

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

MADIREL - Matériaux divisés, interfaces,
réactivité, électrochimie

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'experts¹ :

Corine In-Gérardin, Présidente du comité

Pour le Hcéres² :

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

Présidente : Mme Corine In-Gérardin, CNRS Montpellier

Mme Cécile Daniel, CNRS Villeurbanne (personnel d'appui à la recherche)
M. Laurent Fontaine, Le Mans Université

Experts :

Mme Florence Geneste, CNRS Rennes
Mme Christel Laberty, Sorbonne Université (représentante du CNU)
Mme Laure Monconduit, CNRS Montpellier (représentante du CoNRS)

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Corinne Champeaux

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Matériaux Divisés, Interfaces, Réactivité, Électrochimie
- Acronyme : MADIREL
- Label et numéro : UMR 7246
- Composition de l'équipe de direction : M. Renaud Denoyel

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST4 Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les thématiques de l'unité sont centrées sur l'étude de la matière divisée et des milieux multiphasiques, les objets d'étude étant des matériaux organisés à des échelles variant du micromètre au nanomètre, où les interfaces jouent un rôle primordial. Les recherches concernent principalement les phénomènes d'adsorption et l'étude de propriétés physico-chimiques (électriques, thermodynamiques, magnétiques, etc.) qui sont dépendantes du degré de confinement des systèmes. Les matériaux étudiés ont des formes diverses : poudres, monolithes, fibres, émulsions, matériaux composites ou couches minces.

L'objectif de l'unité MADIREL est de contribuer à accroître les connaissances fondamentales dans les domaines suivants : (i) l'élaboration des matériaux divisés ; (ii) la thermodynamique des interfaces et de l'adsorption à partir des phases liquides ou gazeuses ; (iii) les propriétés électriques et électrochimiques des matériaux et ; (iv) la modélisation des phénomènes interfaciaux. Tous les aspects de la physico-chimie des matériaux sont abordés, de la synthèse aux propriétés, en passant par la caractérisation et la modélisation.

De façon plus générale, les thématiques de l'unité relèvent de la chimie des matériaux, conformément à son rattachement principal en section 15 « Chimie des matériaux, nanomatériaux et procédés » du CoNRS.

En début de contrat, l'unité MADIREL était constituée de trois équipes, puis la structuration a évolué vers une organisation en cinq équipes. Les équipes sont composées de quatre à six personnes et sont chacune responsables de leurs salles de laboratoire et de leurs équipements.

Leurs principales thématiques scientifiques se déclinent dans leurs intitulés :

- ENAP : Énergie et adsorption, poudres et matériaux poreux ;
- INPACT : Interfaces entre Phases Condensées et Transport ;
- ELMA : Électrochimie des matériaux ;
- DETEC : Détection et conversion ;
- MACLE : Matériaux Complexes : synthèse, interactions et Interdisciplinarité.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité MADIREL a été créée le 1^{er} janvier 2012. Elle est issue du rassemblement de trois équipes du Laboratoire Chimie Provence (LCP, 2008-2011), à savoir : les équipes Matériaux Divisés (MatDiv), Électrochimie des Matériaux (Elma) et une partie de l'équipe Chimie Théorique (CT). À ces équipes, se sont ajoutés des enseignants-chercheurs de l'ISM2 spécialisés dans les phénomènes interfaciaux. Ce nouveau laboratoire a alors repris une structure proche de celle qui existait antérieurement sous le même nom, MADIREL (1999-2007).

Le laboratoire MADIREL est situé sur le campus de Saint-Jérôme et occupe l'ensemble des locaux d'un bâtiment unique.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité MADIREL appartient à la Fédération de Recherche des Sciences Chimiques de Marseille (FR1739), qui regroupe douze entités de recherche et huit plateformes et services communs. Dans ce cadre, le laboratoire MADIREL participe aux actions d'animation scientifique du campus Étoile.

Dans le cadre de l'Initiative d'Excellence (Idex) « AMIDEX » d'Aix-Marseille université, projet labellisé en 2012 et confirmé en avril 2016, l'unité est rattachée à l'institut AMUTECH, qui coordonne les initiatives dans le domaine des sciences des matériaux et des nanotechnologies. Plusieurs membres de l'unité participent à la gouvernance de cet institut.

