

## Conseil scientifique de l'institut Institut de Physique (INP)

### Recommandation

#### Le devenir de la CID54

**CID 54 : Méthodes expérimentales, concepts et instrumentation en sciences de la matière et en ingénierie pour le vivant**

Sections : 01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30

Le terme 'pour le vivant' de l'intitulé de la CID est le dénominateur commun des différentes méthodologies couvertes par le périmètre de la CID. La finalité des études est de mieux comprendre un système biologique.

Le CSI-INP a mis en place un groupe de travail qui a analysé la situation de la CID 54 et établi un rapport donné en annexe.

A la suite de ces travaux, **le CSI-INP recommande de conserver une CID** plutôt que de créer une nouvelle section. Les principaux arguments sont (i) beaucoup de chercheurs ne sont pas prêts à quitter leur section d'origine et à se couper d'une partie de leur communauté et de leur discipline d'origine, (ii) les recherches interdisciplinaires s'appuient sur un socle de compétences disciplinaires fortes.

#### Remarques générales et recommandations :

- Ne pas confondre interdisciplinaire et émergent. Des thématiques peuvent s'appuyer sur plusieurs disciplines sans être émergentes.
- Le travail est très compliqué et chronophage pour les membres élus qui siègent dans une section disciplinaire et une CID. Il faudrait des membres élus par sections disciplinaires mais pour siéger spécifiquement dans la CID
- Attention à ne pas déconnecter l'expérience de la modélisation. Garder un aspect méthodologique combinant expérimentation et modélisation en 54. Il s'agit d'inclure des travaux où le développement théorique n'est pas l'objet de la recherche mais un outil méthodologique pour répondre à la question biologique. Par exemple en matière molle, en biophysique, expérience et modélisation sont souvent très liées.

- En CID 54, les projets des candidats doivent porter sur une thématique biologique, ils doivent permettre de mieux comprendre un système biologique, c'est la finalité. Clarifier ce point pour les candidats dans les attendus de la CID pour les concours. En revanche, il semble que les sections de l'INP souhaitent continuer de juger des dossiers à l'interface avec la biologie : dans les sections disciplinaires les objets biologiques sont utilisés comme systèmes modèles pour la compréhension de phénomènes physiques
- Proposer un suivi et des changements de grade en CID, au choix du chercheur. Faut-il un quota de postes ? Attention à un effet pervers qui conduirait à ne plus regarder les dossiers en section disciplinaire. Possibilité de donner des médailles.
- Faire attention aux interfaces entre sections, et entre section et CID. Il serait plus grave d'avoir des manques, de rater d'excellents candidats que d'avoir des recoupements.
- Pour faire du vivant, il y a besoin de plateformes et de soutien technique adaptés. Le soutien est indispensable pour la réalisation d'expériences fondamentales et pour le développement d'instruments clés en main. C'est un point essentiel pour stabiliser dans des unités INP des candidats recrutés en CID 54.
- Revoir la liste de rattachement des sections et le rattachement à l'INEE comme institut secondaire
- Suggestion d'un nouveau titre pour la CID : « *Méthodes, concepts et instrumentation en sciences de la matière et ingénierie pour le vivant* »

Quelques remarques sur les mots clés et contours :

- Biomimétisme : clarifier pour les candidats que l'objectif est de comprendre un effet biologique et non de créer de nouveaux matériaux. De même clarifier le positionnement des thématiques 'Bio-engineering', 'Construction d'une cellule artificielle'.
  - Faire apparaître un aspect 'Deep-learning et Intelligence artificielle' dans la section. Il s'agit d'applications d'algorithmes existants et donc l'application de méthodes pour répondre à une question biologique, différent de la CID 51 où l'objectif est l'aspect méthodologique ou théorique en lui-même.
  - Ajouter un aspect 'Modélisation et Analyse des données' dans les mots clés.
  - Faire apparaître 'Matière active, et aspects hors d'équilibre des systèmes vivants' qui ont émergé ces dernières années.
- Suggestion d'une liste de mots clés

Biomimétisme, systèmes bio-inspirés

Bio-engineering, biologie synthétique, construction d'une cellule artificielle.

