

Actualités, Stratégie, et Orientations de CNRS Physique

Réunion des DU & RA des 18 et 19 juin 2024

Sommaire

L'équipe de CNRS Physique

CNRS Physique : RH, Concours, Budget

Prospectives 2024

Année de la Physique

Politique Internationale

Périmètre des sections du CoNRS

Médailles du CNRS

L'équipe de CNRS Physique

- ❑ 1 comité de direction : directeur, directrice adjointe administrative (DAA), directeurs et directrices adjoints scientifiques (DAS)
- ❑ 12 déléguées et délégués scientifiques Institut
- ❑ 7 pôles

PÔLES

ASSISTANTES DE DIRECTION



**Marie-Herlyne
Dumoulin**



Stéphanie Aziza



Laure Yapi

AFFAIRES JURIDIQUES ET CONTRACTUALISATION DES UNITÉS



Nina Bouchelaghem



**Franck
Menounga Nomo**

PARTENARIAT, VALORISATION, INNOVATION



Patrick Moreau

RESSOURCES HUMAINES



Isabelle Théobald



Laurent Réam



**Ghayathri
Sankaranarayanan**

RESSOURCES FINANCIÈRES



Christelle Durand



**Christophe
Ename Nkwane**



Jocelyn Van Uxen

COMMUNICATION



Séverine Martrenchard



Vincent Planchenault



Lauren Puma



Margaux Monvoisin
PEPR SPIN 80% / CNRS Physique 20%

COMITÉ DE DIRECTION



Bertrand Georget
DAS-Physique théorique
Réfèrent pour la section 02



Frédéric Petroff
DAS-Physique de la matière condensée - nanosciences - propriétés électroniques
Réfèrent pour la section 03



Saïda Guellati-Khelifa
DAS-Physique des atomes, molécules et plasmas, optique et lasers
Réfèrent pour la section 04



Benoit Devindre
DAS-Physique de la matière condensée - systèmes complexes - approches multiéchelles
Réfèrent pour les sections 05 et 11



Thierry Dauxois
Directeur



Sylvain Ravy
DAS-Infrastructures de recherche



Sébastien Tanzilli
DAS-Physique et technologies quantiques



Annick Lesne
DAS-Interdisciplinarité et Politique de site
Réfèrent pour la CID 51



Laurence Jugie
Directrice adjointe administrative

DÉLÉGUÉES ET DÉLÉGUÉS SCIENTIFIQUES INSTITUT



Antoine Rousse
Suivi des lasers intenses



Cécile Sykes
Interface physique –
sciences du vivant
Référente pour la CID 54



Denis Morineau
Grands instruments



Florent Calvo
Suivi des GDR et FR



Frédéric Restagno
Prospective, sobriété et
impact des transitions



Marie-Pierre Valignat
Parité, égalité



Matteo Cacciari
Calcul et données
scientifiques, projets
européens



Thierry Fournier
Actions de formation



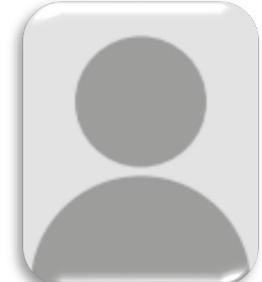
Séverine Martrenchard



Jean Farago
Communication scientifique



N.
Suivi des IT et des
plateformes



N.
Valorisation-prématuration

Celles et ceux partis depuis avril 2023



Valérie Bazyr



Thérèse Huet



Linda Salvaneschi



Marie Signoret

« À CNRS Physique un jour, à l'INP toujours ! » Un grand Merci !



Francine Solal



Florence Thépenier



Pierre Thibault



Cécile Vintrou



CNRS Physique

Les femmes et les hommes

10 % des permanents du CNRS

CATEGORIE de PERSONNEL dans les laboratoires	NOMBRE de personnes
Chercheurs CNRS (CR, DR)	1212
Métiers Support et Appui CNRS (Ingénieurs, Techniciens, Administratifs)	1000
Enseignants-Chercheurs (MC, Profs)	1533
Scientifiques d'autres établissements (CEA, ONERA,...)	219
IT non CNRS (Ingénieurs, Techniciens, Administratifs)	553
Doctorants	1817
Chercheurs non permanents dont Post-doctorants	847
IT non permanents	516
TOTAL	7697

Femmes

22 %

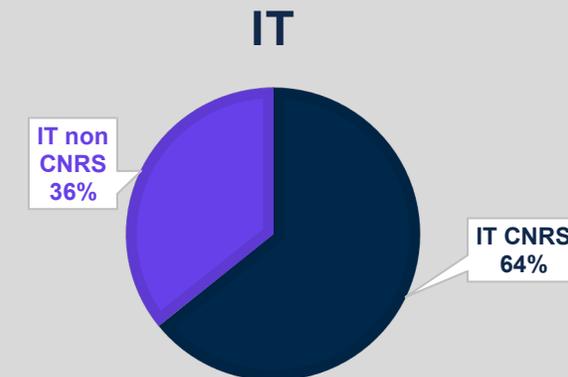
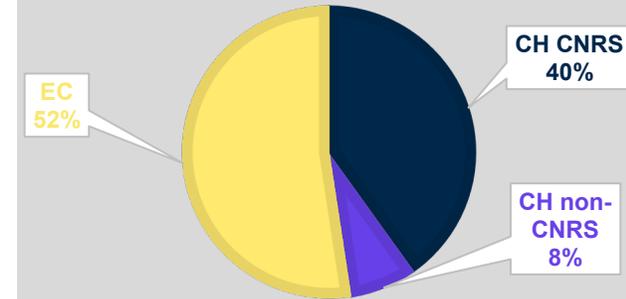
33 %

86% en BAP J.
20% dans les autres BAP

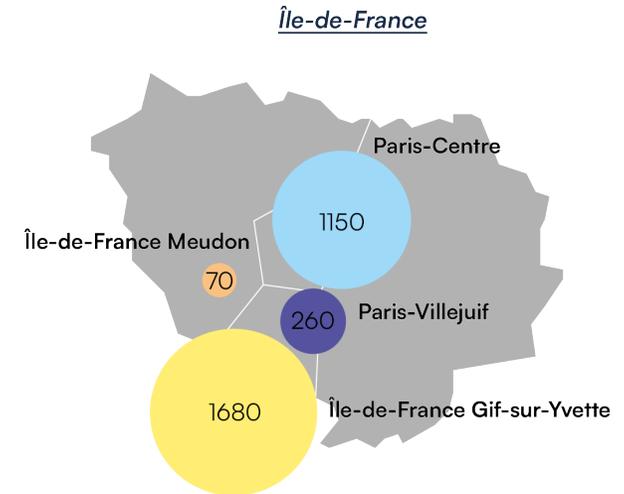
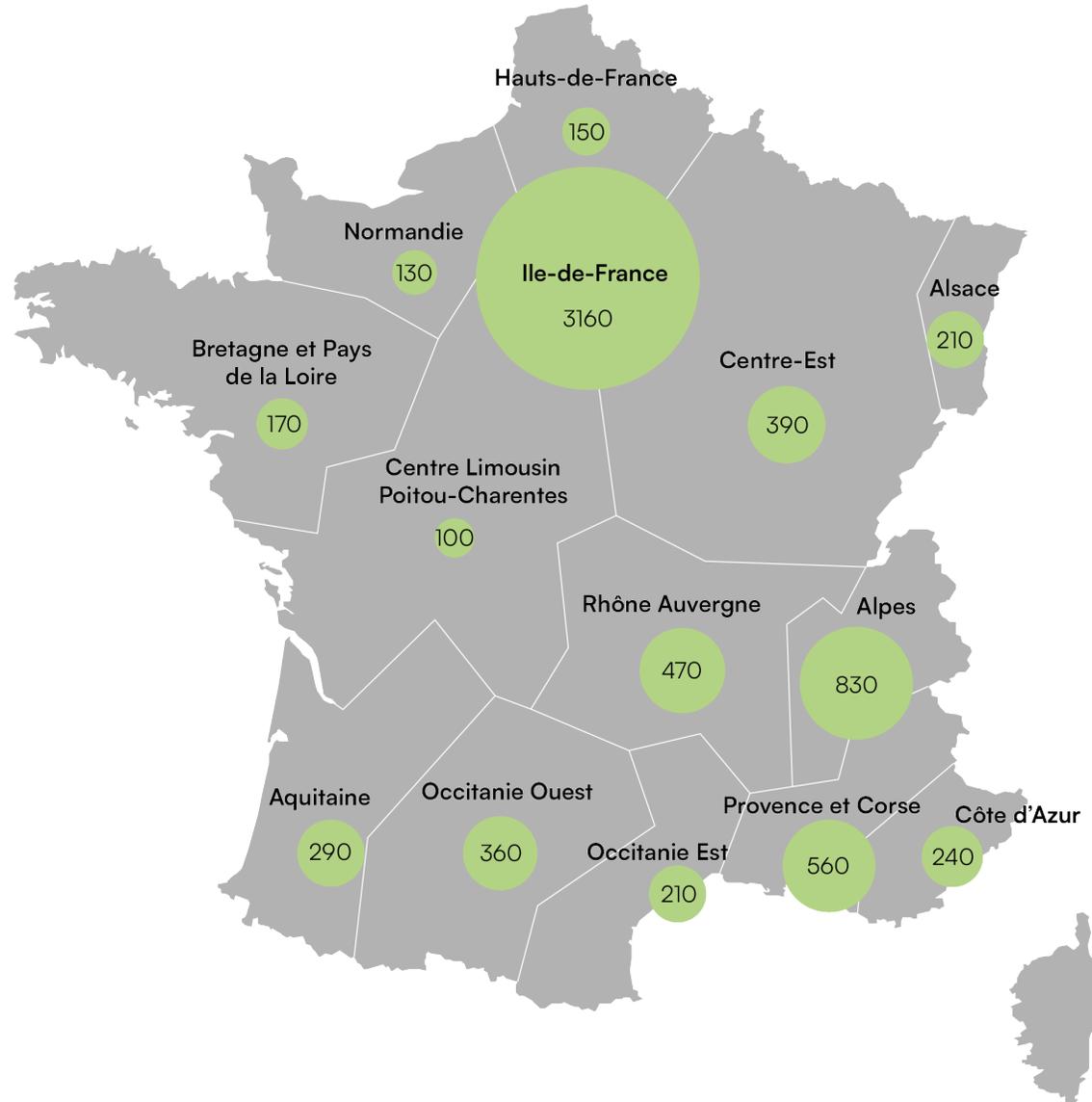
30 %

