



© Jean-Charles CUILLE/ANDRE/CFHT/AIM/CEA Saclay/Obs. de Paris/CNRS Images



Dentelles du Cygne, résultat d'une onde de choc très rapide due à l'explosion d'une étoile massive, une supernova, survenue il y a 5 000 ans (MegaCam, télescope Canada-France-Hawaii)

2018-2023

RAPPORT DE SYNTHÈSE DU MANDAT

CONSEIL SCIENTIFIQUE DU CNRS

Comité national de la recherche
scientifique



Bilan de la mandature du Conseil scientifique du CNRS 2018-2023

Introduction

Le Conseil scientifique (CS) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est un organe crucial dans le fonctionnement et la prise de décisions de l'organisme selon les textes datant de 1983 qui le régissent (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000884328>). Il fait partie des instances consultatives du Comité national de la recherche scientifique (CoNRS). Au cours de sa mandature, qui s'est étendue sur une période de presque cinq ans, il est apparu clairement que le CS du CNRS pouvait jouer un rôle encore plus important que celui qu'il a pu jouer dans la promotion de la recherche scientifique et l'orientation stratégique du CNRS, en particulier du fait que sa composition couvre un très large nombre de domaines scientifiques maîtrisés par des scientifiques de haut niveau et que la présence de personnalités scientifiques étrangères assurent le CS du CNRS d'une connaissance de systèmes de recherche différents. Ce compte rendu d'activités mettra en évidence les principales réalisations, les défis rencontrés et les recommandations formulées par le CS du CNRS pendant cette période. Le site du CoNRS est régulièrement enrichi des informations relatives aux activités du CS du CNRS (https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/cs_acc.htm). Une documentation est aussi accessible directement sur le site ainsi que des rapports (<https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/>). Les lecteurs sont invités à lire les rapports de fin de mandature des précédents CS (2018 et 2014) sur <https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/rapports-de-fin-de-mandature/>.

I. Contexte et objectifs

Conformément à ses statuts, le CS du CNRS sur la période 2018-2023 a été composé de personnalités représentant différents corps et différentes origines (chercheurs ou ingénieurs du CNRS, enseignants-chercheurs du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), personnalités du monde économique et personnalités étrangères). Son rôle principal a été de veiller à la cohérence de la politique scientifique du CNRS en lien avec l'ensemble des instances scientifiques consultatives du CoNRS, de prononcer des avis à la demande de la direction du CNRS ou sous sa propre saisine et de formuler des recommandations (<https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recomman.htm>). Les membres du CS ont aussi veillé à ce que sa composition finale couvre les différentes disciplines scientifiques. En Annexe 1, est jointe la liste des avis et des recommandations qui témoigne

des sujets sur lesquels le CS du CNRS s'est exprimé. Au jour où est rédigé ce document, la liste s'arrête au 4 Juillet 2023. Elle sera complétée ultérieurement.

L'objectif de cette mandature 2018-2023 a été de renforcer l'efficacité et la pertinence du CNRS en tant qu'acteur majeur de la recherche scientifique en France et à l'échelle mondiale. Pour atteindre cet objectif, le CS du CNRS s'est fixé plusieurs axes de travail. Dès sa deuxième réunion il a défini des groupes de travail, qui ont pu évoluer au cours du temps, (<https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/mandat.htm>) et qui ont fonctionné avec des membres du CS du CNRS mais pas seulement puisqu'ils étaient ouverts aux membres des CSI et à des membres extérieurs, invités également. Ces groupes de travail ont tous fait l'objet de nombreuses réunions qui ont pu donner lieu à des avis (cf. Annexe 1). Les thèmes retenus ont été :

- Transition énergétique et changements globaux
- Sciences participatives et culture scientifique
- Publications/science ouverte.

En outre, de nombreux membres ont participé aux Conseils scientifiques d'instituts (CSI) de leurs disciplines garantissant une continuité entre le CS et les CSI (<https://www.cnrs.fr/comitenational/csi/intitcsi.php>). La présidente du CS a suppléé parfois les membres du CS indisponibles dans des réunions des CSI. Les participants aux groupes de travail ont éventuellement changé au cours de la mandature. Enfin, en mai 2023, la présidente du CS du CNRS a répondu aux questions du comité HCERES (Haut Conseil à l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) dans le cadre de l'évaluation du CNRS. Les questions ont essentiellement porté sur l'articulation du CS du CNRS avec le CNRS.

II. Principales réalisations

Au cours de sa mandature, l'obligation pour le CS du CNRS de traiter de points statutaires (tels que le budget, la répartition des moyens financiers et humains entre les instituts, les programmes interdisciplinaires et les services communs, la préparation des campagnes de concours de recrutements de chercheurs et chercheuses, le remplacement de membres nommés en Conseil scientifique d'institut, les créations et suppressions d'unités) a pris un temps notable et rendu plus difficile la mise en place des ordres du jour, réalisés en concertation avec la direction du CNRS et pouvant subir des modifications de dernière minute. La présidence du CS du CNRS a néanmoins toujours réussi à accommoder les changements désirés par la direction, même à court terme. Pour ce qui concerne les questions statutaires telles que les demandes d'éméritat et les avis portant sur les créations et suppressions d'unités, les avis du CS se fondent essentiellement sur ceux des sections ou CID (commissions interdisciplinaires), des Conseils scientifiques d'instituts et des directeurs et

directrices d'instituts du CNRS ; l'ensemble de ces avis étant mis à la disposition des membres du CS.

Les principales réalisations au cours de sa mandature (2018-2023) ont été :

1. **Promotion de l'interdisciplinarité** : le CS du CNRS a engagé des réflexions sur la collaboration entre les différentes disciplines scientifiques en y invitant notamment les CSI (Conseils scientifiques d'institut). Dès 2020, des discussions avec les présidents et présidentes des CSI du CoNRS ont été établies pour favoriser de tels échanges fondés sur les compétences des CID et CSI. En juillet 2020, le CS du CNRS a invité Martina Knoop en charge de la Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires et Cécile Sykes, chargée de mission à l'Institut de physique du CNRS, physicienne à l'interface avec les sciences du vivant et du suivi de la CID44 à lui présenter ses actions et recommandations sur l'interdisciplinarité.
2. **Evaluation des demandes d'éméritat** : le CS du CNRS a mené des évaluations régulières de demandes d'éméritats au CNRS, en se fondant sur les critères de qualité scientifique, de communication, de productivité et d'impact ainsi que des avis issus des sections ou des commissions interdisciplinaires des chercheurs comme de ceux des Instituts. Ces évaluations ont conduit le CS à voter une recommandation pour préciser ces critères (https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/18-19_novembre_2021/CS-Recommandation_EMERITAT.pdf).
3. **Propositions relatives à la stratégie scientifique** : le CS du CNRS a apporté et rédigé des propositions aux défis scientifiques complexes exposés dans la partie scientifique du projet initial de Contrat d'Objectifs et de Programme du CNRS 2019-2023. Il a aussi rédigé des propositions (Annexe 2) de Programmes et équipements prioritaires de recherche (« PEPR ») qui ont été envoyées à la direction générale du CNRS, suite à la demande de celle-ci.
4. **Débats scientifiques** : le CS du CNRS a invité des membres extérieurs au Conseil pour enrichir ses connaissances et l'aider dans ses travaux sur les thèmes de l'environnement (Valérie Masson-Delmotte, Jérôme Chappellaz puis Cécile Agosta), sur des initiatives portant sur le Covid-19 (Esther Duflo puis Bruno Andreotti), sur la science ouverte (Horst Hippler), les sciences participatives (Pierre Corvol), sur les réformes du marché européen de l'électricité (Jacques Percebois) et sur la stratégie européenne de la recherche (Jean-Pierre Bourguignon).
5. **Moyens de la recherche** : le CS du CNRS a rédigé un document dans la suite de celui du précédent CS du CNRS (<https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/wp-content/uploads/bilan-mandat-2014.pdf>) sur le thème des entraves à la recherche avec

l'ajout d'un focus sur les charges administratives. Ce document a été présenté en cours d'élaboration pour discussions et échanges avec la direction générale du CNRS, à l'occasion de deux réunions du CS du CNRS : le 12 juillet 2022 puis le 26 janvier 2023.

Une version finale (https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/Rapport_Entraves_vf.pdf) a été approuvée par un vote à l'unanimité à l'occasion de la réunion du CS du CNRS des 24 et 25 avril 2023. Une mise à jour du paragraphe intitulé « Financement de la recherche française » par le CS du CNRS précédant (<https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/wp-content/uploads/bilan-mandat-2014.pdf>) a été faite par l'actuel CS du CNRS et a été présentée le 12 juillet 2022 (cf. Annexe 3).

6. **Ouverture européenne** : le CS du CNRS a contribué au renforcement des relations européennes du CoNRS grâce à l'implication de ses membres étrangers et à l'organisation d'une réunion du CS à Berlin. La composition résolument européenne du CS du CNRS a été un atout pour l'organisation de cette réunion. Il est bon de rappeler ici que la stratégie européenne de la recherche avait été présentée au CS du CNRS dès 2019 par Jean-Pierre Bourguignon qui était alors le président de l'ERC (European Research Council).
7. **Protocole de Nagoya** : le CS du CNRS a dédié une séance permettant une prise de position majeure sur l'application des DSI (Digital Sequence Information on genetic resources) au Protocole de Nagoya. Les Etats rassemblés à la COP15 en novembre 2022 ont pris des décisions souhaitées par le CS du CNRS telles que : i) le protocole de Nagoya ne devrait pas s'appliquer aux DSI dans le cadre de la recherche scientifique et ii) en cas d'application du protocole, elle se fera selon des accords multilatéraux. Cette séance a été l'occasion d'entendre à la fois deux représentantes de l'Institut écologie et environnement (INEE) et la présidente du Conseil scientifique de cet institut.
8. **Science ouverte** : dans le cadre de l'ouverture du CNRS à de nouveaux modes de publications, le CS du CNRS a pris une position majeure sur la place de la Science Ouverte au CNRS comme en témoigne l'avis voté à l'unanimité de ses membres en octobre 2020 (https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/15-16_octobre_2020/Avis-sur-les-publications-Science-ouverte-15-16_10_2020CA.pdf). En outre, la séance consacrée à l'application des DSI (Digital Sequence Information on genetic resources) au Protocole de Nagoya, a permis au CS du CNRS de renforcer la place de la Science Ouverte au CNRS.
9. **Réponses à des questions scientifiques de la direction générale du CNRS** : le CS du CNRS a pleinement contribué aux réflexions sur des sujets qui lui ont été transmis par la direction générale du CNRS. Les sujets ont porté sur le COP (Contrat d'Objectifs

et de Performances 2019-2023) du CNRS, la science ouverte, la discussion avec les grands éditeurs et l'interdisciplinarité. Il a aussi rédigé des réponses ou propositions aux trois sujets ci-dessous de la direction générale du CNRS de 2020 :

- « Quelles mesures le CNRS doit-il prendre pour que les femmes aient une carrière scientifique équivalente à celle des hommes ? »
- « Que faire face aux revues prédatrices ? »
- « Dans le cadre du COP du CNRS, nous [*ndrl* la direction générale du CNRS] aimerions que le conseil scientifique propose des sujets interdisciplinaires pour amplifier nos recherches transversales sur les six grands défis sociaux. »

10. **Proposition de création d'une nouvelle CID** : le CS du CNRS a aussi dédié une journée à la création d'une nouvelle CID, comme cela a été introduit au point 1 et proposé par la direction générale du CNRS : à cette fin, le CS du CNRS a invité les présidents et présidentes des Conseils scientifiques d'institut afin que les fonctionnements actuels des sections et CID soient présentés et pour identifier les verrous ou les points de difficultés aux modifications de leurs contours.

A l'issue de cette journée, une recommandation a été votée à l'unanimité ([https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/08_juillet_2020/Recommandation-concernant-les-Commissions-Interdisciplinaires-du-CNRS-\(CID\).pdf](https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/08_juillet_2020/Recommandation-concernant-les-Commissions-Interdisciplinaires-du-CNRS-(CID).pdf)).

11. **Relations internes** : le CS du CNRS a invité les directeurs des 10 instituts du CNRS à présenter les contours et le fonctionnement de leurs instituts, leurs thématiques et leurs projets, comme cela avait été suggéré par le précédent CS (https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/wp-content/uploads/propositions_amelioration_cs_2014.pdf).

12. **Ethique et intégrité** : le CS du CNRS a invité la présidente du comité d'éthique du CNRS (COMETS) (Christine Noiville) dès sa nomination à ce poste et le référent de la mission pour l'intégrité scientifique du CNRS (Rémy Mosseri) à présenter leurs fonctionnements et travaux.

III. Défis rencontrés

Malgré ces réalisations, le CS du CNRS a dû faire face à des défis majeurs au cours de sa mandature. Parmi les principaux défis rencontrés, on peut citer :

-la pandémie liée au SARS-CoV2 qui a notamment réduit les échanges en présentiel au sein du CS du CNRS, même si plusieurs membres se sont rendus autant que possible au siège du CNRS à Paris. La culture du « distanciel » s'est imposée pour le secteur public autant que possible. Les ordres du jour habituels des réunions en présentiel se sont avérés trop longs pour des interventions à distance. De plus, les échanges et discussions dans un mode distanciel n'ont pas eu la qualité atteinte en mode présentiel.

- Le financement de la recherche scientifique reste un enjeu majeur et il n'atteint pas les 1% de PIB pour la recherche publique, ni les 2% de PIB pour la recherche privée. Le CS du CNRS a travaillé en étroite collaboration avec l'ensemble des instances scientifiques consultatives du CoNRS (et à son évènement majeur, sa réunion extraordinaire du 4 juillet 2019, hal-02289205, https://www.cnrs.fr/comitenational/Actualites/Propositions_Comite-national_Juillet-2019.pdf, [https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/15 octobre 2019/CS-CNRS sur-les-propositions-CNRS-du-22-juillet-2019-.pdf](https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recommandations/15_octobre_2019/CS-CNRS_sur-les-propositions-CNRS-du-22-juillet-2019-.pdf) et <https://www.cnrs.fr/comitenational/Actualites/actualite5.htm>) et avec des instances politiques, pour insister sur l'importance d'un investissement soutenu dans la recherche fondamentale en particulier pour que la loi de programmation de la recherche (dite LPPR en février 2019 puis LPR) prévoient d'affecter au budget de la recherche les 3% de son PIB comme cela avait été indiqué dès l'année 2000 lors de la stratégie de Lisbonne.

- La relation entre le CS du CNRS et la direction générale du CNRS qui a parfois été difficile. Ainsi :

- le CS du CNRS a très rarement reçu les documents à temps et en particulier ceux relatifs au budget ne sont jamais arrivés entre les mains des membres du CS avant les veilles de réunion.
- un dialogue approfondi avec la direction générale du CNRS a fait défaut, même lorsque le CS souhaitait s'impliquer sur des questions scientifiques dans un esprit constructif. Un exemple fut celui des projets PEPR (cf. Annexe 2).
- la direction générale du CNRS n'a que peu de fois invité le CS du CNRS à examiner des questions fondamentales pour la recherche scientifique ou à lui prodiguer des conseils et des suggestions.
- le travail aurait été plus efficace s'il avait bénéficié de discussions plus approfondies et plus constructives sur les thèmes importants pour l'avenir de l'institution et de la recherche. Trop souvent, le dialogue est resté superficiel et sans structure ou suivi.

Une solution proposée par le CS du CNRS 2018-2023 est que les prochains CS établissent des priorités scientifiques qui soient rendues publiques.

IV. Recommandations

À la lumière des réalisations et des défis rencontrés, le Conseil scientifique du CNRS a formulé plusieurs recommandations. Elles ne suivent pas nécessairement l'ordre mentionné précédemment :

1. Promotion de l'interdisciplinarité : la collaboration interdisciplinaire doit être encouragée à tous les niveaux, en favorisant les échanges, la mobilité et la mise en place de structures dédiées à la recherche collaborative.
2. Développement de l'ouverture internationale : le CNRS doit continuer à renforcer ses collaborations avec des institutions de recherche internationales, en facilitant la mobilité des chercheurs et en favorisant les échanges scientifiques.
3. Renforcement du financement : il est essentiel d'assurer un financement pérenne et suffisant de la recherche scientifique comme cela a bien été publié à l'issue de l'assemblée extraordinaire du CoNRS en 2019 et mentionné dans le texte voté.
4. Le CS du CNRS a reconnu la nécessité d'améliorer l'attractivité des carrières scientifiques en France. Des recommandations ont été formulées pour renforcer le soutien aux jeunes chercheurs, limiter le nombre de postes coloriés et plus généralement ne pas substituer de manière croissante des emplois précaires à des postes permanents.
5. Même si la temporalité du CS du CNRS est différente de celle de la direction générale du CNRS, il est indispensable de trouver à l'avenir un mode de communication et de collaboration avec la direction générale du CNRS portés par un esprit d'ouverture et de respect mutuel.
6. Un passage de relais d'un mandat du CS du CNRS à un autre mandat doit aider le nouveau CS à connaître, dès sa mise en place, ce qui est attendu de chacun de ses membres. C'est pourquoi il apparaît utile que chacun des membres du CS s'informe préalablement des bilans des CS du CNRS passés.
7. A l'avenir le maintien des réunions du CS du CNRS en mode hybride apparaît nécessaire en intégrant le mieux qu'il peut les difficultés qui sont liées au « distanciel ». Le mode hybride a permis d'avoir une assistance plus soutenue aux séances. Il apparaît donc utile de le maintenir même si la participation à distance et des problèmes techniques imprévus diminuent la qualité des échanges.

