

Rapport de section

Section du Comité national : 5

Session de printemps 2014

Intitulé de la section : Matière Condensée Dynamique et Organisation :

Objet de l'examen : avis de pertinence
d'association au CNRS :

- renouvellement

Code, intitulé et nom du directeur de
l'unité :

UMR12 Laboratoire Léon Brillouin
Mme Christiane Alba-Simionesco

APPRÉCIATIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS DE LA SECTION :

Ce rapport a été établi après délibérations de la section, sous la responsabilité de son président, à partir des appréciations du rapporteur, des observations et recommandations de la section.

Les avis émis par les sections ne préjugent pas de la décision qui sera prise par la direction du CNRS.

Présentation générale du laboratoire:

Le laboratoire Léon Brillouin (CEA, CNRS) est la source française de neutrons située au Centre CEA du plateau de Saclay. Mis en service sur la période 1980–1985, le LLB opère et développe un ensemble de 19 lignes d'analyse alimentées par le réacteur ORPHÉE (14 MW, CEA), en conduisant des thématiques de recherche propre. La directrice du laboratoire est Mme Christiane Alba-Simionesco (section 13). Sur l'ensemble de ses personnels, le LLB évalue aux proportions suivantes son activité : accueil utilisateurs env. 40%, développement instrumental 23%, recherche interne 24%, administration 12%. Le laboratoire est structuré selon 3 groupes instrumentaux (Spectroscopie, Diffraction, Structure à grande échelle) et 4 groupes techniques. Le laboratoire avait fait l'objet d'une évaluation par l'AERES à mi-parcours en mai 2011.

Moyens humains

En septembre 2013, le laboratoire comptait 76 permanents : 17 chercheurs CNRS (18 en 2011, 14 en juin 2014), 18 chercheurs CEA, 17 ITAs CNRS (16 en 2011, 18 en juin 2014) et 24 ITAs CEA auxquels s'ajoutent 15 personnels : 4 émérites, 4 enseignants-chercheurs associés, 2 chercheurs du Karlsruhe Institute of Technology et 5 collaborateurs. La répartition des chercheurs CNRS démontre la pluridisciplinarité du laboratoire : 7 en section 03, 4 en section 11, 2 en section 15, 1 en sections 05, 12, 13 et 20. La pyramide des âges du laboratoire devrait entraîner une érosion significative des effectifs permanents dans les années à venir : 7 personnels permanents d'ici 2016. Le nombre de scientifiques contribuant à l'opération, ~1,5 par instrument, est sous-critique et ne permet pas un fonctionnement à plein régime. M. Moudden Abdel, dernier chercheur de la section 05, a pris sa retraite en mai 2014. Le laboratoire accueille un nombre modéré de doctorants et post-doctorants pour sa taille : 25 thèses soutenues sur la période 2008–2013 et 18 post-doctorants ayant séjourné au moins 12 mois au laboratoire.

Soutien aux utilisateurs de méthodes neutroniques et moyens matériels

Le LLB accueille de 400 à 600 utilisateurs par an (dont 30% étrangers), avec en moyenne 6 jours par expérience. Le LLB accorde du temps de faisceau à travers deux appels à projets par an ; les projets sont évalués par des comités d'évaluation (« tables rondes »). En moyenne, 19 instruments ont été ouverts à l'accès sur la période. Le taux de saturation de la demande – 1,6 supérieur au temps pouvant être alloué – est comparable aux autres sources de neutrons.

Le LLB a connu un plan majeur de mise à jour du parc instrumental qui a été profondément renouvelé (CAP 2010 puis 2015 et 2017, sur fonds propres). A ce jour, 12 instruments ont été upgradés ou remplacés avec un accroissement significatif du flux de neutron ($\times 26$). 4 instruments sont en cours de construction (livraison : 2017), notamment l'instrument FA# (diffusion quasi-élastique et inélastique, fonctionnant en mode temps de vol comme monochromatique). En 2017, le nombre d'instruments pourrait ainsi être porté à 23, plus 3 pour usage interne et formation.

Structuration scientifique

L'organisation du laboratoire, encore en cours de mise en place, a été définie graduellement pendant le quadriennal qui s'achève. Elle donne plus de lisibilité au fonctionnement du laboratoire. Trois axes de recherche et la présentation des groupes ont constitué la trame sur laquelle la direction a souhaité que le LLB soit évalué par l'AERES.