Les agents CNRS représentent environ 50% des permanents des laboratoires rattachés à CNRS Physique.

Personnel permanent CHERCHEURS ET EC



EFFECTIF TOTAL PAR DÉLÉGATION



Total : 7270

Données mai 2024

Concours ingénieurs & techniciens

WARNING : Sérieuses difficultés de recrutement dans les métiers en tension (mécaniciens et électroniciens, administrateurs de systèmes informatiques, assistants administratifs, ...)



- Statut de la fonction publique moins attractif

- Salaires peu élevés

→ Les recrutements d'ingénieurs et de techniciens sont essentiels pour développer de la nouvelle science. La spécificité française d'avoir un nombre élevé d'IT scientifiques dans les laboratoires de physique doit être préservée.

Nombre de postes d'IT



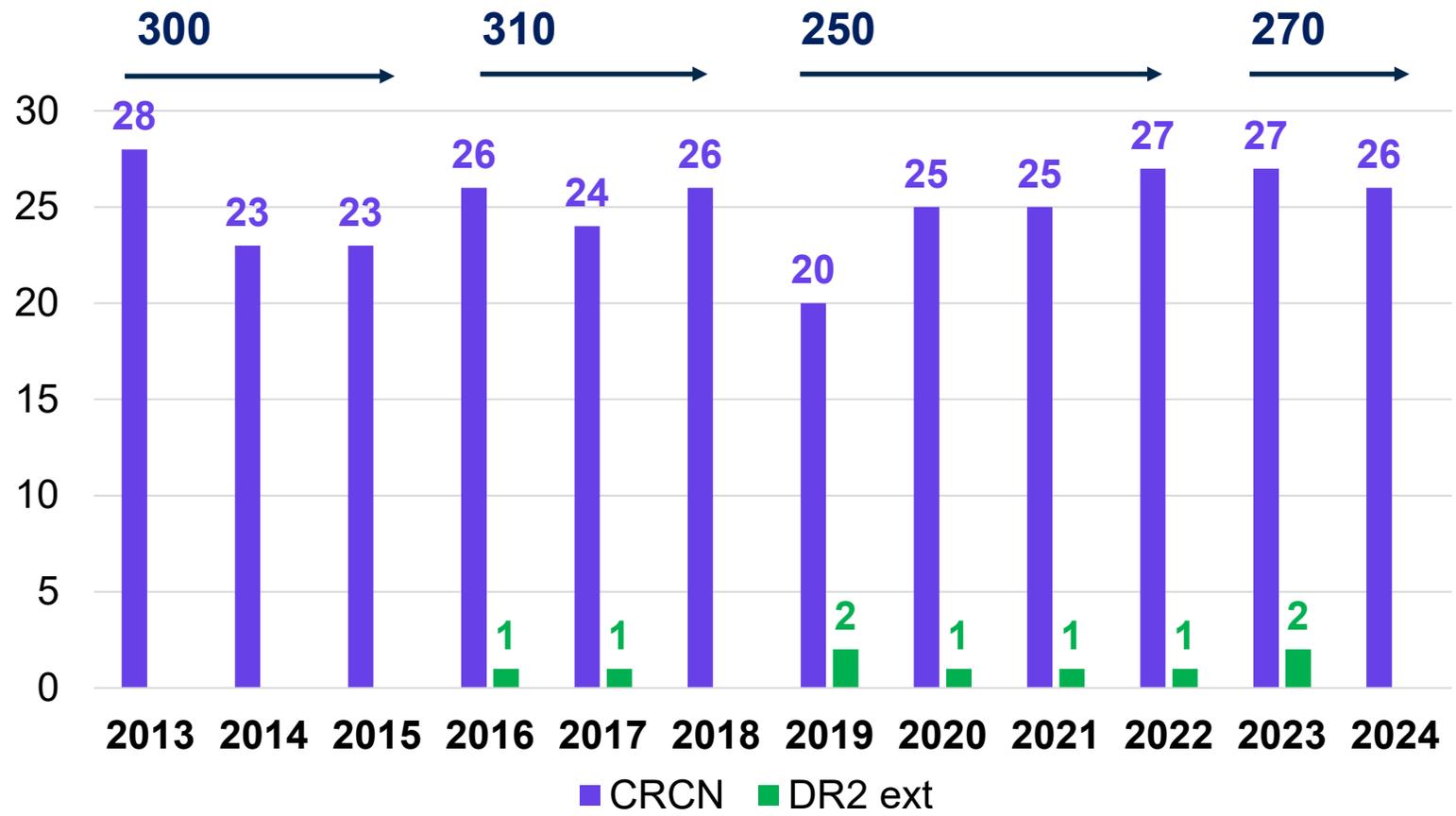
Personnels IT

Il nous faut mieux utiliser le levier des mobilités.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
NOEMI de Printemps	Ouverts	24	31	25	25	25	33	26	12
	NOEMI de remplacement	1	1	1	3	1	0	1	0
	Balance Institut (Entrées-Sorties)	5	12	2	4	-5	11	9	2
NOEMI d'Hiver	Ouverts	23	31	24	30	34	30	30	
	NOEMI de remplacement	5	4	4	0	0	6	2	
	Balance Institut (Entrées-Sorties)	4	7	0	3	3	1	13	
FSEP	Affichées	17	18	21	24	18	18	22	
	Balance Institut (Entrées-Sorties)	-5	4	2	-1	-5	-3	3	
Accueil en Détachement		3	4	2	4	6	4	7	1
CIAff			1	3	3	1	1	3	2
LECI		0	0	1	0	0	0	0	0
Balance totale		4	24	8	9	-6	10	28	5

Le bilan très positif de la campagne 2023 a impacté directement la capacité à embaucher des CDD en 2024.

Concours chercheurs



Postes CNRS

CNRS Physique

- Nous sommes attentifs aux laboratoires qui n'ont pas recruté depuis plusieurs années.
- Ne pas oublier de faire remonter par Dialog les besoins en chercheurs dans des sections non rattachées à CNRS Phys.

