

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
PSC - Physique des systèmes complexes

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université de Picardie Jules Verne - UPJV

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Hélène Zapolsky, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par le président du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente : Mme Hélène Zapolsky, Université de Rouen Normandie, Saint-Etienne-du-Rouvray

Experte : Mme Emmanuelle Lacaze, Institut des NanoSciences de Paris (représentante du CNU)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Alain Ponton

REPRÉSENTANT DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Denis Postel - Université de Picardie Jules Verne (UPJV)

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Physique des systèmes complexes
- Acronyme : PSC
- Label et numéro : UR 4663
- Composition de l'équipe de direction : Mme Claire Meyer (directrice), M. Bruno Mettout (directeur adjoint)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST2 Physique

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité de recherche Physique des systèmes complexes (PSC) est organisée autour d'une seule équipe, avec une thématique de recherche centrée sur les propriétés et la structure des cristaux liquides. L'activité de l'unité se concentre sur l'étude des propriétés de cristaux liquides et des transitions de phase dans ces matériaux. Cette activité se décline en trois axes de recherche : (i) étude des défauts macroscopiques dans les cristaux liquides ; (ii) transitions sous champ électrique et (iii) développement de matériaux multifonctionnels.

Les travaux de recherche reposent sur un équipement optique de haute performance, notamment grâce à la présence de trois microscopes polarisants au sein de l'unité. Ils font aussi appel à des plateformes instrumentales mutualisées (plateforme du HUB) intégrées au sein du pôle de recherche de la faculté des sciences de l'université de Picardie Jules Verne. Ces plateformes mettent à disposition des équipes de recherche des équipements avancés pour analyser les caractéristiques physico-chimiques des cristaux liquides, tels que la microscopie électronique et la microscopie à force atomique (AFM).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité est implantée à l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV) au sein de la faculté des sciences. Elle a été créée en 2012 par plusieurs enseignants-chercheurs experts en ferroélectricité et cristaux liquides, à la suite de leur départ du laboratoire de physique de la matière condensée.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Au niveau régional, l'unité maintient des liens étroits avec les pôles de compétitivité de la région Nord, tels que Team², EuraMaterials, et le CPER MANIFEST. Pendant la période 2018-2023, l'unité a collaboré à plusieurs projets stratégiques. Le projet PiezoP (2015-2021), réalisé en partenariat avec l'Université de Wrocław, a été financé par la SATT Nord.

Sur le plan national, l'unité a participé au projet Bestnematics financé par l'ANR (2016-2021) et un second projet est en cours (DISPLAY de 2023 à 2027).

À l'international, l'unité a pris part à deux programmes Samuel de Champlain financés par le Fonds de recherche du Québec - Nature et technologies (en 2020 et 2022), ainsi qu'à deux projets PHC Cogito pour les périodes 2017-2019 et 2023-2025.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maitres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	0
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	11

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
UPJV	5	0	1
Total personnels	5	0	1

AVIS GLOBAL

Après une phase de restructuration thématique entamée en 2018, PSC a acquis une nouvelle légitimité dans les domaines des cristaux liquides, tout en maintenant la thématique des matériaux multiferroïques toujours active. Cette évolution s'est appuyée sur un équilibre entre les approches expérimentales et théoriques. Dans le cadre du contrat quadriennal 2018-2024 les cinq enseignants-chercheurs de l'unité ont travaillé sur l'étude des défauts macroscopiques dans les cristaux liquides, les transitions sous champ électrique et le développement de matériaux multifonctionnels.

Le rayonnement scientifique national et international de PSC est solide dans le domaine des cristaux liquides, soutenu par un parc expérimental de qualité et un savoir-faire reconnu. L'unité se distingue par une activité de partenariat significative, avec deux projets financés par l'ANR incluant des aspects industriels avec Saint-Gobain et des collaborations internationales fructueuses.

À côté de ces points forts, certains aspects restent à améliorer, notamment une production scientifique et une visibilité encore en développement. La taille réduite de l'unité représente un point critique, la rendant particulièrement vulnérable à une dispersion ou à une dissolution éventuelle. Dans ce contexte, PSC fait face à un risque réel de perte de compétences-clés, essentielles pour le bon fonctionnement et le développement de l'unité.