Conclusion

A l'issue de son mandat, le CS du CNRS ne saurait que réitérer tout ce que la mandature 2014-2018 a déjà mentionné (<https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/wp-content/uploads/bilan-mandat-2014.pdf>) dans le bilan du fonctionnement, son message de fin de mandat et ses propositions pour améliorer son fonctionnement (https://rapports-du-comite-national.cnrs.fr/wp-content/uploads/propositions_amelioration_cs_2014.pdf). Tous les membres du CS du CNRS remercient tous les personnels du CoNRS pour leur aide précieuse dans le fonctionnement de l'instance, même si leur implication n'a pas été mentionnée au cours de ce bilan. Les actions du CS du CNRS ont visé à contribuer et à renforcer, l'efficacité et la pertinence du CNRS en tant qu'acteur majeur de la recherche scientifique en France et à l'échelle internationale. Les recommandations formulées par le CS du CNRS visent à relever les défis de la recherche scientifique et à analyser les opportunités qui se présentent à l'avenir.

Annexe 1

Liste des recommandations qui témoigne des sujets sur lesquels le CS du CNRS s'est exprimé. La liste complète est sur (<https://www.cnrs.fr/comitenational/cs/recomman.htm>)

[Avis du CS du 4 juillet 2023](#)

[Recherches au CNRS et Changement Climatique](#)

[Recommandation du CS des 24 et 25 avril 2023](#)

[Livre blanc préliminaire sur les entraves à la recherche Focus « entraves administratives »](#)

[Soutien pour l'acquittement définitif de la chercheuse Pınar Selek](#)

[Usages et développements des intelligences artificielles génératives pour la démarche scientifique](#)

[Recommandation du CS des 26 et 27 janvier 2023](#)

[Recommandation sur les entraves à la recherche](#)

[Recommandation du CS des 21 et 22 novembre 2022](#)

[Accompagnement financier des CRCN nouvellement recrutés au CNRS](#)

[Recommandation du CS des 17 et 18 octobre 2022](#)

[Chaires de professeur junior \(CPJ\)](#)

[Recommandation du CS du 12 juillet 2022](#)

[Soutien à la chercheuse Pınar Selek](#)

[avis du CS du 16 mai 2022](#)

[Avis du CS sur les revues prédatrices](#)

[Recommandation du CS des 25 et 26 avril 2022](#)

[Soutien aux lauréats de l'ERC au Royaume-Uni](#)

[Recommandations du CS du 11 mars 2022](#)

[Recommandation Soutien aux scientifiques en danger](#)

[Recommandations du CS des 27 et 28 janvier 2022](#)

[Recommandation pour améliorer les méthodes d'évaluation](#)
[Recommandation concernant l'incarcération de Fariba Adelkhah](#)
[Recommandation pour la réduction de la charge administrative dans l'évaluation des unités](#)

Recommandations du CS des 18 et 19 novembre 2021

[Recommandation pour l'accès aux appels à projets \(APP\) pour le corps des ingénieurs du CNRS.](#)
[Recommandation sur les organismes de recherche : un modèle mondial](#)
[Recommandation pour la prise en compte des activités scientifiques pour bénéficier de l'éméritat](#)

Recommandations du CS du 15 octobre 2021

[Recommandation pour le programme PAUSE](#)
[Recommandation pour une stratégie de Recherches Participatives conduites au CNRS](#)

Recommandations du CS du 28 mai 2021

[Recommandation sur les ressources génétiques et le protocole de Nagoya](#)
[Suggestions préliminaires \(non exclusives et non classées\) pour améliorer les carrières des femmes et répondre à la question de la direction "Quelles mesures le CNRS doit-il prendre pour que les femmes aient une carrière scientifique équivalente à celle des hommes"](#)

Recommandations du CS du 27 avril 2021

[Recommandation sur le financement de la prolongation des contrats doctoraux](#)
[Recommandation sur les principes de la qualité de l'évaluation et du recrutement au CNRS](#)

Annnonce du CS du 5 mars 2021

[Lundi 8 mars 2021, c'est la Journée Internationale pour les Droits des Femmes.](#)

Communiqué du Conseil scientifique du CNRS du 19 février 2021

[Suite aux déclarations télévisées de la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation le 14 février 2021 sur l'antenne CNews et le 16 février sur celle de l'Assemblée nationale.](#)

Recommandations du 29 janvier 2021

[Recommandation sur la situation des étudiants des universités](#)

Recommandations du 14 décembre 2020

[Recommandation sur la publication du budget 2021 du CNRS](#)

Recommandations des 23 et 24 novembre 2020

[Recommandation sur la loi de programmation de la recherche \(LPR\) votée le 17 novembre 2020](#)
[Recommandation sur le budget de la recherche fondamentale en Europe.](#)
[Recommandation sur HAL](#)
[Annulation des concours CRCN \(sections 36 et 37\)](#)

Avis du Conseil Scientifique du 15 et 16 octobre 2020

[Avis du Conseil Scientifique sur les publications](#)

Recommandations du 8 juillet 2020

[Recommandation concernant les Commissions Interdisciplinaires du CNRS \(CID\)](#)

Recommandations du 9 et 10 juillet 2020

[Recommandation concernant la condamnation de Fariba Adelkhah](#)
[Recommandation pour une LPPR plus ambitieuse](#)
[Recommandation sur les critères sur l'autorisation à concourir pour contribution notoire à la recherche en vue d'un recrutement en qualité de directeur de recherche](#)

Recommandations d'avril 2020

[Recommandation suite à l'arrestation en Iran de deux chercheurs et de la libération de l'un d'entre eux](#)

Recommandations du 27 janvier 2020

[Recommandation sur les dispositions attendues de la LPPR](#)

Recommandations du 21 et 22 novembre 2019

[Recommandation du Conseil scientifique du CNRS suite à l'arrestation en Iran de deux chercheurs](#)
[Recommandation sur le recrutement au CNRS](#)

Recommandations du 15 octobre 2019

[Recommandation sur les propositions du CNRS du 22 Juillet 2019 concernant la loi de programmation pluriannuelle de la recherche \(LPPR\)](#)

Recommandations du 15 et 16 avril 2019

[Vers la parité dans les manifestations scientifiques](#)

Recommandations du 22 janvier 2019

[Recommandation sur l'accueil des étudiants étrangers](#)
[Recommandation sur les coloriages et fléchages des postes](#)
[Recommandation sur les délais](#)

Recommandations du 23 novembre 2018

[Le recrutement des chercheur.ses.s](#)

Annexe 2

Propositions de 2 PEPR (Programmes et équipements prioritaires de recherche) envoyées à la direction générale du CNRS en 2021

Sous le nom de Virus sont rassemblé toute une variété de microorganismes qui ont tous en commun le fait d'être des parasites intracellulaires obligatoires ne possédant pas de système de traduction de protéines. Les virus englobent de nombreuses familles de virus très diverses à la fois par leurs génomes (ADN, ARN simple brin, double brin), leur complexité génomique pouvant aller d'une poignée de gènes à plusieurs milliers et des cycles infectieux présentant des niveaux de dépendance à la cellule extrêmement variés. Certains virus dépendent de la cellule pour toutes les étapes de leur cycle infectieux et d'autres n'utilisent les cellules que pour leurs ribosomes et comme simple milieu de culture. Cependant ils ont tous en commun le fait d'être capable de prendre le contrôle de la cellule pour la détourner au profit de leur propre réplication.

Pour ce faire, chaque famille viral possède des gènes (orphelins) qui sont spécifique à la famille et qui n'existent ni dans le monde cellulaire, ni dans le reste du monde viral.

A ce jour, les moyens de lutte contre les infections virales sont surtout centrés sur les protéines de surface des particules virales (virions) qui leur servent à pénétrer dans les cellules. Les virions sont ainsi les véhicules servant à propager le génome viral, le virus étant le microorganisme transitoire se développant dans les cellules infectées et prenant le contrôle de la cellule. La vaccination se focalise surtout sur ces marqueurs de surfaces capables de déclencher la réponse immunitaire. Ainsi les virus vont devoir évoluer afin d'échapper au système immunitaire tout en restant capables de pénétrer dans les cellules.

Alors que les antibiotiques sont capables de cibler des voies métaboliques partagées par toutes les bactéries, il n'existe pas l'équivalent chez les virus et on n'a toujours pas d'antiviraux qui cibleraient des familles différentes de virus.

L'idée ici est non plus de s'attaquer à la phase initiale de l'infection mais d'essayer d'adresser les fonctions de ces gènes viraux au plan biochimique, structural et fonctionnel et ceci pour chacune des familles de virus potentiellement pathogènes. Si l'on élucide les fonctions de ces centaines de protéines virales servant à la prise de contrôle de la cellule on aura alors un point d'entrée pour interférer avec le cycle infectieux. On pourra même identifier ainsi de nouveaux outils qui pourraient être utilisés pour reprendre le contrôle des cellules dérégées.

Par exemple, les virus sont capables de forcer la fusion de leurs propres membranes avec les membranes cellulaires. Ils dépendent également des cellules pour produire leurs membranes. Ils sont incapables de synthétiser ces membranes mais sont capables de recycler les membranes cellulaires les modifiant à façon, grâce à une batterie de protéines qui restent encore à caractériser. Identifier les protéines virales impliquées dans ces processus, qui ne sont pas utilisés par les cellules, et les caractériser permettrait de rechercher des moyens d'interférer avec la réplication virale sans risque pour les cellules et l'organisme et qui pourraient s'avérer généralisables à différentes familles virales.

Au-delà de cet exemple, étudier ce réservoir de protéines de fonctions inconnues et les caractériser à la fois au niveau moléculaire et à l'échelle de l'organisme infecté (réseaux d'interactions) permettrait de mieux

comprendre la physiologie de ces virus et pourrait fournir de nouvelles cibles à de nouveaux antiviraux, ne ciblant que leurs cycles infectieux.

Des approches interdisciplinaires permettraient de rassembler ces données, de les traiter dans un contexte individuel et global afin de trouver une ou plusieurs failles qui soit généralisables à des familles entières de virus. Les disciplines impliquées vont de la biochimie structurale à la biologie cellulaire, en passant par la génétique, l'immunologie, de la modélisation complexe et de la biologie des systèmes, du traitement de donnée et ce pour la partie biologie. Si le focus "membrane" était retenu, les chimistes et les physiciens pourraient apporter leurs compétences au projet.

Une réflexion en concertation avec les différentes disciplines portées par le CNRS permettrait de construire un projet ambitieux, véritablement interdisciplinaire pour adresser un problème central qui est celui des virus et leur place dans l'évolution de la vie. Il apparait dans cette période de crise sanitaire que nous ne sommes pas armés contre tous les pathogènes viraux déjà présents sur la planète et qu'il faut commencer à chercher autrement comment lutter et produire de nouveaux antiviraux à spectre large.

Proposition de cadrages de PEPR
par le Groupe de Travail «Energies» du Conseil Scientifique du CNRS

3 mai 2021

Transitions « au-delà des frontières »

0. Préambule

1. « Transition globale »

2. « Biocarburants renouvelables »

3. « Des Watts pour le cosmos : Technologies extraterrestres, technologies profondes»

4. « Héritage et sciences futures du nucléaire ».

Préambule

La présente vague de définition de « Projets et équipements prioritaires de recherche » est certainement une chance pour donner des moyens à de nombreuses équipes du CNRS sous dotées, bien que travaillant depuis des années sur des sujets d'importance majeure.

Néanmoins les grands programmes de recherche définis à haut niveau souffrent généralement de *pilotage aigüe*, problème de gouvernance chronique qui mène à un pronostic très réservé pour les innovations scientifiques essentielles, celles qui se basent sur des idées neuves, sur des concepts en rupture, sur des apports croisés et féconds entre disciplines auxquels aucun responsable de haut niveau ne pourra penser.

Quels que soient les sujets prioritaires qui seront choisis, une prédéfinition rigide du programme de travail limitera la participation à des fractions faibles des ressources humaines du CNRS, celles travaillant dans des laboratoires directement concernés par tel ou tel axe thématique sélectionné. À titre d'exemple pour des thématiques liées aux transitions énergétique ou globale, il est ainsi peu probable que des laboratoires de

mathématiques fondamentales se retrouvent en première ligne; or, c'est peut-être par des développements mathématiques fondamentaux que des procédés physiques ou chimiques connus depuis des décennies pourront brusquement passer de l'ombre à la lumière et être source d'innovation.

Le Groupe de Travail « Energies » du Conseil Scientifique du CNRS recommande que tout PEPR comprenne explicitement des mécanismes de soutien à des pistes scientifiques inattendues. Dans tout projet, il est possible de mettre en place des mécanismes de soutien à des initiatives « haut risque/haut gain ». C'est le cœur de métier, le point fort du CNRS à l'échelle mondiale : par sa gestion des temps longs de la recherche, par sa couverture de tous les champs de la connaissance, par les fécondations croisées entre disciplines menant naturellement à des travaux interdisciplinaires, le CNRS est idéalement placé pour stimuler les idées de rupture et financer les voies hors normes – personne ne le fera pour lui. C'est donc en se basant sur ces forces que le CNRS pourra échapper aux effets de modes et différencier ses participations à des PEPR de tous les projets et programmes internationaux se copiant mutuellement.

I. « Transition globale »

Bien que l'essentiel de l'attention médiatique soit aujourd'hui focalisée sur la nécessaire transition énergétique que l'humanité doit effectuer, celle-ci n'est que le premier acte d'une transition globale. Ce processus part d'une ère d'exploitation sans mesure des ressources de la Terre, supposées infinies, passe par le constat implacable de leur finitude pour arriver à une ère contrainte par des apports très limités de ressources primaires. L'Humanité devra alors recycler à l'infini des ressources finies, et utiliser des ressources renouvelées naturellement – apport d'énergie d'origine solaire, apports cycliques de la biosphère terrestre et marine, et de l'atmosphère, par des processus naturels ou artificiels.

Cette transition globale va arriver rapidement, car les orientations actuellement dominantes de la transition énergétique (stockage électrochimique, photo-voltaïque...), le déploiement massif de réseaux et équipements informatiques, et enfin la perspective d'une humanité de 10 milliards de personnes, vont prochainement conduire à des carences en matières premières essentielles, comme le cuivre, le nickel, le sable, ou certaines terres rares ou métaux de transition nécessaires aux hautes technologies. Ainsi, après le « pic pétrole » traversé aujourd'hui, nous allons voir se profiler le « pic cuivre », le « pic nickel », et de nombreux autres.

Afin d'anticiper cette « transition globale », un effort massif de recherches libres doit être entrepris dans les secteurs concernés, en particulier vers :

- le suivi et la gestion des matières premières minérales (dominante « sciences de la terre », Contact possible : M. Olivier Vidal) ;
- les sciences et techniques d'optimisation énergétique, économique et environnementale de l'extraction des réserves naturelles, en imposant une suppression des pollutions induites ;
- l'optimisation de l'utilisation des ressources à tous les niveaux. Cette problématique est à la frontière entre mathématiques et informatique en ce qui concerne les méthodes, entre physique, chimie, et biologie en ce qui concerne les procédés ;
- les sciences et techniques de remplacements bio-sourcés de fonctionnalités actuellement basées sur des éléments appelés à être sous tension (« chimie verte », dominante « sciences chimiques », contact possible : Mme Claire-Marie Pradier) ;

- les techniques de gestion des déchets, en particulier pour réussir à séparer les différents constituants des produits humains ultimes de toutes natures, afin de faire tendre vers 1 le coefficient global de recyclage de l'humanité (thématique très interdisciplinaire : sciences de l'ingénieur, sciences physiques, chimiques, biologiques) ;

- les sciences humaines et sociales, en particulier l'anthropologie et la sociologie faisant le lien entre mutations technologiques forcées et acceptabilité sociale. Cette transition ne peut être travaillée sans la prise en compte des aspects culturels, de l'étude des représentations sociales aux changements de pratique en passant par l'innovation dans tous les domaines : social et culturel, habitat, transport, politique, économie. Les conséquences de cette transition doivent être anticipées et prises en compte non seulement sur les approches évidentes de rentabilité optimale des procédés, mais aussi sur les effets rebonds qui peuvent se manifester au plan économique.

