

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

ICR - Institut de chimie radicalaire

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Aix-Marseille université – AMU

Centre national de la recherche scientifique -  
CNRS

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023**  
VAGUE C



Au nom du comité d'experts<sup>1</sup> :

Yannick Landais, Président du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5).

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

**Président :** M. Yannick Landais, université de Bordeaux

Mme Christelle Absalon, CNRS Talence (personnel d'appui à la recherche)

M. Bruno Andrioletti, université Claude Bernard Lyon1

Mme Julia Contreras-Garcia, Sorbonne universités

**Experts :**

Mme Sylvie Ferlay Charitat, université de Strasbourg (représentante du CNU)

Mme Corinne Gosmini, CNRS Palaiseau

M. Denis Jacquemin, université de Nantes (représentant du CoNRS)

Mme Maud Save, CNRS Pau

M. Michel Vidal, université Paris Descartes

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Henri Cramail

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut de Chimie Radicalaire
- Acronyme : ICR
- Label et numéro : UMR 7273
- Nombre d'équipes : 8 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Didier Gigmes (directeur), Mme Laurence Charles (directrice adjointe)

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST4 Chimie

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'Institut de Chimie Radicalaire (ICR, UMR 7273) est structuré en huit équipes de recherche de taille variable dont les activités principales s'articulent autour de la chimie radicalaire.

Les intitulés des huit équipes sont les suivantes :

1. Chimie Moléculaire Organique (CMO)
2. Chimie Radicalaire Appliquée à la Biologie (CRAB)
3. Chimie Radicalaire Organique et Polymères de Spécialité (CROPS)
4. Chimie Théorique (CT)
5. Pharmaco-Chimie Radicalaire (PCR)
6. Spectrométries Appliquées à la Caractérisation Structurale (SACS)
7. Sondes Moléculaires et Stress Oxydant (SMBSO)
8. Structure et Réactivité des Espèces Paramagnétiques (SREP)

L'unité comporte également un service commun de RPE et un pôle commun de gestion financière et administrative.

Les objectifs principaux de l'unité consistent à explorer, contrôler et utiliser la réactivité d'espèces radicalaires pour des applications ciblées notamment dans les domaines de la santé-biologie, des matériaux et de l'énergie.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'Institut de Chimie Radicalaire (ICR, UMR 7273) a été créé en janvier 2012, suite à la réorganisation du Laboratoire de Chimie de Provence (LCP – UMR 6264) et de l'Institut des Sciences Moléculaires de Marseille (ISM2, UMR 6263). Cette création, impulsée dans le cadre de la restructuration de la chimie sur le site d'Aix-Marseille et décidée suite à une concertation entre les tutelles universitaires et le CNRS, a conduit à la création de 5 nouvelles structures adressant des thématiques diverses. Dans ce contexte, le projet de l'ICR affichait comme ambition le rassemblement de l'ensemble des compétences marseillaises en chimie radicalaire, allant des domaines les plus fondamentaux aux aspects les plus appliqués, en s'appuyant sur une cohérence thématique forte. L'ICR est principalement localisé sur le campus de Saint-Jérôme (pour 7 des 8 équipes). La huitième équipe est installée sur le site de la Faculté de Pharmacie au sein du campus Timone.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'ICR émerge à la Faculté des Sciences et à la Faculté de Pharmacie d'Aix-Marseille. Il est un des laboratoires de la Fédération des Sciences Chimiques de Marseille (FSCM, FR 1739). Par ailleurs, l'ICR émerge à l'école doctorale des sciences chimiques (ED 250). Enfin l'institut est une composante de deux instituts universitaires : l'Institut des Matériaux Avancés et Nanotechnologies (AMUtech) et « l'Institute Marseille Imaging ».

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	12
Maîtres de conférences et assimilés	30
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	20
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>71</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	8
Post-doctorants	15
Doctorants	52
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>79</b>
<b>Total personnels</b>	<b>150</b>

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Employeur	EC	C	PAR
Aix-Marseille Université	42	0	13
CNRS	0	9	4
Inconnu	0	0	3
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>20</b>

## BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	1 591
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	1 157
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	6 604
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	2 166
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	1 214
<b>Total en k€</b>	<b>12 732</b>

## AVIS GLOBAL

L'unité est organisée autour d'une thématique centrale, la chimie radicalaire, déclinée à travers ses aspects les plus fondamentaux, allant de la chimie organique de synthèse à l'étude physico-chimique d'espèces transitoires et des applications dans les domaines des sciences du vivant, des matériaux et de l'énergie.

L'unité possède ainsi une identité forte qui contribue à sa lisibilité nationale et internationale. Avec plus de 700 publications dont 60 % dans des journaux ayant une très bonne notoriété, 22 brevets dont deux licences et 18 chapitres d'ouvrage pour un effectif de 130 personnes incluant les personnels permanents et non permanents (soit 5,6 publications/pers.), l'unité présente une production scientifique abondante et de la plus haute qualité. On soulignera en particulier la visibilité remarquable des équipes CROPS, CT et SACS au niveau international (ERC, médaille d'argent du CNRS, IUF, etc.) et également vis-à-vis du monde industriel. L'unité a ainsi développé un réseau collaboratif vis-à-vis du monde socio-économique dense tant au niveau national (Arkema, TotalEnergies, Safran, Michelin, KemOne, Sartorius, etc.) qu'international (Bruker biospin, Nexan, BASF, Polysecure GmbH, etc.).

L'unité est également particulièrement attractive comme l'atteste sa capacité à recruter de jeunes chercheurs permanents, mais également des doctorants et post-doctorants, malgré une offre de formation au niveau local peu en adéquation avec les compétences requises par les travaux fondamentaux de l'unité, notamment en chimie-physique.

Enfin, l'équipe de direction et les responsables d'équipe ont su créer un environnement de travail des plus harmonieux où règne beaucoup de sérénité, à la satisfaction de tous les personnels.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les critiques adressées dans le précédent rapport s'articulaient autour de cinq points auxquels l'actuel directeur et l'ensemble du laboratoire ont répondu.

Un premier point concernait le maintien du niveau d'excellence et le montage de projets européens. Durant cet exercice, l'unité a fait progresser son niveau d'excellence, comme en attestent ses succès dans le montage de projets européens, avec notamment l'obtention de financements dans le cadre d'appels à projets ERC StG et AdG, FeT-Open, ou encore d'un programme doctoral H2020-MSCA-COFUND.

Un deuxième point concernait l'absence de formation de niveau master à AMU autour de la chimie radicalaire. L'ICR a fait une demande de financement auprès de l'initiative d'excellence Amidex pour la création d'une formation internationale sur les espèces paramagnétiques. Cette demande n'a pas été couronnée de succès lors du premier dépôt. Elle a depuis été réactualisée et sera resoumise lors du prochain contrat.

Une troisième recommandation visait le développement de partenariats industriels. L'institut a diversifié ses partenariats industriels afin de préserver un équilibre entre les financements académiques et privés.

Enfin, un quatrième point concernait la vétusté des locaux et les ressources humaines au sein de l'unité. En particulier, un point de vigilance concernait la reconnaissance des carrières et les promotions des personnels techniques et enseignants-chercheurs. Plusieurs avancées notoires sont à souligner. En particulier, des passages dans le corps des AI et IE-HC ou des promotions aux postes de PR (46.3) ont été notés. L'institut a également pu recruter un MCF et un CR-CNRS en section 12. Ces recrutements pourront bénéficier de locaux modernisés dans le cadre d'un projet de rénovation profonde des deux sites de l'unité (faculté des sciences et faculté de pharmacie) obtenu dans le cadre du CPER 2021-2027.

Enfin le dernier point concernait le maintien du niveau de motivation des personnels chercheurs et des équilibres entre équipes au sein de l'unité. Les indicateurs objectifs montrent les efforts constants des différentes équipes malgré des conditions de travail dégradées par la pandémie de Covid-19, des locaux vétustes et les lourdeurs administratives. Un bon équilibre entre les différentes équipes a enfin pu être trouvé en matière d'encadrement avec le recrutement de cinq contrats doctoraux, faisant suite à la mise en place de nouvelles modalités de présélection des candidats et d'une très bonne préparation au concours de recrutement en thèse par l'école doctorale.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité a conservé un effectif équilibré sur le plan de ses personnels permanents. Le nombre de doctorants a quant à lui fortement cru. Le ratio permanents/non permanents permet un encadrement de qualité. Le ratio PAR/EC+C est, quant à lui, un peu faible pour la discipline, laissant entrevoir des difficultés dans le futur.

Les ressources propres de l'ICR ont augmenté de manière significative. Les crédits récurrents sont constants et mutualisés à hauteur de 25 %.

Les locaux actuellement occupés par l'unité sont vieillissants et nécessiteront une profonde rénovation dont le financement a été acquis dans le cadre du prochain CPER.

### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité agrège un ensemble de compétences dans le domaine de la chimie radicalaire et de ses interfaces lui permettant de développer des projets originaux dans les domaines de la synthèse, de la physico-chimie expérimentale et théorique, de la biologie/santé et des matériaux.

L'unité développe un nombre important de projets de recherche impliquant des industriels sur le territoire national et à l'international. Bien qu'étant généralement à bas TRL, et leur impact à court terme difficile à évaluer, ces contrats ont été reconduits montrant leur pertinence scientifique.

### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité mène une politique active en faveur de l'égalité hommes-femmes avec la mise en place d'une charte interne. De la même manière, une charte rassemblant les règles d'hygiène et sécurité a été proposée par un groupe de travail et diffusée auprès des nouveaux entrants au travers de réunions d'informations obligatoires. Des investissements en matière d'équipements sont également mis en œuvre afin de répondre aux problématiques d'H&S.

L'ICR a instauré un fond incitatif de recherche permettant le développement d'actions inter-équipes et de soutien de jeunes chercheurs permanents.

Enfin, la direction du laboratoire assure en lien avec les différents responsables d'équipe une gestion efficace et bienveillante de l'unité contribuant au bien-être de tous les personnels permanents et non permanents.

*1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a conservé un effectif quasiment constant en personnel permanent par rapport au précédent contrat, les entrées compensant les départs. En revanche, une augmentation significative du nombre de doctorants de l'ordre de 65 % est à noter durant l'exercice. Cette augmentation est liée aux succès aux appels d'offres nationaux et internationaux.

Alors que les crédits récurrents annuels provenant d'AMU et du CNRS sont restés constants au cours du présent contrat (~250-280k€), on note une augmentation importante du budget liée à l'augmentation des ressources propres, obtenues sur projets et contrats industriels.