Postes mis à l'interdisciplinarité

Année	2021	2022	2023	2024
%	20%	18,5%	14,8%	19,2%

Suivi de l'évolution de l'âge de recrutement

Recrutement CRCN

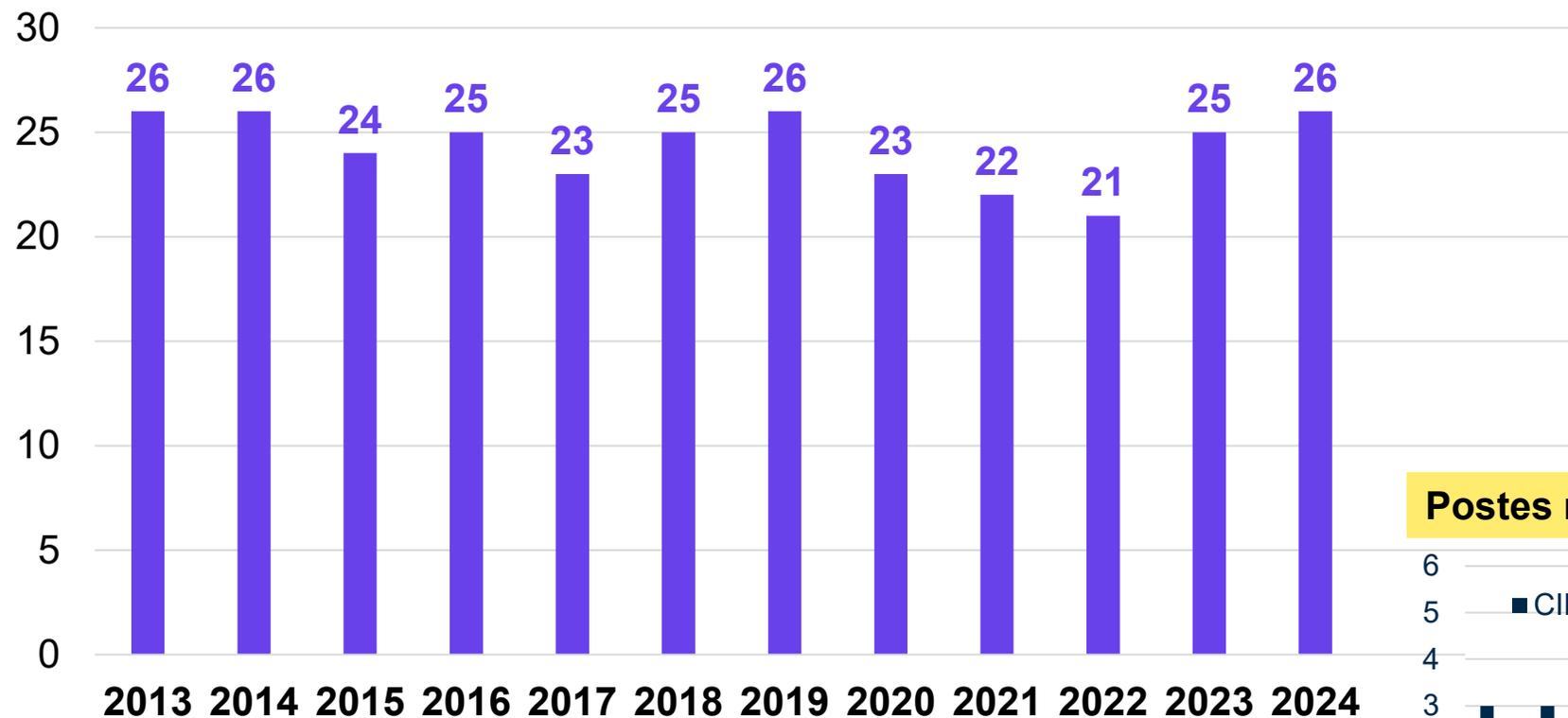
CNRS Physique	2021	2022	2023	2024
Thèse + (moyenne)	5,6	5,6	4,9	4,4
Âge (moyen)	32,6	33,4	32,5	31,5
% femmes	25%	17%	35%	23%

NB : Mesurés sur la liste principale des admissibles aux concours banalisés CR (pour éviter tout biais).

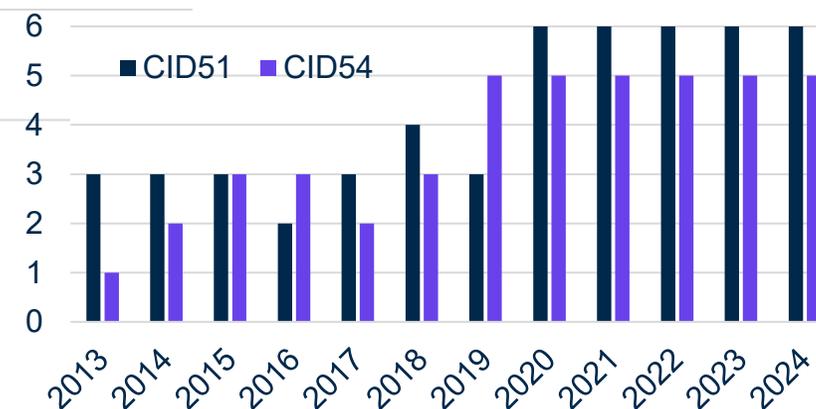
Objectif : Atteindre une moyenne d'âge de recrutement de thèse + 3 ans en 2026

Concours DR2

Sections 2, 3, 4 & 5 (uniquement)



Postes mis à l'interdisciplinarité par le CNRS



Les postes en CID se répartissent sur tous les instituts
(3 lauréats sur 11 pour CNRS Physique en 2023)

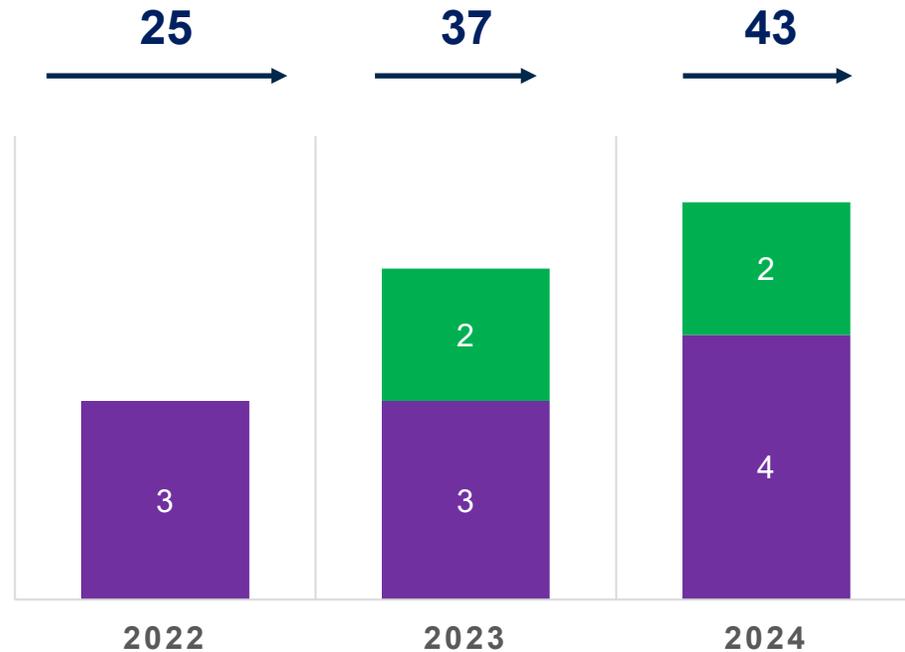
Suivi de l'évolution de l'âge de promotion

Concours DR2

CNRS Physique	2021	2022	2023	2024
Depuis thèse (moyenne)	18,1	18,0	17,8	18,8
Âge (moyen)	45,9	45,6	45,4	46,3
% femmes	4%	28%	12%	11%

NB : Mesurés sur la liste principale des admissibles aux concours banalisés DR2 internes uniquement.

Concours Chaire de Professeur Junior (CPJ)



CPJ CNRS

CPJ Inter-instituts dont CNRS Physique

CPJ CNRS Physique

Remarques :

- Stabilisation du nombre de CPJ en 2025.
- Une CPJ non pourvue est republiée l'année suivante.

Départs à la retraite

- Âge moyen de départ à la retraite des agents des laboratoires de CNRS Physique

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CH	64,5	65,79	65,35	65,52	66,23	66,44
IT	62,5	63,27	63,25	64,09	61,68	63,42

Jusqu'en 2022.

Âge légal : 62 ans

Âge limite : 67 ans

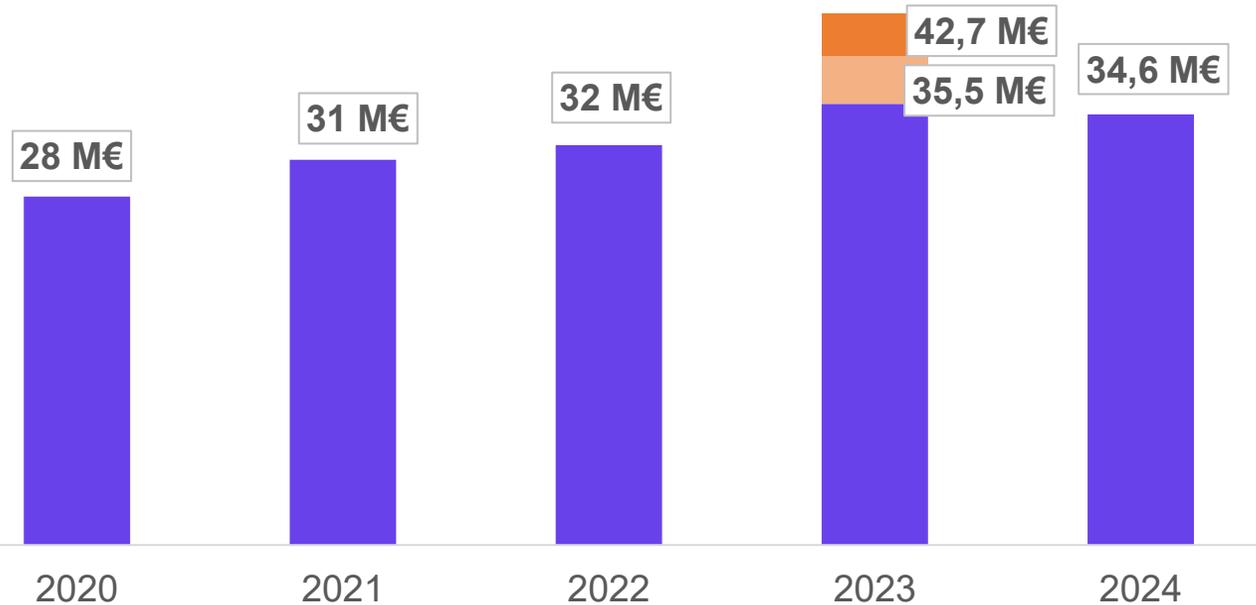
Année	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Âge légal	62,25	62,5	62,75	63	63,25	63,5	63,75	64

- La très grande majorité des chercheurs ou enseignants-chercheurs souhaiteraient prolonger leurs activités (les C davantage que les E-C, probablement à cause de l'enseignement).
=> Afin de favoriser le recrutement de jeunes agents, la **politique du CNRS consiste à refuser toute prolongation au-delà de 67 ans**, même pour ceux qui n'ont pas tous leurs trimestres.
- Se pose la question de l'**accueil des émérites (C & E-C) dans les laboratoires de CNRS Physique**.
Ce nombre doit-il augmenter ? Être contrôlé ?
Quel est le rôle des émérites ? Leurs droits ? Leurs devoirs ? => Questions posées au CSI
Quelles pourraient être les règles de l'éméritat et aussi des attendus ?