Ces différentes approches doivent être vues comme complémentaires, et être menées de manière coordonnée, au rebours d'un fonctionnement en silo de la recherche.

De cet effort massif de recherches libres, des applications seront considérées pour qu'elles puissent aller vers des innovations de rupture. Un dénominateur commun des applications des recherches sera de développer des outils de mesures permettant de connaître l'impact des innovations de ruptures sur la transition globale, en ayant au préalable défini les marqueurs qui pourront « mesurer » cette transition globale.

II- « Biocarburants renouvelables »

Le lien entre transition énergétique et mobilités est d'une extrême complexité. Dans la panoplie des vecteurs énergétiques envisagés, le vecteur hydrogène a bénéficié récemment d'une mise en avant volontariste, et de la mise en place d'un PEPR dédié. En parallèle, le stockage électrochimique se développe à grande vitesse, en particulier dans l'automobile.

Nous devons souligner que ces deux approches à la vectorisation énergétique pour la mobilité sont loin de remplir la totalité des multiples cahiers des charges différents issus des pratiques actuelles de mobilité, basées sur les étonnantes capacités énergétiques volumiques des composés pétroliers. Ainsi, la mobilité automobile tout électrique ne remplira pas les attentes des automobilistes alternant entre trajets de ville et grands voyages ; L'impact des ventes de véhicules électriques sera sensible que sur le long terme : estimée à 30% en 2030, 50% en 2050. D'autre part, il n'y a pas de perspective crédible d'utiliser l'hydrogène à grande échelle dans l'aéronautique. D'autres solutions sont nécessaires dont le recours aux biocarburants pour décarboner l'énergie pour le transport. Une filière 2G (ressource non alimentaire) est très attendue au regard des Analyses de Cycle de Vie.

Il apparaît donc indispensable de poursuivre les efforts engagés dans la thématique des biocarburants au sens large : bioliquides, biogaz, conversion bijective biovecteurs / électricité, biofuels pour l'aviation. Ces efforts concernent 2 axes présentant une attente forte de rupture : 1) la diversification des intrants matière et énergie (objectif de durabilité, impacts environnemental et sociétal) et 2) la conception et l'intégration de technologies de transformation/séparation en rupture (objectif amélioration rendement de production, optimisation énergétique et environnementale). Sur l'axe 1) il est primordial que la filière se développe sur la base de conditions de durabilité strictes. L'utilisation de biomasse végétale pour l'énergie peut générer le risque de créer une concurrence avec la production alimentaire. La réutilisation de déchets, résidus, lignocellulose,... (agricoles, forestiers, cultures énergétiques, mais également des déchets ménagers ou effluents d'élevage, ou encore déchets de la mer...) peut permettre de contourner cette limite. Les filières de production de biocarburants produits par des micro-organismes par photosynthèse (microalgues), ou par voie fermentaire (levures, bactéries, microalgues) à partir de substrats organiques variés suscitent beaucoup d'attente mais des travaux de recherche importants sont nécessaires pour leur développement. Sur l'axe 2, une piste importante de développement consiste à chercher à stimuler les synergies (succession de briques technologiques, hybridation, nouvelles technologies...) entre technologies de conversion et modes d'activation : biologique, chimique/catalytique, électrochimique... et de séparation des produits. Il convient également de rechercher les synergies sur les usages des produits et sous-produits (valorisation des co-produits pour produire des intermédiaires pour la chimie, de l'électricité, du biogaz par exemple) pour aller vers un hub énergétique.

Parmi les thématiques à soutenir dans un tel PEPR, citons :

- les approches de génie des procédés, pour le prétraitement de la biomasse, la genèse et la purification des bio-carburants de seconde génération, basées sur la transformation de la biomasse, en particulier ligno-cellulosique ;
- les approches biologiques, basées sur des bactéries (cyanobactéries), des souches de levures génétiquement modifiées pour la production de lipides ou des micro-algues (algues lipidiques), sélectionnées ou issues de modifications de génômes (biocarburants dits de troisième ou quatrième génération). Des questions fondamentales subsistent sur ces approches, liées en particulier à la

faible densité de matière biologique en milieu aqueux, au bilan énergétique faible, à la séparation eau/produits, et l'optimisation des intrants carbonés, issus de l'atmosphère ou de biomasse. C'est l'ensemble du cycle de l'eau biologiquement enrichie et irradiée par ultra-violet qui est à optimiser.

- les approches de sciences humaines, pour les recherches sur les énergies non carbonées. En effet, nombre d'entre elles ont développé une expertise et des compétences sur la thématique de la transition énergétique, que ce soit sur la notion de bien commun ou de transition, sur l'acceptabilité des sociétés à ces nouveaux vecteurs énergétiques, mais aussi sur leur capacité à innover et à être force de propositions sur des questions de production, de consommation, de sobriété... ainsi que sur des sujets parfaitement inattendus. La méthodologie des sciences humaines et sociales et notamment la sérendipité peut ainsi contribuer au développement des nouveaux vecteurs énergétiques, sans se cantonner aux questions d'acceptabilité.

Nous ne résistons pas à la tentation de citer ici, comme illustration de la discussion en préambule sur l'absolue nécessité d'organiser le soutien aux équipes empruntant des chemins de traverse, les résultats récents de l'équipe toulousaine de Bruno Chaudret (ancien Président du Conseil Scientifique du CNRS), qui a montré la possibilité de produire du méthane par hyperthermie magnétique. Cette technologie, qui s'appuie à la fois sur les propriétés physiques et chimiques d'une nanoparticule magnétique, permet de combiner l'hydrogène issu d'énergie intermittente et du biogaz pour produire du méthane qui peut être injecté dans le réseau.

Qui eut pensé à une possibilité pareille, si un PEPR avait été organisé il y a 5 ans ?

Au-delà des équipes CNRS, ces sujets passionnent bon nombre de nos concitoyens, dont certains peuvent avoir des idées ou des propositions intéressantes. Cette thématique se prête ainsi au déploiement d'une politique ambitieuse de sciences participatives.

III. Des Watts pour le cosmos: Technologies extraterrestres, technologies profondes

Depuis ses débuts, la conquête spatiale induit l'apparition de technologies radicalement nouvelles, qui prennent leur source dans les découvertes de recherche fondamentales, et diffusent ensuite vers nombre de domaines scientifiques. Une question au cœur de la conquête spatiale est la distribution, la gestion et le stockage de l'énergie dans l'espace, sur les vols spatiaux ainsi que les missions futures sur la lune ou sur Mars. A terme, c'est le développement de stations habitées qui est en jeu, avec à la clef le développement d'une activité industrielle sur la lune ou sur Mars (comme probablement ambitionné par les programmes mis en place par quelques milliardaires ou encore la Chine).

Au cœur de cette conquête, le défi associé à la question de l'accès à l'énergie dans le cosmos est considérable. Les solutions usuelles ne suffisent plus face à l'ambition affichée et il faut apporter des réponses radicalement nouvelles et audacieuses. Dans ce contexte, la NASA a lancé un défi du siècle « *Watts on the moon* »¹, dont cette proposition s'inspire et étend l'ambition. C'est un défi où la France peut jouer un rôle déterminant pour se positionner comme un acteur incontournable de la conquête spatiale.

Si nous sommes déjà confrontés à un défi énergétique sur Terre, les problématiques deviennent radicalement plus complexes dans le cosmos et les solutions usuelles ne constituent pas des solutions viables à terme. Ainsi, si l'énergie solaire est souvent abondante, comme sur la lune, l'intermittence est considérable et les variations de températures sont extrêmes. De même la production de gaz énergétiques, comme l'oxygène et l'hydrogène, à partir des ressources locales et dans des volumes réalistes, est une question dont les solutions restent encore balbutiantes.

Les contraintes propres au spatial sont ainsi un formidable incitatif aux innovations de rupture, ou mènent à revisiter complètement des sujets scientifiques laissés orphelins : la distanciation induite par l'aspect extraterrestre aide à se libérer d'éventuels blocages mentaux, et à explorer des associations de technologies, à s'intéresser aux possibilités de montée en échelle de procédés qui sont centraux dans ce défi... La mention du spatial permet enfin de se délivrer des barrières de faisabilité économique de court terme qui entravent le développement de technologies de rupture.

Nous proposons ainsi un programme global, audacieux, embrassant tous les horizons scientifiques et donc fortement interdisciplinaire, cherchant à pousser toutes les technologies amonts dans le domaine de l'énergie, hors des sentiers battus du solaire photo-voltaïque et de l'éolien. Tous les domaines scientifiques, physique, chimie, biologie, ingénierie, mathématiques, doivent travailler de concert pour identifier des nouvelles voies audacieuses.

1 https://www.nasa.gov/solve/Watts_on_the_Moon_Challenge/

Du point de vue scientifique, de multiples possibilités existent : des plus anciennes comme le solaire thermodynamique à haute température, jusqu'aux plus nouvelles, comme l'énergie osmotique générée à base de gradients de solutions. Il va sans dire que les gradients de température invitent à revisiter les questions de thermoélectricité, tout comme l'exploration de solutions radicalement nouvelles pour la récupération des chaleurs fatales. Des nouvelles solutions de stockage d'énergie à haute densité doivent être explorées. De même, les progrès en chimie en flux, chimie des plasmas invitent à reconsidérer la production des gaz énergétiques. Ou encore le criblage de bactéries et micro-organismes par évolution dirigée peut amener des solutions pour la production de gaz dans des atmosphères anaérobies, comme sur Mars. Tout comme les avancées sur les matériaux bio-inspirés permettent d'envisager de développer des processus de photosynthèse artificielle efficaces ou de production de bio-carburants. Dans de nombreux cas, le défi est de réussir la montée en échelle des processus, pour espérer passer des milli-Watts de laboratoires aux Méga-Watts de terrain.

Ces quelques exemples montrent que **ce projet se construit naturellement comme un défi** où les scientifiques français de tous horizons peuvent proposer des solutions dans un cadre contraint. Ce cadre est à construire en termes d'objectifs ou de « missions » dans le contexte du PEPR, mais les solutions doivent être libres et sans a priori.

Enfin, il est évident que les avancées scientifiques et technologiques réalisées dans ce programme offriront des options futures nouvelles pour le défi énergétique sur la Terre elle-même. Tout comme les systèmes de piles à combustible des missions Apollo deviennent maintenant une solution à grande échelle, il est absolument certain qu'un tel défi sera un accélérateur puissant pour faire germer, et donner toutes leurs chances, à des technologies de rupture qui apporteront des solutions inattendues au défi terrestre.

Ce défi est ainsi à rapprocher des actions d'innovation et de valorisation pour le développement de « technologies profondes » (Deeptech). On peut citer notamment l'action européenne qui a mis en place un programme extrêmement ambitieux pour le développement de technologies innovantes à faible émission de carbone ² ; ou encore les actions du PIA4. Ainsi, le développement de voies nouvelles basées sur les découvertes scientifiques visées par ce présent PEPR, où la mise à l'échelle est un des moteurs de l'innovation, fournira un vivier foisonnant de technologies de rupture que les fonds d'innovation sauront amener vers des solutions à grande échelle pour opérer une remontada des TRL (Technology Readiness Levels, ou indice de maturité technologique).

2 https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en

IV. « Héritage et sciences futures du nucléaire »

En France, l'exploitation civile de l'énergie nucléaire fait face à quatre défis simultanés : la méfiance sociétale liée au risque d'accident nucléaire, renforcé par Fukushima ; la problématique de gestion des déchets nucléaires ; un problème technico-économique lié au fiasco industriel des EPR ; et la suspension du financement majeur de la R&D par la puissance publique. La fin du projet ASTRID découle de cette situation ; il signe le report *sine die* de l'objectif de fermeture complète du cycle, et laisse la filière sans perspective claire.

C'est précisément l'accumulation de ces conditions défavorables qui rend indispensable une relance des recherches sur le nucléaire du 21^{ème} siècle, à condition d'en repenser les objectifs, en se centrant sur des besoins sociétaux, amont et de long terme. En effet, le nucléaire présente aussi des avantages majeurs, dans un contexte où la suppression de l'émission de gaz à effet de serre est une priorité mondiale. Ceci suppose de remplir deux conditions d'acceptabilité sociale et morale : 1) développer des réacteurs structurellement sans risque d'accident ; et 2) ne pas léguer le problème des déchets aux générations futures. Il faut pour cela :

- Accélérer et élargir les travaux sur la gestion des déchets nucléaires. Une politique exclusivement consacrée à l'enfouissement profond se heurte déjà à une opposition sociale de type « pas dans mon jardin ». Les options complémentaires doivent être explorées, comme la transmutation par réacteur piloté par accélérateur (Accelerator Driven System – projet européen MYRRHA). Un atout majeur est la position des équipes françaises en physique des accélérateurs, au plus haut niveau international.
- Etendre les travaux environnementaux sur les contaminations par radionucléides. Les problématiques sont interdisciplinaires ; parmi les sujets orphelins, citons l'identification et la récupération des matériaux nucléaires jetés en mer, véritables pièges laissés aux générations futures. On rejoint ici le domaine de l'océanographie.
- Dynamiser les travaux sur les approches alternatives, en oubliant la course au gigantisme pour se centrer sur les propositions amont susceptibles d'induire des ruptures technologiques majeures : cycle du thorium, réacteurs sous-critiques (ADS), technologies de sels fondus.
- Soutenir les travaux de long terme sur la fusion thermonucléaire contrôlée, que ce soit par voie tokamak, inertielle, ou magnéto-inertielle.
- Soutenir les recherches les plus amont (matériaux sous irradiation, modélisations...).
- Intégrer les recherches en sciences humaines et sociales, en particulier l'anthropologie et la sociologie, sur la notion de risque, d'acceptabilité, de catastrophe, de déchet et au sens large d'environnement. Les recherches de ces disciplines sur le nucléaire ont notamment montré que la représentation du risque ou de la peur est indissociable de la temporalité. Mémoire et énergie s'entremêlent, comme nucléaire et catastrophe.

La question nucléaire rejoint mais dépasse celle de la transition énergétique : notre génération ne peut laisser après elle un environnement souillé par des millions de tonnes de déchets actifs de natures diverses. Cette problématique est dorénavant appelée « Héritage nucléaire » (Nuclear legacy) et non plus exclusivement «Energie nucléaire ».

Cette proposition a bénéficié et inclus certaines des réflexions menées dans les prospectives de l'IN2P3, ou la démarche du programme NEEDS (S. David), mais insiste sur des objectifs plus larges et communs avec d'autres disciplines. En dehors des responsables CNRS, citons comme contacts potentiels M. Bernd Grambow (Subatech), et M. Jean-Pierre Revol (CERN). Notons enfin qu'une prise d'initiatives sur cette thématique pourrait bénéficier de l'intérêt affiché par le Haut-Commissariat au Plan.

Annexe 3

**Discussion sur les financements de la recherche en France et les postes
(CS du CNRS 12 juillet 2022)**

Discussion sur les financements de la recherche en France

Nos propositions à l'issu de la session extraordinaire du CN en juillet 2019 ont été :

Extraits :

La qualité de la recherche française est menacée.

Rien ne saurait justifier cet étiolement manifeste, désormais installé dans la durée, de notre capacité nationale de recherche. La richesse de la Nation augmente plus rapidement que les ressources qu'elle alloue à sa recherche. La population nationale s'accroît, et plus rapidement encore la population étudiante et celle des diplômé.e.s de l'enseignement supérieur. La comparaison avec les autres « grandes nations scientifiques » est éloquente quant au sous-investissement public (comme privé d'ailleurs) dans la recherche en France.

La loi de programmation pluriannuelle de la recherche (LPPR) doit donner une place centrale au *soutien à la recherche fondamentale* mue par la volonté de faire avancer le front de la connaissance

Propositions (cette section du document a été élaborée au cours du mois de juin 2019 et adoptée lors de la session extraordinaire du Comité national de la recherche scientifique le 4 juillet 2019 par 447 votes favorables, 5 votes défavorables et 15 abstentions).