L'ICR mutualise 25 % de la dotation récurrente provenant d'AMU et CNRS, et 10 % de ces ressources abonde un «Fond Incitatif de Recherche (FIR)» destiné au soutien des équipes et aux chercheurs. Ce fond permet d'encourager l'émergence de nouveaux projets de recherche inter-équipe, par le biais de gratifications de stage M1-M2. Il permet en outre d'encourager les candidatures à l'HDR en soutenant les frais de participation aux congrès ou en finançant des gratifications de stage. L'unité compte ainsi près de 60 % de titulaires de l'HDR. Enfin, il permet d'améliorer le rayonnement de l'unité en contribuant à soutenir l'invitation de chercheurs étrangers de haut niveau.

L'ICR organise annuellement sa journée scientifique hors campus, laquelle vise à faire émerger de nouveaux projets collaboratifs entre les équipes.

L'unité bénéficie grâce à la Fédération des Sciences Chimiques de Marseille (FSCM) d'un accès privilégié à un panel d'équipements de pointe (RMN, spectrométrie de masse, DRX, HPLC, etc.) permettant la caractérisation des molécules et macromolécules synthétisées dans ses laboratoires. Elle a également participé à la mise en place du premier équipement de RMN DNP ouvert à prestation en France par un co-financement ERC StG. Il en va de même pour l'achat d'un nouveau spectromètre de masse haute résolution en lien avec les thématiques de l'équipe SACS.

## Points faibles et risques liés au contexte

Alors que le ratio permanents/non permanents permet d'assurer un encadrement de qualité, malgré la forte augmentation du nombre de doctorants, le rapport personnel d'appui à la recherche/ EC-C inférieur à 0,4 est faible pour la discipline et laisse entrevoir des difficultés pour la maintenance des équipements et la pérennisation des savoir-faire à l'avenir.

Une partie de l'unité est actuellement hébergée dans des locaux vétustes. Suite à un accord passé avec AMU et les autres unités occupant le site, une rénovation importante est envisagée grâce au financement récemment obtenu dans le cadre du CPER 2021-2027.

### *2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité possède un ensemble de compétences unique aux niveaux national et international en chimie radicalaire, couvrant les domaines de la chimie de synthèse de petites molécules à activité biologique, celle des polymères organiques, les techniques spectroscopiques avancées permettant de mettre en évidence ces espèces radicalaires (spectroscopies RMN et RPE), les approches théoriques adéquates aux espèces à faible durée de vie, et enfin l'étude des processus biologiques impliquant des radicaux libres.

Ces compétences transverses permettent ainsi d'aborder des problématiques à l'interface entre la chimie et la biologie, notamment le développement d'agents théranostiques, ou celui de pièges à radicaux pour l'étude du stress oxydant. Ces compétences ont également été mises à profit dans le domaine des matériaux avec le développement d'amorceurs pour la polymérisation radicalaire et ses applications dans le domaine de la santé (bioimplants, vectorisation), de l'énergie (électrolyte polymère solide) ou de l'électronique moléculaire. La synthèse organique par voie radicalaire a permis l'avènement de nouveaux agents de polarisation paramagnétiques pour la RMN-PDN et pour l'imagerie. Des études de réactions radicalaires en milieu confiné ont également été menées avec succès.

Ces études sont réalisées avec le soutien de la chimie théorique et de méthodes de calculs classiques, quantiques, et hybrides.

L'unité est structurée autour de huit équipes, d'une plateforme de RPE et d'un pôle de gestion et administratif commun à l'ensemble de l'institut.

Des chargés de mission sont nommés pour mener diverses actions, notamment dans les domaines de la parité, de l'hygiène et sécurité et de l'intégrité scientifique.

À l'occasion de l'assemblée générale annuelle de l'unité, les nouveaux entrants, doctorants et porteurs de projets sont présentés à l'ensemble du laboratoire. Des personnels des services centraux des tutelles sont également invités à intervenir et à présenter leurs actions.

Une journée scientifique organisée chaque année en fin d'année académique est l'occasion d'amorcer des projets inter-équipes.

La politique scientifique de l'unité, bien qu'orientée vers des sujets à bas TRL, répond aux attentes de recherche amont des industriels. En effet, l'unité présente un nombre important de collaborations industrielles avec des acteurs majeurs (Arkema, TotalEnergies, Bruker, etc.) donnant lieu à des conventions de type Cifre, des projets de thèse co-financés avec la région, des projets ANR PRCE ou à des contrats directs avec les industriels impliqués.

## Points faibles et risques liés au contexte

Les projets de recherche industriels sont à bas TRL ce qui ne permet pas d'entrevoir d'applications dans un temps court et donc de retombées économiques pour l'unité et ses tutelles.

### *3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est proactive pour la promotion de l'égalité hommes-femmes et a constitué un groupe de travail chargé d'établir une charte adoptée par l'ensemble des personnels.

La mobilité interne entre équipes est favorisée par la dynamique de collaboration inter-équipes initiée par l'unité.

L'unité consacre des moyens conséquents dans le domaine de l'hygiène et sécurité (règlement intérieur, document unique, livret d'accueil pour les nouveaux entrants, etc.). Un groupe de travail Hygiène et Sécurité (GTHS) a ainsi été mis en place et chargé du soutien à l'action H&S de l'unité. Des achats d'équipements sont également réalisés afin d'améliorer la sécurité au travail (purificateurs de solvant, armoires ventilées, etc.). Dans ce cadre, on notera ainsi l'achat de circuits refroidisseurs pour les évaporateurs rotatifs afin de limiter la consommation d'eau.

L'unité s'assure également de la formation de ses personnels en qualité de sauveteurs secouristes du travail. Les assistants de prévention sont ainsi encouragés à se former régulièrement afin de pouvoir suivre l'évolution des réglementations.

Les nouveaux entrants reçoivent une formation initiale à la prévention, au risque incendie et risque chimique.

Une attention particulière est désormais portée aux potentiels de risques psycho-sociaux liés notamment au télétravail et à la suite de la pandémie.

Les membres de l'unité et en particulier les nouveaux entrants sont sensibilisés aux problèmes de l'éthique scientifique.

Un groupe de travail a été chargé d'entamer une réflexion sur les problèmes de développement durable et leur concrétisation au laboratoire avec la mise en place de fiches de bonnes pratiques et d'actions de recyclage.

Durant la pandémie, l'unité a fait preuve de réactivité, prenant à sa charge les masques de protection ainsi que la préparation de milliers de litres de gel hydroalcoolique et d'une signalétique pour la circulation des personnels permettant le respect des gestes barrière.

#### Points faibles et risques liés au contexte

L'unité doit assurer elle-même la protection de ses données informatiques en l'absence de soutien direct de ses tutelles, et ceci sans un PAR spécialisé mutualisé.

L'amélioration des conditions de travail, d'hygiène et de sécurité requiert un nombre accru de sorbonnes et par conséquent une réorganisation et une rénovation des locaux.

Une attention particulière devra être apportée notamment à la sécurité lors de la manipulation de nano-objets dans certaines équipes. L'unité devra être vigilante sur l'accès en anglais des règles H&S proposées à tous les nouveaux entrants par la plateforme CNRS.

La prise en compte des risques psycho-sociaux devra être améliorée.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité

Au cours du contrat, l'unité a présenté 363 communications (200 dans le précédent rapport). L'ICR a organisé deux congrès majeurs dans le domaine de la chimie radicalaire : l'ECOFR 2018 et le 45<sup>e</sup> congrès national du GFP, ainsi que plusieurs congrès de spécialité.

Plusieurs représentants de l'unité ont été nommés membres junior et senior de l'IUF. On notera également l'obtention durant le contrat d'un prix de la division polymère commune à la SCF et au GFP ainsi qu'une médaille d'argent du CNRS.

L'unité a répondu avec succès à plusieurs appels d'offres européens individuels (StG « Structure » et AdG « Subnano ») mais aussi collaboratifs (FET-OPEN « BOOSTCROP », FET-OPEN « Primogaia » et un ITN « Europol »). Enfin, l'unité est impliquée dans 49 projets ANR pendant la période de référence, dont 28 comme porteur.

*1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le rayonnement scientifique du laboratoire est attesté par la présentation de 363 communications durant la période de référence, dépassant largement les 200 de l'exercice précédent. Le laboratoire a organisé deux manifestations importantes dans le domaine de la chimie radicalaire, l'*European Conference on Free Radicals* (ECOFR2018) ainsi que le 45<sup>e</sup> congrès National du GFP couplé aux journées Franco-Québécoises sur les polymères, ainsi que plusieurs colloques de spécialité.

Plusieurs membres du laboratoire exercent des responsabilités éditoriales dans onze journaux internationaux et un journal national et participent à des panels d'experts dans des agences telles que l'ANR ou le Hcéres.

Le rayonnement scientifique de l'unité se manifeste également par l'obtention de prix importants, notamment celui de la division polymère (SCF-GFP), la médaille d'argent du CNRS et des nominations IUF. Enfin, le rayonnement des personnels non permanents est illustré par l'obtention de plusieurs prix de thèse durant le contrat.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié dans ce domaine.

*2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Les doctorants et post-doctorants bénéficient d'un environnement de travail et d'un encadrement propices, leur permettant d'atteindre leurs objectifs, même si on note un nombre assez important d'abandons de thèse (9 pendant le contrat). Leur accueil et leur intégration sont assurés par une présentation lors de l'assemblée générale annuelle et la présentation de leurs travaux lors de la journée scientifique. Enfin, ils reçoivent une formation aux problèmes d'hygiène et sécurité.

L'attractivité du laboratoire est illustrée par le recrutement de plusieurs personnels permanents, en particulier une chaire d'excellence Amidex, un MCF AMU et un CR-CNRS et, en 2022, par l'admission de deux candidats CRCN-CNRS en sections 12 et 16.

L'unité a accueilli 16 chercheurs étrangers (doctorants et post-doctorants) dont 13 financés par ses ressources propres.

L'ICR a célébré ses 10 ans d'existence lors d'un symposium international en présence de conférenciers de premier plan.

Un groupe de travail a été créé afin de rédiger une charte de déontologie des métiers de la recherche.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le taux de recrutement de personnels d'appui à la recherche s'avère assez faible. On note par ailleurs des disparités fortes entre les personnels des deux sites de l'unité, liées en partie aux différentes UFR de rattachement.

La vétusté des locaux actuels peut s'avérer un handicap en matière d'attractivité des personnels permanents mais aussi des non permanents.

L'unité éprouve des difficultés récurrentes à recruter du personnel non permanent formé aux thématiques développées dans l'unité (Chimie-Physique organique, par exemple).

### *3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a répondu avec succès à plusieurs appels internationaux, notamment :

- Le projet ERC StG «Structure» concernant l'utilisation de la RMN-PDN en caractérisation structurale des poudres (2018-2023) ;
- Le projet ERC AdG «Subnano» «*Computational photochemistry in the long timescale*» ayant trait à la modélisation de processus photochimiques (2019-2024).

