

Conseil scientifique de l'Institut CNRS Physique

Recommandation

Sur la création d'une nouvelle section sur la physique de la matière complexe et la physique du vivant pilotée par CNRS Physique

Dans le contexte d'une réflexion sur l'évolution du contour des sections, le conseil scientifique de l'Institut (CSI) CNRS Physique a étudié la proposition de créer une nouvelle section sur la physique de la matière complexe et la physique du vivant qui regrouperait une moitié de la section 5 (matière condensée : organisation et dynamique), les physiciens et physiciennes de la section 11 (Matière molle : synthèse, élaboration, assemblages, structure, propriétés, fonctions), et une bonne partie de la CID 54 (Phénomènes fondamentaux et propriétés collectives du vivant : développements instrumentaux, expériences et modèles physiques). La création de cette nouvelle section pose d'une part la question de la place de l'interface physique/biologie au sein du CNRS, d'autre part celle du devenir de près de la moitié de la section 5 dont les recherches sont centrées sur la structure et dynamique de l'état solide, la physique des surfaces et des nano-objets.

Ces deux enjeux seront abordés successivement ci-dessous, puis différents scénarios de redécoupage étudiés par le CSI seront exposés, avec leurs atouts et limites. Le document se conclut par les préconisations du CSI. Pour répondre à ces différentes questions, le CSI Physique a travaillé de la façon suivante : Une première réunion plénière a permis d'échanger avec l'ensemble des présidents de sections de CNRS Physique, la présidente de la CID 54, et la direction de CNRS Physique pour avoir une vision globale sur la problématique des contours de section.

Une deuxième réunion plénière a permis de mettre en place deux groupes de travail sur les deux questions évoquées ci-dessus, dont la synthèse a été réalisée lors d'une troisième réunion plénière qui a permis d'établir des préconisations à partir des différents scénarios présentés. Ces groupes de travail se sont nourris d'entretiens informels avec la communauté concernée, ainsi que d'échanges avec les CSI biologie et chimie.

Enjeux du redécoupage de la section 5

L'interface physique/biologie, qui regroupe une communauté large et très dynamique, trouve toute sa place aujourd'hui dans les CID 51 et 54. La proposition de réorganisation de la section 5 intervient dans le contexte d'une disparition annoncée de la CID 54, qui assure actuellement une part essentielle de l'évaluation et de la structuration de l'interface physique/biologie, et notamment ses aspects expérimentaux. Il est donc apparu dans les travaux du CSI qu'il était essentiel que la proposition de réorganisation des sections préserve une évaluation pluridisciplinaire des projets de recherche à l'interface physique/biologie. La nécessité de la présence d'une expertise multiple au sein d'un même comité d'évaluation est exemplifiée par la question de l'échelle de temps des projets de recherche, très différente en physique et en biologie.

Il est important de préciser les contours de cette communauté dont la définition du point de vue de la physique a fait l'objet de discussions au sein du CSI. Nous définissons ici l'interface physique/biologie comme l'ensemble des thématiques de recherche développant des outils, méthodes ou concepts physiques pour étudier une question pertinente biologiquement. Ceci s'oppose à la fois à des projets intéressant uniquement la biologie (par exemple utilisant des outils de physique de routine sans développement) ou la physique (par exemple utilisant des objets biologiques comme modèles pour résoudre des questions de physique : physique statistique hors d'équilibre, physique des mouvements collectifs). Le CSI souligne que ces trois domaines et communautés, bien qu'entretenant des liens forts, sont différentes et ne sont pas destinées à être évaluées de la même façon.

En particulier, la recherche à l'interface physique/biologie suppose un dialogue entre biologistes et physiciens et physiciennes. Maintenir ou renforcer le dynamisme de cette communauté nécessite donc une coexistence disciplinaire équilibrée dans la structure d'évaluation (section ou CID).

D'autre part, l'évolution envisagée pour la structure de la section 5 pose la question de l'évaluation des thématiques ne relevant pas principalement de la matière ou des systèmes complexes : structure et dynamique de l'état solide, physique des surfaces et des nano-objets. En particulier, l'avenir d'une partie de cette communauté travaillant sur les matériaux a été mentionné comme critique dans la prospective de CNRS Physique et son renforcement a été recommandé dans le contexte d'une compétition internationale accrue et d'enjeux économiques et sociétaux importants. Le CSI souligne que l'ensemble des domaines concernés ne

doit pas être traité comme une variable d'ajustement des réorganisations proposées mais doit faire l'objet d'une réflexion permettant d'aboutir à une proposition satisfaisante pour l'ensemble des communautés concernées.