Enfin, en ce qui concerne la formation doctorale, l'unité est rattachée à l'ED 250 « Sciences Chimiques » d'Aix-Marseille université.

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

Personnels permanents en activité		
Professeurs et assimilés		7
Maîtres de conférences et assimilés		11
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		9
Sous-total personnels permanents en activité		29
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés		3
Personnels d'appui à la recherche non permanents		0
Post-doctorants		0
Doctorants		11
Sous-total personnels non permanents en activité		14
Total personnels		43

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	18	0	5
CNRS	0	2	4
Total	18	2	9

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	810
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	488
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	3 117
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	975
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.)	315
Total en k€	5 705

AVIS GLOBAL

L'unité MADIREL développe des activités de recherche dans le domaine des matériaux divisés et de l'étude des phénomènes interfaciaux associés. L'expertise que l'unité a acquise dans les domaines de l'adsorption à partir de phases liquides ou gazeuses et des propriétés physico-chimiques en fonction du confinement des systèmes est sans équivalent en France. Les connaissances fondamentales qu'elle produit sont uniques et d'une très grande pertinence pour leur application dans les domaines de l'environnement, de l'énergie ou de la santé.

Le parc d'équipements du MADIREL est remarquable, avec une grande partie des appareils développés en interne à l'unité, ce qui permet la mise en œuvre d'études spécifiques et originales. L'investissement des membres de l'unité dans le fonctionnement, l'entretien et le maintien de ces équipements est exceptionnel. Ceci est aussi le résultat de l'expertise unique d'un personnel hautement qualifié pour des développements instrumentaux originaux.

Ces dernières années, l'unité MADIREL a connu plusieurs départs de personnels d'appui à la recherche et de chercheurs, ce qui représente un risque pour la poursuite d'activités de recherche de qualité ; l'unité est consciente qu'elle doit utiliser tous les moyens à sa disposition pour attirer et recruter de nouveaux permanents et continuer à développer des projets ambitieux dans ses domaines phares.

La mutualisation d'une partie des crédits du laboratoire et leur affectation au développement de nouvelles techniques de caractérisation des systèmes divisés permet à l'unité de mener des études originales. Elle permet également l'émergence de projets collaboratifs innovants au sein du laboratoire, dont les retombées sont très positives.

La visibilité de l'unité est globalement excellente, même si elle est inhomogène au niveau des équipes. Les membres du laboratoire participent activement à des congrès internationaux et le nombre de conférences invitées est élevé. L'implication dans des comités éditoriaux, les sociétés savantes et les instances de pilotage est très importante. L'unité organise un grand nombre de congrès internationaux majeurs et bénéficie de collaborations internationales importantes (laboratoire international). Le succès aux appels à projets européens est très satisfaisant.

La réputation de MADIREL dans le domaine de l'adsorption est excellente au plan international ; elle est entretenue par l'organisation de façon pérenne de deux stages de formation CNRS pour les laboratoires et les entreprises. Les interactions des différents membres du MADIREL avec les laboratoires de leurs communautés respectives doivent continuer à être encouragées ; l'adhésion à plus de réseaux nationaux pourrait accroître l'attractivité du laboratoire. Les conditions d'accueil du personnel sont très favorables, qu'il s'agisse des locaux, des équipements, de l'aide aux entrants ou de l'encadrement des doctorants.

La production scientifique du MADIREL est très bonne comme en témoignent les 225 publications parues au cours de la période, dont une grande majorité dans des revues d'excellent niveau.

L'interaction de l'unité avec le monde socio-économique est très bonne avec la mise en place de contrats de collaboration et de financements de thèse avec des industriels et des EPIC, en particulier avec le Centre National d'Études Spatiales. Compte tenu du grand nombre de collaborations avec différents acteurs du monde socio-économique, l'enveloppe financière globale issue des contrats pourrait être augmentée et les travaux davantage valorisés sous la forme de brevets. L'unité est également très impliquée dans des actions de vulgarisation scientifique. L'activité de l'unité sur la thématique « Patrimoine » a été récompensée au niveau régional, et mérite d'être développée au-delà, en interaction avec les équipes françaises du domaine.