L'unité est par ailleurs partenaire dans plusieurs projets collaboratifs : projet FET-OPEN «BOOSTCROP» (2019-2023), projet FET-OPEN «Primogaia» (2019-2023), réseau ITN «Europol» intitulé «*Developing new applications for hyperpolarisation NMR*» (2015-2018), deux contrats Doc2AMU Cofund H2020 (2018-2021) et un projet ANR PRCI (2021-2024) avec le Technische Universität Graz (Autriche) intitulé «*Smart-Inhibitors*» portant sur l'utilisation d'alcoxyamines intelligents comme inhibiteurs radicalaires pour contrôler la polymérisation.

L'unité est également impliquée dans les projets financés par les PIA, et notamment le PEPR «MoleculArXiv» portant sur le stockage de données massives sur ADN et polymères artificiels (2022) et le labex Store-Ex portant sur le stockage électrochimique durable de l'énergie. Enfin, plusieurs financements ont été obtenus dans le cadre de l'Amidex et au travers des instituts de recherche universitaire AMUtech et «*Institute Marseille Imaging*».

L'ensemble des équipes de l'ICR se sont avérées très dynamiques et des plus performantes dans les appels d'offres ANR avec 49 projets au total dont 28 en qualité de coordinateur.

L'unité répond également avec succès à des appels d'offres de fondations comme en témoignent les succès auprès de l'ARSEP, l'ARC ou la FRM.

## Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié au stade de l'examen du document d'autoévaluation.

### *4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'ICR possède une plateforme de Résonance Paramagnétique Électronique non pulsée labellisée par AMU, et reconnue par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche comme l'un des quatre principaux sites nationaux dans le domaine de la spectrométrie RPE et de ses applications. Cette plateforme est un outil essentiel pour l'activité de recherche de l'unité et son utilité va croissante.

Cette plateforme offre un accès à cinq appareils de RPE essentiellement pour des activités de recherche fondamentale. Toutefois, quelques prestations extérieures sont réalisées permettant une participation au financement de la plateforme.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'augmentation constante des expériences de RPE au sein de l'unité ont conduit à la saturation de la plateforme. Ce fort taux d'utilisation constitue un handicap désormais pour les propres activités de recherche de l'unité.

L'expertise locale en matière d'appareillage/électronique RPE risque d'être difficile à maintenir suite à un départ à la retraite dans les années à venir.

L'acquisition d'un spectromètre RPE bande X de nouvelle génération d'un coût de 250 k€ devient essentiel.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité durant la période de référence comprend 727 publications, 22 brevets dont deux licences et 18 chapitres d'ouvrage pour un effectif de 130 personnes incluant les personnels permanents et non permanents (soit 5,6 publications/pers.). Le comité note que 60 % de ces travaux sont publiés dans des journaux de premier plan et sont déposés sur HAL. La production scientifique est conforme aux règles d'éthique et d'intégrité scientifique. Un plan de gestion des données accompagne tous les projets ANR et européens.

*1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Durant la période de référence, l'unité fait état de 727 publications. Ce résultat est en nette progression par rapport au précédent exercice (+ 20 %). 60 % de cette production est réalisée dans des journaux renommés, dont de nombreuses contributions dans des journaux à forte audience (*J. Am. Chem. Soc.*, *Angew. Chem. Int. Ed*, *Nature Com*, etc.). À cela, s'ajoutent 27 brevets dont deux licences, 18 chapitres de livre, ainsi qu'un ouvrage.

## Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié dans ce domaine.

*2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Les enseignants-chercheurs et chercheurs font preuve d'une productivité notoire, avec une production moyenne de 3,9 articles par an.

On soulignera par ailleurs que l'unité est composée à 81 % d'EC, illustrant leur importante productivité en dépit des charges d'enseignement et administratives qui leurs incombent.

## Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique de l'unité est conséquente mais hétérogène entre les équipes et à l'intérieur de celles-ci.

### 3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux de recherche de l'ICR sont conduits en conformité avec la charte d'éthique et d'intégrité scientifique mise en place au sein de l'unité. Les doctorants reçoivent une formation à l'intégrité scientifique auprès de l'école doctorale. Par ailleurs, AMU fournit à ses unités de recherche le logiciel anti-plagiat «compilatio».

Les articles publiés par l'unité sont accessibles sur le site HAL. Les logiciels de chimie théorique sont en *open source*. Enfin, tous les projets ANR et européens comportent un plan de gestion des données.

#### Points faibles et risques liés au contexte

La part grandissante des procédures réglementaires augmente la charge administrative des chercheurs et des personnels d'appui à la recherche.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité développe de nombreux partenariats avec le monde industriel. Les recherches menées dans ce contexte sont financées sous la forme de thèses sous dispositif Cifre ou par le biais de projets ANR de type PRCE. L'unité contribue à la formation des personnels des partenaires industriels impliqués dans le cadre de ces collaborations. L'unité fait état d'un nombre remarquable de brevets dont deux ont fait l'objet d'une prise de licence et, dans le cadre de certains partenariats, les membres de l'unité développent des actions de consulting.

Les membres de l'unité sont fortement impliqués dans la diffusion des connaissances scientifiques auprès du grand public et notamment des jeunes des collèges et lycées.

Enfin, les chercheurs de l'unité communiquent leurs nombreux résultats par le biais des réseaux sociaux, de la presse locale et internationale auprès du grand public et des acteurs du monde socio-économique.

### 1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité développe des partenariats très actifs avec le monde industriel, allant des start-up aux grands groupes internationaux (Nexans, Vita Api, Safran, Total, Arkema). Ces partenariats se déclinent sous la forme de dispositifs Cifre (Bruker Biospin (USA), Hysilabs, Michelin, Gem'innov, Orthoin 3D, Sartorius), de programmes ANR PRCE (Blue solutions, Arkema, Nexans, KemOne), ou FUI (Rossignol), de financements directs (Solvay, Novecare, Latoxan, TotalEnergies, Ivoclar, BASF, Henkel, Pellenc Energy), ou enfin de simples prestations de service. On soulignera notamment l'obtention d'un financement CNRS-TOTAL (appel à projets PEPS'I (Projets Exploratoires Premier Soutien)) dans le domaine du développement de nouveaux polymères biosourcés biodégradables.

Des collaborations plus pérennes, telle que celle développée avec Sartorius Setim, a donné lieu à deux dispositifs Cifre et un soutien financier de 10 k€/an sur une durée de neuf ans.

Ces partenariats avec l'industrie s'expriment également par les activités de consultants de plusieurs membres de l'unité (Total, Polysecure GmbH) et par l'accueil de chercheurs détachés de plusieurs entreprises (Latoxan, Pellenc Energy, Gem'innov). L'unité a pu bénéficier d'un financement ANR dans le cadre du plan France-Relance destiné à accompagner un de ces détachements.

#### Points faibles et risques liés au contexte

L'augmentation importante des frais de gestion et la complexité des processus liés à la présence de multiples intervenants (Prostivalor, DRV, SPV, SATT) lors de l'élaboration des contrats de collaboration risquent, à terme, de freiner l'attractivité vis-à-vis des partenaires industriels.

## 2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Durant la période du contrat, plusieurs membres de l'unité ont contribué à la formation continue de personnels sur différents sites industriels (Total, Arkema, Ivoclar, Solvay, Gem'innov, Latoxan, Michelin, etc.). Des formations en spectrométrie de masse, et en synthèse et caractérisation des polymères par voie radicalaire contrôlée ont ainsi été dispensées au travers du portail CNRS Formation-Entreprises ou CDP Innovation. Plus spécifiquement, des membres du laboratoire ont participé à la formation ciblant la caractérisation de substances en développement comme vecteurs énergétiques, des personnels du service R&D de la société Hysilabs et à l'accueil de personnels de l'entreprise Servier pour une action de formation à la modélisation moléculaire.

L'unité dispose par ailleurs du premier spectromètre RMN DNP ouvert aux prestations en France auprès de partenaires académiques et industriels.

L'unité a déposé un nombre conséquent de brevets (20) au cours du contrat. Parmi ceux-ci deux ont été licenciés. C'est le cas notamment de celui protégeant la synthèse et l'utilisation d'une famille de polymères à séquence contrôlée, licencié par la société Polysecure GmbH (Freiburg, Germany), exploitant ces oligomères dans des applications anti-contrefaçon sous la marque Poltag®.

L'unité diffuse enfin auprès du monde socio-économique son savoir-faire et ses résultats par le biais de webinaires, tel que celui organisé par l'association Novachim regroupant les acteurs en chimie de la région Sud, ou participe à l'établissement de normes au travers de la participation d'une de ces équipes au consortium Nablo regroupant des laboratoires universitaires et industriels.

### Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié dans ce domaine.

## 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les membres de l'unité participent régulièrement aux activités de diffusion des connaissances dans des manifestations scientifiques destinées au grand public, telles que la nuit des chercheurs, la fête de la science, ou encore la nuit européenne des chercheurs. Des actions de vulgarisation ont ainsi été développées à l'aide de stands de démonstration autour de la chimie/cuisine et de l'impression 3D. On notera également la réalisation d'un *roll-up* sur les hydrogels injectables dans le traitement de l'AVC, destiné à une exposition itinérante dans la région PACA dans le cadre des 80 ans du CNRS.

Des actions de sensibilisation à la science auprès des jeunes des écoles primaires et collèges ont également été organisées, parmi lesquelles on notera le concours de croissance cristalline organisé par la société ACAM, la création et l'animation d'ateliers scientifiques dans le cadre de la fête de la science ou la supervision de lycéens et collégiens dans le cadre du projet « apprentis chercheurs » de l'association l'arbre des connaissances.

Les chercheurs du laboratoire partagent régulièrement leurs résultats au travers du site de l'INC du CNRS et les réseaux sociaux (Twitter, etc.). Une diffusion auprès des acteurs économiques est également assurée à travers l'association Novachim (réseau des entreprises et des laboratoires de recherche de la filière « Chimie et Matériaux » en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur), labélisée Cellule de Diffusion Technologique.

Un effort de communication a enfin été réalisé par plusieurs membres de l'unité au travers d'articles de vulgarisation sur le site web de l'INC, dans l'actualité chimique ou dans la presse (*La Provence*) mais également par des interventions publiques (interviews, documentaires vidéos) ainsi que dans différents médias grand public (*TV Novosibirsk Vesti Rossiya 1 channel, Aix-Marseille University Letter, Newsletter of University of Bucarest*).

### Points faibles et risques liés au contexte

L'implication dans la vulgarisation et les activités grand public est hétérogène entre les différentes équipes.

## C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité fait preuve de beaucoup de dynamisme et répond efficacement et avec succès aux appels d'offre aux programmes de recherche (région, ANR, ERC, etc.). Ce haut niveau d'activité devra être maintenu au cours du prochain contrat.