Mécanobiologie, rhéologie des systèmes biologiques

Biophotonique, interaction avec rayonnements

Imagerie, influence de stimuli et de stress externes et internes.

Manipulation et compréhension d'objets biologiques individuels, de leurs assemblages et de leurs interactions

Nano- et micro-fluidique pour le vivant. Nano- et micro-capteurs, nano- et micro-systèmes pour le vivant, métrologie in vivo et in natura.

Neurosciences, systèmes neuronaux : approches et développements instrumentaux

Matière active, aspects hors d'équilibre des systèmes vivants

Modélisation associée à l'expérience pour la compréhension des systèmes biologiques

**Recommandation adoptée le 01/07/2020**

**votants : 22 oui, 0 abstention, 0 non**

**Claudine CREPIN-GILBERT**  
**Président du CSI INP**

**Destinataires :**

- **Antoine PETIT**, président-directeur général du CNRS.
- **Alain SCHUHL**, directeur général délégué à la science.
- **Astrid LAMBRECHT**, directrice de l'INP.
- **Niels KELLER**, **Thérèse HUET**, **Philippe LECHEMINANT**, **Emmanuelle LACAZE**, directeurs adjoints scientifiques de l'INP.
- **Cécile SYKES**, chargée de mission INP.

**Copies :**

- **Anne-Marie HAGUIRI**, présidente de la CID 54, **Peter HOLDSWORTH**, président de la section 02, **Isabelle BERBEZIER**, présidente de la section 03, **Laurence PRUVOST**, présidente de la section 04, **Philippe CLAUDIN**, président de la section 05, **Véronique SCHMITT**, présidente de la section 11, **Franck PICARD**, président de la CID 51.
- **Olivier COUTARD**, président de la conférence des présidents du Comité national.
- **Dorothée BERTHOMIEU**, présidente du Conseil scientifique.
- **Dmitry PEAUCELLE**, représentant de la C3N.
- **Yaël GROSJEAN** président du CS INSB, **Olivier DRAPIER**, président du CS IN2P3, **Serge SIMOENS**, président du CS INSIS, **Beatrice MARTICORENA**, présidente du CS INSU, **Olivier SANDRE**, président du CS INC, **Nathalie VIENNE-GUERRIN**, présidente du CS INSHS, **Rémi CARLES**, président du CS INSMI, **Isabelle QUEINNEC**, présidente du CS INS2I, **Patricia GIBERT BRUNET**, président du CS INEE.

**ANNEXE : Rapport du groupe de travail - Bilan de l'actuelle CID 54 et analyse SWOT d'une CID versus une section disciplinaire**

Le rapport qui suit a été établi à la suite de l'audition des présidents des sections du CoNRS rattachées à la physique, du président de la CID 54, de discussions au sein de la CSI, du rapport de conjonction de la CID 54 et de réunions du groupe de travail « CID 54 ».

**Remarque préliminaire :**

Deux sections interdisciplinaires examinent actuellement des dossiers croisant physique, sciences du vivant et souvent d'autres disciplines (chimie, mathématiques, ingénierie, santé, entre autres). Il s'agit de la CID 51 : Modélisation, et analyse des données et des systèmes biologiques : approches informatiques, mathématiques et physiques, et de la CID 54 : Méthodes expérimentales, concepts et instrumentation en sciences de la matière et en ingénierie pour le vivant. Il serait intéressant de discuter le futur et l'éventuelle évolution des contours de la CID 54 en prenant en compte la situation et l'éventuelle évolution de la CID51.