Scénarios de redécoupage des sections : avantages et inconvénients

Scénario 1 : création d'une section "Physique des systèmes complexes et physique du vivant" en remplacement de la section 5

Le CSI s'est tout d'abord penché sur la proposition de former une section dont un intitulé proposé par CNRS physique serait "physique des systèmes complexes et du vivant". Son l'objectif serait de réunir l'ensemble de la communauté de matière molle, matière active, systèmes complexes et physique du vivant actuellement répartie sur les sections disciplinaires 2, 4, et surtout 5 et 11. Cette création est présentée comme une réponse à l'hétérogénéité actuelle de la section 5 qui absorbe une large part de la physique du vivant dont des thématiques très éloignées en matière condensée. Elle vise également à renforcer la communauté "matière complexe". Enfin, elle serait une réponse aux difficultés rencontrées par certaines physiciennes et physiciens de la section 11 qui constatent une importante prééminence de la chimie sur cette section (rattachée principalement à CNRS Chimie) et une difficulté pour l'évaluation des physiciennes et physiciens.

Impact sur l'interface physique/biologie

De par ses thématiques, la section proposée serait composée exclusivement de physiciennes et physiciens, et rattachée exclusivement à CNRS Physique. Si ce choix peut se justifier pour les recherches en physique où les objets biologiques sont utilisés comme des objets modèles pour la compréhension de phénomènes physiques (physique statistique hors d'équilibre, mouvements collectifs...), il ne permet pas de prendre en compte les contraintes d'une recherche se préoccupant de sa pertinence biologique, voire intégrant des éléments de recherche en biologie. Du point de vue de son impact sur l'interface physique/biologie, **le CSI ne considère cette proposition viable que dans l'hypothèse d'un maintien de la CID 54**. Les CID 54 et 51 seraient garantes de la bonne prise en compte de l'interdisciplinarité et du maintien du dialogue entre physique, biologie mais également chimie ou environnement. Du point de vue des physiciens et physiciennes qui y sont rattachées, la CID54 ne saurait être remplacée par une section disciplinaire exclusivement rattachée à CNRS Physique. Une telle structure

ne remplirait pas la condition de pluri-compétence nécessaire à toute pratique interdisciplinaire.

Impact sur le reste de la section 5

Le deuxième groupe de travail du CSI Physique a réalisé un travail exhaustif de recensement des chercheuses et chercheurs de la section 5 et des mots-clés décrivant leur domaine de recherche. Il en ressort que **la création de la section "physique des systèmes complexes et du vivant" laisse de côté 129 chercheurs et chercheuses de la section 5 qui ne se retrouvent pas dans ces thématiques**. Compte tenu de ce nombre important, le transfert de ces personnes dans d'autres sections disciplinaires de CNRS physique comme la section 3 et des sections d'autres instituts pose des problèmes scientifiques et organisationnels qui semblent difficilement surmontables. Après discussion avec la section 3, les effectifs qu'elle pourrait raisonnablement absorber sont de l'ordre de 30 à 40 chercheurs et chercheuses. En ne considérant que les chercheurs et chercheuses de la section 5 dont les activités sont immédiatement compatibles avec les thèmes de la section 3 (magnétisme, spintronique, semi-conducteurs, matériaux 2D, hétérostructures, oxydes, multiferroïques, propriétés électroniques, dispositifs quantiques, supraconductivité, plasmons, défauts topologiques...) le deuxième groupe de travail trouve approximativement 35 chercheurs et chercheuses, ce qui représente 12 % de l'effectif de la section 3. Si les collègues de la croissance des matériaux, des calculs DFT et ab-initio, des interactions électrons-phonons et de l'instrumentation sont également considérés, alors ce chiffre monte à peu près à 67, ce qui représente 24% de la section 3. En incluant également la physique des surfaces, interfaces, nanostructures et couches minces, ainsi que l'électronique organique et moléculaire, le nombre de chercheurs et chercheuses passe à 86, ce qui représente de l'ordre de 30% de la section 3. Un élargissement plus important de cette section entraînerait une perte de cohérence scientifique et un fonctionnement moins efficace.