Les perspectives de l'unité, présentées lors des entretiens, représentent une étape décisive dans sa trajectoire. La restructuration des thématiques de recherche depuis 2018 constitue des avancées significatives, basées sur un travail solide, que le comité encourage à poursuivre pour renforcer la cohésion interne et consolider l'identité thématique de l'unité.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Une recommandation émergeait de la précédente évaluation : « Le groupe de chercheurs impliqués dans le projet comprend six enseignants-chercheurs, ce qui représente environ un quart des physiciens de l'université. Il constitue donc un ensemble cohérent pour une équipe d'accueil. Comme tous les enseignants-chercheurs travaillent en totalité ou en partie sur les cristaux liquides, le comité d'experts recommande que le projet se concentre sur la seule thématique des cristaux liquides, en se recentrant sur un nombre limité d'objectifs communs. Les projets soutenus financièrement offrent une excellente opportunité pour permettre à l'équipe de progresser dans cette direction. »

Sur ce point, l'unité a fourni des efforts considérables pour renforcer l'axe de recherche sur les cristaux liquides. En particulier, l'activité théorique liée à l'interaction matière-lumière et aux multiferroïques se concentre de plus en plus sur les cristaux liquides. Suite au départ de deux enseignants-chercheurs responsables des thématiques biophysiques et matériaux multiferroïques, ces thématiques se sont naturellement arrêtées.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'activité de PSC se concentre sur le domaine des cristaux liquides. Un recentrage stratégique des efforts scientifiques autour de cet axe a permis d'optimiser les ressources humaines et les compétences techniques, tout en renforçant la visibilité de l'unité.

Appréciation sur les ressources de l'unité

PSC dispose de la base instrumentale nécessaire à l'étude des cristaux liquides. Une bonne organisation de la planification des accès aux équipements crée un environnement très favorable à la réussite des recherches sur les différentes thématiques. En complément, pour les études sur les transitions de phase dans les smectiques, les chercheurs utilisent la plateforme AFM et la microscopie électronique mise à disposition par l'UPJV.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Pour définir la stratégie scientifique et identifier les besoins prioritaires en ressources humaines, la direction de l'unité s'appuie sur les réunions internes. L'unité bénéficie également d'un demi-poste d'administrateur, qui aide à sa gestion administrative et financière.

1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité partenariale de PSC est significative. En ce qui concerne les contrats de recherche avec des institutions publiques, l'unité a eu deux projets financés par l'ANR. Le comité souligne également les collaborations des chercheurs de PSC avec des chercheurs en Suisse, Pologne, Croatie, Bulgarie, Ukraine et d'autres pays, qui ont abouti à deux projets PHC (Dnipro et Cogito).

Points faibles et risques liés au contexte

La taille de l'unité est critique, ce qui la rend sensiblement vulnérable à la dispersion ou la dissolution. Dans cette perspective, PSC est confrontée à un risque sérieux de perte de certaines compétences qui lui sont essentielles. PSC rencontre de réelles difficultés à recruter des doctorants, des jeunes chercheurs et des enseignants-chercheurs.

La multiplication des charges administratives et d'enseignement des enseignants-chercheurs, bien que non spécifique au site d'Amiens, réduit significativement le temps disponible pour la recherche. Ceci est d'autant plus critique que l'équipe est très petite.

Le développement du parc instrumental de PSC est menacé par les problèmes de maintenance, qui dépendent fortement du taux de réussite aux appels à projets.

La pyramide des âges et le peu de possibilités de recrutement pourraient conduire à une perte de compétences en particulier au niveau théorique.

2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité dispose d'une base expérimentale essentielle pour son activité scientifique. L'étude de la transition cis-trans dans les smectiques est réalisée grâce à une approche complémentaire utilisant la plateforme AFM et la microscopie électronique.

Un projet financé par la SATT Nord a permis l'acquisition de lasers en impulsion ainsi qu'un spectromètre couvrant le visible et l'infrarouge proche (Ocean Optics Inc. HR4000CG UV-NIR).

L'unité est désormais regroupée sur un seul site, ce qui représente un atout pour l'optimisation de l'utilisation des équipements et des dispositifs.

Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources financières limitées de PSC pourraient constituer un handicap pour effectuer des réparations en cas de panne. Heureusement, les équipements d'optique en question sont généralement robustes.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

PSC est une petite équipe de six membres permanents, marquée par la qualité des relations personnelles entre eux et une forte cohésion intellectuelle. Sa localisation, au cœur du campus de l'UPJV et ses locaux, offrent de très bonnes conditions de travail.

L'unité accorde une grande importance à la formation et à l'encadrement des étudiants de licence et de master, et leur offre l'accès à une plateforme instrumentale, un cadre qu'ils apprécient particulièrement.