**a) Bilan de l'actuelle CID 54 : Méthodes expérimentales, concepts et instrumentation en sciences de la matière et en ingénierie pour le vivant**

**Forces :**

- Son fonctionnement a été jugé satisfaisant par son président et les membres du CSI INP.
- Expertise présente parmi les membres de la section pour chacun des différents champs thématiques ou techniques concernés, permettant un regard croisé sur les dossiers examinés.
- Institut pilote INP mais les membres de la section sont issus de différents instituts : INC, INEE, INSB, INSIS, INSU. Nombreuses sections de rattachement : 01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, couvrant bien le périmètre actuel de la CID.
- Les CR sont recrutés sur le challenge biologique auquel ils répondent et « doivent » s'appuyer sur une technique originale issue de la physique et de la chimie. Typiquement, leur projet porte sur une question biologique qu'il n'est pas possible d'aborder avec des techniques classiques, ou qui nécessite de rassembler des techniques provenant de domaines différents. Exigence d'originalité et de pluridisciplinarité au recrutement.
- Les promotions DR concernent des chercheurs ayant abordé des questions de biologie avec les méthodes d'autres disciplines. Pour le concours DR, les chercheurs ont fait le choix de répondre à des questions biologiques, le critère interdisciplinaire est moins prégnant. Le décalage thématique entre concours CR et DR souligne l'originalité d'une CID par rapport à une section qui doit être capable de suivre et évaluer ses membres sur le long terme.
- Agilité d'une CID, qui implique de redéfinir régulièrement les objectifs et les mots clés en adéquation avec les attendus.

- La cartographie des recrutements passés montre qu'ils ont eu lieu sur les différents mots clés de la section et les affectations sur les différents instituts. Beaucoup de physiciens ont été recrutés.
- Les thématiques de la CID sont très souvent complémentaires de celles des sections sans les recouvrir.

#### Faiblesses :

- Les critères de recrutement, notamment la nécessité de mettre en avant la question biologique, devraient être plus explicites : « Quel est le problème puis comment vous aller le résoudre ». Risque de perdre de très bons candidats si candidature dans une équipe ne connaissant pas la règle.
- Le focus sur une question biologique ciblée peut rendre difficile le recrutement de candidats développant des approches amonts ou fondamentales sans focus sur UNE question biologique. Ces candidats doivent pouvoir se retrouver sur une section ou la CID.
- la CID est rattachée à un très grand nombre de sections.
- aucun recrutement pour l'INEE malgré un rattachement à l'INEE comme institut secondaire.
- les membres élus de la section, compte tenu du fait qu'ils siègent déjà dans leur section disciplinaire d'origine, ont une énorme charge de travail.

#### **b) Option 1 : conservation de la CID 54 avec redéfinition des contours**

Eléments de contexte : La CID 54 attend du physicien le développement de nouveaux outils, nouvelles méthodes, non l'utilisation d'objets biologiques comme support pour des avancées en physique. Certainement très différent de la notion de biophysique dans les sections de physique.

#### Forces :

- Agilité d'une CID, qui permet et implique de redéfinir régulièrement les objectifs et les mots clés en adéquation avec les attendus. Les thématiques d'une section à laquelle sont rattachés des chercheurs évoluent également mais plus lentement.
- Le point de vue croisé de plusieurs disciplines / communautés est un des atouts des CID et très certainement source de rupture.
- Les recherches interdisciplinaires s'appuient sur un socle de compétences disciplinaires fortes.

#### Faiblesses :

- Manque de suivi des chercheurs recrutés et de leurs dossiers de promotion.
- Difficulté de trouver des membres élus acceptant de siéger, compte tenu du fait qu'ils siègent déjà dans leur section disciplinaire d'origine. Instabilité de la CID.

#### Opportunités :

- Lors de candidatures multiples, les candidats admissibles en CID 54 sont généralement différents de ceux admissibles en section. Signe de réponse aux attentes (ou du décalage temporel des concours ?)

- Des liens doivent-ils être développés entre la MITI et les CID.
- Des questions émergentes telles que la matière active ne sont pas incluses dans la CID 54, et pourraient bénéficier d'une redéfinition du périmètre de la CID.
- Redéfinition des mots clés.