1. Augmenter de 6 milliards d'euros le financement public de la recherche publique, pour amener la Dépense intérieure de recherche et développement des administrations (DIRDA) de 18 à 24 milliards d'euros, soit un pour cent du PIB, sur un horizon de 3 ans.

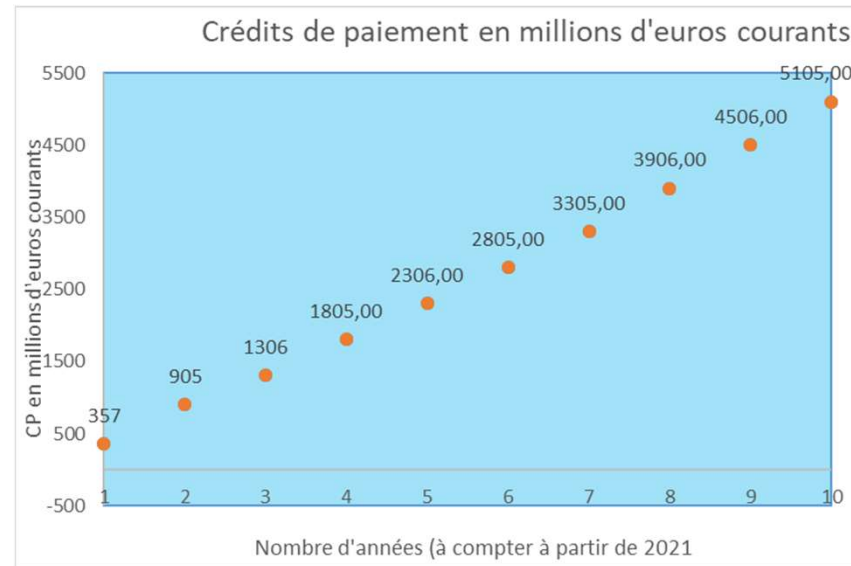
2. Redévelopper l'emploi scientifique statutaire (chercheur·euse·s, enseignant·e·chercheur·euse·s, ingénieur·e·s et technicien·ne·s) de manière importante, en adéquation avec l'accroissement de la richesse nationale, de la population générale et de la ...

Annexe : Engagement budgétaire annuel supplémentaire permettant de financer les mesures proposées.

Objet	Engagement budgétaire
Augmentation de l'emploi scientifique (+ 7500 ETP)	630 M€ par an
Triplement du financement de base des activités de recherche	1 500 M€ par an
Revalorisation des rémunérations (+ 30% en début de carrière, + 20% en moyenne)	2 400 M€ par an
Financement supplémentaire des appels à projets de recherche (pour garantir un taux de succès de 30% au moins)	600 M€ par an*
Remise à niveau de l'immobilier universitaire et de la recherche publique	1 000 M€ par an*
TOTAL	De l'ordre de 6 000 M€
<i>Elever la DIRDA à 1% du PIB d'ici 2022</i>	<i>De l'ordre de 6 000 M€</i>

* Estimation effectuée dans le cadre de l'enquête organisée par les sociétés savantes.

La LPPR :



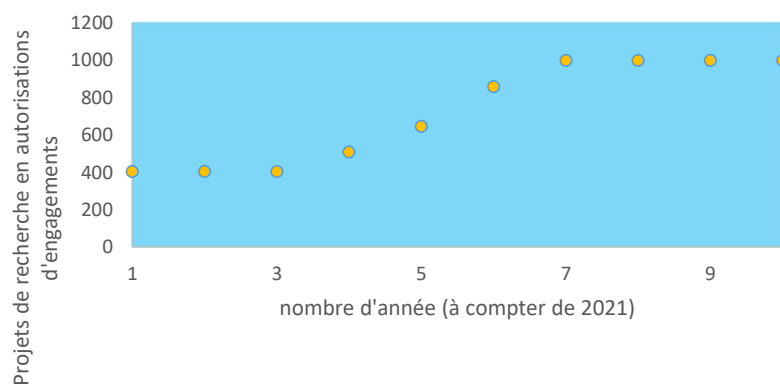
Qui a donné la LPR **Loi no 2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur**

- **Du rendez-vous le 21 juillet** 2020 avec Thierry Coulhon qui était alors conseiller auprès du président de la république pour la recherche, au sujet du projet de LPPR il est ressorti.

✓ l'effort financier ne permet pas d'atteindre les 1% du PIB pour la recherche publique et la programmation ne permet de faire que la moitié du chemin.

Pour corriger cette insuffisance, lancement d'un PIA 4 et renforcement de l'ANR qui inclue les crédits du plan de relance pour 2021 et 2022 (<https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance/profils/entreprises/strategie-relance-rd-anr>). Le Plan de relance va permettre d'**augmenter considérablement l'enveloppe de ces appels à projets** et d'**accroître très sensiblement le nombre de projets retenus**. Le 4^{ème} PIA doté de 20 Md€ sur 5 ans intervient en renfort du plan de relance gouvernemental (100 Md€ sur deux ans)

Autorisations d'engagement de l'ANR pour des projets de recherche (en millions d'euros courants)

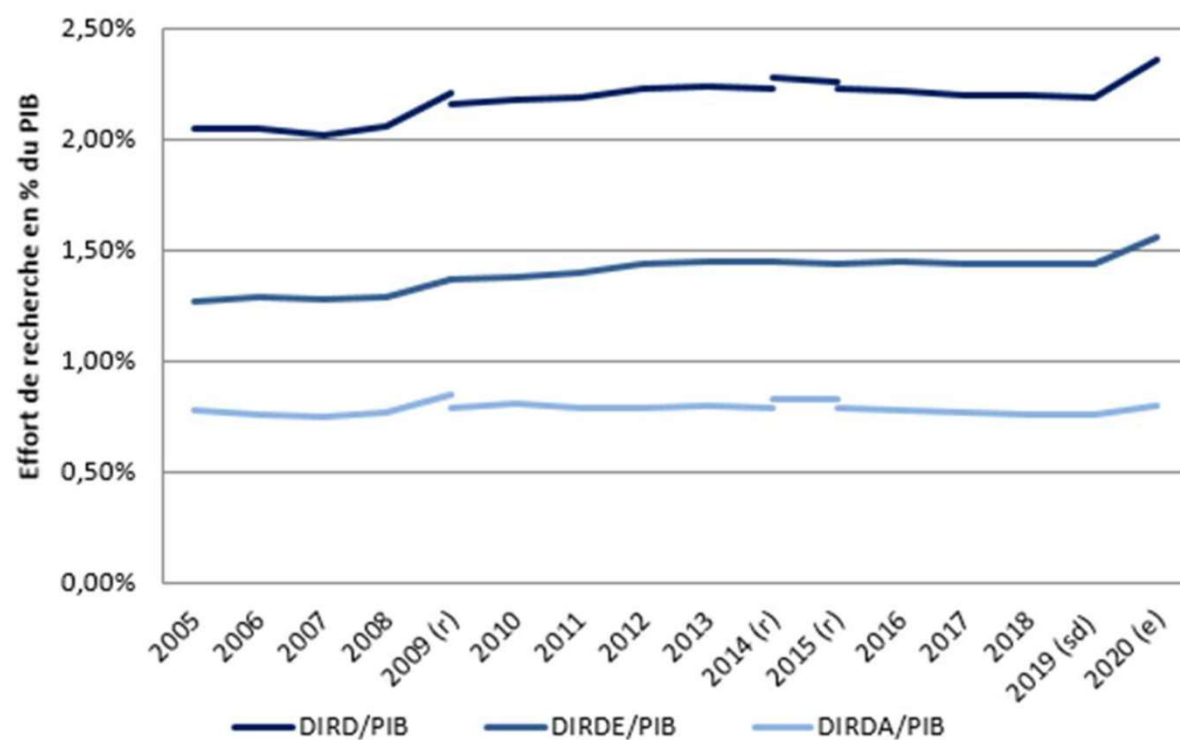


Les financements d'actions de recherche attribués par l'Agence nationale de la recherche bénéficieront d'un niveau d'engagement évoluant comme suit, en écart par rapport au montant inscrit en loi de finances initiale pour 2020 :

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Autorisations d'engagement de l'Agence nationale de la recherche	+ 503	+ 403	+ 403	+ 509	+ 646	+ 859	+ 1 000	+ 1 000	+ 1 000	+ 1 000
Dont projets de recherche	+ 403	+ 403	+ 403	+ 509	+ 646	+ 859	+ 1 000	+ 1 000	+ 1 000	+ 1 000
Dont mesures partenariales visant la préservation de l'emploi de R&D	+ 100									

LPR : objectif de porter les dépenses intérieures de recherche et développement des administrations et des entreprises à au moins 3 % du produit intérieur brut annuel et les dépenses intérieures de recherche et développement des administrations à au moins 1 % du produit intérieur brut annuel au cours de la décennie suivante, et avec l'objectif d'accroître le rayonnement et de renforcer l'engagement de la France dans l'Europe de la recherche

Évolution de l'effort de recherche des entreprises, des administrations et total entre 2005 et 2020



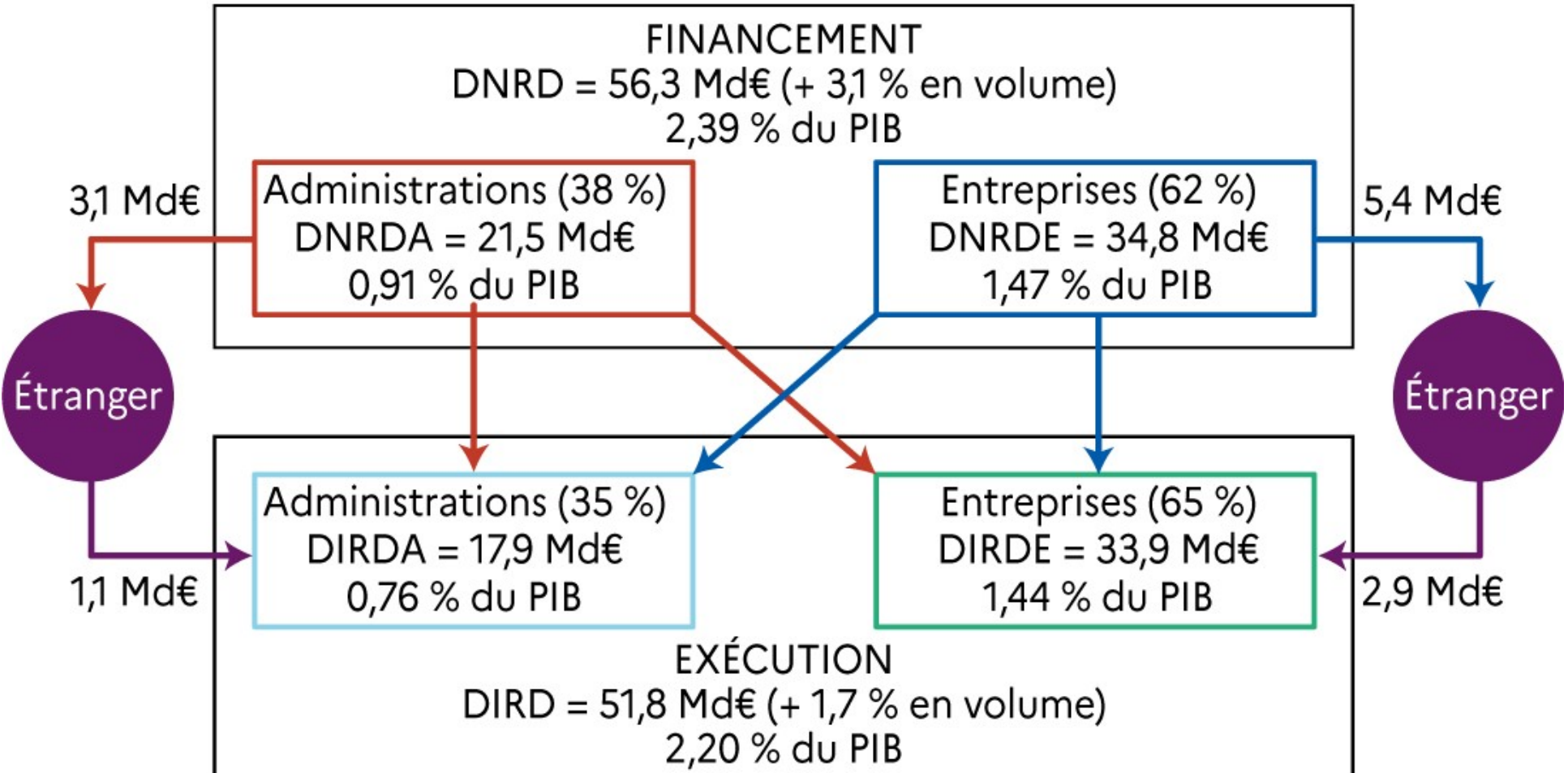
Sources : MESRI - SIES et Insee

(r) : rupture de série - (sd) : données semi-définitives - (e) : données estimées

Champ : ensemble des entreprises et des administrations localisées en France

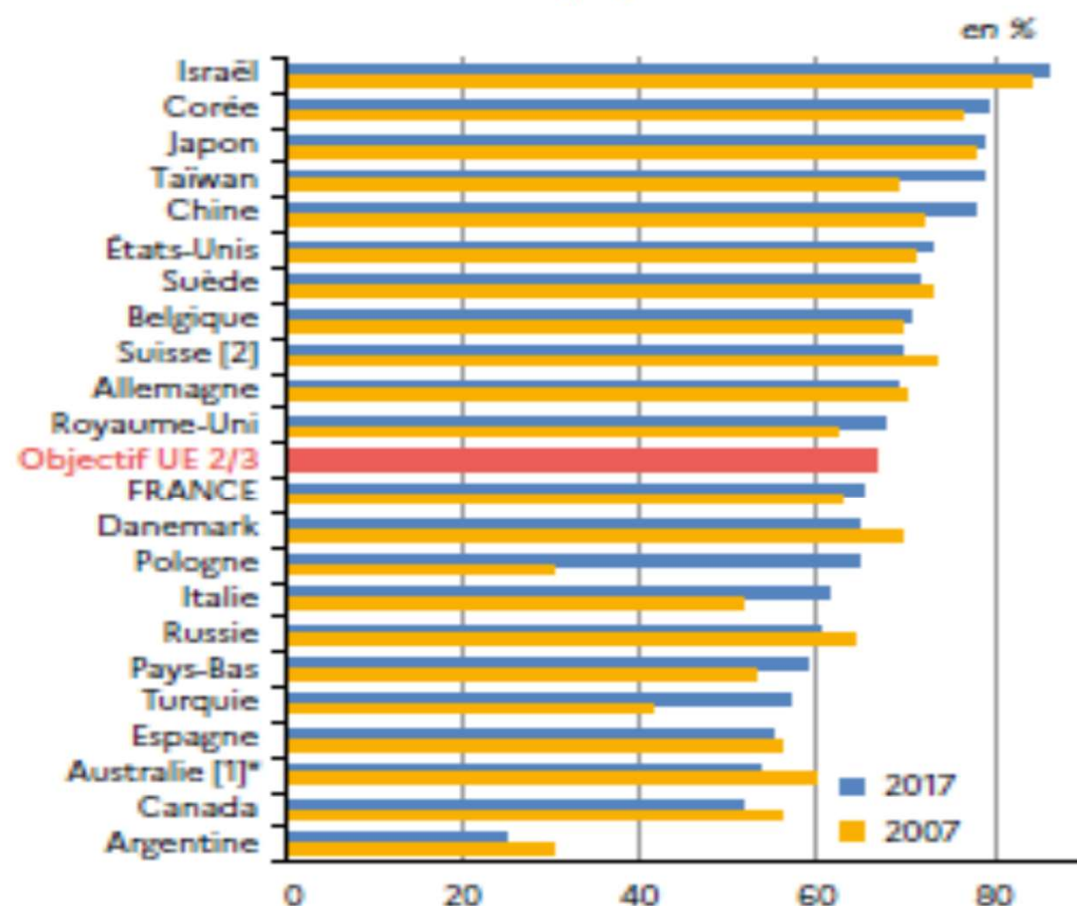
Financement et exécution de la R&D en France en 2018. Résultats semi-définitifs. DRND = dépense nationale de recherche et développement. DIRD = dépense intérieure de recherche et développement

Exemple:



Le coût du CIR est par ailleurs évalué à **6 520 millions d'euros** pour l'année 2021 et **7 430 millions d'euros** pour l'année 2022.

05 ▶ Part de la DIRD exécutée par les entreprises dans la DIRD totale du pays en 2007 et 2017



Les 22 pays sélectionnés sont ceux qui comptent le plus de chercheurs en ETP en 2017.