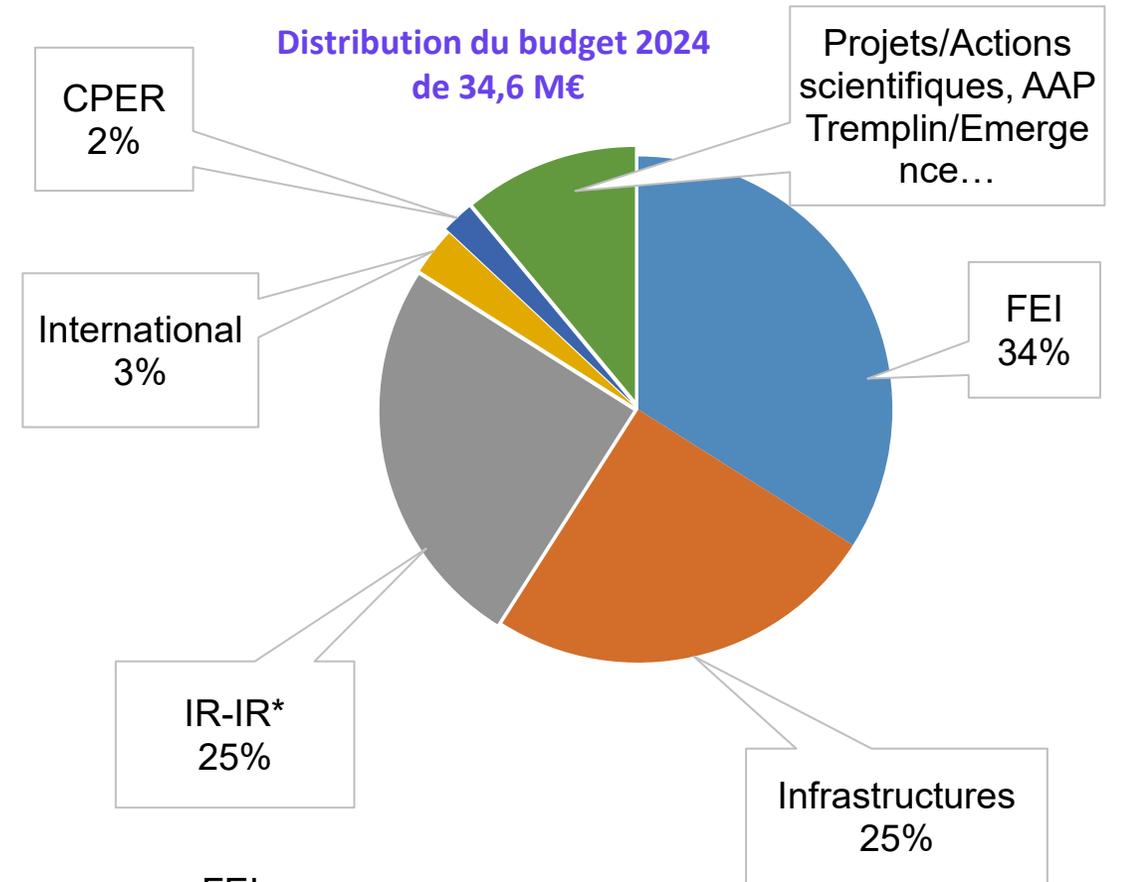
CNRS Physique – Budget

Budget CNRS Physique de 2020 à 2024

+ 213 M€ pour les Salaires !



- Dotation avec 2nd abondement surcoût énergie
- Dotation avec 1er abondement surcoût énergie
- Dotation



- FEI
- Infrastructures
- IR-IR*
- International
- CPER
- Projets/Actions scientifiques, AAP Tremplin/Emergence

Prospectives de CNRS Physique

La physique à l'horizon 2030 : recherche fondamentale
et impacts sociétaux



Prospectives en plusieurs phases

Phase 1

Lancement avec les directions des labos et des GDR (mai 2022);
Questionnaires remplis individuellement/collectivement (printemps 2022) ;
Identification des **thèmes** et **copilotes** scientifiques (automne 2022).

Phase 2

15 ateliers travaillent et rédigent un **Document** (1^{er} semestre 2023).

Phase 3

Colloque de Restitution des Prospectives (12 et 13 septembre 2023)

Phase 4

Publication des *Prospectives de CNRS Physique* (14 Février 2024)
La physique à l'horizon 2030 : recherche fondamentale et impacts sociétaux.
Travail de l'ensemble de la communauté scientifique.

Phase 5

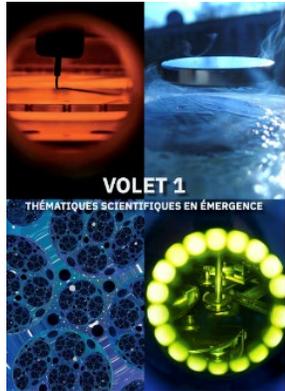
Publication du *Cahier 2024 de la Stratégie de CNRS Physique* (18 Juin 2024)
Travail de l'ensemble de l'équipe de l'Institut.
Rencontre au Sénat (18 Juin 2024)



Engagements Généraux

- **Soutenir la recherche fondamentale sur un spectre large et avec les approches exp., num. et théo.**
- **Amplifier l'impact des recherches en physique sur la société et accompagner les projets qui peuvent conduire à des innovations de rupture et à de la valorisation.**

CNRS Physique a élaboré une liste de thématiques scientifiques avec un fort impact potentiel, en s'inspirant des textes rédigés par la communauté et en faisant des choix.



PHYSIQUE EN RÉGIMES EXTRÊMES

Résumé

Les régimes extrêmes sont un outil puissant de compréhension de la matière, un terrain propice aux découvertes, le catalyseur d'applications technologiques ainsi qu'un formidable défi intellectuel et technique.

Dans la prochaine décennie, les phénomènes ultrarapides (picoseconde à attoseconde) seront à même de sonder les échelles spatiales du nm — voire les objets nanométriques uniques — tout en gardant une sensibilité quantique aux relaxations des quasi-particules. L'enjeu pour 2030 est de contrôler de manière cohérente les propriétés de la matière grâce à des impulsions multiples couvrant une large gamme spectrale (notamment le THz non linéaire) et temporelle.

Trois axes se dégagent dans le domaine de la cryogénie: les plus basses températures aideront à repousser les frontières de la connaissance (fluides quantiques, résonateurs électromécaniques, interaction électron-noyau...), l'association à d'autres conditions extrêmes se généralisera pour comprendre les matériaux quantiques et enfin de nouvelles plateformes visant des puissances frigorifiques extrêmes émergeront pour l'ordinateur quantique (et toute l'ingénierie associée).

Les progrès des dispositifs continus et pulsés de champs magnétiques intenses bénéficieront à l'astrophysique de laboratoire, la magnétohydrodynamique ou la magnétoscience. Couplés à d'autres variables extrêmes et/ou à des sondes de plus en plus sophistiquées (imageries optiques, microscopies de champ proche, électronique haute fréquence, techniques ultra-rapides), ces progrès impacteront fortement la recherche sur les matériaux quantiques. Les nouvelles bobines en supraconducteurs à haute température promettent de réduire le volume des tokamaks pour la fusion thermonucléaire, mais permettront aussi des expériences novatrices à temps de comptage très long en matière condensée ou en physique des particules (recherche de matière noire notamment).