La proposition pour le prochain mandat d'une nouvelle organisation du MADIREL, qui passera de cinq équipes à deux axes thématiques, apparaît comme une restructuration pertinente et prometteuse. Elle permettra à l'unité de se recentrer sur ses thèmes forts et de concentrer les forces présentes sur les activités de recherche les plus visibles de l'unité. Les deux axes proposés, (axe1) Matériaux poreux et poudres et (axe2) Membranes, revêtements, dispersions, concernent, d'une part, l'étude des propriétés d'adsorption, de réactivité et des effets du confinement dans les matériaux poreux et, d'autre part, l'étude des propriétés de transport et de diffusion des systèmes fortement dispersés de faible dimensionnalité tels que les nanoparticules ou les films.

Suite à l'annonce du passage de l'unité en tutelle secondaire CNRS, effective à partir de janvier 2023, l'accompagnement des personnels et la communication au sein de l'unité sur les conséquences de cette nouvelle devront faire l'objet d'une attention toute particulière pour répondre à la forte inquiétude de toutes les catégories de personnel.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité MADIREL s'est efforcée de répondre aux recommandations du précédent comité. La production scientifique a été maintenue mais il reste une certaine inhomogénéité de l'impact de cette production au niveau des équipes. Des efforts ont été déployés pour tenter de conserver un bon équilibre entre partenariats industriels et institutionnels : le nombre de contrats industriels obtenus au cours de la période est important mais l'enveloppe financière globale reste peu élevée. Concernant la formation par la recherche, il avait été recommandé d'accroître la capacité d'encadrement : on note une évolution positive puisque deux HDR ont été soutenues au cours de la période évaluée et une autre est prévue dans les mois à venir.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Le profil d'activités de l'unité est conforme à ses missions de recherche fondamentale, formation et coordination de projets de recherche. L'unité est active dans la recherche de ressources financières en complément de ses crédits récurrents. Le départ de plusieurs personnels, dont deux chercheurs CNRS et deux enseignants-chercheurs, représente une menace pour la pérennité de certaines activités, en dépit de l'ouverture récente de deux postes de MCF. Les recrutements en CDD sur ressources propres et les partenariats engagés ont permis de garantir le développement des moyens d'analyse indispensables aux activités de l'unité.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité, en amont d'applications dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et de la santé, sont en cohérence avec la politique du CNRS, de l'AMU et de l'Idex AMIDEX. La prise en compte des impacts économiques et des enjeux sociétaux est démontrée par les interactions avec les acteurs des EPIC (CEA, CNES) et les industriels. Pour atteindre ses objectifs, l'unité bénéficie d'un important parc d'équipements régulièrement renouvelés et d'un environnement de plateformes d'analyse adaptées à ses projets.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le comité de direction comprend le directeur de l'unité et un représentant de chaque équipe de recherche. Un prélèvement sur contrats a été mis en place qui permet de financer des projets émergents inter-équipes, dont les retombées sont très bonnes sur le plan de la production scientifique, de la définition de projets de thèse et de la soumission de projets ANR ou régionaux.

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

Le profil d'activités de l'unité est conforme à ses missions : (i) de recherche fondamentale dans les domaines de la matière divisée, des interfaces et de l'électrochimie ; (ii) de formation par l'encadrement de jeunes chercheurs et la formation au niveau master ; (iii) de coordination de projets de recherche par la participation à des programmes nationaux et européens.

Au-delà de ses crédits récurrents, stables pendant la période, et des moyens supplémentaires de la tutelle CNRS destinés à l'équipement et à la sécurité, l'unité est active dans la recherche de ressources financières complémentaires. Elle a ainsi bénéficié de financements sur appels à projets régionaux (sept en tant que porteur), nationaux (parmi lesquels dix soutenus par l'ANR dont cinq en tant que porteur). Elle a également participé à plusieurs projets européens (un PCRD, deux H2020, deux programmes Vinci) et deux programmes ESA. À cela, s'ajoutent quatre contrats dans le cadre de l'Idex AMIDEX (trois en tant que porteur), deux contrats sur appels à projets CNRS et un contrat avec l'INRS, ainsi que treize contrats de R&D industriels.