[1] 2015 ; [2] 2008 ; * estimations.

Sources : OCDE MSTI 2019-1 et MESRI-SIES.

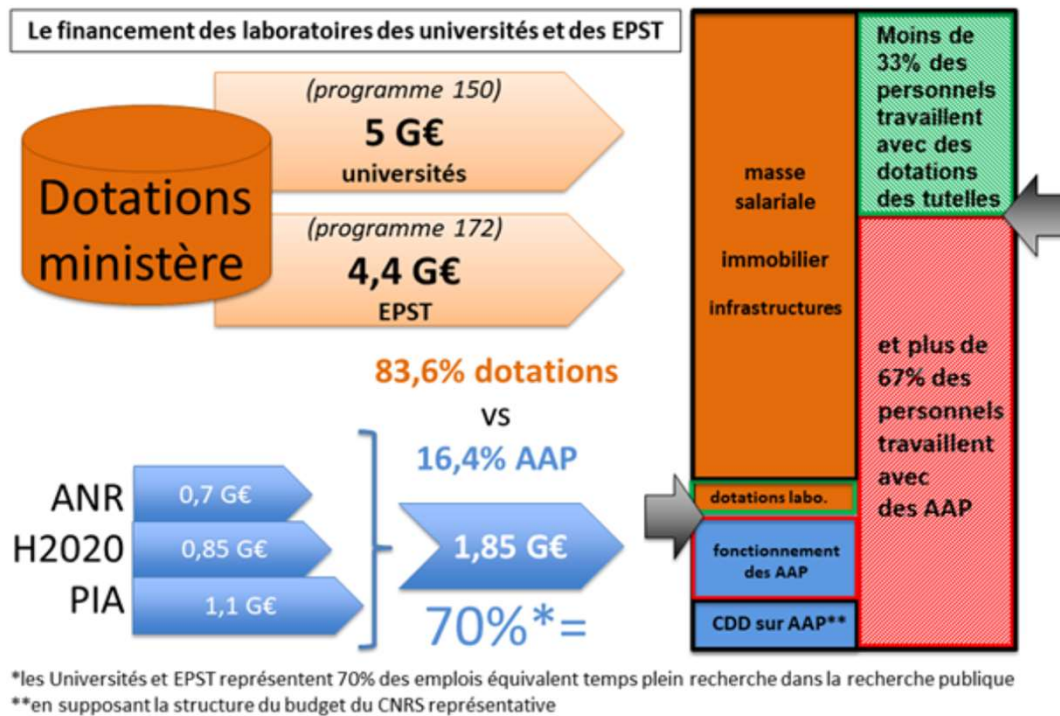


Figure extraite du Texte préparé par la commission d'étude spécialisée du CNESER « Financement de l'enseignement supérieur et de la recherche publics, hors du budget de la MIREs » et adopté par le CNESER le 11 juin 2019 (44 pour, 0 contre, 0 abstention).
Le CNESER est le Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche

Projet de loi de finances pour 2022 : Recherche et enseignement supérieur

https://www.senat.fr/rap/l21-163-324/l21-163-324_mono.html#toc203

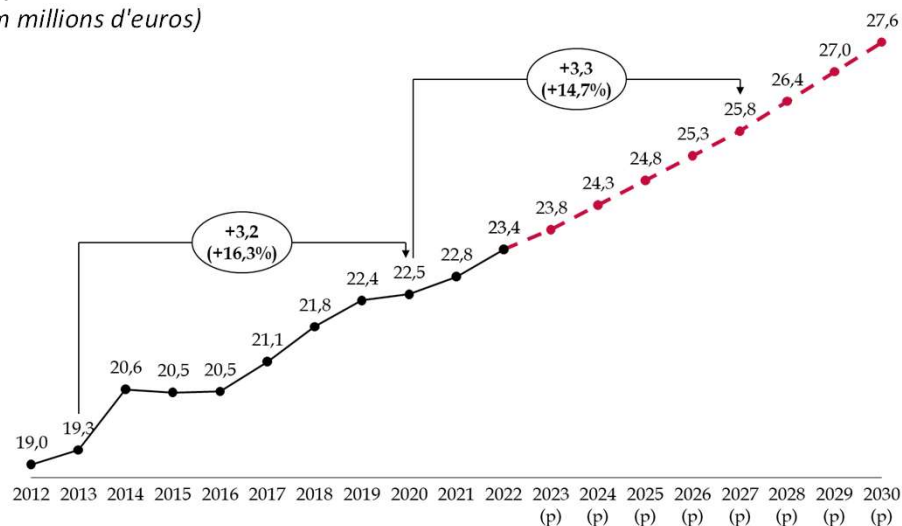
Extrait : en admettant que tous les gouvernements successifs respectent la trajectoire sur la période 2021 - 2030, et une fois neutralisés les effets de l'inflation, les crédits destinés à la MIRE ne progresseraient que de 1,058 milliard d'euros sur dix ans, soit à peine plus de 100 millions d'euros par an.

In fine, la programmation budgétaire se contente de projeter, sur les années à venir, la progression passée du budget de la recherche.

Évolution des crédits portés par les programmes 172, 193 et 150

depuis 2012

(en millions d'euros)

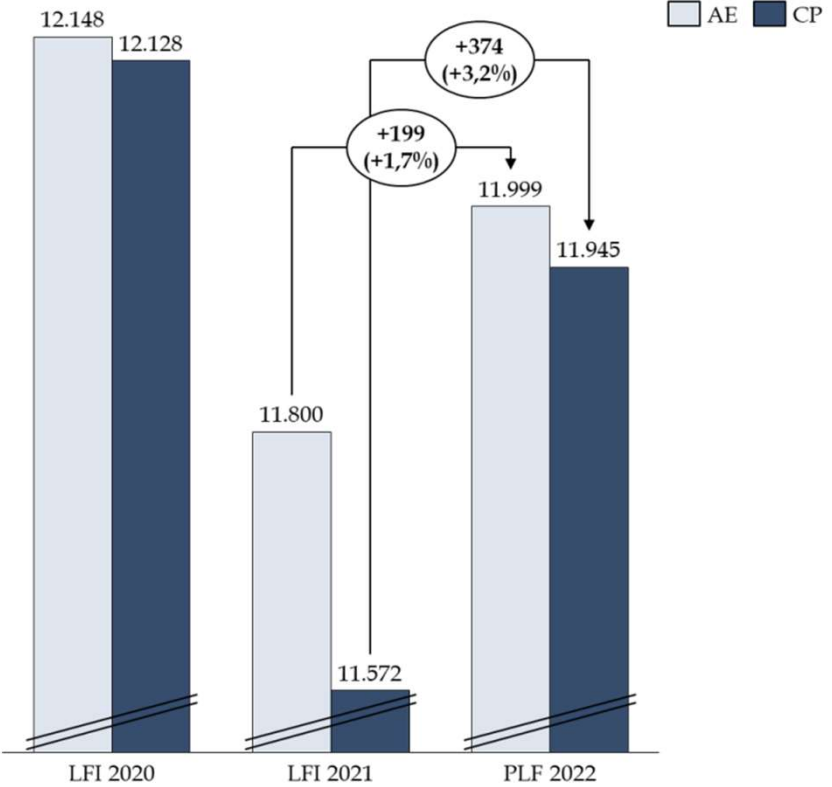


Source : commission des finances, à partir des documents budgétaires

S'il est indéniable que cette trajectoire met un terme à l'érosion progressive des moyens alloués à la recherche publique tout en redonnant des marges de manoeuvre budgétaires aux organismes de recherche, elle n'augure pas d'un réinvestissement massif dans la recherche permettant *a minima* à la France de conserver son rang mondial dans un contexte marqué par une concurrence internationale toujours plus intense.

Comme en 2021, une partie significative des crédits destinés au Mesri seront financés par la mission « Relance »

En 2022, à périmètre courant, la mission « Recherche » voit son budget augmenter de **199 millions d'euros en AE (+1,7%)** et de **373 millions d'euros en CP (+3,2%)**. Elle atteindra ainsi **11,99 milliards d'euros en AE** et **11,94 milliards d'euros en CP** en 2022.

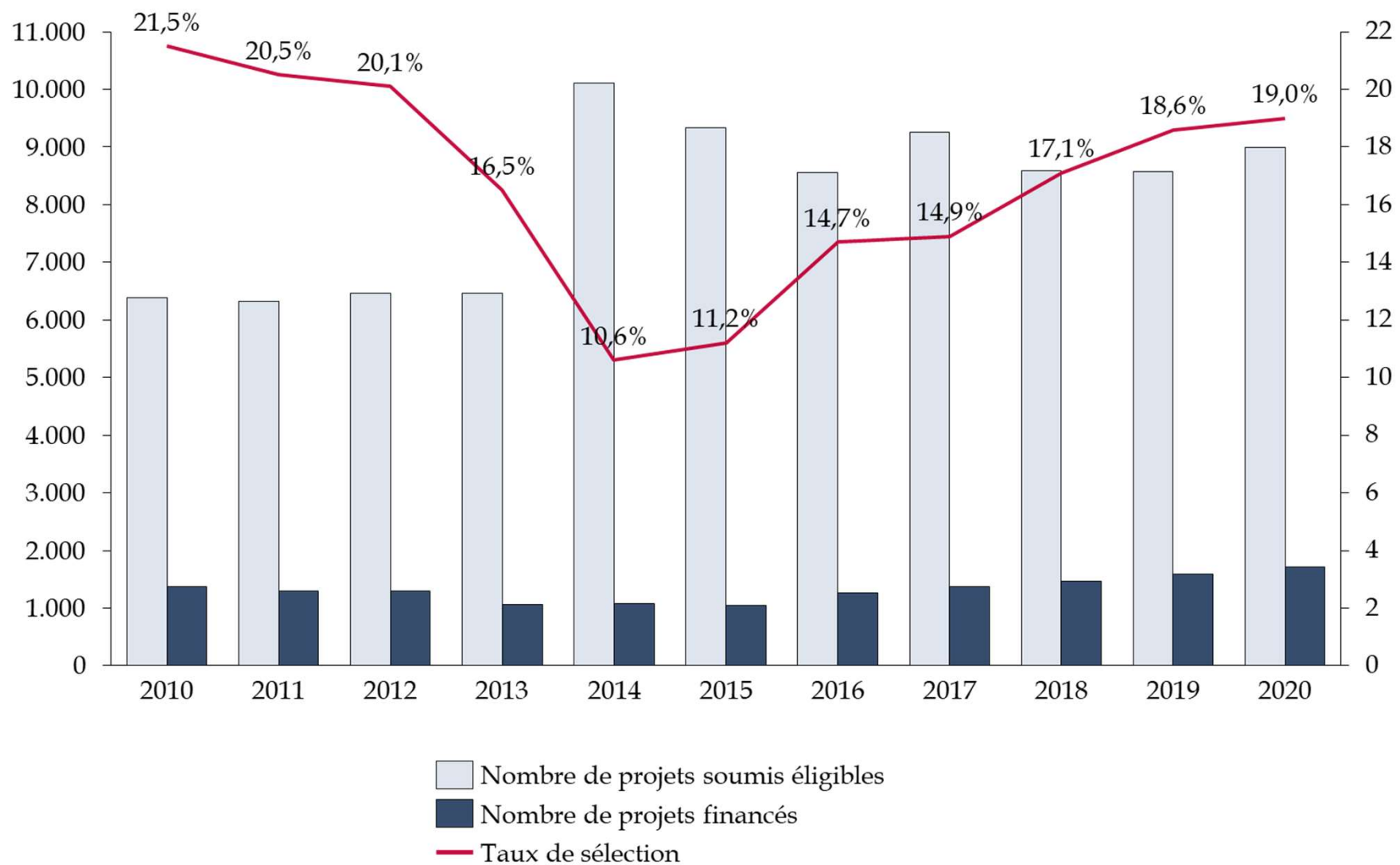


À compter de 2016, les Gouvernements successifs ont progressivement augmenté les crédits d'intervention de l'ANR, ce qui a permis de **ramener le taux de succès sur les appels à projets à un niveau acceptable, supérieur à 19 % en 2020**. Le nombre de projets financés a ainsi augmenté de 16 % entre 2018 et 2020 (+ 241 projets), passant de 1 471 à 1 712.

L'année 2021 a été marquée par le vote de LPR, **prévoyant une hausse d'un milliard d'euros, sur sept ans, des financements compétitifs de l'ANR, permettant de porter la capacité d'engagement de l'Agence à 1 766 millions d'euros**, dans le triple objectif :

- de **doubler le taux de succès** aux appels à projets, en le portant à 30 % à horizon 2027 contre 17 % actuellement ;
- de **doubler la part de financement des coûts indirects** (« préciput »), de 19 % à 40 %, permettant notamment de générer une augmentation de 10 % des crédits de base des laboratoires dès 2021 ;
- **d'accroître la durée des financements et donc leur montant moyen** (de l'ordre de 350 000 euros sur 3 ans actuellement pour un projet multi-équipes).

Dans le cadre du plan de relance, le Gouvernement s'est par ailleurs engagé à **doubler le montant alloué à l'Agence d'ici la fin du quinquennat**, avec l'octroi d'une subvention de 286 millions d'euros en 2021 et de 142 millions d'euros en 2022.



Évolution du taux de sélection global de l'Agence nationale de la recherche entre 2010 et 2019

Discussion sur les postes

**Flux externes de chercheurs sur postes permanents
dans les 14 principaux organismes, de 2014 à 2020**

Discipline d'activité de recherche	Chercheurs rémunérés * (en PP au 31/12/20)	Solde entrées-sorties sur 7 ans de chercheurs permanents (titulaires ou en CDI)	
		Solde en niveau	en % des effectifs de la discipline
Mathématiques	4 920	386	+ 7,8
Sciences physiques	5 201	94	+ 1,8
Chimie	3 720	-7	- 0,2
Sciences de l'ingénieur 1	4 903	351	+ 7,2
Sciences de l'ingénieur 2	3 877	51	+ 1,3
Sciences de la terre / environnement	3 742	42	+ 1,1
Sciences agricoles	368	17	+ 4,6
Sciences biologiques	13 833	194	+ 1,4
Sciences médicales	637	-13	- 2,0
Sciences sociales	1 766	9	+ 0,5
Sciences humaines	1 707	7	+ 0,4
Sûreté, sécurité	631	95	+ 15,1
Sous-total	45 305	1 226	+ 2,7
Gestion, encadrement de la R&D **	5 456	-501	- 9,2
Non renseigné	0		
Total chercheurs	50 761	725	+ 1,5

* tous statuts confondus et doctorants inclus

** fort solde négatif de cette "activité de R&D" : en effet, la majorité des chercheurs y accède plutôt en milieu de carrière ; les positions relatives des autres disciplines en sont peu affectées.

Lecture : la physique présente un solde de +1,8%, soit moins que l'ensemble des disciplines (+2,7%, hors gestion de R&D)

Champ : les 6 EPST et les 8 principaux EPIC et ISBL de recherche

Source MESRI-SIES : Tableau de Bord de l'emploi scientifique

Publiée le 24/09/2021 **Emploi scientifique : les effectifs des organismes de recherche ont augmenté de 1,5 % en 2020**

Toutes catégories de personnels confondues, doctorants compris, les effectifs des organismes publics de recherche ont augmenté de 1,5 % en 2020 pour atteindre un total de 83 580 personnes en fin d'année, observe une [note](#) du Sies, le service statistique du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, parue le 8 septembre 2021. La progression est plus sensible dans les Epic (+2,2 %) que dans les EPST (+1,2 %) et les deux instituts Pasteur et Curie (+1 %). Dans les Epic et les EPST, "ces augmentations récentes tiennent principalement à celle des contrats doctoraux et des CDD", observe le ministère.

HAUSSE DE 10 % DES EFFECTIFS DE DOCTORANTS

L'emploi des seuls chercheurs – hors doctorants – progresse globalement de 1,7 %. Cette hausse s'accélère, sachant qu'elle était de "+0,4 % en moyenne sur 2010-2019". "Cela tient pour plus d'un tiers à l'augmentation des CDD", de +5,5 %, qui est "en lien avec les prolongations de contrats impactés par la crise sanitaire", explique la note. Si l'on inclut les doctorants financés, dont les effectifs se sont accrus de 10 % en 2020, après une hausse de 11 % en 2019, l'emploi des chercheurs augmente de 2,7 %, "soit plus vite que l'emploi total".

