer environ 37 milliards d'objets célestes sur 10 ans. Les scientifiques du monde entier disposeront pour la première fois d'un relevé du ciel aussi étendu et détaillé.

Aussitôt capturées au Chili, les images seront envoyées puis stockées au fur et à mesure au NATIONAL CENTER FOR SUPERCOMPUTING APPLICATIONS (NCSA) de l'Université d'Illinois, au sud de Chicago. Elles seront également copiées et stockées au Chili, aux USA et en France, au centre de calcul de l'IN2P3 à Lyon à la fois pour des raisons d'exploitation scientifique et de protection en cas de désastre. « Les scientifiques pourront étudier les objets célestes (galaxies, astéroïdes, planètes, étoiles, nébuleuses etc.) détectés sur ces images et au travers de processus de traitement d'images hautement automatisés, déterminer un ensemble de propriétés physiques, telles leurs positions précises dans le ciel, les caractéristiques de lumière qu'ils émettent, leur vitesse de déplacement, leur forme, la distance qui nous en sépare, etc. Ces informations feront l'objet d'analyses sta-

tistiques et seront compilées dans un catalogue qui servira à mieux comprendre l'évolution de l'univers.

Le futur télescope LSST en actuellement en construction dans les Andes chiliennes. Doté d'une technologie ultra performante, il s'apprête à révolutionner le monde de l'astronomie dès 2022. LSST est un projet international basé aux États-Unis, avec la participation du Chili et de la France qui, au travers des laboratoires d'excellence de l'IN2P3, y tient une place primordiale.

***L'IN2P3 va traiter la moitié des images numériques collectées par le télescope.***

Ainsi, à partir de 2022, c'est une avalanche de quelques 15 Téraoctets de données brutes qui vont déferler sur le Centre de calcul de l'institut (CC-IN2P3) à Lyon chaque jour et qu'il faudra traiter afin que les images puissent être utilisables par les astronomes.

***En 10 ans le télescope va ainsi produire un gigantesque jeu de données de 500 Pétaoctets qui sera hébergé en France et aux États-Unis.***

### Fabio Hernandez

« RENATER a donc un rôle déterminant dans le transport des images entre les USA et la France. Sans RENATER qui nous fournit les réseaux\*, les « autoroutes » pour transporter les images, aujourd'hui, entre l'Illinois et Lyon, la participation française au traitement de ces images ne pourrait pas se réaliser. Nous avons besoin non seulement de la fiabilité et de la sécurisation du réseau mais surtout de sa vitesse car il est très important de recevoir les images à Lyon dès qu'elles sont prises au Chili. »

\* prochainement le réseau BELLA (Building the Europe Link with Latin America), réservé aux besoins transatlantiques en matière de science ouverte et de partage de données entre les chercheurs européens et ceux d'Amérique Latine dans les domaines de l'astronomie, la physique des particules et l'observation de la terre, BELLA va déployer un IRU (Infeasible Right of Use) sur lequel il fournira 100 Gbit/s. Soutenu par la Commission européenne

## GENCI et RENATER au cœur des enjeux stratégiques scientifiques et industriels de la France et de l'Europe.



 Philippe Lavocat,  
directeur de GENCI

**GENCI est une très grande infrastructure de recherche dont la mission est de fournir des moyens de calcul haute performance et de stockage/traitement de données associés, à toutes les communautés scientifiques de recherche ouverte, académiques ou industrielles.**

***Le premier enjeu est celui de la compétitivité, d'abord scientifique aux niveaux français et européen.***

Nous devons fournir les meilleurs calculateurs à nos communautés scientifiques pour leur permettre d'être au top mondial dans leurs modélisations. Les simulations numériques qu'ont effectuées récemment les scientifiques du GIEC pour reconsidérer le calendrier du changement climatique en constituent un excellent exemple.

Les activités de GENCI soutiennent également l'innovation économique française. « Sur les 600 projets de recherche annuels à qui nous offrons des heures de calcul, 15% sont amenés par des industriels qui font tourner leurs programmes de recherche dans des secteurs très compétitifs comme l'automobile, l'aéronautique ou l'industrie pharmaceutique.