Plusieurs équipes ont exprimé leurs difficultés à recruter de jeunes chercheurs possédant les compétences en chimie physique organique requises par les projets de recherche propres à l'unité. La création d'une commission « Formation » visant à mettre en adéquation la formation dispensée à AMU et les compétences requises par l'unité apparaît nécessaire. Il conviendra toutefois d'impliquer la Faculté des Sciences dans ces réflexions et de ne pas multiplier ces commissions qui pourraient entraver la bonne marche et l'efficacité de l'unité.

Un nombre conséquent d'abandons de thèse (9 pendant le contrat) a été relevé. Afin de se prémunir de ces abandons préjudiciables à l'activité de l'unité, il est suggéré d'élargir le nombre de personnels dans les comités de recrutement voire à solliciter un accompagnement d'un personnel des ressources humaines de l'université. Une journée d'accueil des nouveaux arrivants en fin d'année civile serait également bienvenue afin de créer une atmosphère d'échange plus propice entre les étudiants appartenant à des équipes différentes.

La rénovation bâtementaire prévue dans le cadre du prochain CPER devrait être l'occasion d'entamer une réflexion sur la réorganisation des espaces et la possible mutualisation entre équipes des personnels d'accompagnement à la recherche. Cette mutualisation devra être envisagée en anticipant les recrutements futurs dans un contexte contraint. Elle constituera enfin une opportunité pour un rapprochement d'équipes localisées actuellement sur plusieurs étages.

Le stockage des données informatiques est actuellement assuré par les personnels et les moyens propres du laboratoire. Un dialogue devra être engagé avec AMU pour un transfert de cette charge vers l'université qui disposera prochainement d'un service consacré à la sécurisation de ces données.

L'unité communique sur ses activités avec efficacité. Cette communication pourra toutefois être améliorée par l'envoi des comptes-rendus des réunions des différents conseils sous toute forme jugée appropriée (newsletter, mail, etc.).

Une journée ciblant la communication des doctorants et post-doctorants de l'unité pourrait être organisée afin de permettre à ces derniers d'exposer leurs travaux.

Les nombreuses tâches administratives apparaissent comme un frein à l'activité de formation et de recherche des personnels de l'unité. Il conviendra de privilégier à l'avenir les responsabilités de nature stratégique pour l'unité dans ses domaines d'activité.

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

Le service de spectrométrie RPE constitue un atout indéniable pour l'unité, qui devra veiller au renouvellement de son parc d'appareils, essentiel à ses activités de recherche. L'unité possède également un accès à un parc d'appareils RMN-DNP ainsi qu'un savoir-faire autour de cette technique, lesquelles doivent lui assurer une attractivité plus importante au niveau national et international.

Le projet de formation internationale sur les espèces paramagnétiques porté par l'ICR n'a pas été retenu par Amidex. Cette demande mérite cependant d'être maintenue, car elle devrait permettre d'étendre le vivier d'étudiants formés tout en favorisant un rayonnement international de l'unité.

De même une réflexion devra être entreprise par les EC/C de l'unité afin de proposer à la faculté des sciences de l'AMU de nouveaux cours en formation initiale (UE de master) en lien avec les thématiques de recherche de l'unité.

Une réflexion menée en amont de la rénovation bâtementaire, notamment sur les espaces consacrés aux activités des chercheurs (sorbennes, salles d'analyse, bureaux, espaces de convivialité, etc.) devrait permettre de constituer un pôle attractif pour de futurs étudiants en thèse et chercheurs post-doctoraux.

L'unité a développé durant ce contrat un nombre conséquent d'interactions avec le tissu industriel qu'il conviendra de maintenir, voire d'étendre tout en conservant l'exigence d'un socle de recherche fondamentale de haut niveau.

### *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

L'unité dans son ensemble fait état d'une production scientifique remarquable tant par sa qualité que par sa quantité. Une certaine hétérogénéité est cependant observée entre les équipes (ainsi qu'une variabilité interindividuelle au sein des équipes), qu'il conviendra d'atténuer dans le futur contrat.

Il conviendra par ailleurs d'être vigilant à l'augmentation de la charge administrative des chercheurs et personnels d'appui à la recherche en raison de procédures chronophages, susceptibles de remettre en cause, à terme, l'excellente productivité de l'unité.

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

L'unité a développé un réseau de partenariats industriels important. Elle devra veiller à garder cette dynamique d'échanges et de confiance mutuelle avec le monde industriel.

L'unité fait état d'interactions soutenues avec le grand public lors de manifestations scientifiques au niveau local. Il conviendra cependant de veiller à l'homogénéité de ces activités de diffusion en fonction des équipes.

Certaines équipes de l'unité ont mis en œuvre une politique dynamique de communication de leurs résultats par l'intermédiaire des réseaux sociaux. Cet effort devra être poursuivi et étendu à l'ensemble de l'unité.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** CMO - Chimie Moléculaire Organique

Nom du responsable : M. Stéphane Gastaldi

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe sont centrées autour du développement de méthodologies de synthèse organique utilisant des espèces radicalaires et l'étude du comportement de radicaux transitoires dans des espaces confinés.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations faites à l'équipe CMO s'articulaient autour de plusieurs points principaux auxquels l'équipe a en partie répondu durant le présent contrat.

Un premier point concernait la taille restreinte de l'équipe et le petit nombre d'articles publiés. Dans le courant de ce contrat, un CR-CNRS a été recruté, lequel a candidaté avec succès à l'ANR JCJC dès son arrivée. Malgré sa petite taille l'équipe a vu sa production scientifique rester de qualité avec plusieurs articles dans des journaux de premier plan.

Le comité encourageait l'équipe à accentuer et formaliser ses collaborations à l'international pour non seulement accroître son rayonnement mais aussi augmenter ses sources de financement. Dans cet objectif, l'équipe interagit avec les professeurs invités de l'UMR pour essayer de nouer de nouvelles collaborations.

L'absence de collaborations industrielles et les faibles interactions avec le grand public ont été soulignées durant le précédent contrat. Afin d'y remédier, l'équipe a répondu à plusieurs appels d'offre de l'ANR PRCE en collaboration avec la société PnP, sans succès à ce jour. Une collaboration avec Total est en cours de soumission. Enfin, des interactions avec la chimiothèque sont envisagées suite à de récents travaux sur la synthèse de furanes polyfonctionnalisés.

Les travaux de l'équipe organisés autour de la synthèse organique et l'ouverture aux matériaux fait craindre une fragilisation de la structure en raison de sa petite taille et de l'éloignement thématique des recherches. Afin de répondre à ce point, l'équipe CMO a engagé une réflexion autour d'une thématique impliquant l'ensemble des membres permanents qui s'est traduite par une demande de financement d'une thèse.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>5</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0

Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>4</b>
<b>Total personnels</b>	<b>9</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Les travaux de recherche de l'équipe CMO sont orientés autour de deux axes : le premier, le plus ancré dans l'histoire du groupe autour de la synthèse organique et l'addition de radicaux libres sur des systèmes insaturés, utilisant un amorçage à l'aide de dérivés organo-zinciques, et un deuxième plus récent sur l'étude du comportement de radicaux transitoires dans des espaces confinés tels que des silices nanostructurées.

L'équipe a publié 26 articles dont plusieurs dans des revues de large audience (*JACS*, *ACS Catalysis*, *Org Lett.*, *ChemComm*), illustrant la qualité des travaux réalisés. On notera la participation active de l'ensemble des permanents de l'équipe à la production scientifique, malgré des charges très chronophages d'enseignement et dans l'administration de l'enseignement (dir-adj de département, responsable pédagogie de L3, responsable intersites, etc.).

Les travaux de recherche de CMO dans le domaine des radicaux confinés sont pionniers et offrent à l'équipe des ouvertures intéressantes vers des applications à l'interface avec la chimie analytique (RMN DNP) et vers la chimie du vivant (production de l'anion superoxyde dans les cellules).

La petite taille de l'équipe est compensée par de nombreuses collaborations qui se traduisent par une part importante de publications en partenariat avec d'autres équipes de l'ICR (> 90 %). Une part relativement importante des publications est également issue de collaborations nationales (38 %).

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe développe des recherches fondamentales originales dans le domaine des radicaux transitoires en milieu confiné. La modulation de la durée de vie de ces radicaux permet d'entrevoir une utilisation dans le domaine des capteurs et des agents de polarisation, ainsi que dans celui de la cristallographie par RMN.

L'équipe possède également une expertise reconnue dans le domaine de la chimie radicalaire des espèces organo-zinciques.

La production scientifique est satisfaisante en qualité et en quantité au regard du nombre de publiants. L'équipe fait état de plusieurs articles dans des journaux de premier plan (*JACS*, *ACS Catalysis*, *ACS macroletters*, *Org. Lett.*). La majeure partie de ces publications implique plusieurs équipes de l'unité.

Malgré des charges d'enseignement et administratives lourdes, l'équipe présente une activité d'encadrement importante.

Un enseignement spécifique à la synthèse organique par voie radicalaire a été créé par un membre de l'équipe, et dispensé aux étudiants de M1/M2 de AMU ainsi qu'à des industriels de la région.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les enseignants font état de lourdes charges administratives.

L'unité fait face à une absence d'enseignement fondamental dans le domaine de la chimie radicalaire, et en particulier ses aspects physico-chimiques, qui est préjudiciable à ses activités de recherche.

Bien que 69 % des publications se situent dans le premier quartile, une part importante des publications se situe dans des journaux de moindre envergure (31 %).

L'équipe développe peu d'interaction avec le monde industriel, en raison d'une recherche jugée trop fondamentale et ainsi éloignée d'applications industrielles à court terme.

Les connaissances développées au sein de l'équipe ne sont pas diffusées auprès du grand public, mais seulement sur les réseaux sociaux.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe a récemment étendu son domaine d'expertise, jusqu'alors situé dans le domaine de la synthèse organique, à l'étude du comportement des radicaux transitoires en milieu nanostructuré. L'équipe étant reconnue internationalement dans ce domaine où elle est pionnière, elle doit continuer à l'explorer et en développer les applications, en intensifiant les collaborations au niveau de l'unité mais également aux niveaux national et international.

Bien que très fondamentale, la recherche de l'équipe doit pouvoir conduire à des applications intéressantes le milieu industriel. Cette ouverture permettrait ainsi de varier les sources de financement de cette recherche et ne pas reposer uniquement sur l'ANR et sur les programmes locaux.

Malgré sa petite taille, l'équipe fait état d'une production scientifique satisfaisante. Elle doit cependant augmenter le nombre de publications dans des revues de premier plan.

Une ouverture au grand public et au monde socio-économique devrait également pouvoir être menée durant le prochain contrat.

L'arrivée d'un CR-CNRS a entraîné l'apparition d'une nouvelle thématique originale autour de l'activation C-H par voie radicalaire. L'équipe de petite taille et aux ressources limitées devra veiller à ce que ce nouveau programme de recherche prometteur puisse être pérennisé et qu'il s'intègre dans les projets développés dans le futur contrat.