- Magnétisme et Supraconductivité (20 personnels sur la période 2008–2013 + 4 associés, coord. Isabelle Mirebeau, Yvan Sidis). Cet axe couvre les champs thématiques suivants : Supraconductivité sans phonons, Aimants frustrés géométriquement, Aimants chiraux frustrés, Multiferroïques, Aimants moléculaires et Systèmes 4f. Les travaux phares sur la période comprennent l'étude des fluctuations de spin dans les cuprates, la première observation de la brisure de symétrie dans la phase pseudogap de cuprates, l'étude d'aimants frustrés. La production scientifique est au meilleur niveau international sur cette activité. A noter qu'en 2014, 7 permanents de cet axe auront quitté le laboratoire. Les chercheurs de cet axe relèvent des sections 03, 05 (1) et 15 (1).

- Matériaux et Nanosciences (16 personnels + 6 associés). Cet axe couvre un large ensemble de champs thématiques : Matériaux composites, Systèmes confinés, Systèmes cristallins hôtes-invités, Nanostructures magnétiques, Métallurgie et Systèmes désordonnés. Les résultats phares sur la période concernent l'étude de films minces épitaxiés de BiFeO₃ par mesure de la réflectivité de neutrons polarisés, celle de la déformation de la structure de MOF (Metal-Organic Frameworks) pendant l'inclusion et le retrait de molécules hôtes, la modélisation de la distribution de nanoparticules dispersées dans des polymères et des aciers pour renforcement, étudiée par diffusion neutronique. Cette activité est menée dans un contexte de soutien important par projets (notamment 9 ANR, 7 RTRA) et de collaborations industrielles. Le LLB est un acteur bien identifié dans le domaine, avec une bonne stratégie de valorisation des résultats. Les chercheurs de cette section relèvent des sections 03 et 11, 13 et 15.

- Matière molle complexe (19 personnels + 4 associés). Cet axe couvre les champs thématiques suivants : Polymères, Mousses et émulsions, Eau interfaciale, Liquides ioniques, Encombrement dans les milieux complexes, Membranes. Les travaux phares sur la période concernent l'étude de matériaux de renforcement polymères, celle de l'étude de mousses stables constituées d'acides gras végétaux, en collaboration avec l'INRA. L'amorce d'une thématique dans le domaine agro-alimentaire est à souligner. Les développements en imagerie associés à cette recherche pourraient être amplifiés. 3 permanents de cet axe ont quitté le laboratoire sur la période. Les chercheurs de cette section relèvent des sections 11, 12, 13 et 20.

- Groupes instrumentaux et techniques (17 personnels) en électronique, informatique, développement instrumental et support aux expériences. Les groupes instrumentaux et techniques sont fortement sollicités par la mise en place des instruments prévus dans le cadre des différents upgrades et par le fonctionnement au quotidien. L'optimisation en cours des guides de neutrons est essentielle pour maintenir des flux équivalents aux autres installations internationales. Les instruments qui ouvriront dans les années à venir, tel FA# (diffusion) inélastique, PA20 (SANS) et le développement de la station d'imagerie IMAGINE, dont les spécifications ne sont pas totalement arrêtées, apparaissent comme des projets ambitieux et de grand intérêt pour la communauté neutronique au niveau international. La participation du LLB à la mise en place de l'ESS est source de projets instrumentaux ambitieux.

Production scientifique et enseignement

La production scientifique du laboratoire est importante tant par le nombre (959 articles sur la période, soit ~150 par an, 4 publications par chercheur dont ~3 sur recherche propre) et la qualité des articles publiés, que par le nombre de conférences invitées à des manifestations et congrès internationaux. Cette production remarquable est comparable à celle des meilleurs centres de neutron au niveau international. Ramenée au nombre de scientifiques employés, elle se place dans les premiers rangs au niveau international par comparaison aux autres sources. 2 brevets ont été déposés. Le LLB assume également une importante mission d'enseignement.

Fonctionnement du laboratoire

L'ensemble des catégories de personnel a souligné, d'une manière générale, la très bonne atmosphère de travail du laboratoire et la stratégie claire de pilotage du laboratoire. L'intérêt porté à la diversité des expériences menées, l'autonomie des personnels, la polyvalence de leurs tâches et la qualité de relations ITA – chercheurs, la compétence des personnels présents sur site est remarquable. Le développement de certains partenariats, notamment avec le synchrotron SOLEIL, a été signalé comme source de projets partagés au niveau local.

Une inquiétude majeure et partagée concerne les perspectives à moyen et long termes du laboratoire. La perte de certaines compétences de recherche (hautes pressions) entraîne l'arrêt de thématiques historiques du LLB. Le départ de personnel permanents (départs en retraite, mobilités) non remplacés est à l'origine d'une charge de travail critique sur des instruments de complexité croissante, dont certains ont dû être mis à l'arrêt.