***L'autre enjeu est celui de la souveraineté technologique aux niveaux français et européen.***

La France ayant réussi à persuader ses partenaires européens de l'importance de disposer de moyens de calcul et de stockage des données indépendants ou le plus indépendants possibles des sources d'approvisionnement étrangères », précise Philippe Lavocat. Une indépendance vitale pour faire tourner des applications qui réclament une certaine confidentialité, qu'elles soient industrielles ou académiques et repousser « toute entité étrangère tentée de nous surveiller ou d'accéder à des informations ». Une souveraineté technologique des équipes qui doit d'ailleurs se développer dans la durée « pour éviter de perdre le savoir et le savoir-faire technologique sur nos super calculateurs. C'est particulièrement important pour le seul ensemble européen capable de fournir des super calculateurs (société ATOS BULL) ».

Au cœur de ces enjeux stratégiques se trouvent les problématiques du transport et du stockage des données pour lesquelles GENCI et RENATER sont liés par des interfaces techniques et organisationnelles. Nos ordinateurs vont générer bientôt une vingtaine de peta octets et d'ici 2023 ce seront des centaines de petaoctets en SSD, disques durs et en bandes à stocker. Les grandes infrastructures de recherche tels les télescopes (cf. LSST), les satellites, les accélérateurs de particules ou encore les centres de séquençage génomique stockent leurs données dans des datacenters ; il faut ensuite traiter ces données dans les centres de calcul.

***Ces allers-retours nécessitent un réseau à très haut débit, 200 gigabits/sec aujourd'hui, 400 dans quelques années.***

L'harmonisation des réseaux et de fédération des acteurs dans le cadre de l'aménagement du territoire, RENATER doit aussi relever des défis d'ordre technologique.

nous devons être sûrs du traitement en ligne et de la disponibilité du réseau 24h/24, le tout associé à des maintenances prédictives de plus en plus complexes ».

PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), qui coordonne 26 pays pour lequel GENCI constitue le nœud de

calcul pour la France, fait partie de l'EDI (European Data Infrastructure), initiative européenne qui mettra en commun les infrastructures de réseau, calcul et de données. Ce grand ensemble sera lui-même coordonné par EOSC (European Open Science Cloud). EOSC est comme un super portail intelligent qui aiguillera les communautés scientifiques vers tous ces moyens de calcul et de stockage/traitement. Il s'ouvrira également aux Etats eux-mêmes (données (Open Data) des gouvernements) et plus tard aux industries, jusqu'au citoyen.

Dans ce cadre, nous avons à développer une relation très étroite avec RENATER pour urbaniser la disponibilité des moyens de calcul français, en y incluant au-delà des calculateurs nationaux le réseau d'une vingtaine de mésocentres situés en région ».

GENCI a également besoin de « communiquer » de façon fiable dans le futur avec les grandes infrastructures de recherche académique (ILL et ESRF à Grenoble, Synchrotron Soleil à Saclay, etc.) qui génèrent beaucoup de données. Nous devons organiser collectivement le workflow : apporter notre puissance de calcul en prenant en compte un workflow efficace des données de bout-en-bout, de l'instrument au stockage sur bandes.

***Nous allons de plus en plus collaborer avec RENATER car les demandes de ces infrastructures de recherche vont monter en gamme.***

Dans le cadre de l'amélioration de la qualité et de la fiabilité du réseau, des sondes perfonar (examen de la qualité du débit) ont été placées sur le réseau qui relie les 3 centres de calcul gérés par GENCI et ses 20 centres régionaux.

Au moment de la mise en route de la première plateforme d'intelligence artificielle hébergée sur le plateau de Saclay, RENATER adaptera la capacité des liaisons pour garantir la transmission des données avec le supercalculateur dès qu'ils en ont besoin.

GENCI fait également appel au système CERT (Computer Emergency Response Team) de RENATER qui garantit la protection des données.