Un risque de fragilisation de l'équipe au niveau de ses activités de recherche est à craindre avec la nomination de deux cadres de l'équipe à la direction de l'unité et de l'école doctorale. Il conviendra d'être vigilant sur ce point et de maintenir un équilibre entre l'activité de recherche et ces nouvelles charges administratives.

**Équipe 2 :** CRAB - Chimie Radicalaire Appliquée à la Biologie

Nom du responsable : M. Gérard Audran

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe CRAB sont principalement centrées sur le développement de nouvelles alkoxyamines pour des applications soit dans le domaine de la santé soit des matériaux polymères. L'équipe CRAB en été pionnière dans l'utilisation des alkoxyamines en théranostique et en thérapeutique. Pour établir ce nouveau concept pour le domaine de la santé, l'équipe CRAB a développé de nouvelles voies d'obtention et d'application des espèces radicalaires. L'équipe CRAB a mis au point une méthodologie pour l'étude cinétique d'homolyse des alkoxyamines et le développement de nouveaux types d'activation de ces dernières basée soit sur l'effet plasmonique de surface (applications biomédicales ou en science des matériaux) soit sur une activation enzymatique pour des applications en imagerie médicale (IRM). Dans le domaine des matériaux polymères, l'équipe CRAB a développé des alkoxyamines comme amorceurs et inhibiteurs de polymérisation radicalaire plus sûrs et respectant des critères de la chimie verte. D'autre part, par une collaboration étroite avec l'entreprise Sartorius Setim, l'équipe CRAB a acquis un savoir-faire dans l'étude du vieillissement de matériaux plastiques à usage biologique par la compréhension des processus de dégradation de films multicouches sous irradiation ionisante.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe CRAB a proposé des axes d'amélioration par rapport aux recommandations précédentes.

En ce qui concerne la qualité et la production scientifique, le niveau de publication est excellent incluant des collaborations avec des équipes internationales.

Les interactions avec le monde socio-économique ont été renforcées à travers des collaborations industrielles (thèses financées par Satorius), projet ANR PRCE (Arkema et KemOne), ANR PRCI (Hilti) et la participation de Stelar S.r.L. et Pure devices dans le projet FetOpen.

Des axes d'amélioration par rapport aux recommandations demeurent toutefois : l'équipe n'a toujours pas recruté de chercheur (voir partie recommandations pour une possibilité de recrutement en 2023), l'implication dans les enseignements de M2 reste faible et doit être renforcé, et enfin, les collaborations avec les biologistes semblent encore à consolider.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>4</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	4

<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>6</b>
<b>Total personnels</b>	<b>10</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Cette équipe de petite taille est très dynamique et capable de mener à bien ses projets.

L'équipe est spécialisée dans la chimie des alcoxyamines dont elle étudie les applications dans le domaine biomédical (polymères, agents de contraste, substrats suicides).

Les projets sont auto-financés et une très forte collaboration avec la société Sartorius est en place depuis plusieurs années (financement de trois thèses et contrat de recherche). L'équipe a également obtenu trois ANR (2 comme porteur), trois financements Amidex, un financement ARC, témoignant de sa forte capacité à lever des fonds.

Malgré sa petite taille, l'équipe a publié sur la période 72 articles (soit 3 articles/ETP/an), dont 52 % dans des journaux de premier plan attestant de son dynamisme.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CRAB développe une recherche fondamentale innovante avec une production scientifique de très bonne qualité (72 articles, 3 publications/ETP/an, 52 % dans des journaux très visibles et reconnus tels *J Org Chem*, *Tetrahedron*, *Polymers*, etc.)

L'équipe CRAB développe des recherches originales sur les alcoxyamines, ouvrant la voie à des applications innovantes dans le domaine biomédical et en sciences des matériaux. Cette spécificité a été reconnue par l'investissement de l'équipe en tant que partenaire dans un projet européen FetOpen sur le développement de nouvelles sondes pour améliorer la détection par IRM rehaussée par l'effet Overhauser à champ terrestre. Ces innovations dans le domaine biomédical ont été valorisées par trois brevets.

Les compétences très spécifiques de l'équipe sur la maîtrise des alcoxyamines pour la science des polymères ont été mises à profit au travers de collaborations industrielles dans le cadre de deux projets ANR et un projet ANR international.

Une collaboration industrielle avec l'entreprise Sartorius pérenne depuis 10 ans sur la thématique du vieillissement des matériaux plastiques à usage biologique a par ailleurs conforté cet axe de recherche original au travers de trois dispositifs Cifre. Cette collaboration a permis une meilleure compréhension des processus de dégradation des films sous irradiation, conférant à l'entreprise un avantage technologique et des retombées socio-économiques.

L'équipe a su allier une recherche fondamentale d'un excellent niveau sur le plan de ses publications scientifiques à une capacité de transfert au travers de collaborations avec des partenaires industriels. Les interactions avec cinq partenaires non-académiques ont permis de relever des défis technologiques importants en lien avec une chimie plus durable et des plastiques biologiques pour des solutions biopharmaceutiques plus performantes. L'expertise de l'équipe sur les alcoxyamines débouche ainsi sur des applications biomédicales dans différents domaines (biopolymères, agents de contraste, agents thérapeutiques dans le domaine des anti-parasitaires).

L'équipe est très active dans la diffusion des connaissances vers le monde socio-économique. Elle est ainsi impliquée dans des réseaux visant à établir des normes et dans la diffusion des résultats (consortium Nablo). Elle a également conduit des actions de médiation scientifique, principalement à l'étranger (Russie, Roumanie).

L'équipe s'est impliquée à un très bon niveau dans la formation par la recherche au travers de l'encadrement de sept post-doctorants, onze doctorants et dix stagiaires de master.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe CRAB est une petite équipe constituée de quatre EC incluant trois professeurs dont un émérite et un MCF. Au cours du mandat, quatre doctorants et un post-doctorant ont travaillé au sein de l'équipe CRAB.

La taille de cette équipe est critique sachant que le renouvellement n'est pour l'instant pas assuré, qu'un des professeurs est émérite et qu'une maîtresse de conférences a assumé beaucoup de responsabilités administratives au cours du dernier mandat, même si un recentrage vers la recherche a été amorcé depuis 2020.

Dans son autoévaluation, l'équipe CRAB ne met pas en avant de collaborations inter-équipes marquantes. Trois publications ont cependant été co-signées avec l'équipe CROPS et une avec SACS.

La collaboration avec des équipes de biologistes (intra ou extra ICR) pourrait être encore renforcée au vu des développements innovants de l'équipe avec des applications dans le domaine biomédical.

Enfin, 30 % des publications sont réalisées en collaboration avec des partenaires russes, ce qui peut constituer un risque selon l'évolution de la situation géopolitique.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La taille critique de l'équipe incluant un professeur émérite peut constituer un risque pour l'avenir de l'équipe qu'il faudra prendre en considération.

La création d'un poste de maître de conférences AMU semble fortement probable en 2023. Il conviendra de saisir cette occasion en veillant à la qualité du recrutement.

Il existe plusieurs recouvrements thématiques avec des équipes de l'ICR (CROPS, CT, PCR) qui pourraient être mis à profit afin de créer une dynamique plus forte de collaborations au sein de l'ICR. Des liens pourraient ainsi être renforcés avec l'équipe PCR sur la thématique des anti-parasitaires mais également dans le domaine des matériaux pharmaceutiques.

**Équipe 3 :** CROPS - Chimie Radicalaire Organique et Polymères de Spécialité

Nom du responsable : M. Didier Gignes

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de recherche de l'équipe CROPS s'articulent autour de la synthèse de polymères avancés par polymérisation radicalaire.

Ces thématiques sont en lien direct avec des enjeux sociétaux ciblant les domaines du stockage de l'énergie (électrolytes solides pour batterie), du stockage de données (encodage de polymères artificiels), de la santé (biodégradation, libération contrôlée, bactéricides), du recyclage (dégradabilité, auto-réparation), des procédés de synthèse et de mise en forme de polymères photo-(thermo)induits (impression 3D) ou des problématiques de modification de surfaces métalliques par des monocouches.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe CROPS a su mener à bien des actions pertinentes afin de répondre à chacune des six recommandations de la précédente évaluation.

Le niveau d'excellence de l'équipe a ainsi été maintenu et le nombre de publications et de communications orales a augmenté.

Concernant la visibilité des plus jeunes chercheurs, trois HDR ont été soutenues au cours de la période d'évaluation. Six membres de l'équipe ont assumé la responsabilité de coordinateur de projet ANR et trois autres ont agi en qualité de partenaire.

Plusieurs membres de l'équipe ont participé aux concours DR ou aux campagnes d'emplois de type professeur.

On soulignera le partage équitable des charges au sein de l'équipe, six membres étant impliqués dans la responsabilité de projets industriels. Cet investissement global est très bon par rapport à la constitution de l'équipe (9 EC/C et 3 ITA/Biatss).

L'évaluation précédente avait mis en avant le manque de formation adaptée aux activités de l'ICR. Le projet de formation internationale sur les espèces paramagnétiques porté par l'ICR au cours du mandat n'a pas été retenu mais sera à nouveau soumis.

Enfin, l'équipe a su diversifier ses partenariats industriels. Elle a participé avec succès aux appels à projets sur financement public (ANR, DGA, site université Marseille), et s'est mobilisée pour répondre à plusieurs appels à projets européens. Malgré les échecs rencontrés dans ce cas, l'expérience acquise pourra être valorisée lors du prochain mandat.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	6
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>13</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1

Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	16
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>18</b>
<b>Total personnels</b>	<b>31</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Le rayonnement national et international de l'équipe dans le domaine de la chimie de polymérisation radicalaire est incontestable. L'équipe a su développer des thématiques originales alliant une recherche fondamentale innovante de haut niveau en phase avec des préoccupations sociétales et présente une production scientifique d'un niveau exceptionnel.

Son dynamisme est illustré par de nombreux succès dans les appels à projets, mais également par ses collaborations industrielles et académiques. L'équipe a démontré une forte capacité de transfert des connaissances vers le monde socio-économique et de diffusion du savoir vers le grand public.

Enfin, les membres de l'équipe ont manifesté un fort investissement dans le domaine de la formation par la recherche par l'encadrement de nombreux doctorants et post-doctorants.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CROPS a effectué des choix pertinents de thématiques de recherche qui participent à son attractivité et lui confèrent une identité forte et un leadership dans des domaines spécifiques de la science des polymères. On citera notamment le partenariat étroit entre les équipes CROPS et SACS concernant le développement de polymères de précision et de méthodologies de décodage des séquences visant à répondre au défi du stockage de données volumineuses.

Au cours du quinquennat, l'équipe CROPS a été précurseur au niveau national dans la synthèse de polymères dégradables par polymérisation radicalaire par ouverture de cycle de monomères vinyliques cycliques. La collaboration fructueuse entre les équipes CT et CROPS a permis de rationaliser la réactivité des monomères et de contribuer au positionnement international des travaux dans ce domaine en pleine expansion.