PSC assure la formation des nouveaux entrants et, avec le personnel permanent, veille au suivi des aspects liés à l'hygiène et à la sécurité. L'unité a également mis en place un plan de continuité des activités durant les crises liées à la crise sanitaire du COVID.

Points faibles et risques liés au contexte

La direction est soucieuse de ses agents, cependant les possibilités d'avancement pour les MCF sont limitées.

Le départ à la retraite de plusieurs enseignants-chercheurs dans les prochaines années, s'ils ne sont pas compensés, va fragiliser l'unité.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le rayonnement scientifique de l'unité est de bonne qualité, offrant une visibilité nationale et internationale dans le domaine des cristaux liquides et des transitions de phase. Cela repose sur les compétences solides de ses enseignants-chercheurs. Cependant, on notera que seul un membre de l'unité obtient des projets financés par l'ANR. De plus, les prochains départs à la retraite de certains enseignants-chercheurs pourraient fragiliser certaines thématiques de recherche et réduire à terme la visibilité de l'unité sur la scène internationale.

- 1/ *L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ *L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ *L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ *L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

Le rayonnement scientifique de PSC est solide dans le domaine des cristaux liquides, comme en témoignent le nombre et la qualité de ses publications. Il repose en particulier sur un parc expérimental solide avec des montages optiques et un savoir-faire de tout premier plan quant à leur utilisation.

L'unité a établi un réseau de collaborations tant au niveau national qu'international. Pendant la période, l'unité a obtenu deux projets financés par l'ANR (BESTNEMATICS et DISPLAY), portés par un membre de l'unité, ainsi que des partenariats Hubert Curien, dont deux avec la Croatie et un avec l'Ukraine.

L'unité a établi une collaboration avec Saint-Gobain, renforçant ainsi ses liens avec le secteur industriel et ouvrant de nouvelles opportunités pour des projets de recherche appliquée.

Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

La visibilité de l'unité dépend actuellement en grande partie de la réputation individuelle des enseignants-chercheurs, notamment en ce qui concerne les travaux sur les cristaux liquides.

La pyramide des âges et le manque d'enseignants-chercheurs de rang A suscitent de sérieuses inquiétudes et représentent un véritable défi, non seulement pour renforcer et dynamiser l'activité scientifique de l'unité, mais aussi pour améliorer la visibilité de PSC dans un environnement scientifique exigeant.

Le nombre de doctorants reste insuffisant. Leur présence aiderait beaucoup à dynamiser l'activité scientifique.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de PSC est de bonne qualité dans sa thématique phare liée aux cristaux liquides. Pour d'autres thématiques, le nombre de publications dans des revues à forte visibilité est limité, avec trois enseignants-chercheurs qui ne publient pas. Le comité constate un faible nombre de communications orales ou de conférences invitées lors des congrès.

- 1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.
- 2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.
- 3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

L'activité scientifique de l'unité est centrée sur l'étude des cristaux liquides. Parmi les avancées réalisées dans ce domaine, le comité relève deux résultats majeurs sur la mise en évidence expérimentale de la transition de la phase nématique twist-bend vers la phase nématique splay-bend sous champ électrique et la découverte d'une transition de Fréedericksz dans une phase smectique A biaxe (SmAb).

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

En raison du faible nombre d'enseignants-chercheurs, une moyenne du taux de publication par ETP ne peut pas refléter la situation réelle dans l'unité. Le comité constate que la production scientifique est hétérogène. Parmi les six enseignants-chercheurs, trois semblent en difficulté et n'ont pas publié durant la période de référence. Sur le plan quantitatif, la production scientifique de l'unité est assez modeste et se limite à onze publications à comité de lecture.

Le rayonnement de l'unité se traduit également par seulement quatre présentations dans des conférences internationales et deux dans des conférences nationales durant la période évaluée.

Seules de rares publications associent plusieurs membres du laboratoire.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

Grâce à un contrat Cifre, l'unité a établi une collaboration avec Saint-Gobain. Des réunions régulières avec le partenaire industriel ouvrent des perspectives pour des collaborations futures. Saint-Gobain est également l'un des partenaires du projet financé par l'ANR en juillet 2023 sur les nouveaux principes de fonctionnement pour des écrans à cristaux liquides (DISPLAY). Les membres de l'unité participent régulièrement à la fête de la science en animant des séminaires à l'UPJV ou dans des établissements scolaires des Hauts-de-France.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

Au niveau régional, l'unité entretient des liens solides avec deux pôles de compétitivité (Team 2, EuraMaterials) et le CPER MANIFEST.