## Science ouverte

Encouragée par les gouvernements, notamment en Europe<sup>1</sup>, la généralisation du libre accès aux résultats de la recherche ou « science ouverte » bouscule l'écosystème des publications scientifiques<sup>2</sup> : chercheurs, éditeurs, évaluateurs sont aujourd'hui à la recherche de nouveaux modèles.



 Jérôme Kalfon,  
coordinateur du Département  
des Négociations  
Documentaires de COUPERIN

**Le consortium Couperin (Consortium unifié des établissements universitaires et de recherche pour l'accès aux publications numériques) est une association à but non lucratif financée par les cotisations de ses membres et subventionnée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.**

L'un des objectifs de la science ouverte est l'accès libre et ouvert aux publications scientifiques : les publications doivent être accessibles le jour même sans barrières de paiement.

Aujourd'hui, on considère que l'activité de

recherche est un bien commun, l'objectif est de mettre à disposition ses publications non seulement de la communauté recherche mais aussi de la société toute entière, des citoyens, de l'entreprise.

Cet objectif rejoint celui du chercheur qui est de permettre que son article soit lu par le plus grand nombre de personnes possibles, une fois son parcours de validation réalisé : évaluation par les pairs, corrections, etc).

Mais, ce souhait se heurte à un modèle économique hérité de l'ère du papier, où il était naturel que le paiement soit effectué en bout de chaîne.

**Les missions du consortium COUPERIN sont de recueillir et d'analyser les besoins documentaires, d'évaluer, négocier et organiser l'achat de ressources documentaires numériques au bénéfice de ses membres.**

Couperin, en tant que réseau de mutualisation des compétences, coordonne un réseau de négociateurs volontaires, qui travaillent dans les établissements membres, et qui assument la négociation avec tel ou tel fournisseur.

L'accès aux contenus exige la mise en place de dispositifs d'authentification qui visent à vérifier que la requête est effectuée à partir d'un établissement abonné à la ressource. Le contrôle d'accès s'effectue soit par contrôles des plages IP (associées éventuellement à un reverse proxy), soit au travers d'un système de la fédération d'identités. Celui mis en place par RENATER constitue une brique d'autant plus importante pour les membres de Couperin qu'il facilite grandement la

consultation en mobilité.

***Dans le cadre de la science ouverte, Couperin.org cherche donc à clarifier et à faire évoluer les relations contractuelles avec les éditeurs qui s'inscrivent dans un contexte national, mais surtout européen et international. Il convient donc de faire évoluer les modèles tant dans la sphère de l'édition privée, que par la mise en place de systèmes non-commerciaux de l'Information Scientifique et Technique (IST) au travers du développement d'outils adéquats.***

Ces nouvelles pratiques de publication d'articles scientifiques nécessitent un accompagnement aux changements, c'est pourquoi, en mai dernier, Couperin a lancé un appel à projets à ses membres, destiné à promouvoir la science ouverte ou alimenter la réflexion sur la science ouverte au sein de la communauté académique. Couperin financera les projets dont les livrables ne s'appliquent pas à un seul établissement mais doivent être réutilisables par tous. Les livrables seront sous licence CC-BY.

*1/ Plan National pour la Science Ouverte et du Plan d'Action National de la France au sein du Partenariat pour un Gouvernement Ouvert (PGO-qui regroupe 79 pays)  
<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid132529/le-plan-national-pour-la-science-ouverte-les-resultats-de-la-recherche-scientifique-ouverts-a-tous-sans-entrave-sans-delai-sans-paiement.html>*

*2/ Selon le baromètre français de la science ouverte, 41% des 133 000 publications scientifiques françaises (suivant les adresses d'affiliation des auteurs) publiées en 2017 sont en accès ouvert.  
<https://ministeresuprecherche.github.io/bsol/>  
<https://www.ouvrirlascience.fr/>*



**RENATER**  
CONNECTEUR DE SAVOIRS



[www.renater.fr](http://www.renater.fr)

23-25 rue Daviel, 75013 Paris  
Tél. +33 (0)1 53 94 20 30 • Fax +33 (0)1 53 94 20 31  
**Antennes** : Grenoble, Montpellier, Rennes

© [contact@renater.fr](mailto:contact@renater.fr)  RENATER  RENATERNews