La physique des lasers intenses promet de nombreuses évolutions à l'horizon 2030. Grâce à l'installation laser femtoseconde Apollon, fiabilisée, poussée jusqu'à des puissances crête de 10 PW et couplée à de nouveaux types d'accélérateurs, les processus fondamentaux de l'électrodynamique quantique comme la création de paires électrons-positons ou d'autres particules/interactions dans le vide pourront être étudiés expérimentalement et être confrontés aux différentes théories d'électrodynamique quantique à champ fort. Associer des lasers de haute énergie dont la durée d'impulsion est plus longue (> 1 kJ-ns) à des diagnostics innovants (souvent produits à partir de sources issues d'Apollon, des XFEL, des synchrotrons ou par des lasers de haute énergie) permettra d'étudier les chocs radiatifs et les processus d'accrétion et d'éjection propres à l'astrophysique-plasma mais aussi en physique des très hautes pressions (> 10 Mbar) à des températures de l'ordre de 10 000 K. Cela permettra d'étudier des matériaux des intérieurs explosant ou d'accéder à des propriétés remarquables de la matière dans des domaines encore

inexplorés. À plus basse température, les hautes pressions resteront l'apanage des enclumes de diamant, qui seront de plus en plus associées à des diagnostics performants (XFEL, synchrotrons...). Les installations laser de très haute puissance seront aussi des outils privilégiés pour explorer et fiabiliser de nouveaux accélérateurs de particules (électrons/ions/ neutrons) et sources de rayonnement compactes avec des propriétés uniques, pouvant notamment être utilisés dans des installations laser hybrides combinant 10 PW-fs et 10 kJ-ns. Pour la fusion (par confinement magnétique, FCM, ou inertiel, FCI), des progrès viendront notamment du développement de nouveaux diagnostics, entre autres pour comprendre les conditions des interactions aux bords (FCM), l'absorption anormale (FCI) ou les instabilités hydrodynamiques et les turbulences.

Thématiques à fort impact potentiel

dans le développement devra faire l'objet d'une attention particulière dans les années à venir.

Les conditions extrêmes de température, de champs magnétique et électrique, de pression et d'échelles temporelles recouvrent naturellement une multitude de domaines de la physique: plasmas (où le mot « extrême » est consubstantiel à la définition de l'objet), matériaux quantiques dans les régimes non standards qui développent des comportements inédits, phénomènes géo ou astrophysiques. CNRS Physique a identifié trois axes de développements prioritaires pour encourager l'exploration scientifique de ce domaine naturellement pluridisciplinaire.

Tout d'abord, il faut encourager la conception d'expériences capables de solliciter de façon intense plusieurs réponses physiques simultanément. En effet, dans nombre de cas, le régime extrême se manifeste via la combinaison de plusieurs des paramètres cités ci-dessus. Par exemple, associer les plasmas produits par laser avec les très hautes pressions ou avec les champs magnétiques externes intenses permet l'exploration de phases solides/condensées totalement inconnues d'objets astrophysiques ou d'étudier les plasmas magnétisés omniprésents dans l'Univers. Un autre exemple serait d'associer les basses températures avec les champs magnétiques intenses et les hautes pressions, ce qui rendrait accessible l'étude de processus très fondamentaux dans les matériaux quantiques. Dans cet objectif, l'implantation des systèmes de conditions extrêmes auprès des grands instruments (laser, synchrotrons, XFEL) a commencé et va se poursuivre *crescendo*.

Par ailleurs, pouvoir accéder à ces régimes extrêmes implique en général des moyens expérimentaux conséquents et nécessite de pousser l'instrumentation à ses limites. Les progrès des installations de champs magnétiques intenses (en termes de champ maximal, de volume de champ disponible, de compromis champ maximal/durée de pulse et de fiabilité) vont impacter de nombreux domaines de la physique dans la prochaine décennie. La cryogénie ultime va rendre accessible l'étude des mécanismes les plus fondamentaux de la physique de la matière condensée. L'évolution des systèmes laser vers des gammes spectrales plus étendues, vers des cadences et des énergies plus élevées va permettre la mise en place d'expériences pompe-sonde résolues en temps (fs) à base de STM, ARPES, EELS ou TEM (multi-échelles spatiales) qui sera une étape déterminante pour accéder et utiliser des structures transitoires ultrabrèves. Cela va aussi permettre le couplage de faisceaux haute énergie-haute puissance qui sera décisif pour espérer atteindre des schémas viables de fusion inertielle, et fera avancer de manière significative de nombreux sujets en astrophysique et planétologie.

Il est important d'assurer le développement harmonieux de ces thématiques à fort impact potentiel par des financements, postes, GDR ...

CULTURE SCIENTIFIQUE

Résumé

CNRS Physique aura comme défi dans les années à venir de tisser encore plus de liens entre physique et société. Il s'agit là d'une mission centrale d'un organisme national de recherche. CNRS Physique souhaite promouvoir la culture non seulement comme un héritage partagé par toute la société, mais aussi comme des connaissances spécifiques que chaque personne peut posséder individuellement.

La place aujourd'hui de la science dans la culture des Françaises et des Français, du grand public comme des femmes et des hommes politiques, n'est pas à la hauteur des défis que le monde doit affronter. On peut par exemple déplorer la faible présence des informations scientifiques dans les media généralistes. Pourtant les Françaises et les Français conservent une bonne image de la science et combler ce déficit culturel répond à une demande des citoyennes et de citoyens. Mais les enjeux vont bien au-delà : le fonctionnement de notre société n'a jamais impliqué une dimension scientifique aussi importante. En particulier, les choix politiques et les enjeux sociétaux nécessitent, pour les appréhender, choisir ou voter, une connaissance scientifique des phénomènes et de leurs implications.

Pour y parvenir, CNRS Physique pourra dans l'avenir s'appuyer sur trois leviers d'action : l'éducation à destination du monde scolaire, la médiation à destination de la société et des décideurs et décideuses, et la recherche participative.

Enfin, la science ouverte induit une démocratisation de l'accès aux savoirs, utile à l'enseignement, à la formation, à l'économie, aux politiques publiques, et plus largement à la société dans son ensemble. Elle constitue un levier pour l'intégrité scientifique et favorise la confiance des citoyens dans la science.

PARITÉ ET DIVERSITÉ(S)

Résumé

Le nombre de femmes reste notablement faible à CNRS Physique. En effet, malgré les différentes politiques publiques en faveur de la parité, les chercheuses ne représentent que 21% de l'effectif des personnels chercheurs de l'Institut. Cette réalité soulève des questions sur les obstacles systémiques persistants dans le monde de la recherche et en particulier en physique.

Ces obstacles incluent des stéréotypes de genre ancrés dès l'enfance qui limitent l'attractivité de la physique pour les jeunes femmes, ainsi que des difficultés spécifiques rencontrées par les femmes dans les laboratoires qui peuvent les amener à ne pas y poursuivre leur carrière. Pour celles qui choisissent de rester en physique, ces difficultés, jointes au fait que l'articulation entre vie familiale et professionnelle repose toujours de façon disproportionnée sur les femmes, peuvent dégrader les conditions de travail et ralentir les évolutions de carrière.

En parallèle, la question de l'inclusion des personnes en situation de handicap reste préoccupante. Dans le cadre de sa politique d'insertion en faveur des personnes en situation de handicap, le CNRS ouvre chaque année des possibilités de recrutement dédiées, et est maintenant proche de l'objectif légal d'emploi de 6% de personnes en situation de handicap. Cependant, l'accompagnement doit être l'objet d'attentions spécifiques notamment pour leur carrière. D'autres défis majeurs incluent l'accessibilité des laboratoires et autres espaces de travail à nos collègues, ainsi que l'adaptation nécessaire des postes de travail et la prise en compte des difficultés rencontrées lors des voyages professionnels. Ces barrières sont d'autant plus problématiques qu'elles peuvent entraver significativement la carrière des personnes concernées, limitant leurs possibilités de financement et de promotion.

Ces constats mettent en lumière les difficultés à créer un environnement véritablement inclusif et équitable au sein de l'Institut, malgré une prise de conscience et des efforts continus pour améliorer la situation. Le chemin vers une parité réelle et une meilleure intégration des personnes en situation de handicap à CNRS Physique nécessite donc une attention soutenue et des mesures adaptatives continues.

INTÉGRER LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX À LA RECHERCHE EN PHYSIQUE

Résumé

Interroger l'avenir de la physique au CNRS, c'est chercher à entrevoir les domaines en émergence, mais aussi penser les conditions futures d'exercice de cette recherche. Jusqu'à récemment, elles pouvaient se résumer au budget dont disposait l'établissement et ses partenaires et au contexte institutionnel définissant statuts des personnels, place des agences de financement, grands programmes, politique européenne de la recherche, etc. À ces conditions s'ajoutent désormais les contraintes bien plus tangibles et incontournables des crises climatiques, énergétiques et écologiques. Ces crises, prédites de longue date par les scientifiques, se matérialisent et se répercutent dans toutes les sphères de la société et ne devraient que s'accroître. La recherche en physique sera ainsi confrontée durant la prochaine décennie à l'obligation légale de réduire rapidement ses émissions de CO₂ (2 à 5 % par an) et devra faire face à des pénuries de ressources essentielles. Sans une action déterminée de la communauté scientifique, cette crise environnementale pourrait avoir des conséquences néfastes sur la liberté de la recherche, la cohésion interne des laboratoires et le soutien public à la recherche en physique. Répondre à ces enjeux entraînera des changements dans les pratiques de recherche aux échelles individuelle, du laboratoire, mais aussi institutionnelle.