PSC collabore avec la SATT Nord dans le cadre du projet PiezoP, en partenariat avec l'Université de Wrocław.

L'unité accueille fréquemment des stagiaires provenant de collèges et lycées des Hauts-de-France.

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

L'activité de valorisation de l'unité reste faible.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'analyse de la trajectoire a été compliquée par l'absence de description dans le document d'autoévaluation. Le comité signale que les données fournies concernant les ressources humaines sont difficilement exploitables et ne permettent pas de bien comprendre les apports réels des différents personnels.

Après la dernière évaluation et le départ de trois enseignants-chercheurs, l'activité de l'unité s'est recentrée sur le thème des cristaux liquides et de la matière molle, tout en conservant une approche de la théorie des transitions de phases. Cela permet de coupler des études expérimentales et théoriques sur certains sujets.

L'avenir de l'unité, en raison de la pyramide des âges, dépend fortement du soutien des tutelles et, par conséquent, du nombre de recrutements d'enseignants-chercheurs et de doctorants dans les prochaines années.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

Le comité recommande de renforcer les échanges et les synergies entre les membres de l'unité, notamment entre les approches expérimentales et théoriques.

Une réflexion doit être engagée sur les profils les plus adaptés pour la trajectoire de l'unité sans présumer d'emblée d'un recrutement pour compenser le départ à la retraite d'un théoricien.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité recommande d'intensifier les efforts dans la participation à des projets nationaux et internationaux qui représentent un levier essentiel pour favoriser un recrutement de doctorants ou de postdoctorants.

Il préconise d'étendre le réseau de collaborations internationales en valorisant le savoir-faire expérimental unique de l'unité et son approche intégrée combinant expériences et théorie.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Des efforts doivent être entrepris pour améliorer la production scientifique et pour publier dans des revues de plus grande visibilité.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

Le comité d'experts considère que les activités de l'unité sur les cristaux liquides présentent un fort potentiel applicatif. Il incite les membres à développer les partenariats industriels.

Les liens avec Saint-Gobain pourraient être renforcés et ainsi solutionner en partie la question du petit nombre de doctorants (en développant, par exemple, des thèses Cifre).

Les collaborations au sein de l'A2U doivent également être mieux exploitées.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 22 octobre 2024 à 10 h 00

Fin : 22 octobre 2024 à 18 h 00

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

10 h 00 - 10 h 15 Introduction Hcéres et présentation comité

10 h 15 - 11 h 15 Présentation du bilan et de la trajectoire de l'unité

11 h 15 - 12 h 00 Présentation de la thématique « Exploitation des défauts topologiques pour du vitrage actif »

12 h 00 - 13 h 30 Pause

13 h 30 - 14 h 00 Présentation de la thématique "Théorie de la phase nématique twist-bend"

14 h 00 - 14 h 15 Présentation de la thématique "Évolution des défauts dans la transition SmectiqueA-Nématique"

14 h 15 - 14 h 45 Présentation de la thématique "Les cristaux vitreux"

14 h 45 - 15 h 00 Pause

15 h 00 - 15 h 30 Réunion à huis clos du comité avec les permanents enseignants-chercheurs

15 h 30 - 16 h 00 Réunion à huis clos du comité avec les non-permanents

16 h 00 - 16 h 30 Réunion à huis clos du comité avec la tutelle

16 h 30 - 17 h 00 Réunion à huis clos du comité avec la direction de l'unité

17 h 00 - 18 h 00 Réunion à huis clos du comité

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES



Amiens, le 12 février 2025

Monsieur le Président

HCERES
2 Rue Albert Einstein
75013 PARIS

Direction de la Recherche
1, Chemin du Thil
80025 AMIENS Cedex 1
☎ 03-22-82-74-55
e-mail : drv@u-picardie.fr

Objet : Réponse officielle évaluation PSC

Vos Réf : **DER-PUR260025019 - PSC - Physique des systèmes complexes**

Monsieur le Président,

Je tiens tout d'abord au nom de l'Université de Picardie Jules Verne et en particulier au nom de la Directrice et des membres de l'unité de recherche **PSC - Physique des systèmes complexes** à vous remercier pour l'analyse approfondie effectuée, ainsi que pour les remarques constructives qui nous ouvrent des pistes de réflexion et d'amélioration.

Après discussion et concertation avec les membres de l'équipe, nous n'avons pas d'observations à formuler.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sincères salutations.

**Le Président de l'Université de
Picardie Jules Verne**



Denis POSTEL

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