REMONTÉE DES PERSONNELS NON PERMANENTS DU FAIT DE LA CRISE DE 2020

Hors doctorants, les personnels non permanents (CDD, contrats aidés et vacataires) représentent 7 % des effectifs des Epic, 20,6 % de ceux des EPST et 31 % de ceux des instituts Pasteur et Curie. Globalement, "après avoir baissé de 1,4 point entre 2010 et 2019 [...], ce chiffre remonte de 0,7 point en 2020, toujours en lien avec les prolongations de contrats impactés par la crise sanitaire", analyse la note.

S'agissant des seuls EPST, le ministère observe aussi que la part des personnels non permanents est en retrait par rapport aux "pics" intervenus dans les années antérieures. Ainsi, la proportion de ces personnels parmi les chercheurs (19,3 % hors doctorants) est inférieure de 0,4 point par rapport à 2013, tandis que celle des non permanents parmi les personnels de soutien (22 %) a reculé de 1,8 point depuis 2010.

14 ▶ Le coût du chercheur en 2018 dans 15 grands groupes internationaux, selon les pays

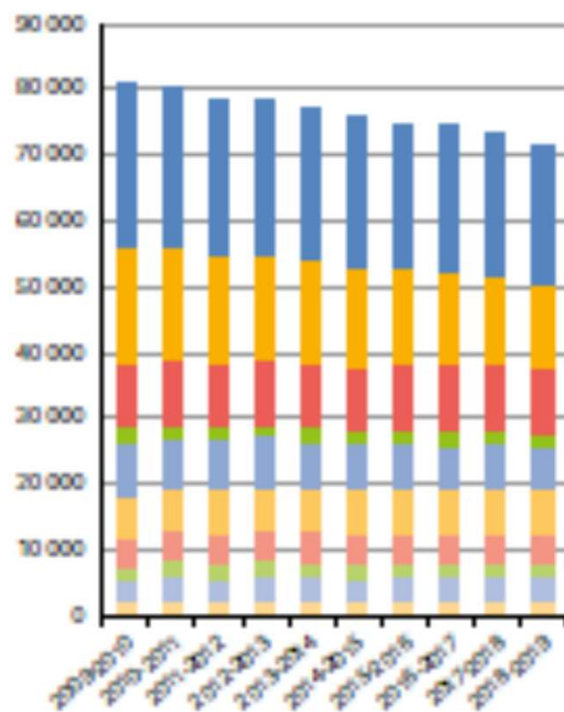
Pays	2018
Inde	33
Pologne	46
Espagne	54
Brésil	65
Singapour	66
Chine	67
Australie	68
Italie	72
France	74
Corée	74
Royaume-Uni	77
Japon	78
Canada	86
Belgique	88
Pays-Bas	91
Allemagne	91
États-Unis	146

100 = coût France, sans CIR ni subvention.

Source : ANRT, septembre

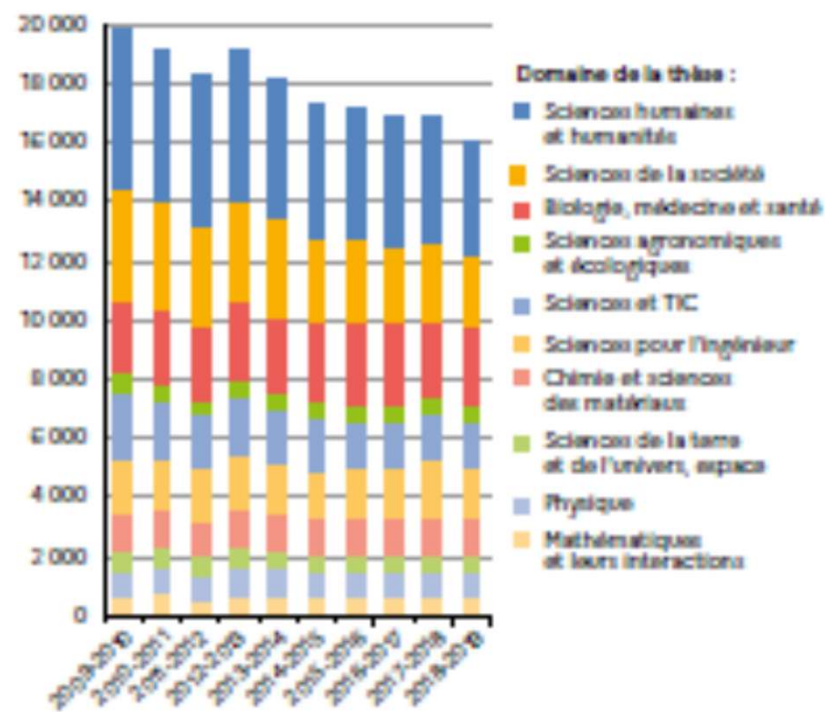
Alors qu'il ne cesse de baisser depuis dix ans, le nombre de doctorants va-t-il se stabiliser durant la prochaine décennie ? C'est ce que semble indiquer une note statistique du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, publiée le 27 avril 2022, qui établit des projections sur l'évolution des effectifs d'étudiants dans l'enseignement supérieur entre 2021 et 2030.

10) Évolution du nombre de doctorants entre 2009-2010 et 2018-2019 par domaine scientifique



Source : MESRI-SIES (enquête sur les écoles doctorales).

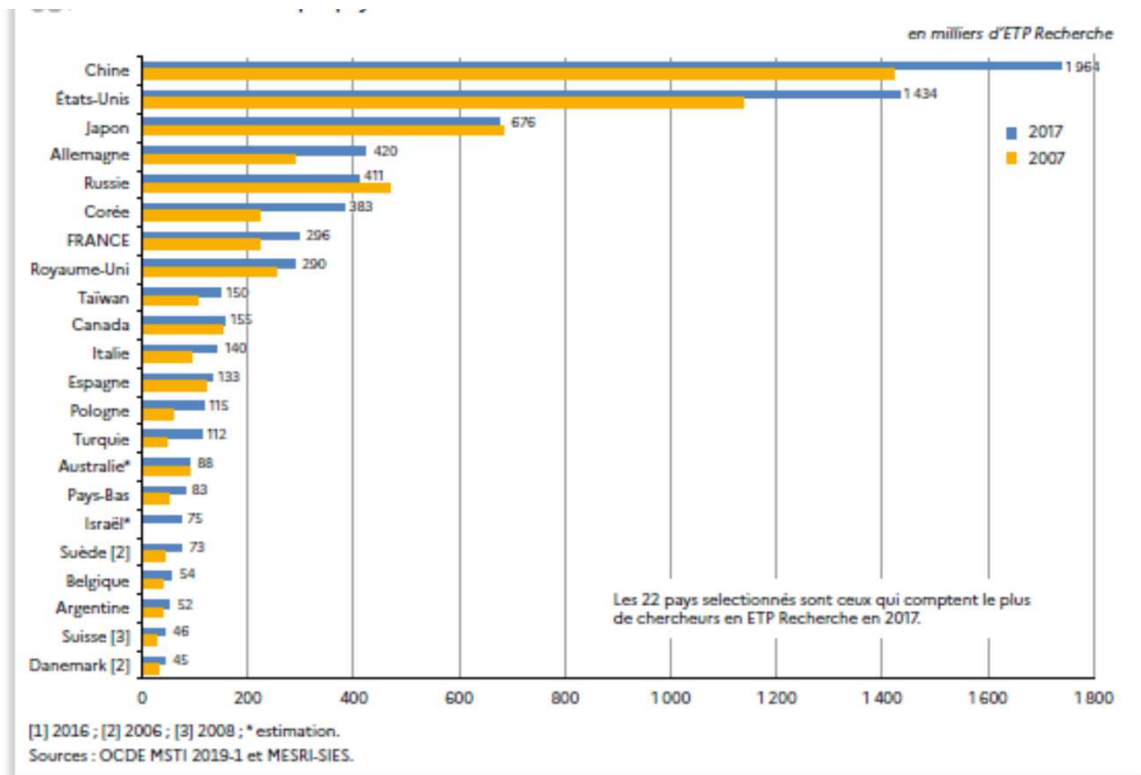
11) Évolution du nombre de premières inscriptions en doctorat entre 2009-2010 et 2018-2019 selon le domaine scientifique



Source : MESRI-SIES (enquête sur les écoles doctorales).

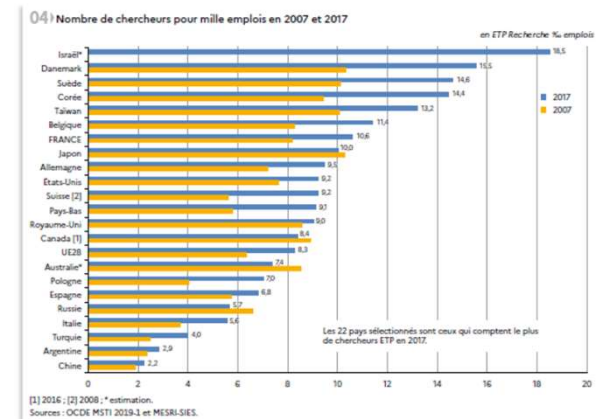
De 2021 à 2029, les départs définitifs des enseignants-chercheurs augmenteraient fortement (+ 53 %), surtout en sciences ; les effectifs étudiants seraient également en croissance

Après une baisse continue entre 2010 et 2020, principalement sous l'effet de la démographie, les départs définitifs (retraites et autres départs) des enseignants-chercheurs titulaires (EC) des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel rebondissent en 2021 et devraient croître fortement jusqu'en 2029 (+53 %), notamment en sciences (+ 97 %). Sur la période 2022-2029, le taux de départs annuel moyen d'EC (départs rapportés aux effectifs en activité) serait le plus élevé dans la filière de santé : 3,6 %. En sciences, le taux de départs annuel serait de 2,7 % sur la période. Par comparaison, il était de 1,6 % sur 2018-2021, tandis que le taux annuel moyen de recrutements se situait à 1,4 %. L'âge moyen de l'ensemble des EC en activité augmenterait entre 2022 et 2030, de 1,7 voire 2 ans, selon le scénario choisi.



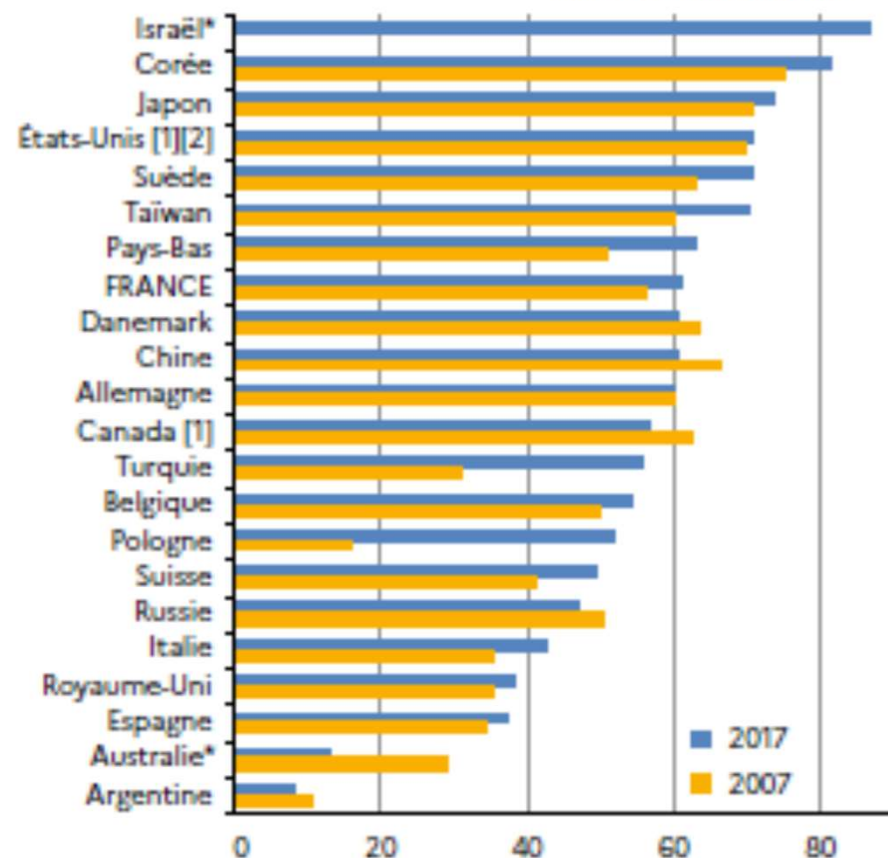
Issu de L'état de l'Emploi scientifique en France

Rapport
2020



06) Part des chercheurs en entreprise dans le total des chercheurs de chaque pays en 2007 et 2017

en % d'ETP Recherche



Les 22 pays sélectionnés sont ceux qui comptent le plus de chercheurs en ETP en 2017.

[1] 2016 ; [2] 2008 ; * estimations.

Sources : OCDE MSTI 2019-1 et MESRI-SIES.

03 Effectifs de l'emploi scientifique par secteur et type d'établissement en 2018

en ETP recherche

en %

	Chercheurs *	Personnels de soutien	Ensemble = effectif total de R&D	Répartition des chercheurs en %		Répartition de l'ensemble du personnel de recherche
				dans l'ensemble	dans le public et dans le privé	
SECTEUR DES ENTREPRISES						
Industrie manufacturière	113 527	62 649	176 176	37,2	60,1	38,9
Primaire, énergie, construction	5 717	4 156	9 873	1,9	3,0	2,2
Services	69 572	20 509	90 081	22,8	36,8	19,9
TOTAL SECTEUR DES ENTREPRISES	188 817	87 314	276 130	61,9	100,0	61,0
SECTEUR DES ADMINISTRATIONS						
Secteur de l'État	48 138	32 010	80 148	15,8	21,7	17,7
Ministères et autres établissements publics (EPA)	1 594	969	2 562	0,5	1,4	0,6
EPST	30 676	24 275	54 950	10,0	26,3	12,1
EPIC	15 868	6 767	22 635	5,2	13,6	5,0
Secteur de l'Enseignement supérieur	63 702	25 343	89 045	20,9	54,7	19,7
Universités et étab. d'ens. supérieur sous tutelle du MESRI	52 451	14 459	66 911	17,2	45,1	14,8
CHU-CLCC	6 269	9 582	15 851	2,1	5,4	3,5
Étab. d'ens. supérieur hors tutelle du MESRI	4 982	1 301	6 283	1,6	4,3	1,4
Secteur des institutions sans but lucratif (ISBL)	4 588	3 060	7 647	1,5	3,9	1,7
TOTAL SECTEUR DES ADMINISTRATIONS	116 427	60 413	176 840	38,1	100,0	39,0
TOTAL FRANCE	305 243	147 727	452 970	100,0		100,0

*y compris ingénieurs de recherche et doctorants financés.

Source : MESRI-SIES (enquêtes R&D 2018, semi-définitif).

Source

https://publication.enseignementsuprecherche.gouv.fr/eesr/FR/T565/les_personnels_non_enseignants_de_l_enseignement_superieur_public_sous_tutelle_du_mesri/

En 2020, l'enseignement supérieur public compte 85 111 agents assurant des fonctions de personnels des bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniques et sociaux et de santé (BIATSS) soit une augmentation de 2,7 % comparé aux effectifs de l'année 2019 (versus 5,6% en 2017). Ils sont répartis en 61 532 agents titulaires (soit 72,3 %) et 23 579 agents contractuels opérant sur des missions permanentes ([tableau 05.01](#)). La part des agents contractuels sur missions permanentes atteint 27,7 % de l'effectif total soit une augmentation de 1,7 point par rapport à 2019 (pour mémoire, en 2019, 21 499 agents contractuels sur missions permanentes comptabilisés pour un effectif d'ensemble de 82 839).



Les universités d'Ile-de-France en proie à une pénurie de personnels administratifs et techniques

Les établissements recourent à des contractuels pour pallier le turnover d'agents publics débauchés par le secteur privé ou par d'autres services administratifs plus rémunérateurs.

Par [Soazig Le Nevé](#) , Publié le 18 juin 2022

Cette armée de l'ombre, quasi aussi nombreuse que les enseignants-chercheurs, traverse une sévère crise de recrutement, qui met à la peine les universités. « *Depuis quelques années, la pénurie s'accélère, comme si l'administration ne savait plus recruter* »

.....

En sus des circuits officiels de publication de fiches de poste, le doyen a égrené des dizaines de messages sur les réseaux sociaux, sans succès. « *Avant, les gens se battaient pour entrer dans la fonction publique. Aujourd'hui, l'administration a des postes, mais ils restent vacants.* » Laurent Gamet se dit « *assailli de mails* », jusqu'à deux cents par jour, qui relèvent de questions administratives d'étudiants qui n'ont plus d'interlocuteur.