La perspective de fermeture d'ORPHEE ne permet pas au laboratoire de se projeter dans le futur (voir *ci-dessous*).

Les contraintes administratives spécifiques au CEA font qu'il est de plus en plus difficile d'accueillir visiteurs et personnes étrangères, avec un impact sur l'accueil d'expérimentateurs étrangers et l'attractivité du site. L'augmentation des règles de sécurité (évacuation du vieux matériel, organisation des livraisons, gestion des déchets) et un volet réglementaire de plus en plus chronophage, alourdissent de façon significative le travail au quotidien.

Conclusions et avis de la section :

Le LLB est un laboratoire à la recherche reconnue internationalement et qui mène des recherches de très bon niveau dans un contexte national et international difficile et en dépit d'incertitudes prolongées sur son financement.

Les points suivants pourraient faciliter l'opération du LLB :

- Les relations du laboratoire avec son environnement pourraient être fluidifiées. Des solutions doivent être identifiées afin que les activités du LLB puissent bénéficier à la fois des développements locaux (mise en place de l'Université Paris-Saclay, arrivée de nombreux établissements de recherche sur le plateau) et de partenariats plus nombreux et étendus, sans que ceux-ci viennent remettre en cause le caractère de source à vocation nationale et internationale. Cette évolution doit favoriser l'arrivée de doctorants et post-doctorants au LLB parfois freinés par les difficultés pratiques liées à l'accès au plateau de Saclay. Les problèmes d'accès au site doivent trouver une solution.
- La fin des I3 « instruments » pose la question du soutien de l'Europe aux TGIRs, et celle de la définition des axes des I3 « thématiques » dans lesquels le LLB sollicitera un soutien pour la période à venir.
- Le LLB constitue le nœud français de la participation à la source européenne à spallation ESS à Lund (Suède). Les projets dans lesquels le LLB s'est impliqué peuvent paraître trop dispersés (8 projets sur 16). Une stratégie claire d'implication

doit ressortir. Il est important que cet effort bénéficie d'un soutien affiché du Ministère de la recherche par l'apport d'*in-kind* et de cofinancements pour le développement des lignes de l'ESS, en parallèle de l'apport à l'accélérateur de l'instrument.

Si elle se confirme, l'annonce d'un maintien en pleine activité d'ORPHEE jusqu'à 2020, et si possible au-delà, est très positive pour le LLB. Néanmoins, la section souligne qu'il est maintenant urgent que les perspectives concernant l'évolution du laboratoire puissent être clarifiées afin que le personnel et les communautés utilisatrices se préparent dans les meilleures conditions aux périodes à venir.

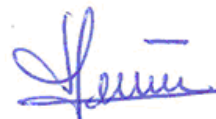
Par conséquent, la section 05 souhaiterait obtenir des tutelles du LLB des éclaircissements sur les points suivants :

1. L'arrêt à moyen terme du réacteur ORPHEE par le CEA soulève la question centrale du maintien de la compétence française, tant pour l'utilisation des méthodes neutroniques, la formation à celles-ci et l'instrumentation. Les compétences regroupées sur le LLB risquent d'être dispersées avant même la date de fermeture d'ORPHEE du fait de départs à la retraite et en mobilité. Comment les tutelles peuvent-elles accompagner une évolution évitant la dispersion des compétences aujourd'hui rassemblées sur le site ?
2. La date envisagée pour la fermeture d'ORPHEE ne paraît pas compatible avec un relai efficace pris par l'ESS dont le démarrage est programmé sur la période 2020–2025 au mieux. Les questions suivantes doivent être anticipées : la fermeture d'ORPHEE se fera-t-elle de manière graduelle ou en une seule phase ? quel(s) scénario(s) en cas de report de l'ouverture de l'ESS ?
3. Si la fermeture d'ORPHEE est confirmée par le CEA, est-il envisageable de maintenir un laboratoire dédié aux méthodes neutroniques sur place ? L'installation sur site d'une source à spallation compacte, développée en partenariat avec d'autres États ou institutions, serait-elle un scénario crédible ?
4. Quelle est la relation entre les questions posées précédemment et les éventuelles possibilités offertes par l'ILL à Grenoble ?

En conclusion, la section émet un avis très favorable au renouvellement de l'association du laboratoire avec le CNRS.

Fait le 5 juin 2014

Elisabeth Lemaire
Présidente de la section



AVIS DE PERTINENCE DU SOUTIEN DU CNRS AUX UNITES

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Avis très favorable |
| <input type="checkbox"/> | Avis favorable |
| <input type="checkbox"/> | Avis défavorable |
| <input type="checkbox"/> | Avis réservé |
| <input type="checkbox"/> | Pas d'avis |