Depuis plusieurs années, la communauté scientifique s'est engagée dans l'évaluation des impacts environnementaux de ses activités, notamment à travers l'initiative Labos 1point5. De nombreuses actions ont été entreprises pour réduire la consommation d'énergie, limiter les déplacements, réduire la production de déchets et améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments.

Cependant, d'autres évolutions de la pratique de la recherche seront indispensables dans les années à venir et des engagements sont nécessaires.

- Certaines thématiques nécessitent une action ponctuelle sans tarder.
 - Liste d'Actions spécifiques mises en place en 2023 – 2024
 - Liste d'Actions spécifiques que nous initierons dès 2024 – 2025.

Physique du vivant
Physique pour la santé

2023 – 2024

- Lancement de la réflexion sur les contours des sections qui pourrait conduire à la création d'une section incluant les thématiques de la matière complexe et de la physique du vivant.
- Création, en partenariat avec Inria et l'Université Grenoble-Alpes, de l'équipe Microcosme au laboratoire LiPhy qui combine des approches informatiques et expérimentales pour l'analyse, l'ingénierie et le contrôle de la croissance des micro-organismes.
- Création, en partenariat avec l'entreprise Abbelight, du Laboratoire commun (Labcom) NanoLife au laboratoire ISMO sur la Nanoscopie 3D pour les sciences du vivant.
- Contribution de l'Institut à la rédaction, puis au lancement, de la feuille de route Santé du CNRS.
- Création, avec CNRS Ingénierie, d'une Chaire de Professeur Junior (CPJ CNRS) MecanoBio sur la biomécanique pour la santé.
- Création, en partenariat avec l'Inserm et Aix-Marseille Université, de l'équipe RNanoTher au laboratoire CINaM dédié au développement d'une nouvelle classe de nanomédecine « intelligente ».

2024 – 2025

- Réorganiser les périmètres des sections pour mieux prendre en compte les spécificités de la physique du vivant.
- Veiller à ce que les appareils et les savoir-faire soient mutualisés, et ainsi contribuer à la structuration de la communauté de la physique du vivant.
- Renforcer les relations directes entre CNRS Physique et l'Inserm pour mieux accompagner le transfert de projets des laboratoires de CNRS Physique vers la santé, et bénéficier du savoir-faire de cet organisme sur les essais cliniques et leur contexte éthique.
- Proposer l'ajout d'une réflexion sur la gestion des consommables dans la feuille de route santé du CNRS.

- Un encart spécial sur la **problématique des matériaux** pour rappeler leur rôle fondamental et transversal aujourd'hui et demain.

LA PROBLÉMATIQUE DES MATÉRIAUX À CNRS PHYSIQUE

Les matériaux jouent un rôle important dans de nombreux domaines de la physique, depuis la physique atomique, moléculaire et optique, la mécanique, la matière condensée, jusqu'aux sciences et technologies quantiques ou dans l'apport de la physique aux différents enjeux de la transition énergétique. Intimement liés à la question de leur synthèse, ils jettent des ponts avec la chimie, l'ingénierie, les sciences du vivant, l'astrophysique, les sciences de la Terre et de l'Univers. L'importance des recherches sur les matériaux et la maîtrise de leurs propriétés au plus haut niveau est ressortie explicitement du travail de prospective de plusieurs ateliers, en soulignant nos forces, mais aussi nos faiblesses dans le contexte international.

Les questions soulevées concernent :

- les enjeux d'élaboration et de fonctionnalisation (épitaxie/hybridation/micro-nano-fabrication/procédés métallurgiques). Nous avons identifié le risque d'une perte de savoir-faire en cristallogenèse de matériaux massifs, et l'absolue nécessité du maintien des compétences en élaboration des matériaux complexes et multi-phasés quelle que soit leur dimensionnalité. Il s'agira d'identifier les besoins communautaires en termes d'équipements de croissance, de micro-nano-fabrication et de traitements de surfaces à la fois génériques ou spécifiquement adaptés au développement de matériaux et démonstrateurs dédiés aux enjeux applicatifs.

- les enjeux d'instrumentation, de caractérisation et de modélisation sont indissociables d'une recherche de pointe sur les matériaux. L'étude des matériaux en conditions extrêmes ou soumis à des stimuli extérieurs pour atteindre les propriétés hors-équilibre nécessitent des instruments ou des plateformes spécifiques souvent en conditions *in situ* voire *operando* et dont le développement s'étale sur plusieurs années, exigeant des financements sans à-coups. C'est un enjeu de souveraineté dans les domaines scientifiques et industriels. Il est également ressorti de la prospective des limites devenues critiques à l'utilisation d'approches empiriques pour l'ingénierie de matériaux soulignant la nécessité de moyens numériques pour la modélisation et les simulations. De même, le développement de modèles théoriques couplés à l'IA permettra de mieux comprendre et de prédire les relations structures-propriétés des matériaux (rôle de la composition, du désordre, de la dimensionnalité, des effets de proximité et d'interfaces).

Engagements Généraux

- **Créer des équipes projets** permettant de fédérer de petites équipes, sur des thématiques émergentes pour favoriser de nouvelles synergies (~ 25 k€/an pour 2 à 4 ans). Attention spéciale pour les projets interdisciplinaires ou pluridisciplinaires, aujourd'hui difficilement financés par l'ANR.
- Renforcer la place de la physique dans les programmes et actions interdisciplinaires en **promouvant l'usage de la modélisation physique et ses spécificités**, telles que l'élaboration de modèles minimaux pour identifier les mécanismes dominants d'un phénomène. En particulier, SHS et Écologie/Environnement.
- Création de plusieurs postes de **Délégué Scientifique (DS)**:
 - Délégué Scientifique « **IT & Plateformes** » pour le suivi et la prospective des métiers d'accompagnement à la recherche au sein des labos et des plateformes. Identification des expertises et compétences stratégiques, mieux anticiper les évolutions de ces métiers.
 - Déléguée Scientifique « **Médiation et culture scientifiques** » avec un rôle de coordination nationale pour fédérer les nombreuses activités de nos laboratoires dans ce domaine.
 - Déléguée Scientifique « **Parité - Égalité** ».
 - Délégué Scientifique « **Sobriété et impact des transitions** ».
- Mise en ligne aujourd'hui :
<https://www.inp.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-physique-lhorizon-2030-strategie-de-cnrs-physique>

Rencontre organisée par CNRS et OPECST au Sénat le 18 juin 2024



Objectif : Réunir parlementaires, dirigeants d'entreprise et personnalités issues du monde scientifique et académique pour échanger sur la place de la recherche en physique.

Contexte : en point d'orgue de 2 ans de réflexion menée par CNRS Physique et impliquant un millier de physiciennes et de physiciens pour construire les perspectives scientifiques et stratégiques de l'Institut, et en résonance avec l'année de la physique 2023-2024.

La physique au cœur des enjeux de société

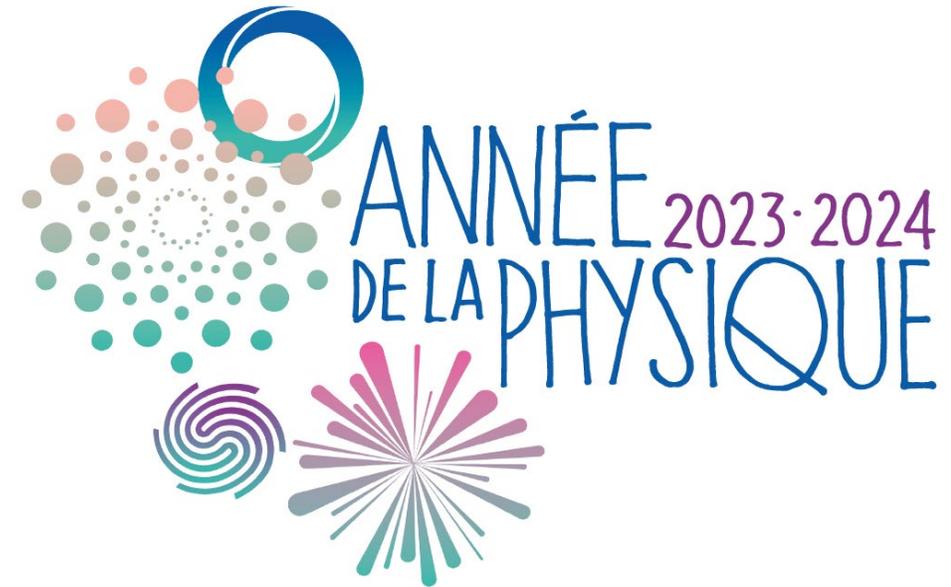
Introduction par Antoine Petit (CNRS) & Stéphane Piednoir (OPECST)

Table ronde : *La recherche fondamentale en physique, un socle pour l'industrie française avec A. Aspect.*

Coups de projecteur sur trois thématiques à fort impact : Climat, Quantique, Santé.