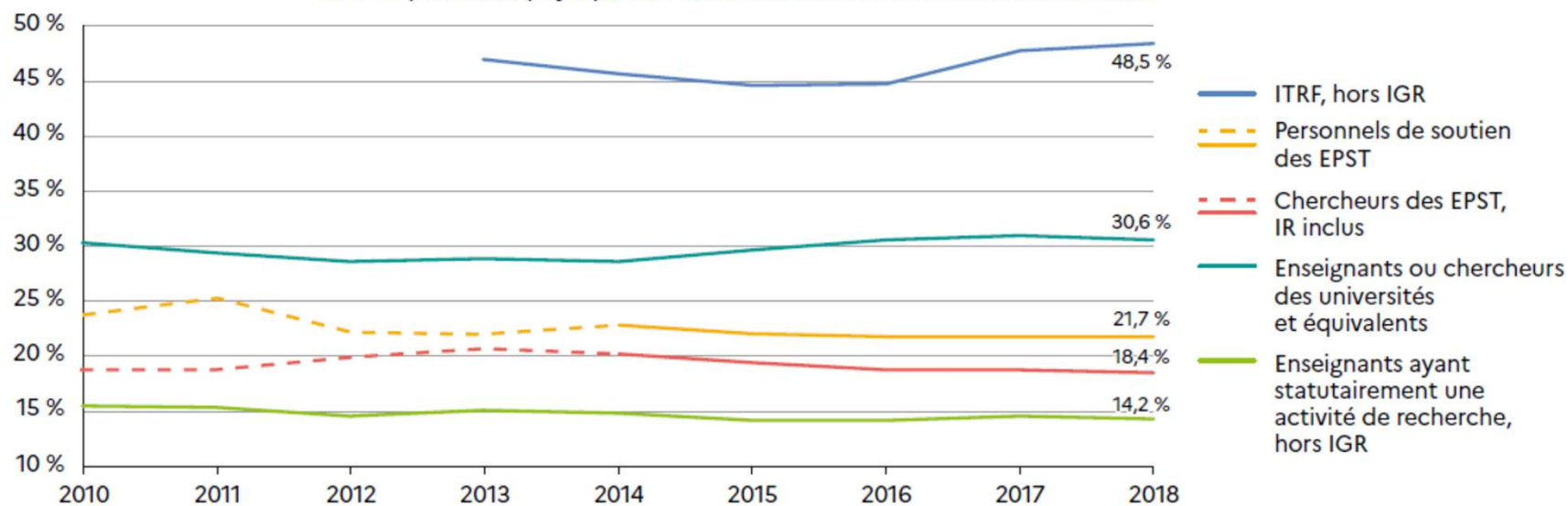
Comment expliquer cette pénurie ? Le niveau des salaires est bas et totalement décorrélié du secteur privé, qui peut offrir jusqu'au double, comme dans le domaine en tension qu'est l'informatique. Régis par le ministère de l'enseignement supérieur, les grilles indiciaires et régimes indemnitaires sont également bien moins favorables que dans d'autres administrations et ministères. Marguerite (qui a requis l'anonymat) a quitté une grande université parisienne, où elle gérait une équipe au sein des ressources humaines, pour un poste équivalent au conseil régional d'Ile-de-France, où sa prime mensuelle a été triplée (près de 900 euros). Le manque de reconnaissance est aussi symbolique, confie-t-elle : « *On pédale au sous-sol pour que les enseignants-chercheurs aient la lumière sur scène, avec parfois en retour un certain mépris.* »

.....

La solution serait aussi de « *réenchanter ces métiers en les faisant connaître aux étudiants, aux usagers, à la société* »

04 La part des non-permanents selon la catégorie au sein des EPST et EPSCP

en % de personnes physiques au 31/12, hors ATER et doctorants contractuels



Enseignants et ITRF des EPSCP : saut statistique entre 2016 et 2017.

5 EPST ont amélioré leur réponse à partir de 2014. Les données antérieures à 2014 ont été réropolées.

Sources : MESRI-SIES, enquête R&D puis Tableau de bord, et DGRH.

Données du Rapport social unique du CNRS 2020

Tabl. 1 – Effectifs permanents et contractuels de droit public par unité de décompte (PPP : personne physique payée au 31/12/2020 ; ETP : équivalent temps plein au 31/12/2020 – somme des quotités travaillées ; ETPT : équivalent temps plein travaillé sur l'année 2020 – calculé à partir du temps de présence sur l'année et de la quotité travaillée : 1 ETPT = 1 agent présent 12 mois dans l'année à quotité 100 %)

POPULATION / UNITÉ DE DÉCOMPTÉ		PERMANENTS (*)			CONTRACTUELS CDD			CONTRACTUELS CDI			TOTAL			
		H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total	% F
Chercheurs	PPP au 31/12	7327	3842	11 169	3099	1872	4971	18	20	38	10 444	5 734	16 178	35,4 %
	ETP au 31/12	7304,8	3807,8	11 112,6	3091,4	1 858,8	4 950,2	18,0	19,2	37,2	10 414,2	5 685,8	16 100,0	35,3 %
	PPP sur l'année	7504	3935	11 439	4070	2 429	6 499	20	21	41	11 594	6 385	17 979	35,5 %
	ETPT sur l'année	7202,9	3751,5	10 954,4	2 883,8	1 766,4	4 650,2	18,2	16,2	34,4	10 104,9	5 534,1	15 639,0	35,4 %
Ingénieurs	PPP au 31/12	5666	4892	10 558	1 232	1 371	2 603	53	48	101	6 951	6 311	13 262	47,6 %
	ETP au 31/12	5624,1	4 704,1	10 328,2	1 212,0	1 341,1	2 553,1	52,8	46,3	99,1	6 888,9	6 091,5	12 980,4	46,9 %
	PPP sur l'année	5838	5 073	10 911	2 080	2 242	4 322	57	50	107	7 975	7 365	15 340	48,0 %
	ETPT sur l'année	5544,6	4 628,0	10 172,6	1 173,2	1 288,2	2 461,4	42,1	43,2	85,3	6 759,8	5 959,4	12 719,2	46,9 %
Techniciens	PPP au 31/12	912	1 743	2 655	85	141	226	1	10	11	998	1 894	2 892	65,5 %
	ETP au 31/12	899,4	1 667,7	2 567,1	80,2	135,6	215,8	1,0	9,8	10,8	980,6	1 813,1	2 793,7	64,9 %
	PPP sur l'année	952	1 824	2 776	203	303	506	1	11	12	1 156	2 138	3 294	64,9 %
	ETPT sur l'année	928,6	1 706,4	2 635,0	79,8	137,7	217,6	0,9	10,4	11,2	1 009,3	1 854,4	2 863,8	64,8 %
IT non renseignés	PPP au 31/12				1	2	3	13	15	28	14	17	31	54,8 %
	ETP au 31/12				1,0	1,2	2,2	12,3	13,0	25,3	13,3	14,2	27,4	51,6 %
	PPP sur l'année				7	9	16	13	17	30	20	26	46	56,5 %
	ETPT sur l'année				33,3	21,0	54,3	12,3	14,4	26,7	45,5	35,4	81,0	43,8 %
Total IT	PPP au 31/12	6578	6635	13 213	1 318	1 514	2 832	67	73	140	7 963	8 222	16 185	50,8 %
	ETP au 31/12	6523,5	6 371,8	12 895,3	1 293,2	1 477,8	2 771,0	66,1	69,1	135,2	7 882,8	7 918,7	15 801,5	50,1 %
	PPP sur l'année	6 790	6 897	13 687	2 290	2 554	4 844	71	78	149	9 151	9 529	18 680	51,0 %
	ETPT sur l'année	6 473,2	6 334,4	12 807,6	1 286,3	1 447,0	2 733,3	55,2	68,0	123,2	7 814,7	7 849,3	15 664,0	50,1 %
TOTAL	PPP au 31/12	13 905	10 477	24 382	4 417	3 386	7 803	85	93	178	18 407	13 956	32 363	43,1 %
	ETP au 31/12	13 828,3	10 179,6	24 007,9	4 384,6	3 336,6	7 721,2	84,1	88,3	172,4	18 297,0	13 604,5	31 901,5	42,6 %
	PPP sur l'année	14 294	10 832	25 126	6 360	4 983	11 343	91	99	190	20 745	15 914	36 659	43,4 %
	ETPT sur l'année	13 676,1	10 085,8	23 761,9	4 170,1	3 213,4	7 383,5	73,4	84,2	157,6	17 919,6	13 383,4	31 303,0	42,8 %

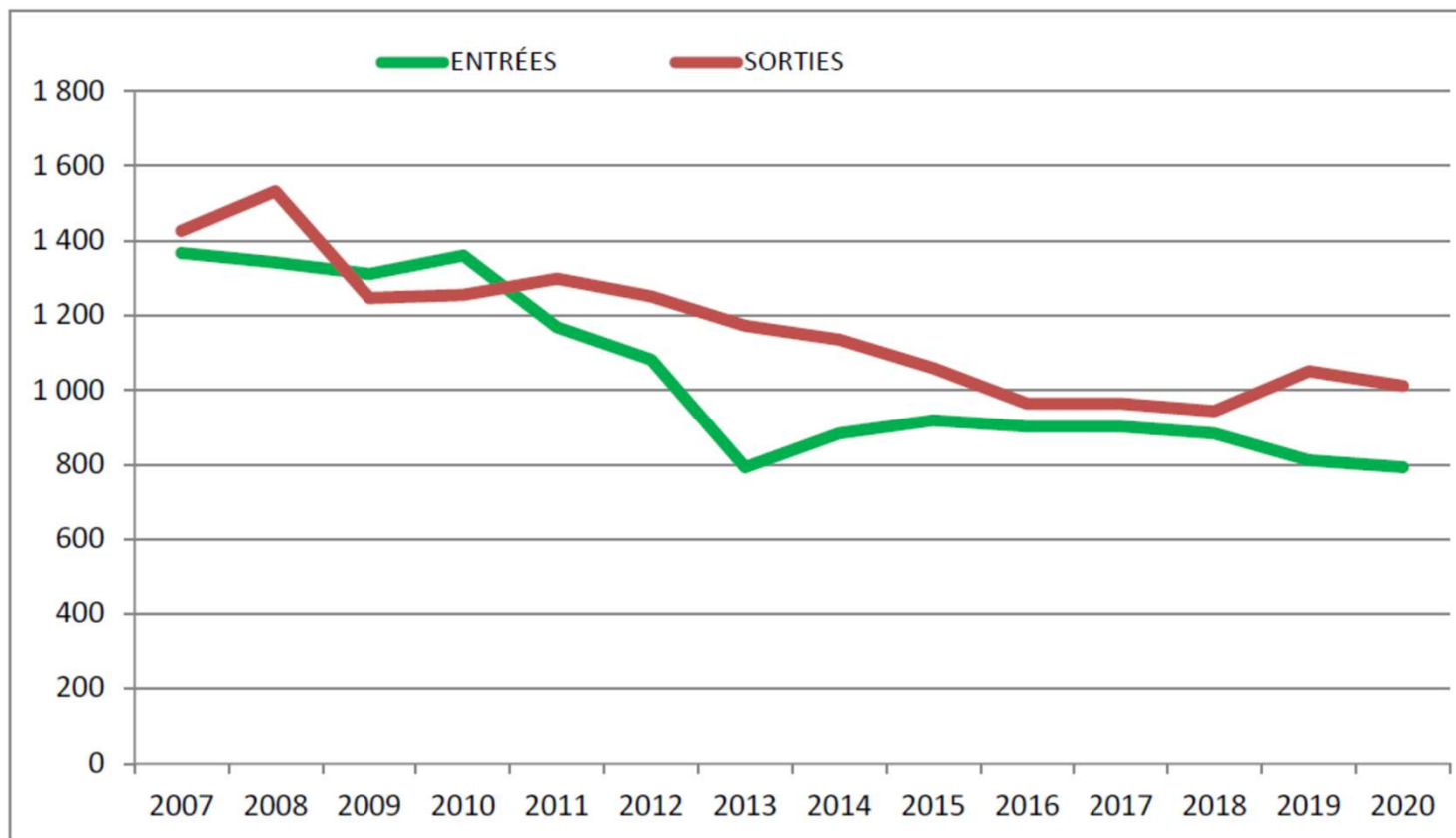
(*) Y compris le personnel en congé longue durée, les contractuels de statuts antérieurs et les titulaires de physique nucléaire (TPN).

Données du Bilan social et parité du CNRS 2019

Tabl. 1 – Effectifs permanents et contractuels de droit public par unité de décompte (PPP : personne physique payée au 31/12/2019 ; ETP : équivalent temps plein au 31/12/2019 – somme des quotités travaillées ; ETPT : équivalent temps plein travaillé sur l'année 2019 – calculé à partir du temps de présence sur l'année et de la quotité travaillée : 1 ETPT = 1 agent présent 12 mois dans l'année à quotité 100 %)

POPULATION / UNITÉ DE DÉCOMPTÉ		PERMANENTS(*)			CONTRACTUELS CDD			CONTRACTUELS CDI			TOTAL			
		H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total	% F
Chercheurs	PPP au 31/12	7 336	3 838	11 174	2 819	1 717	4 536	19	15	34	10 174	5 570	15 744	35,4 %
	ETP au 31/12	7 315,8	3 800,4	11 116,2	2 810,8	1 707,0	4 517,8	19,0	14,2	33,2	10 145,6	5 521,6	15 667,2	35,2 %
	PPP sur l'année	7 553	3 937	11 490	4 025	2 385	6 410	19	15	34	11 597	6 337	17 934	35,3 %
	ETPT sur l'année	7 317,3	3 779,6	11 096,9	2 650,4	1 592,3	4 242,7	16,8	13,5	30,3	9 984,6	5 385,3	15 370,0	35,0 %
Ingénieurs	PPP au 31/12	5 596	4 759	10 355	1 248	1 312	2 560	33	39	72	6 877	6 110	12 987	47,0 %
	ETP au 31/12	5 551,1	4 571,4	10 122,5	1 235,1	1 276,1	2 511,2	32,3	37,8	70,1	6 818,5	5 885,3	12 703,8	46,3 %
	PPP sur l'année	5 750	4 933	10 683	2 163	2 246	4 409	40	39	79	7 953	7 218	15 171	47,6 %
	ETPT sur l'année	5 439,9	4 456,9	9 896,8	1 166,4	1 227,7	2 394,1	31,0	32,1	63,1	6 637,3	5 716,7	12 354,0	46,3 %
Techniciens	PPP au 31/12	1 008	1 919	2 927	82	176	258		11	11	1 090	2 106	3 196	65,9 %
	ETP au 31/12	998,5	1 821,7	2 820,2	78,8	166,9	245,7		10,8	10,8	1 077,3	1 999,4	3 076,7	65,0 %
	PPP sur l'année	1 049	2 012	3 061	233	411	644		11	11	1 282	2 434	3 716	65,5 %
	ETPT sur l'année	1 006,2	1 809,0	2 815,2	98,1	173,4	271,5		10,7	10,7	1 104,3	1 993,0	3 097,4	64,3 %
IT non renseignés	PPP au 31/12				6	4	10	15	18	33	21	22	43	51,2 %
	ETP au 31/12				6,0	3,2	9,2	14,3	15,8	30,1	20,3	19,0	39,2	48,3 %
	PPP sur l'année				19	18	37	16	19	35	35	37	72	51,4 %
	ETPT sur l'année				34,6	24,1	58,7	14,7	16,5	31,2	49,2	40,6	89,9	45,2 %
Total IT	PPP au 31/12	6 604	6 678	13 282	1 336	1 492	2 828	48	68	116	7 988	8 238	16 226	50,8 %
	ETP au 31/12	6 549,6	6 393,1	12 942,7	1 319,9	1 446,2	2 766,0	46,6	64,4	111,0	7 916,0	7 903,7	15 819,7	50,0 %
	PPP sur l'année	6 799	6 945	13 744	2 415	2 675	5 090	56	69	125	9 270	9 689	18 959	51,1 %
	ETPT sur l'année	6 446,1	6 265,9	12 711,9	1 299,1	1 425,2	2 724,3	45,7	59,3	105,0	7 790,8	7 750,4	15 541,2	49,9 %
TOTAL	PPP AU 31/12	13 940	10 516	24 456	4 155	3 209	7 364	67	83	150	18 162	13 808	31 970	43,2 %
	ETP AU 31/12	13 865,4	10 193,5	24 058,9	4 130,7	3 153,2	7 283,8	65,6	78,6	144,2	18 061,6	13 425,3	31 486,9	42,6 %
	PPP SUR L'ANNÉE	14 352	10 882	25 234	6 440	5 060	11 500	75	84	159	20 867	16 026	36 893	43,4 %
	ETPT SUR L'ANNÉE	13 763,4	10 045,5	23 808,9	3 949,5	3 017,5	6 967,0	62,5	72,8	135,3	17 775,4	13 135,8	30 911,2	42,5 %

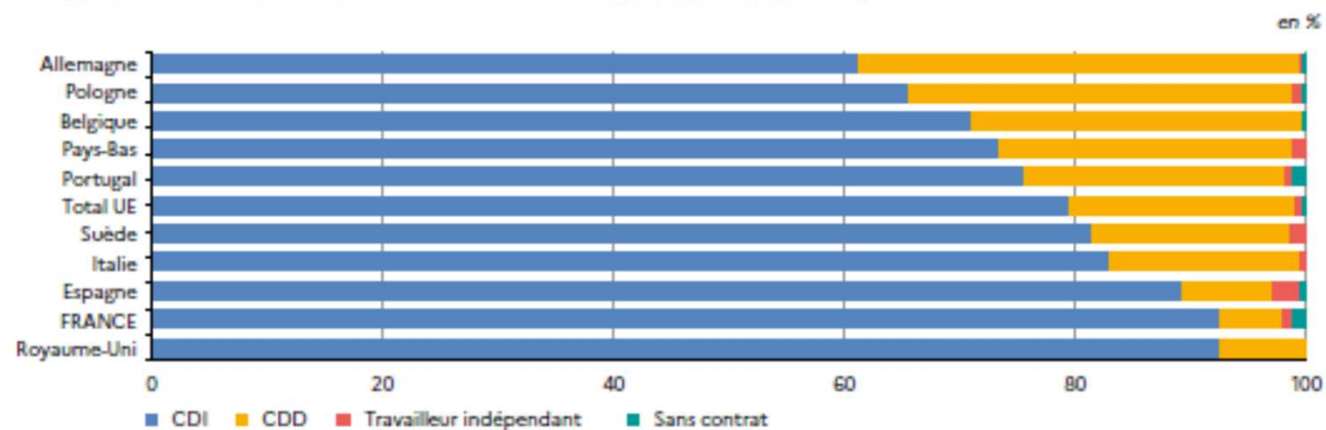
(*) Y compris le personnel en contrat longue durée, les contractuels de statuts antérieurs et les titulaires de physique nucléaire (TPM)



Entrées et sorties issues des bilans sociaux du CNRS.

