

# Rapport sur les activités du CEMPI

Période 2019-2021

Membres du comité d'expertise:

John Dudley, Professeur à l'université Bourgogne Franche-Comté, Institut FEMTO-ST,  
[john.dudley@univ-fcomte.fr](mailto:john.dudley@univ-fcomte.fr)

Fabrice Gerbier, Directeur de recherches au CNRS, Laboratoire Kastler Brossel, Collège de France, [fabrice.gerbier@lkb.ens.fr](mailto:fabrice.gerbier@lkb.ens.fr)

Alice Guionnet, Directrice de recherches au CNRS, Ecole Normale Supérieure de Lyon,  
[aguionne@ens-lyon.fr](mailto:aguionne@ens-lyon.fr)

Kathryn Hess, Professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne,  
[kathryn.hess@epfl.ch](mailto:kathryn.hess@epfl.ch)

Mathieu Lewin, Directeur de recherches au CNRS, CEREMADE, Université Paris Dauphine-Paris Sciences et Lettres, [mathieu.lewin@math.cnrs.fr](mailto:mathieu.lewin@math.cnrs.fr)

Cristiane de Morais Smith, Professeur à l'université d'Utrecht, Institut de physique théorique, université d'Utrecht, [C.deMoraisSmith@uu.nl](mailto:C.deMoraisSmith@uu.nl)

Benoît PERTHAME, Professeur à Sorbonne-Université, Laboratoire Jacques-Louis Lyon, Sorbonne-Université, [benoit.perthame@sorbonne-universite.fr](mailto:benoit.perthame@sorbonne-universite.fr)

## **Avant-Propos :**

Ce rapport documente le bilan du Centre Européen pour les Mathématiques, la Physique et leurs Interactions (CEMPI) pour les années 2019-2021, tel que perçu par le comité d'experts sur la base d'un rapport interne et des exposés et discussion des journées du CEMPI organisées les 31 mars et 1er avril 2022.

## **Description générale :**

Le CEMPI est un Laboratoire d'Excellence (LABEX) fondé il y a dix ans sur une initiative des laboratoires Paul Painlevé (mathématiques) et PhLAM (physique atomique et moléculaire, optique), puis renouvelé en 2018. Le CEMPI est devenu un élément pivot du paysage scientifique lillois, en particulier du projet I-SITE « Université Lille Nord en France » (ULNE) qui participe pour un tiers au financement du CEMPI. Au-delà de son périmètre initial, CEMPI est également devenu un partenaire important de nombreuses collaborations interdisciplinaires avec d'autres laboratoires. Il est également un interlocuteur privilégié de la Région Hauts-de-France, pour qui le CEMPI représente une garantie d'excellence en matière de recherche et de formation, et bien sûr des autres acteurs institutionnels (CNRS, INRIA).

Les membres du CEMPI ont insisté sur son rôle essentiel dans l'organisation et le financement des laboratoires impliqués. La structure du CEMPI permet flexibilité, réactivité, et simplicité dans les demandes de financement diverses. Il vient ainsi en soutien et en complément des autres ressources (par exemple, contrat CPER, projet ANR ou européens). Ces dernières, si elles permettent des projets de plus grande ampleur en terme de durée ou de budget, impliquent des processus longs, administrativement musclés et à la réussite hasardeuse. Le CEMPI prend le contrepied de ce type d'agence de projets et permet d'initier rapidement des projets à petite échelle, éventuellement prolongés par un plus gros financement institutionnel. Lors des journées, les responsables du CEMPI ont insisté sur ce rôle essentiel du LABEX et sur l'« effet de levier » qui en résulte.

## **Recherche:**

Les thèmes de recherche abordés par les membres du CEMPI couvrent un continuum très large de sujets, allant des mathématiques les plus fondamentales jusqu'à la technologie des fibres optiques. L'interaction entre spécialistes de domaines très différents ne va certainement pas de soi. Les participants aux discussions lors des journées ont unanimement souligné le rôle positif du CEMPI pour créer puis stimuler de telles interactions autour de thèmes d'intérêt commun. Pour illustrer le propos, citons les deux groupes de travail (comprenant chacun plusieurs dizaines de membres) sur la topologie et l'information quantique créés par le CEMPI, et le sujet de la turbulence. Les membres du CEMPI se sont intéressés à ce sujet dans le cadre de l'étude de la turbulence optique dans les milieux non-linéaires, et cette collaboration a créé une communauté locale regroupant des spécialistes de l'hydrodynamique, de l'optique non-linéaire, des mathématiciens travaillant sur ce thème.