Table ronde : *La physique, problème ou solution ? Quels enjeux pour la recherche de demain ?*

Année de la physique 2023-2024



→ 19/06/2024

Une année pour éveiller à la physique

Action de **médiation scientifique vers le monde scolaire** (enseignant-es-élèves) **et le grand public**, portée par 15 partenaires (dont CNRS et MENJ).

Lancement le 3 octobre à la Cité des Sciences

Objectifs :

- attirer les jeunes vers notre discipline, avec une attention particulière aux jeunes filles
- Améliorer le partage des connaissances et la communication au bénéfice de la société

Au CNRS :

- ✓ 4 Instituts
- ✓ Les délégations
- ✓ Les laboratoires
- ✓ CNRS images, Le Journal du CNRS, @CNRS



<https://anneedelaphysique.cnrs.fr/>

Quelques exemples



**Journées de formation
des enseignant·es
de lycée.**



**La physique étonnante
pour un grand oral
percutant !**



**Focale Science
La nouvelle
électronique : plus
quantique, plus nano**



**Ondes, magnétisme,
lumière... zoom sur la
physique de
l'infiniment petit**



La nuit de la physique



ACADÉMIE
DES SCIENCES
INSTITUT DE FRANCE

**Prix du livre « Sciences
pour tous »**



**Visite du
musée des
Arts et
Métiers**



**Challenge lycéen
d'analyse des données
du JWST**

FEMMES & SCIENCES
association

**Femmes et physique :
des modèles
à la réalité**



FONDATION
La main à la pâte

**Les leçons de
Marie Curie**



**Challenge astro-ados
Younivers**



Speed Astro Meetings



Kit Light Box

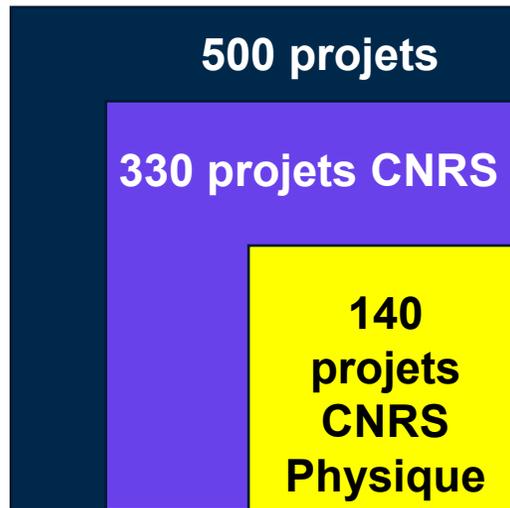


**La physique à travers
les âges**

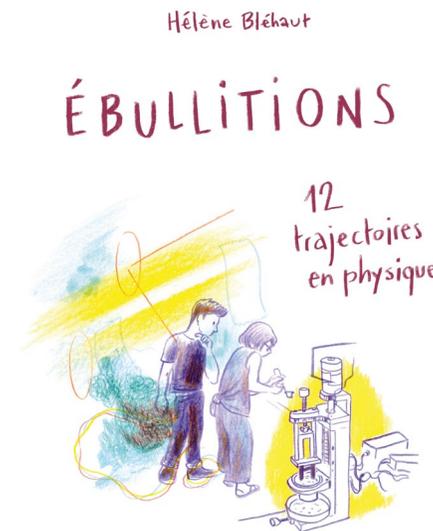
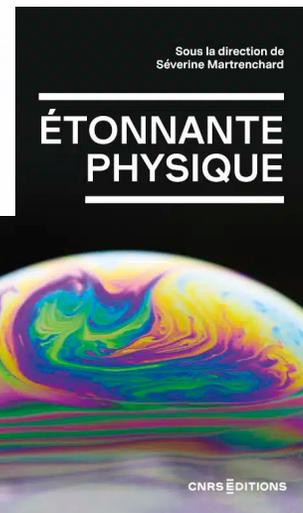
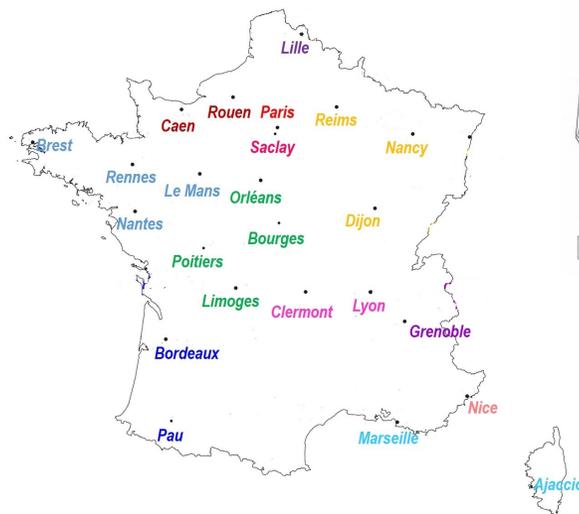


Union des Professeurs
de classes préparatoires
Scientifiques

**La physique, socle de
la formation
d'ingénieur·es**



Un premier bilan



1050 enseignant·es formé·es
54 laboratoires visités

70 articles sur la recherche au CNRS
Opération Grand Oral impliquant 90 lycées

CNRS ÉDITIONS



78 laboratoires ont développé des projets
dont 31 à CNRS Physique



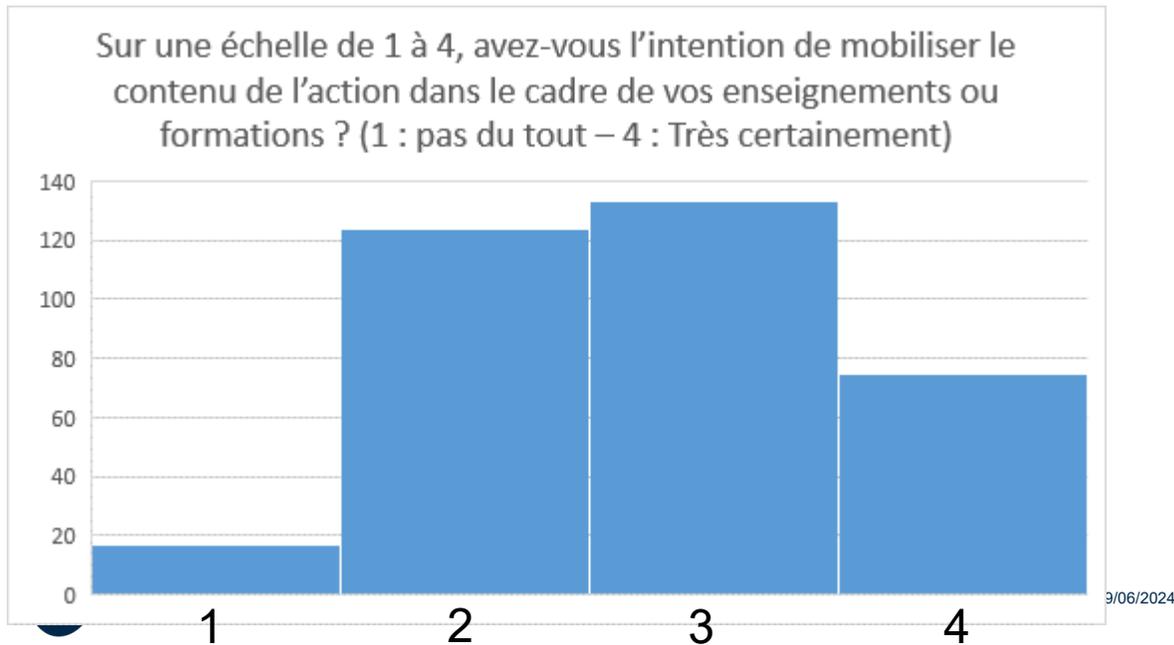
Malle pédagogique déployée
dans 140 établissements
(écoles, collèges)

Evaluation de l'année de la physique

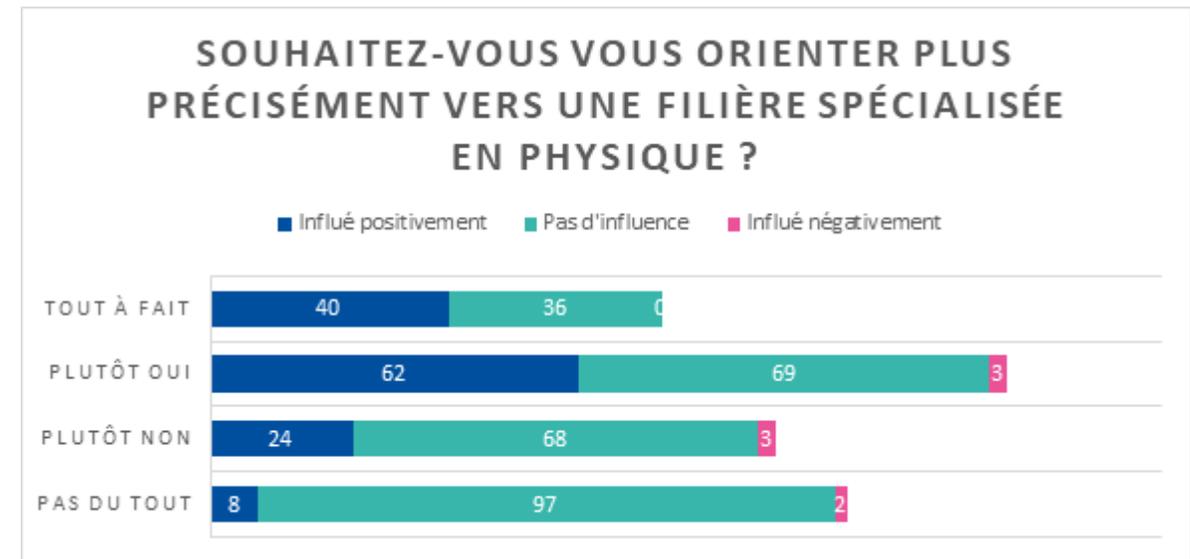
- Questionnaire en ligne à destination des participant.es aux différents évènements pour évaluer l'impact des actions menées sur la perception de la discipline et la réflexion des élèves sur leur poursuite d'étude.
- Questionnaire à destination des porteurs de projets pour évaluer l'apport de l'année de la physique à leurs actions.