Au travers d'une collaboration étroite avec le laboratoire IS2M de Mulhouse (124 publications co-signées ICR/IS2M), l'équipe s'est clairement positionnée dans l'étude de procédés de polymérisation photo(thermo)-induits. L'équipe CROPS a par ailleurs su identifier très tôt le potentiel des copolymères à blocs comme électrolytes solides dans les batteries au lithium (collaboration laboratoire LEPMI (Grenoble)). À ces collaborations s'ajoutent également les collaborations fructueuses avec l'ICS (université de Strasbourg) et l'IM2NP (Aix-Marseille université).

En plus d'une contribution scientifique remarquable des membres de l'équipe CROPS dans chaque thématique scientifique (285 articles dans des revues à comité de lecture, 5,6 articles /ETP/an, 60 % des articles dans des journaux parmi les plus reconnus), la mise en place pertinente de collaborations inter-équipes au sein de l'ICR (équipes SACS et CT), nationales et internationales est un atout majeur participant au succès des recherches menées.

Ce niveau d'excellence est soutenu par de nombreux contrats avec des partenaires socio-économiques diversifiés (Gem'innov, Orthoin 3D, Michelin, Blue solutions, Arkema, Nexans, KemOne, Rossignol, Solvay Novacare, Latoxan, TotalEnergies, Ivoclar, BASF, Henkel, Pellenc Energy). Ces nombreux contrats révèlent la forte attractivité de l'équipe CROPS et favorisent l'insertion des doctorants et post-doctorants. L'équipe a démontré sa capacité à mettre en place des partenariats particulièrement performants qui se traduisent par plusieurs résultats marquants avec de grands groupes internationaux (Arkema, Nexans, Solvay, Novacare).

Grâce à une très forte dynamique, l'équipe se distingue par une réussite exceptionnelle aux appels à projets de l'ANR avec un taux de succès de 40 % supérieur à la moyenne nationale (21 projets ANR pendant la période

2016-2021 dont 9 en coordination). Ces données factuelles mettent en évidence la pertinence et la qualité des projets dans lesquels CROPS est impliqué. Les membres de l'équipe sont fortement impliqués dans la formation par la recherche (31 doctorants, 16 soutenances) et dans le partage des connaissances au travers de séminaires au sein d'entreprises, de consultance et d'actions de vulgarisation auprès du grand public.

La dynamique collective (séminaires bimensuels voués à l'émergence de projets communs), la cohésion et la qualité des collaborations académiques et industrielles constituent des points forts et sont à l'origine des succès de l'équipe.

### Points faibles et risques liés au contexte

La collaboration avec le laboratoire IS2M (Mulhouse) est très fructueuse sur le plan des publications (1/3 des publications). Il conviendra cependant de veiller à ce que le leadership de l'équipe CROPS, dans cette thématique liée aux procédés photo-induits, soit clairement identifié.

L'équipe CROPS est particulièrement active dans la mise en place de collaborations industrielles et dans le développement de produits à destination du monde socio-économique (12 brevets, 3 MTA, 2 brevets licenciés). L'augmentation importante des frais de gestion et la complexité des processus (multiples intervenants : Prostivalor, DRV, SPV, SATT) permettant d'établir ces contrats de collaboration de recherche et de valorisation constituent cependant un frein à cette dynamique et à l'attractivité vis-à-vis des partenaires industriels.

Malgré son dynamisme et son taux de succès remarquable aux appels à projets nationaux, l'équipe n'a pas rencontré la même réussite lorsqu'elle s'est confrontée aux appels à projets européens très compétitifs.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est constituée par treize personnels permanents dont un seul chercheur de rang A et quatorze doctorants. Trois HDR ont été soutenues dans la période 2016-2020 portant à sept le nombre de titulaires de l'habilitation. Malgré cette dynamique de l'ensemble de l'équipe et l'excellence scientifique du chercheur de rang A, récemment récompensé par la médaille d'argent du CNRS, l'équilibre de l'équipe gagnerait à un renforcement par un autre membre de rang A, et ce, d'autant plus qu'un de ces MCF est appelé à muter vers une autre université.

Le comité encourage par ailleurs l'équipe à continuer à répondre aux appels à projets européens et à valoriser ses précédentes expériences afin d'améliorer son taux de succès. Les nombreuses collaborations de l'équipe CROPS avec le monde socio-économique ainsi que la forte dynamique collective devraient constituer des atouts déterminants pour certaines typologies de projets européens (ITN, etc.).

La vétusté des locaux, déjà mentionnée dans l'évaluation précédente, les surfaces et le nombre de sorbonnes disponibles limités peuvent nuire au développement et au rayonnement de l'équipe. Il conviendra de veiller à ce que ces aspects, cumulés à des perspectives d'évolution de carrière réduites, n'entament pas la dynamique de l'équipe. Dans la perspective des rénovations prévues au CPER, le maintien de la stratégie de collaborations s'avère pertinent et devra être poursuivi.

**Équipe 4 :** CT - Chimie Théorique

Nom du responsable : M. Nicolas Ferré

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques principales affichées par l'équipe CT sont le développement et l'application de méthodes de chimie théorique pour l'étude des propriétés des systèmes radicalaires. Dans les faits, la composante photochimie/états excités de cette thématique a pris une importance croissante au cours des dernières années, bien que les thématiques «radicaux» et «magnétisme» restent des piliers forts de l'équipe.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Des actions ont été entreprises afin d'améliorer les synergies au sein de l'équipe, bien que n'ayant pas encore conduit à des retombées particulièrement visibles.

L'engagement de l'équipe dans les activités de vulgarisation reste faible, même si on note un souci de communication important vers la communauté de la chimie théorique.

En l'absence d'une formation spécifique en chimie théorique sur le site (au-delà de bases en «modélisation»), les difficultés de recrutement de doctorants locaux ayant les connaissances adéquates pour démarrer une thèse sont appelées à perdurer.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>6</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	9
Doctorants	6
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>16</b>
<b>Total personnels</b>	<b>22</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Le comité apprécie que les travaux de l'équipe s'équilibrent autour des trois piliers de la discipline : les développements méthodologiques, les implantations dans des codes, certains portés par l'équipe, et enfin des applications liées notamment, mais pas uniquement, à des questions amenées par d'autres équipes.

L'équipe CT jouit d'une reconnaissance internationale indéniable, présente une activité contractuelle impressionnante, ainsi qu'une production scientifique d'excellente qualité. Tout ceci est d'autant plus notable que l'équipe est constituée principalement d'EC impliqués dans les tâches collectives.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est qualitativement et quantitativement remarquable, avec des contributions tant dans des journaux de spécialité (20 *J. Chem. Theory Comput.*) que dans des journaux généralistes de la chimie (5 *J. Am. Chem. Soc.*, 5 *Chem. Sci.*, etc.), avec en sus plusieurs articles de revue (3 *Chem. Rev.*). Ceci montre l'impact des travaux de l'équipe dans sa communauté et au-delà. Au total, pendant la période de référence, l'équipe a publié 130 articles, en grande majorité dans des journaux de grande qualité ce qui est élevé vu la taille de l'équipe (5 ETP : 6 EC, 1C, 1IR).

L'équipe a montré une grande capacité à se financer de multiples manières. Au-delà de l'ERC AdG obtenue par un membre de l'équipe, on soulignera un succès certain aux appels européens (1 FET-Open), nationaux (8 ANR, 1 chaire IUF Senior) mais aussi locaux avec notamment le programme ERC Booster financé par la région Sud et deux projets labex / Amidex.

Par ailleurs, on note une forte dynamique scientifique au travers de collaborations, invitations (professeurs invités), projet collaboratif (1 PHC) et l'organisation de plusieurs événements scientifiques pendant la période. L'équipe bénéficie en plus de collaborations actives avec des partenaires industriels (4), souvent en synergie avec d'autres équipes de l'UMR. Ce type de collaboration est assez rare pour une équipe de chimie théorique.

L'équipe CT bénéficie d'une reconnaissance nationale et internationale indéniable notamment pour la thématique photochimie, qui se matérialise également à travers 80 communications orales dans des congrès, dont 70 invitées.

Elle participe de manière très active à deux logiciels *open source* (Open MolCAs et Newton-X). On soulignera ici le réel effort effectué par l'équipe pour que non seulement ces programmes, mais aussi les données scientifiques générées soient disponibles pour l'ensemble de la communauté scientifique.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le recrutement de candidats locaux pour des thèses en chimie théorique, s'avère particulièrement difficile, une situation probablement amenée à se perpétuer dans les années à venir, en l'absence d'une formation adaptée sur site.

Le comité souligne le défi que constitue le maintien du niveau de financement actuel, particulièrement élevé, et de la production scientifique remarquable en résultant. Dans ce contexte, il convient de noter la difficulté de financer des développements théoriques « purs » ou très novateurs dans le domaine théorique.

Les locaux actuels apparaissent aux membres de l'équipe comme assez exigus ne permettant pas l'accueil d'un grand nombre de non permanents. Ils rendent aussi plus difficile le maintien d'une dynamique en raison d'un éclatement de l'équipe sur deux étages.

Enfin, on note peu d'activités de vulgarisation en dépit des recommandations faites précédemment.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses réflexions visant à renforcer les interactions et les collaborations entre les chercheurs de l'équipe tout en maintenant les fructueuses collaborations inter-équipes.

L'équilibre actuel entre chercheurs à visibilité internationale indéniable et chercheurs très engagés dans les thématiques de cœur de l'unité devra être maintenu. Le comité suggère à l'équipe d'entamer une réflexion permettant de développer une stratégie « d'atterrissage » afin de préparer la fin de l'ERC AdG (et des moyens humains et financiers qui y sont associés).

La rénovation des bâtiments devrait constituer une occasion à saisir pour rassembler l'équipe sur un même étage afin de favoriser les interactions.

Par ailleurs, au vu de la pyramide des âges, le comité recommande à l'équipe de maintenir ses efforts afin de se renforcer, notamment en présentant des candidats au concours CR CNRS en section 13, et/ou en défendant un poste d'IE/IR tourné vers le calcul scientifique et bénéficiant à l'ensemble des membres de l'équipe.

Enfin, il est recommandé d'encourager les membres juniors très actifs à soutenir leur HDR.

**Équipe 5 :** PCR - Pharmaco-Chimie Radicalaire

Nom du responsable : M. Patrice Vanelle

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe développe des recherches autour de la synthèse de nouvelles molécules à potentialités pharmacologiques (à visée anti-infectieuse et anti-cancéreuse) au travers du développement de nouveaux outils synthétiques utilisant des réactions par transfert monoélectronique.

Elle s'intéresse également à la conception de nouveaux donneurs d'électrons organiques et leur utilisation dans des processus d'amorçage par transfert électronique.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a suivi la recommandation émise lors du précédent contrat qui suggérait de favoriser la qualité des publications par rapport au nombre. En effet, pendant ce contrat, l'équipe a largement augmenté la qualité de sa production scientifique.