Une des fonctions principales du CEMPI est l'attribution de bourses doctorales et post-doctorales (environ 5 par an pour chaque catégorie). Ce programme complète et appuie celui de la Région Hauts-de-France, qui demande un cofinancement à 50 % pour ses propres bourses doctorales. Le rapport intermédiaire insiste sur l'excellente insertion académique des post-doctorants concernés, qui obtiennent souvent des postes (permanents ou de type *tenure track*) à la suite de leur passage par les laboratoires du CEMPI. Le rapport et les discussions soulignent également le nombre croissant de candidatures pour les campagnes

annuelles de recrutement. Cette croissance indique une visibilité accrue tant sur le plan national qu'international.

Par ailleurs, le CEMPI propose également un soutien financier en termes d'équipement ou de postes de chercheurs invités, soit pour des projets déjà existants soit comme subvention de démarrage. Les discussions ont permis de mettre en avant la politique suivie : le soutien financier s'accompagne d'un travail de maturation des projets et d'un suivi sur plusieurs années des progrès et difficultés rencontrées. Les membres du CEMPI ont insisté une fois de plus sur la complémentarité du Labex avec d'autres instruments de financement plus classiques.

### **Formation:**

Outre la formation doctorale (déjà abordée plus haut), le CEMPI joue un rôle important dans plusieurs Masters de l'université de Lille, par l'implication de ses membres en premier lieu, mais aussi grâce à un programme de bourses d'excellence. Ces bourses sont spécifiquement conçues pour faciliter l'entrée d'étudiants (étrangers ou non), pour qui l'accès auxdits masters serait autrement difficile. La politique est de privilégier (sans obligation ferme) un recrutement en M1 pour deux ans. Ce programme semble tout à fait être un succès, avec au moins une demi-douzaine d'étudiants par an bénéficiant des bourses en régime de croisière.

Les discussions lors des journées du CEMPI ont permis d'identifier un problème spécifique de logement des étudiants en question. Suite à une réduction du parc de logements disponibles sur le campus de l'université pour travaux, il s'est avéré extrêmement difficile de tirer profit de ce parc pour loger les étudiants boursiers. La réponse du CROUS aux sollicitations du CEMPI semble systématiquement négative. Les responsables du CEMPI pensent que les boursiers CEMPI sont traités comme non prioritaires par rapport à d'autres programmes plus établis (comme Erasmus, par exemple). Le résultat net est un investissement en temps très important des responsables CEMPI pour résoudre ces problèmes de logement au cas par cas. L'avis du comité est que cet investissement ne devrait pas être nécessaire. Nous recommandons une intervention de l'université auprès du CROUS pour que les boursiers CEMPI (dans le cadre de l'ULNE ou pas) soient traités comme prioritaires dans l'attribution d'un logement.

### **Dissémination/communication:**

Le rapport et les discussions lors des journées ont mis en avant le rôle du CEMPI dans la communication et la diffusion des connaissances au-delà du milieu académique selon deux axes principaux. Le soutien aux développements technologiques est le premier axe. Il se concrétise par des projets/laboratoires communs avec des acteurs industriels et le cofinancement de thèses dans ce cadre. L'organisation et/ou le soutien financier à des colloques est le second axe. De nombreux colloques (dont un sur la topologie, un des sujets clés identifiés dans le projet en cours) ont été soutenus et/ou organisés par le CEMPI. Mentionnons également la création d'une collection CEMPI Publications en mathématiques (publiée par Springer Nature). Une activité qui a été peu évoquée lors des journées est la vulgarisation, alors que le comité a connaissance de nombreuses activités dans ce domaine menées par les membres du CEMPI.

### **Conclusion du comité:**

En conclusion, le comité considère que l'activité du CEMPI est un franc succès, tant sur le plan de la recherche effectuée que sur celui de la formation d'étudiants niveau Master ou Doctorat. En témoignent le nombre de publications, leur qualité (en termes de notoriété des revues concernées) et les prix décernés aux membres des deux laboratoires.

La crise sanitaire a, comme partout, posé des difficultés non négligeables dans le fonctionnement du CEMPI. Le comité veut saluer ici la réactivité de la gouvernance du CEMPI, qui a su procéder aux ajustements nécessaires du budget (par exemple, la réallocation du budget « colloques » - suspendus pendant la crise sanitaire - en créant de nouvelles bourses de Master). La dynamique globale semble tout à fait préservée malgré la crise.

Alors que les liens entre mathématiques et physique sont historiquement bien établis, il n'existe pas en France de structure où les deux disciplines interagissent de façon aussi transverse et fructueuse. Le CEMPI est le meilleur acteur national dans cette direction.