Premiers résultats des questionnaires issus du monde scolaire

Retour des enseignants suite aux formations



Retour des élèves suite aux actions dans les établissements



Une action qui doit s'inscrire dans la durée

- **Un lien de l'Institut construit avec la communauté éducative** (réseau IA-IPR, enseignants) à préserver
 - Poursuite de **l'intervention des physiciennes et des physiciens dans les lycées** (projet « Grand oral »), en lien avec CNRS Chimie (discipline enseignée = physique-chimie). Importance du contact entre les scientifiques et les élèves. Rôles modèles, notamment pour les jeunes filles.
 - Re conduite **de formations d'enseignants et d'enseignantes** dans les laboratoires.
- **Maintenir l'intérêt de la communauté dans les laboratoires pour les actions de médiation** vers le milieu scolaire et le grand public.
 - Recensement des actions par l'Institut. Affichage de ressources sur le site de CNRS physique
 - Re conduite de l'ANF : « médiation en physique »
 - Amélioration de la qualité de l'évaluation des actions de médiation des chercheur.es : travail avec le CoNRS.

Il est important pour la communauté des physiciennes et des physiciens de communiquer au grand public et au monde politique sur le rôle de la recherche en physique.

Politique Internationale

Politique internationale

- **Augmentation > 10% du budget dédié en 2024** couvrant tous les dispositifs de coopération du CNRS.
- **International Research Laboratories (IRL)**, des outils particulièrement originaux au cœur de notre stratégie.
 - Singapour (2014) : International research laboratory in Quantum Physic (**MajuLab**)
 - Sherbrooke (2022) : Quantum Frontiers Lab (**QFL**)
 - Tokyo (2022) : Dynamical control of materials (**DYNACOM**)
 - Tsukuba (2022) : Japanese-French Laboratory for Semiconductor physics and Technology (**J-FAST**)
 - Santa Barbara (2023) : French-American Center for Theoretical Sciences (**FACTS**)
 - Moscou (2022) : **Centre Poncelet**, gelé depuis 2022, que nous avons décidé de fermer.
- **Visites planifiées**
 - European XFEL (Hambourg) : Novembre 2024
 - Etats-Unis (Santa Barbara, Chicago, New-York) : Septembre 2024
 - Inde (Mumbai) : Décembre 2024
 - Brésil et Argentine : Mars 2025
- **Ce réseau à l'étranger a vocation à**
 - Structurer nos échanges scientifiques sur la durée avec ces pays.
 - Permettre des mobilités prolongées de scientifiques.
 - Priorité aux contrats doctoraux et délégations pour les E-C pour ces destinations.
 - Soutien des séjours de chercheurs invités.
 - Information renforcée (présentation des IRL en sept ?) et accompagnée d'un appel à candidature régulier.
 - Réflexion pour avoir davantage de poids au niveau européen et orienter les thématiques de demain.

Périmètre des sections du CoNRS

Périmètre des sections du CoNRS

- La **fin du mandat actuel du CoNRS** (sections et CID) a été avancée à l'été 2025.
- Les **périmètres des futures sections** sont à acter avant sept. 2024 et **des CID** avant avril 2025.
- Le **Conseil Scientifique** a travaillé depuis novembre sur un certain nombre de questions posées par le collège de direction avec la contribution des CSI et a rendu un avis le 31 mai.
- **Évolutions principales concernant CNRS Physique** (en cours d'arbitrage) :
 - Association de CNRS Physique à la section 8 « Micro- et nanotechnologies, micro- et nanosystèmes, photonique, électronique, électromagnétisme, énergie électrique ».
 - Disparition de la CID 54 (au moins dans sa forme actuelle).
 - Passage de 4 à 5 sections pilotées par l'Institut.

Périmètre des sections du CoNRS

Mandat en cours (2021-2025)

02 : Théories physiques : méthodes, modèles et applications.

03 : Matière condensée : structures et propriétés électroniques.

04 : Physique des atomes, molécules et plasmas. Optique et lasers.

05 : Matière condensée : organisation et dynamique.

Prochain mandat (2025-2029)

- **Physique des matériaux** : structure et dynamique, défauts, surfaces et interfaces.
- **Physique de la matière complexe et du vivant** (avec CNRS Biologie, CNRS Chimie et CNRS Ingénierie secondaires ?).
- **Théories physiques** : méthodes, modèles et applications.
- **Physique des atomes, molécules et plasmas**. Optique et lasers (CNRS Ingénierie secondaire).
- **Physique de la matière condensée** : propriétés électroniques et quantiques.

Découpage, intitulés et mots clés seront encore affinés par des discussions avec sections et instituts, avant arbitrage par CNRS Physique.

Informations Flash

1. Appel à projet « Émergence »

À cause de contraintes trop fortes de notre plafond d'emploi, il n'a malheureusement pas été possible en 2024 de postuler pour des contrats à durée déterminée. Nous le regrettons vraiment car c'est un outil apprécié.

Selon toute probabilité, cela sera de nouveau possible en 2025.

2. Programme « Recherche à risque » pour accompagner les idées et les talents

Un des axes forts de la vision pour l'avenir de la recherche posée par le Président de la République le 7/12/2023 : « oser davantage, savoir encore mieux accompagner toutes les équipes d'excellence émergentes, les encourager à la prise de risque, à aller vers des recherches plus disruptives, des innovations de rupture ».

40M€ confiés au CNRS en 2024 pour un budget total de 150M€ pour les 5 ONR (CEA, CNRS, INSERM, INRAE, INRIA).

Format: Équipe de 2 à 3 porteurs, avec une phase de Go/NoGo au bout de 18/24 mois, pour un budget de 1,5 à 3M€.

Pas d'appel à candidature à cause du trop faible nombre de lauréats: pilotage par les instituts et collège de direction.

Médailles du CNRS 2024

Médailles 2024 du CNRS

Médailles d'argent



Giulio BIROLI
LPENS (Paris)
PR – Sect 02



Aristide LEMAITRE
C2N (Palaiseau)
DR – Sect 03



Florence GAZEAU
MSC (Paris)
DR - Sect 28
CNRS Ingénierie



Aleksandra WALCZAK
LPENS (Paris)
DR - Sect 02 et CID 51



Xavier CHAUD
LNCMI (Grenoble)
IR - Bap B



Aline VERNIER
LOA (Palaiseau)
IR - Polytechnique



Sébastien WEBER
CEMES (Toulouse)
IR - Bap C

Médailles de cristal

Médailles de bronze



Bruno ALBERTAZZI
LULI (Palaiseau)
CR - Sect 04



Jon GORCHON
IJL (Nancy)
CR - Sect 03



Gwénoél JACOPIN
NEEL (Grenoble)
CR - Sect 08
CNRS Ingénierie



Ashley NORD
CBS (Montpellier)
CR - Sect 05



Sébastien RENAUX-PETEL
IAP (Paris)
CR - Sect 02



Pauline ROVILLAIN
INSP (Paris)
MC – SU

Spécificités de CNRS Physique à préserver

- **Une vision unique, détaillée et nationale de la physique** : cruciale pour optimiser les fonds relativement faibles dédiés à la recherche (Equipex+, CPER,...).
- **L'importance du laboratoire en tant qu'entité**
 - * Dynamique collective vs. format des petites équipes.
 - * Partage des ressources & Diversité des modèles de financement.
 - * Accueil et suivi des chercheurs et des IT.
 - * Travail sur l'attractivité de la fonction de DU
- **Un rapport entre Chercheurs/IT proche de 1** contrairement au manque de BIATSS dans les Universités
- **Qualité du personnel et attractivité internationale** des meilleurs chercheurs
- **Nombre d'ERC**
- **Taux de 'prématuration' et valorisation**
- **Participation au pilotage de grandes infrastructures (ILL, ESRF, Soleil, Apollon, ...)**

Merci pour votre attention



<https://www.inp.cnrs.fr/>
<https://www.cnrs.fr>