Scénario 2 : Création de deux sections "physique des systèmes complexes et du vivant" et "matériaux" en remplacement de la section 5

Le CSI a aussi étudié le scénario complémentaire de la création d'une deuxième section autour de la science des matériaux qui permettrait d'absorber une part importante des 129 personnes de la section 5 qui ne se reconnaissent pas dans

une section "physique des systèmes complexes et du vivant". Pour obtenir une taille critique et une cohérence scientifique, cette solution implique de transférer la partie science des matériaux de la section 3 (thème 2 centré sur l'élaboration des matériaux cristallins, la physique des surfaces et le développement de nouveaux matériaux) qui a un recouvrement avec les activités de la section 5. D'après le rapport de conjoncture 2024 de la section 3, cela correspond à un effectif de 90 personnes. La participation de CNRS Chimie (section 15) ou de CNRS Ingénierie (sections 8 et 9) serait aussi souhaitable pour donner tout son sens à une telle section centrée sur les matériaux pour répondre aux défis fondamentaux de la physique de la matière condensée mais aussi aux enjeux industriels et sociétaux actuels et futurs autour des matériaux.

Le CSI Chimie a fait part de son opposition à la modification du contour de ses sections, dont certaines comme la section 15 seraient affectées par le regroupement des thématiques "matériaux" dans une autre section. De façon plus problématique, la ponction de la partie science des matériaux de la section 3 est perçue par la communauté comme menaçant très fortement la cohérence scientifique et l'essence même de cette section, dont le fonctionnement actuel est apprécié par ses membres.

Enfin, une partie de la communauté a exprimé le souhait que le thème "matériaux" reste à cheval sur plusieurs sections. Dans un contexte où le renforcement de cette thématique a été évoqué par la prospective de CNRS Physique comme un point d'attention majeur alors que le contexte budgétaire de la recherche est défavorable, la multiplicité des guichets matériaux auxquels la thématique émerge est nécessaire pour assurer un recrutement diversifié.

Scénario 3 : Création d'une section "physique et vivant" en complément de la section 5

En cas de fermeture de la CID 54, une proposition pour renforcer l'interdisciplinarité sous-jacente à l'interface physique/biologie serait de créer une nouvelle section " physique et vivant " qui comprendrait des physiciens et physiciennes du vivant et des biologistes, et du côté physique pourrait être définie par la pertinence biologique des projets de recherche, comme c'est actuellement le cas de la CID 54. Cette définition inclurait des membres des sections 2, 4, 5 et 11. Une première estimation du vivier dans les sections relevant de CNRS physique est de l'ordre de 150 membres potentiels (section 2: 10-20; section 4: 10-20;

section 5: 50-60; section 11: 50-70; informations obtenues auprès de membres des sections concernées), auxquels se rajouteraient des membres de CNRS ingénierie (sections 8 et 9, environ 20 membres potentiels) et CNRS biologie (sections 22, 26 et 28 notamment; nombre de personnes en cours d'évaluation par le CSI biologie). Si, comme pour la création de toute nouvelle section, il est difficile d'évaluer le nombre exact de personnes qui rejoindraient celle-ci à sa création, ce vivier représente une communauté mature et vouée à se renforcer avec la création d'une section dédiée qui permettraient à ses membres d'être évalués pleinement, au contraire d'une CID.

Cette section serait co-pilotée par CNRS Physique et CNRS Biologie à l'instar de la section 30 co-pilotée par CNRS Écologie & Environnement et CNRS Terre & Univers. L'interdisciplinarité serait renforcée par le co-pilotage qui permettrait d'assurer un équilibre entre physique et biologie au niveau des recrutements comme au niveau des évaluations de ses membres. A contrario, ce double rattachement ne permettrait pas, comme la CID 54, d'inclure à part entière l'interface physique/chimie ou physique/ingénierie autour du vivant, et une attention particulière devra donc être portée à ces interfaces soit au sein de cette nouvelle section, soit au sein de la section 11.

En parallèle, la cohérence thématique de la section 5 serait renforcée autour de l'exploration de la matière avec tout un continuum entre les solides et la matière molle, sans nécessiter de remodelage supplémentaire dont la difficulté a été exposée plus haut. Une redéfinition de ses mots-clés, voire de son intitulé (par exemple "matière condensée, matière complexe") serait à envisager.