#### Risques:

- Danger d'un trop grand coloriage ou fléchage des postes. 1 seul poste blanc sur le concours 2019. La potentielle prise en compte de l'origine des supports (institut qui met le poste) est perçue comme un danger. Trop de fléchage rend la parité difficile.
- Trop grand nombre de sections de rattachement ?
- Flou sur les contours, périmètre trop vaste et peu lisible pour les candidats

### **c) Option 2 : mise en place d'une nouvelle section disciplinaire à l'interface physique-biologie**

Remarques sur le contexte : le terme de 'biophysique' a été évoqué pour titre résumé de cette nouvelle section, mais il couvre beaucoup de domaines différents et de visions différentes de l'interface physique-biologie, avec un poids historique assez lourd. Le terme de biologie quantitative a également été évoqué. Les sections de physique recrutent actuellement en «biophysique» mais sur des sujets très différents selon les sections (par exemple biophotonique en 4).

L'interface avec le vivant se retrouve plus ou moins marquée, et a eu tendance à se développer ces dernières années, dans quasi toutes les sections de physique. Certains aspects de cette interface ont été cités comme « émergents » par les sections (construction d'une cellule artificielle, matière active, matériaux biosourcés, biomimétisme, goutte cellulaire, interaction surfaces-bio, fonctionnalisation de surfaces pour leur utilisation biologique, vectorisation, théorie de champ en neuroscience ...). Notons que cela est assez différent de ce que l'on retrouve dans la CID 54.

#### Forces :

- Une communauté bien identifiée et reconnue.
- Un suivi des chercheurs.

#### Faiblesses :

- Est-ce qu'une section dédiée pourra suivre les évolutions attendues du domaine mieux que ne le font aujourd'hui les deux sections interdisciplinaires ? Une section disciplinaire ne répondra pas aux attentes d'une CID. L'une ne remplacera pas l'autre mais aurait des implications très fortes sur les contours et demanderait de totalement repenser les objectifs d'une CID à l'interface avec le vivant.
- Risque de couper la biophysique de ses ancrages disciplinaires/des recherches amont qui servent de terreau à son développement.
- Les chercheurs des sections 2, 4, 5, 11 qui pourraient relever de cette nouvelle section ont souvent une activité sur des thématiques directement reliées à leur section d'origine et ne souhaiteront pas forcément changer de section. L'attache à une section disciplinaire, le savoir-

faire et la culture du chercheur dans les thématiques de la section sont un point important pour faire de l'interdisciplinaire.

- La création d'une section impliquera une dispersion plus importante des chercheurs en termes de sections au sein de certaines unités. Est-ce un problème ?

#### Opportunités :

- D'après les présidents/représentants des sections (02, 03, 04, 05, 11) se basant sur les personnels rattachés à leur section, il y aurait un vivier potentiel suffisant de candidats et d'experts. Vivier estimatif : 15-20 en 4 sur 300, 40 environ en 5, 30 à 40 en 11.

- Une section disciplinaire devrait certainement incorporer les aspects théoriques de la biophysique. La question du rattachement des théoriciens à cette nouvelle section, du fait du spectre souvent large de leurs sujets d'étude, sera sans doute encore plus compliquée que pour les expérimentateurs.

- Création d'une nouvelle discipline.

#### Risques:

- La création d'une nouvelle section centrée sur la biophysique nécessiterait de redéfinir précisément les contours de la nouvelle CID54, ceux de la CID 51, voire ceux des sections 2, 4, 5, 11 recrutant/promouvant actuellement à l'interface physique-biologie (*peut être vu comme une opportunité*), voire de supprimer une CID.

- Attention de garder des aspects fondamentaux en biophysique et non de ne recruter que sur des aspects applicatifs en biologie ou clinique.

- Perte du caractère interdisciplinaire (= ancré conjointement dans plusieurs disciplines) et multi-instituts.

- Une section disciplinaire serait-elle nourrie aussi bien par les différents instituts en termes de postes?