Des efforts ont également été réalisés afin d'augmenter la visibilité de l'équipe au niveau international, lesquels devront être poursuivis. Les collaborations de l'équipe avec le monde industriel ont été maintenues avec l'obtention de deux nouveaux contrats.

L'équipe qui était composée uniquement d'enseignants-chercheurs déjà bien impliqués en recherche a su attirer un chargé de recherche CNRS afin d'augmenter son nombre d'ETP en recherche.

Un nombre plus conséquent de financements nationaux (type ANR) a enfin pu être obtenu durant ce quinquennat.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	10
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	6
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>20</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	5
Post-doctorants	2
Doctorants	8
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>15</b>
<b>Total personnels</b>	<b>35</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Cette équipe constituée uniquement d'enseignants-chercheurs (2 PU-PH, 2 PR, 4 MCU-PH et 6 MCF) et de personnels d'appui à la recherche (8) s'est montré dynamique tant au niveau de ses réponses aux appels d'offres nationaux (ANR) que dans la recherche de contrats industriels.

Elle a su augmenter la qualité de ses publications en ciblant des journaux à plus forte visibilité afin d'améliorer sa visibilité. Malgré un investissement important à l'université, sa production scientifique est bonne (1 à 2 publications/ETP/an).

L'équilibre entre recherche fondamentale et appliquée est un point fort qui a permis à l'équipe d'obtenir plusieurs contrats industriels.

Le personnel universitaire et hospitalo-universitaire permet à l'équipe de développer également des projets de recherche interdisciplinaires allant de la chimie organique et thérapeutique aux matériaux et au stockage d'énergie. L'équipe fait également état de nombreuses collaborations académiques principalement nationales mais qui s'ouvrent depuis peu vers l'international.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Cette équipe possède des savoir-faire pluridisciplinaires en recherche fondamentale et appliquée lui permettant de développer de nombreuses collaborations académiques, principalement nationales, et quelques collaborations internationales apparues durant la période passée (Imperial collège). Ces collaborations se situent dans des domaines variés liés à des applications pharmaceutiques allant de la synthèse de molécules à potentialité pharmacologique à l'énergie, jusqu'à la synthèse de réducteurs stables.

Les enseignants-chercheurs, bien que très impliqués dans des responsabilités administratives, sont bien investis en recherche et se sont également avérés très dynamiques lors des appels à projet publics et dans l'obtention de contrats industriels.

L'équilibre entre recherche fondamentale et appliquée est un atout pour l'équipe qui n'hésite pas à aborder avec succès des sujets à risque (interaction protéine-protéine dans le domaine de récepteurs membranaires), ou parfois délaissés par l'industrie (anti-parasitaires).

Les doctorants et post-doctorants apparaissent dans toutes les publications.

La diversité des molécules présentes dans sa chimiothèque ainsi que le développement de nouvelles méthodologies permettent à l'équipe de répondre aux demandes industrielles, d'obtenir des financements et de déposer des brevets et des MTA.

L'équipe organise également des formations pour le milieu industriel ainsi qu'un séminaire annuel avec des industries pharmaceutiques afin de développer au mieux ces collaborations.

L'équipe communique également beaucoup vis-à-vis du grand public, au travers d'activités de vulgarisation (Souk des sciences, fête de la science, nuit des chercheurs). Elle est également très engagée dans des actions de sensibilisation à destination des jeunes publics, participant ainsi à l'attractivité des sciences (projet « Apprentis chercheurs » de l'association l'Arbre des connaissances, accueil de stagiaires de 3<sup>e</sup>, encadrement de lycéens dans le cadre des olympiades nationales de la chimie).

### Points faibles et risques liés au contexte

Bien qu'un chargé de recherche ait été recruté très récemment, cette équipe a été constituée pendant ce contrat uniquement d'enseignants-chercheurs très impliqués dans les tâches administratives et pédagogiques.

Le potentiel des recherches pouvant intéresser le milieu industriel n'est pas exploité à son maximum, ce qui permettrait d'obtenir des financements supplémentaires type dispositifs Cifre. Le nombre de brevets pourrait également être plus élevé. Les collaborations internationales peuvent aussi être augmentées compte tenu de la visibilité internationale de l'équipe.

L'équipe pourrait enfin intensifier sa présence dans des congrès internationaux.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à renforcer la part des contrats industriels et à déposer des ANR de type PRCI.

Bien qu'ayant bien débuté lors de la période évaluée, les collaborations internationales doivent se poursuivre et pourraient encore être renforcées. De même, le dépôt de projets européens est à envisager.

Malgré le recrutement récent d'un chercheur CR-CNRS, prouvant l'attractivité de l'équipe, le nombre de chercheurs pourrait être amélioré. Les enseignants-chercheurs pourraient également envisager des demandes de délégations CNRS.

**Équipe 6 :** SACS - Spectrométries Appliquées à la Caractérisation Structurale

Nom de la responsable : Mme Laurence Charles

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe s'organisent autour du développement de méthodologies en analyse spectrométrique (Spectrométrie de Masse (MS)), en Résonance Magnétique Nucléaire (RMN-DNP) et Résonance Paramagnétique Electronique (RPE), en vue de la caractérisation structurale de polymères synthétiques et matériaux polymères ainsi que le *spin-trapping* des radicaux libres.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Parmi les recommandations, il avait été mentionné de travailler à une meilleure reconnaissance au plan international, en émergeant notamment à des financements nationaux et européens. Cela s'est concrétisé par l'obtention de plusieurs projets de recherches (ERC et ANR) dans la période considérée.

Il avait également été souligné que la valorisation socio-économique et les relations industrielles restaient à développer. Une réponse a été apportée durant la période mentionnée, avec un dépôt de brevet, licencié à une société. L'équipe a renforcé ses liens avec cette entreprise en assurant un travail de consultant pour la partie analytique.

Il était également recommandé de faire un effort particulier concernant l'attractivité vis-à-vis des étudiants en master et des doctorants, ce qui s'est concrétisé par un appel au monde industriel à travers des dispositifs Cifre.

L'équipe s'est, au cours de la période considérée, recentrée sur la spectrométrie de masse des polymères synthétiques et digitaux et la RMN-DNP. L'articulation plus forte avec le volet formation n'a pas été entreprise.

Il était enfin souhaité un renforcement de l'axe RPE, lequel a été sérieusement envisagé au sein de l'équipe et de l'unité, mais qui n'a pu être réalisé, faute de moyens.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>6</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	0
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>2</b>
<b>Total personnels</b>	<b>8</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe possède une visibilité indéniable dans les domaines de la polarisation dynamique nucléaire en résonance magnétique nucléaire (RMN-DNP) et du décodage par spectrométrie de masse (MS) d'informations stockées à l'échelle moléculaire dans les polymères synthétiques.

Ces expertises se traduisent par une production scientifique de très grande qualité, par des projets scientifiques soutenus récemment aux niveaux européen et national, des invitations dans de nombreux congrès et séminaires, ainsi que des collaborations nationales et internationales (UK et Japon).

Ses membres sont impliqués dans de très nombreuses responsabilités collectives en recherche et d'administration de la recherche. Enfin, les interactions avec le monde socio-économique ont été mises en avant ces dernières années.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques développées sont tout à fait innovantes et uniques au niveau national, ce qui se traduit, tant, par une reconnaissance nationale et internationale importante, que par un réseau de collaborations solides.

La production et la visibilité scientifique de l'ensemble des membres de l'équipe sont remarquables : durant la période considérée, l'équipe a ainsi publié 109 ACL (une moyenne de 4,5 article/ETP/an) et trois brevets.

Sept post-doctorants ainsi que onze doctorants ont été formés dans l'équipe (5 thèses sont actuellement en cours).

En ce qui concerne les thématiques développées, l'accès à un parc instrumental (RMN et MS notamment) de très grande qualité et spécifiquement adapté permet le développement optimal de ces thématiques.

De même, le fonctionnement de l'équipe permet un développement autonome de chacun des EC/C présents dans l'équipe.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'implication au niveau des formations au sein de l'AMU dans les domaines de la chimie-physique et de l'instrumentation apparaît limitée, ce qui s'avère problématique pour le recrutement de stagiaires et doctorants ayant une formation en adéquation avec les thématiques de recherche de l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité a fortement apprécié l'excellence des recherches menées, leur visibilité, la qualité du réseau collaboratif tissé, leurs impacts scientifiques et techniques ainsi que leur originalité. Il encourage leur poursuite et l'intensification des thèmes les plus porteurs en essayant de poursuivre le resserrement des sujets de recherche.

Concernant l'implication des membres de l'équipe dans la formation dans le domaine de la chimie-physique, une réflexion sur une formation de niveau master localement plus adaptée pourrait être envisagée, en lien fort avec d'autres équipes de l'UMR travaillant dans le domaine. Le comité note en effet que plusieurs équipes souffrent du même manque de formation locale en adéquation avec les thèmes de recherche.

**Équipe 7 :**

SMBSO - Sondes Moléculaires en Biologie et Stress-Oxydant

Nom de la responsable : Mme Sylvia Pietri

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SMBSO étudie les processus chimiques du vivant dans des pathologies impliquant le stress oxydant. Elle développe ainsi des outils tels que des sondes de pH intracellulaires ou des piègeurs radicalaires biocompatibles. Elle développe des modèles d'études *in vitro* et *in vivo* du stress oxydant adaptés à la RMN du <sup>31</sup>P et la RPE *in vivo*. Certaines études sont réalisées chez l'homme afin de comprendre les mécanismes physiopathologiques liés au stress oxydant chez l'humain vivant dans des conditions extrêmes.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a poursuivi sa politique de valorisation et a obtenu de nouveaux contrats industriels avec une visibilité à cinq ans. Elle accueille également un chercheur industriel en son sein.

Sur le plan des financements publics, deux ANR ont été obtenues, dont une en tant que porteur, ainsi qu'un financement Amidex.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>8</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>2</b>
<b>Total personnels</b>	<b>10</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Il s'agit d'une équipe très spécialisée et reconnue aux niveaux national et international dans le développement de méthodes liées à l'étude du stress oxydant en milieu biologique avec un savoir-faire indéniable, à l'interface entre la chimie, la biologie et la physiologie.

Au niveau chimique, l'équipe développe de nouvelles sondes adaptées à la RPE et à la RMN du  $^{31}\text{P}$  permettant d'explorer le stress oxydant. Ces sondes sont ensuite utilisées afin d'étudier les perturbations du stress oxydant induites par l'exposition à certains polluants de l'environnement, certaines pathologies ou certaines conditions de vie humaines en milieux extrêmes (haute altitude). L'équipe est parfaitement reconnue dans ces domaines.