Recommandations du CSI Physique

A la suite de ses travaux, **le CSI de CNRS Physique recommande le maintien de la CID 54**. Cette recommandation est principalement motivée par la nécessité de préserver une structure interdisciplinaire ayant fait ses preuves comme maison commune des chercheuses et chercheurs venant de cultures disciplinaires différentes, mais partageant un objet d'étude commun, des questions issues du vivant. L'annonce d'une éventuelle suppression de la CID 54 a été accueillie avec surprise par les membres de la communauté concernée que nous avons consultée. Ils et elles estiment unanimement que la CID 54 est un outil efficace et indispensable pour le développement de l'interdisciplinarité entre physique et biologie et qu'il devrait être préservé.

Le présent avis du CSI est corroboré par l'avis du CSI de CNRS Physique du 7 juillet 2020 (précédent mandat), les rapports de prospectives 2019-2023 des CSI de CNRS Physique et CNRS Biologie. Dans le rapport de prospective 2019-2023 du CSI CNRS Physique, il est relevé par exemple qu'une analyse de données sur les projets de l'European Research Council (ERC) démontre que la CID 54, grâce à ses interactions fructueuses entre la physique et la biologie, est un des lieux privilégiés de développement de l'interdisciplinarité.

Pour assurer sa pérennité, la CID 54 pourrait évoluer vers un co-pilotage CNRS Physique et CNRS Biologie, si un tel co-pilotage est possible à l'échelle d'une CID, et ses mots-clefs se recentrer sur l'objectif premier de la commission, à savoir le développement de méthodes et de concepts pour l'étude du vivant. Le lien avec CID 51 pourrait également être précisé.

Dans l'éventualité d'une impossibilité de maintien de la CID 54, le CSI recommande la création d'une **section « physique et vivant » co-pilotée par CNRS Physique et CNRS Biologie** (scénario 3). Comparée à la création d'une section pilotée uniquement par CNRS Physique et couvrant une thématique plus large, cette proposition garantit l'interdisciplinarité par son co-pilotage et remet moins en cause la structure des autres sections disciplinaires. En particulier, la section 5 « Matière condensée : organisation et dynamique » préserverait la majorité de son périmètre actuel avec une cohérence thématique renforcée et la thématique "matériaux" resterait à cheval sur plusieurs sections de CNRS Physique.

Recommandation adoptée le 15/04/2024

20 votants : 16 oui, 0 non, 4 abstentions

Phillipe Lecheminant
Président du CSI de CNRS
Physique

Destinataires :

- M. Antoine PETIT, président-directeur général du CNRS
- M. Alain SCHUHL, directeur général délégué à la science du CNRS
- M. Olivier COUTARD, président du Conseil scientifique (CS) du CNRS
- M. Thierry DAUXOIS, directeur de l'Institut CNRS Physique

Copie :

- Mmes Saïda GUELLATI-KHELIFA et Annick LESNE, directrices adjointes scientifiques et MM. Benoit DEVINCRE, Bertrand GEORGEOT, Frédéric PETROFF, Sylvain RAVY, Sébastien TANZILLI, directeurs adjoints scientifiques de CNRS Physique
- M. Fabien JOBARD, président de la Conférence des présidents du Comité national (CPCN)
- Mme Christine ASSAIANTE, porte-parole de la Coordination des responsables des instances du CoNRS (C3N)
- M. David DEAN, président de la Section 02
- M. Jean Marie GEORGE, président de la Section 03
- M. Abdelmajid TAKI, président de la Section 04
- M. Jean-Louis BARRAT, président de la Section 05
- M. Daniel GRANDE, président de la Section 11
- Mme Karine ANSELME, présidente de la CID 54
- M. Nicolas RAYMOND, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Mathématiques
- Mme Isabelle RIPP BAUDOT, présidente du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Nucléaire & Particules
- M. Michel RAYMOND, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Écologie & Environnement
- M. Pascal THEROND, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Biologie
- M. Benoit MOSSER, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Terre & Univers
- M. Christophe BIOT, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Chimie
- M. Gilles SASSATELLI, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Sciences informatiques
- M. Vincent LAUDE, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Ingénierie
- M. Matthieu CASSIN, président du Conseil scientifique de l'Institut CNRS Sciences humaines & sociales