En moyenne sur la période, le CNRS aurait perdu 129 emplois/an avec 1799 emplois perdus en 14 ans

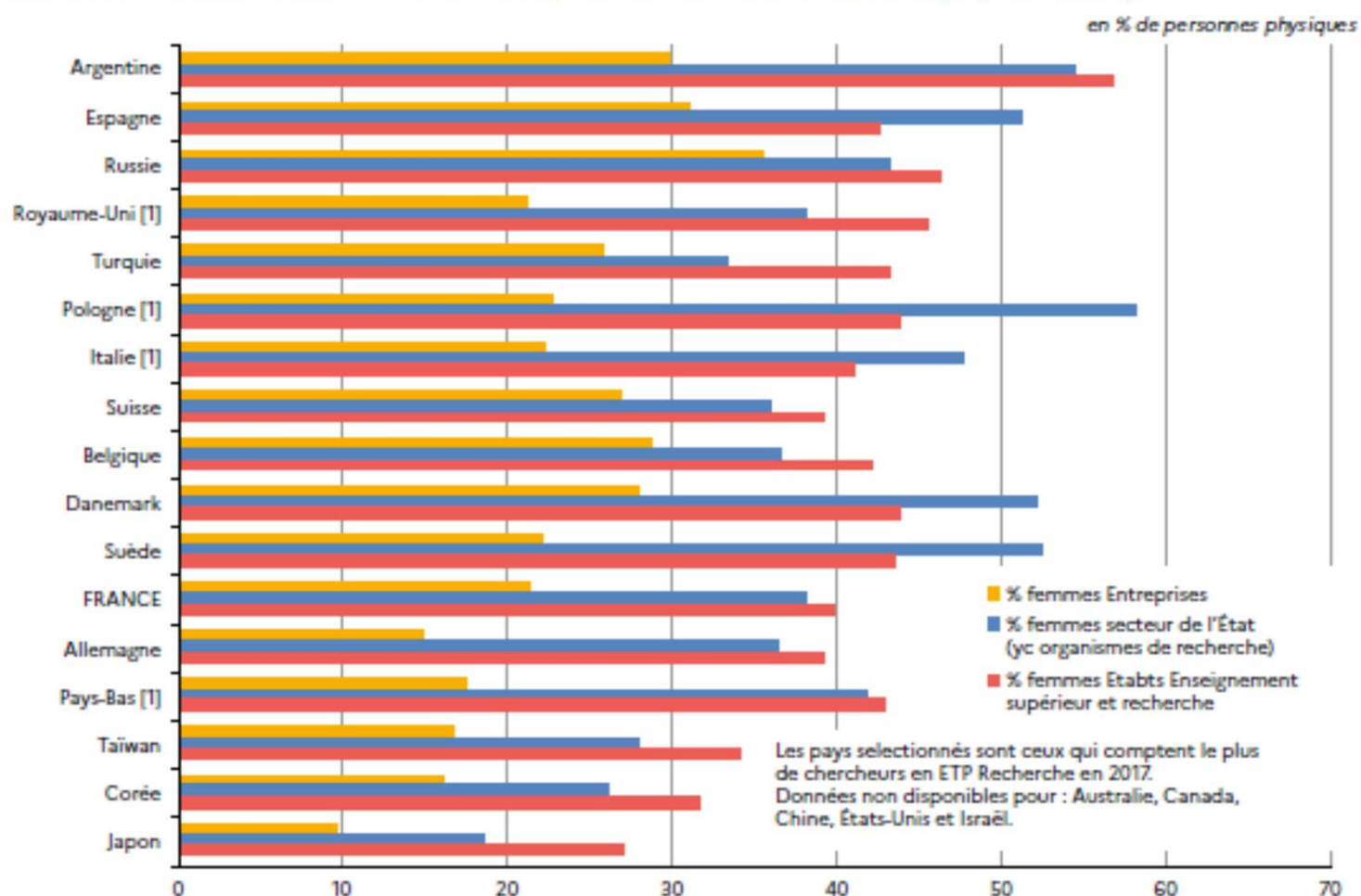
11 Type de contrat des chercheurs universitaires des principaux pays européens



Champ : chercheurs universitaires R2, R3 et R4.

Source : MORE3 EU HE Survey, 2016

09) Part des femmes dans le total des chercheurs en 2017 selon le secteur employeur et le pays



Sources : OCDE MSTI 2019-1 et MESRI-SIES.

https://publication.enseignementsup-recherche.gouv.fr/eesr/FR/T033/la_position_scientifique_de_la_france_dans_le_monde_a_travers_ses_publications/

En 2019, la France est le 8ème pays produisant le plus de publications scientifiques.

Si l'on rapporte le nombre de chercheurs à la population active, avec 10,28 chercheurs pour mille actifs en 2018, la France se place derrière le Danemark (15,19 ‰) et la Corée du Sud (14,73 ‰), mais devant l'Allemagne (10,02 ‰), le Royaume-Uni (9,08 ‰) et les États-Unis (8,87 ‰ en 2017). Plusieurs pays moins peuplés se situent aux premiers rangs mondiaux, notamment la Suède (13,82 ‰), la Finlande (13,72 ‰) et Taïwan (12,97 ‰).

En 2018, au sein de l'Union européenne à 28 (UE28) la France, avec 305 200 chercheurs en ETP, occupe la deuxième position en nombre de chercheurs en ETP, derrière l'Allemagne (433 700 ETP). Au niveau mondial, l'UE28 occupe la première place avec près de 2,1 millions de chercheurs en ETP, devant la Chine (1,8 million) et les États-Unis (1,4 million en 2017).

La France est au 8^e rang mondial pour son nombre de chercheurs

Si l'on rapporte le nombre de chercheurs à la population en emploi, la France, avec 10,1 chercheurs pour mille actifs en 2015, se place au 7^e rang mondial, après le Danemark (15,0 ‰), la Suède (13,6 ‰), la Belgique (12,0 ‰), au niveau du Japon (10,0 ‰) et devant le Royaume-Uni (9,2 ‰) et l'Allemagne (9,0 ‰). Surtout, sa densité de chercheurs dans la population en emploi augmente de 3,4 chercheurs pour mille emplois entre 2000 et 2015.

En termes de puissance de recherche (c'est-à-dire en nombre absolu de chercheurs), avec 277 600 chercheurs en ETP Recherche en 2015, la France se place au 8^e rang mondial, loin derrière la Chine (1 619 000 chercheurs), les États-Unis (1 380 000 chercheurs) et le Japon (662 000 chercheurs) et juste après le Royaume-Uni.

En 2015, la part des chercheurs en entreprise s'élève à 60 % en France, ce qui la place au 8^e rang mondial selon ce critère. Ce taux est similaire à celui de l'Allemagne et des Pays-Bas, mais moins élevé que celui de la Corée du Sud (80 %), du Japon (73 %), des États-Unis (71 %), ou de la Chine (63 %) et plus important qu'en Italie (39 %), au Royaume-Uni (38 %) et en Espagne (37 %).

Publiée le 24/09/2021 **Emploi scientifique : les effectifs des organismes de recherche ont augmenté de 1,5 % en 2020**

37 % de femmes chez les chercheurs

"En 2020, les femmes constituent 45 % des effectifs des organismes, ce taux variant selon les catégories", relève le ministère. Elles représentent 37 % des chercheurs (hors doctorants), contre 35 % en 2014, 41 % des doctorants et 56 % des personnels de soutien. Il est aussi à noter que les femmes sont proportionnellement plus nombreuses dans les EPST (47 %) que dans les Epic (39 %).

+1,5 % DE CHERCHEURS PERMANENTS DEPUIS 2014

"De 2014 à 2020, 7 480 chercheurs permanents ont été recrutés en externe (hors promotion) et 6 755 ont quitté leur organisme (retraite ou autre départ définitif", indique la note. Le solde de +725 chercheurs permanents représente une progression de 1,5 % de leur effectif. Il est toutefois à noter qu'il existe "des disparités selon les disciplines" : les mathématiques (+7,8 %) et les sciences de l'ingénieur (+7,2 %) voient leurs effectifs de chercheurs permanents progresser sensiblement ; inversement, des disciplines comme les sciences médicales (-2,0 %) et la chimie (-0,2 %) ont perdu des effectifs entre 2014 et 2020.

LES CHERCHEURS DES EPST PARTENT EN RETRAITE À 65 ANS

En 2020, les départs en retraite dans les EPST sont revenus à leur niveau de 2018 : 852 titulaires et CDI ont pris leur retraite (2,1 % des effectifs). Les départs en retraite des chercheurs sont proportionnellement moindres (1,9 % des effectifs) que ceux des personnels de soutien (2,3 %).

"Entre 2014 et 2020, les départs baissent pour l'ensemble des personnels des EPST (-21 %)", observe le ministère. Il en va de même pour les personnels de soutien des Epic et des instituts Pasteur et Curie (-12 %). En revanche, les départs progressent chez les chercheurs de ces derniers organismes (+33 %). Il est aussi à noter que "les chercheurs des EPST partent en retraite à 65,2 ans, soit sept mois plus tard que leurs aînés partis en 2014".

Les raisons du déclin de la recherche en France

Dépassée par ses concurrents en termes de productivité scientifique, la France voit son modèle miné de l'intérieur, dessinant une trajectoire qui l'éloigne toujours plus de son rang historique.

Par [David Larousserie](#)

A l'occasion des 10 ans du supplément « Science & médecine », nous avons voulu, pour paraphraser Condorcet, tenter l'esquisse d'un tableau des fractures scientifiques qui traversent le pays des Lumières.

Une productivité en baisse

Certes, la France, avec 1 % de la population mondiale et plus de 2,5 % de la production d'articles scientifiques (sur plus de deux millions), « fait partie des pays les plus intensifs en recherche », comme l'indique l'OST dans son dernier rapport.

Mais « elle bouge moins vite que le monde », rappelle Frédérique Sachwald, sa directrice. Si bien que sa part ne cesse de décroître et son rang de baisser. Pire, si elle est encore dans les dix pays qui publient le plus, elle n'est que seizième sur un indicateur de qualité élaboré par l'OST qui prend en compte le centile des publications les plus citées, derrière la Belgique, la Suisse ou le Danemark.

INFOGRAPHIE LE MONDE

Les domaines dans lesquels elle publie le plus sont l'étude du passé humain, les maths et les sciences de l'Univers, quand ses points faibles se retrouvent en chimie et en ingénierie des procédés.

Mais comme il y a toujours une manière de voir le verre à moitié plein, le classement international du groupe de recherche espagnol SCImago, à partir du nombre de publications, place le CNRS comme seconde institution de recherche au monde, devant Harvard et derrière l'Académie des sciences chinoises.

Doctorat : le Réseau national des collèges doctoraux lance une enquête auprès des doctorants et des encadrants

Le RNCD (Réseau national des collèges doctoraux) annonce le 31 août 2021 qu'il lance "une grande enquête sur le doctorat en France". Venant "en complément de l'enquête annuelle dédiée au suivi du devenir professionnel des docteurs", cette initiative du Réseau a l'ambition de "dresser un panorama complet du doctorat en France". Il s'agit notamment de "croiser le regard des doctorants et des encadrants sur les objectifs et les pratiques de la formation doctorale", précise-t-il. L'enquête se déroule jusqu'au 30 septembre et les résultats sont attendus pour la fin de l'année.



NOTE FLASH DU

SiES

Enseignement supérieur, Recherche, Innovation

N°9

Mai 2021

Fort impact de la crise sanitaire sur le nombre de docteurs diplômés en 2020 (- 15 %)

En 2020, le nombre de soutenance de thèse a chuté de plus de 15 %, en lien avec la crise sanitaire de la Covid 19. Cette même année, 70 700 étudiants étaient inscrits en doctorat, un effectif stable, qui masque néanmoins de possibles abandons. Environ 3 doctorants sur 4 inscrits en première année bénéficient d'un financement pour leur thèse. Les projets de mobilité internationale des doctorants ont été freinés par la crise sanitaire.

Nos propositions à l'issu de la session extraordinaire du CN en juillet 2019 ont été :

Extraits :

La qualité de la recherche française est menacée.

Rien ne saurait justifier cet étiolement manifeste, désormais installé dans la durée, de notre capacité nationale de recherche. La richesse de la Nation augmente plus rapidement que les ressources qu'elle alloue à sa recherche. La population nationale s'accroît, et plus rapidement encore la population étudiante et celle des diplômé.e.s de l'enseignement supérieur. La comparaison avec les autres « grandes nations scientifiques » est éloquente quant au sous-investissement public (comme privé d'ailleurs) dans la recherche en France.

La loi de programmation pluriannuelle de la recherche (LPPR) doit donner une place centrale au *soutien à la recherche fondamentale* mue par la volonté de faire avancer le front de la connaissance

Propositions (cette section du document a été élaborée au cours du mois de juin 2019 et adoptée lors de la session extraordinaire du Comité national de la recherche scientifique le 4 juillet 2019 par 447 votes favorables, 5 votes défavorables et 15 abstentions).

1. Augmenter de 6 milliards d'euros le financement public de la recherche publique, pour amener la Dépense intérieure de recherche et développement des administrations (DIRDA) de 18 à 24 milliards d'euros, soit un pour cent du PIB, sur un horizon de 3 ans.

2. Redévelopper l'emploi scientifique statutaire (chercheur·euse·s, enseignant·e·chercheur·euse·s, ingénieur·e·s et technicien·ne·s) de manière importante, en adéquation avec l'accroissement de la richesse nationale, de la population générale et de la ...

Annexe : Engagement budgétaire annuel supplémentaire permettant de financer les mesures proposées.

Objet	Engagement budgétaire
Augmentation de l'emploi scientifique (+ 7500 ETP)	630 M€ par an
Triplement du financement de base des activités de recherche	1 500 M€ par an
Revalorisation des rémunérations (+ 30% en début de carrière, + 20% en moyenne)	2 400 M€ par an
Financement supplémentaire des appels à projets de recherche (pour garantir un taux de succès de 30% au moins)	600 M€ par an*
Remise à niveau de l'immobilier universitaire et de la recherche publique	1 000 M€ par an*
TOTAL	De l'ordre de 6 000 M€
<i>Elever la DIRDA à 1% du PIB d'ici 2022</i>	<i>De l'ordre de 6 000 M€</i>

* Estimation effectuée dans le cadre de l'enquête organisée par les sociétés savantes.