La production scientifique de l'équipe est de bonne qualité, bien que limitée en nombre, en raison de la forte implication des enseignants-chercheurs dans des tâches d'enseignement et administratives.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a levé les fonds nécessaires lui assurant une autonomie dans ses recherches (2 ANR, 1 Amidex, 3 contrats industriels dont un avec la société Yelen analytics pour les 5 ans à venir).

Malgré leur faible nombre (27 pendant la période pour 5 permanents), les publications sont d'un bon niveau et 63 % sont référencées dans de très bons journaux (*PNAS*, *Eur J Mes Chem*).

Le savoir-faire de l'équipe, particulièrement dans l'analyse de spectres complexes de RPE, est attesté par des collaborations internationales dans des domaines très spécialisés comme l'étude du stress oxydant chez l'humain vivant en haute altitude. Ce savoir-faire spécifique et reconnu se répercute sur l'attractivité de l'équipe qui a recruté cinq chercheurs post-doctorants pendant la période.

L'ensemble des projets développés sont en lien direct avec des problématiques de santé humaine et des questions sociétales, comme par exemple les études sur les polluants.

L'équipe participe régulièrement à des événements en lien avec le monde socio-économique au travers, par exemple, de la formulation de normes pour l'institut œnologique de Champagne, de la participation à des expositions grand public (exposition « Vie d'ordures » au MUCEM) ou des documentaires télévisés.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre d'articles (27 durant la période) a diminué au cours de la période et reste très faible pour une équipe constituée de cinq statutaires dont deux enseignants-chercheurs et trois chercheurs CNRS, d'autant plus que cinq contrats post-doctoraux ont été obtenus pendant la période. La production est de plus très hétérogène entre les permanents, certains EC peu publiants étant accaparés par des charges administratives très lourdes.

Les collaborations intra-unité restent faibles, avec seulement deux publications en collaboration avec d'autres équipes. Les approches développées par cette équipe se recoupant ou étant complémentaires avec certaines équipes de l'unité, il pourrait être envisagé des collaborations fructueuses.

L'équipe est vieillissante et deux CR publiants sont proches de la retraite, rendant l'équipe très fragile. Cependant, une solution semble avoir été trouvée avec l'arrivée prochaine d'un professeur, de deux MCF et d'un ingénieur d'études. La viabilité de l'équipe demeure néanmoins un point fort de vigilance. Il est enfin préjudiciable qu'aucune HDR n'ait été soutenue pendant la période.

Les thématiques affichées sont très nombreuses pour peu de permanents. Il pourrait être judicieux de se recentrer sur certaines thématiques, d'autant plus que chaque personnel semble plutôt spécialisé dans une technologie donnée.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Il semble essentiel que certains enseignants-chercheurs trouvent un bon équilibre entre enseignement et recherche.

L'hétérogénéité des publications entre les membres de l'équipe doit être corrigée. Le passage de l'HDR pourrait constituer un levier en ce sens. Ceci devrait permettre d'augmenter le nombre de publications, tout en conservant leur qualité.

Les collaborations intra-unité doivent être développées, permettant la mise en place de synergies entre différents groupes ayant des approches complémentaires.

Enfin, un recentrage des thématiques pourrait permettre la mise en commun des forces en présence sur des sujets bien déterminés, permettant ainsi d'accéder plus rapidement à des résultats valorisables, à travers le dépôt de brevets ou des publications.

**Équipe 8 :** SREP - Structure et Réactivité des Espèces Paramagnétiques

Nom du responsable : M. Olivier Ouari

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe SREP s'organisent autour de la synthèse et de l'étude de la réactivité des radicaux libres organiques et plus particulièrement les (poly)nitroxydes, pour la conception d'agents de polarisation pour les techniques d'hyperpolarisation (PDN/RMN solide), la synthèse d'édifices moléculaires par assemblage supramoléculaire et d'agents radicalaires rédox actifs pour le stockage de l'énergie dans des batteries organiques.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a activement œuvré afin de tenir compte des recommandations du précédent rapport d'évaluation.

Au cours des quatre dernières années, l'équipe a franchi un cap concernant la stabilisation de son potentiel humain, avec la promotion d'un des MCF et l'obtention de l'HDR pour deux autres membres de l'équipe. On notera également la mutation interne d'un CR vers une autre équipe de l'unité.

Le comité encourageait l'équipe à augmenter le nombre de ses collaborations à l'international afin d'accroître son rayonnement. Dans ce présent contrat, l'équipe a obtenu un projet dans le cadre de l'*International Research Program* entre le CNRS et le Medical College of Wisconsin.

La question de la politique de valorisation des travaux de recherche a été bien prise en compte par le dépôt de trois brevets au cours des dernières années.

De même, il apparaît que deux financements de thèses avec des partenaires industriels ont été obtenus, répondant également à une recommandation du précédent rapport.

L'équipe avait également été sensibilisée sur la maintenance de l'excellence du parc instrumental sur lequel elle s'appuie actuellement (cela concerne également l'équipe n°6).

Il avait également été mentionné le manque d'attractivité de l'équipe vis-à-vis des étudiants de master. L'équipe a répondu à ce point, de nombreux étudiants de master ayant été accueillis dans l'équipe ces quatre dernières années.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>0</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	2

Sous-total personnels non permanents en activité	0
Total personnels	8

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de l'équipe est excellente avec la volonté de valoriser le travail par des brevets : durant la période considérée, l'équipe a ainsi publié 75 ACL ainsi que trois brevets.

L'activité de formation de l'équipe est dynamique. Durant la période évaluée, dix post-doctorants ainsi que six doctorants ont ainsi été formés (2 thèses sont en cours). En moyenne, chaque doctorant a publié au moins 2 articles.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a su développer un savoir-faire reconnu, pour la synthèse et l'étude de la réactivité des radicaux libres organiques, mais également pour la conception d'agents de polarisation pour les techniques d'hyperpolarisation (PDN/RMN solide). D'autres projets sont également développés, ou l'ont été, comme celui en lien avec la chimie supramoléculaire.

L'équipe présente une bonne cohésion thématique tout en développant un solide réseau de collaborateurs au travers des projets financés.

On soulignera la très bonne implication de tous les membres de l'équipe en recherche, y compris le PAR, dont l'activité est illustrée par un article comme premier auteur. Les membres sont également très impliqués dans le portage de projets et l'encadrement, démontrant une bonne dynamique de l'équipe laquelle s'inscrit dans la durée.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'implication des EC de l'équipe au niveau des formations au sein de l'AMU dans les domaines de la Chimie-Physique et de l'instrumentation apparaît limité et s'avère problématique pour le recrutement de stagiaires et doctorants présentant des qualifications en adéquation avec les thématiques de recherche.

Les responsabilités collectives et/ou pédagogiques fortes ne sont pas mentionnées par les membres de l'équipe.

Les projets collaboratifs avec les autres équipes n'apparaissent pas clairement.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Il conviendrait de renforcer les collaborations dans le domaine de la RMN-DNP et du *spin-trapping* avec d'autres membres de l'UMR. Ces collaborations pourraient permettre l'augmentation du taux de succès dans les AAP.

Concernant l'implication des membres de l'équipe dans la formation dans le domaine de la Chimie physique, une réflexion sur une formation de niveau master localement ou la participation à un master de type « Erasmus Mundus » permettraient d'améliorer l'attractivité vis-à-vis des étudiants de master. Alternativement, la recherche d'un vivier étranger (ex. CSC) pourrait aussi répondre aux difficultés liées au contexte.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 29 novembre 2022 à 08h00

**Fin :** 30 novembre 2022 à 18h00

**Entretiens réalisés en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

29 novembre 2022

8 :30	8 :40	Lien démarrage du comité + exposés de la matinée:
8 :40	8 :45	Présentation du comité
8 :45	9 :25	Exposé du Directeur d'unité (bilan et trajectoire)
9 :25	10 :10	Discussion
10 :10	10 :25	Entretien à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres
10 :25	10 :30	Pause
10 :30	10 :45	Présentation Equipe CMO (bilan et trajectoire)
10 :45	11 :05	Discussion
11 :05	11 :20	Présentation Equipe CRAB (bilan et trajectoire)
11 :20	11 :40	Discussion
11 :40	11 :55	Présentation Equipe CROPS (bilan et trajectoire)
11 :55	12 :15	Discussion
12 :15	12 :30	Entretien à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres
12 :30	13 :55	Pause déjeuner et arrêt visioconférence
14 :00	14 :15	Présentation Equipe CT (bilan et trajectoire)
14 :15	14 :35	Discussion
14 :35	14 :50	Présentation Equipe PCR (bilan et trajectoire)
14 :50	15 :10	Discussion
15 :10	15 :25	Présentation Equipe SACS (bilan et trajectoire)
15 :25	15 :45	Discussion
15 :45	16 :00	Pause
16 :00	16 :15	Présentation Equipe SMBSO (bilan et trajectoire)
16 :15	16 :35	Discussion
16 :35	16 :50	Présentation Equipe SREP (bilan et trajectoire)
16 :50	17 :10	Discussion
17 :10	18 :30	Entretien à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres

30 novembre 2022

8 :45	9 :00	Entretien à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres
9 :00	9 :40	Entretien à huis clos avec les responsables d'équipes (sans Equipe de Direction)
9 :40	10 :20	Entretien à huis clos avec les personnels d'appui à la recherche
10 :20	10 :30	Pause
10 :30	11 :10	Entretien à huis clos avec les doctorants et post-doctorants
11 :10	11 :50	Entretien à huis clos avec les C et EC sans responsables d'équipe et équipe de direction
11 :50	12 :30	Entretien à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres
12 :30	13 :55	Pause
14 :00	14 :45	Entretien à huis clos avec les tutelles
14 :45	15 :00	Entretien à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres
15 :00	15 :30	Entretien à huis clos avec Equipes de direction (passée et future)
15 :30	18 :00	Entretien final à huis clos du comité et conseiller scientifique Hcéres

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président de l'université

au

Département d'Évaluation de la recherche -  
Hcéres

Objet : Observations de l'unité relatives au  
rapport d'évaluation des experts Hcéres  
N/Réf. : VPR/LS/AMS/CM – 23-06

Dossier suivi par : Cécile Merle  
Tél : 04 13 94 95 90  
[cecile.merle@univ-amu.fr](mailto:cecile.merle@univ-amu.fr)

Vos réf :  
DER-PUR230023147 - ICR - Institut de chimie radicalaire

Marseille, le dimanche 9 avril 2023

Madame, Monsieur,

Je fais suite à votre mail du 22/02/2023 dans lequel vous me communiquiez le rapport d'évaluation Hcéres de l'Unité de Recherche ICR - Institut de chimie radicalaire.

Comme demandé dans ledit mail, je vous indique que les tutelles de l'ICR, Aix-Marseille Université et le CNRS, n'ont pas d'observation à formuler.

Vous souhaitant bonne réception des présentes,

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.



**Eric BERTON**



Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://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



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