Les ressources propres issues de l'activité contractuelle représentent avec les prestations une moyenne de 85 % du budget de l'unité au cours de la période.

80 % des crédits récurrents sont répartis entre les équipes en fonction de leur taille.

Un prélèvement de 10 % est effectué sur la partie fonctionnement des contrats, à l'exception des contrats ANR. Ceci bénéficie à des actions spécifiques : acquisition d'équipements et financement de projets émergents inter-équipes sur la base d'un appel à projets interne et a, en particulier, contribué à la production scientifique inter-thématique (deux publications), au dépôt de projets dans des programmes ANR, à l'obtention de financements sur appels à projets région et à la mise en place d'une thèse.

L'unité dispose d'un important parc d'équipements qui lui permet d'entreprendre des projets ambitieux. Les ressources contractuelles contribuent à la maintenance et au développement du parc expérimental. L'ensemble des personnels et des équipements de l'unité est situé dans un seul bâtiment, ce qui facilite la dynamique des échanges.

Localement, l'unité a accès aux plateformes communes de l'AMU gérées par la Fédération de chimie (RMN, microscopies, SAXS, analyses élémentaires) pour mener ses travaux de recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité a fait face à plusieurs départs de personnels CNRS et université, dont la démission d'un DR souhaitant rejoindre l'industrie, le décès d'un CR, et le non remplacement d'un PAR. La perte d'éléments moteurs de l'unité constitue un risque potentiel pour l'avenir de l'unité.

Le nombre de doctorants a diminué par rapport à la période précédente.

Le manque de personnel technique pour maintenir et développer le parc conséquent d'équipements peut être un obstacle au développement de certains projets alors que le savoir-faire scientifique est présent.

Ce manque de ressources peut impacter également le dépôt de projets et les conditions de travail. Ces conditions dégradées ainsi qu'un manque de reconnaissance peuvent engendrer le départ de personnels PAR vers d'autres laboratoires.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La reconnaissance de l'unité lui permet de mener des projets aux niveaux national et international avec des acteurs clés tels que l'agence spatiale européenne (ESA), le CNES, le CEA ou l'ADEME.

L'unité a développé plusieurs collaborations au travers de projets, qu'elle porte pour la plupart, soutenus par l'ANR (dix), et l'Europe (deux H2020 et un FP7).

Une part de ses activités, en lien avec une équipe de l'université de Rome, l'a conduit à la création du Laboratoire International Associé (LIA) LIME.

Les objectifs scientifiques de l'unité MADIREL s'inscrivent pleinement dans la politique scientifique locale affichée de l'université AMU et de l'Idex AMIDEX à travers l'institut AMUTECH, ce qui permet à l'unité de bénéficier de soutiens et se traduit par une implication dans la gouvernance de l'institut.

Les chercheurs CNRS appartiennent à la section 15 du CoNRS, section dont les thématiques couvrent les activités de recherche du laboratoire.

La politique de la recherche et de la valorisation de l'unité est définie par le comité de direction composé de représentants des différentes équipes. Les discussions concernant l'organisation, sont élargies à l'ensemble des personnels, en assemblée générale et les décisions validées par vote.

Points faibles et risques liés au contexte

La perte de personnels actifs et dynamiques de l'unité constitue un risque potentiel pour l'avenir de l'unité.

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'organisation des instances de l'unité est clairement présentée dans le règlement intérieur. L'unité organise trois conseils de laboratoire statutaires par an, ainsi qu'une assemblée générale. En parallèle, le comité de direction, composé du directeur et d'un représentant de chaque équipe, se réunit en fonction du calendrier et des appels à projets.

La répartition femmes/hommes n'est pas équilibrée, au profit des femmes, que ce soit pour les PAR ou pour les chercheurs et enseignants-chercheurs.

Le personnel est formé aux règles d'hygiène et de sécurité. Les nouveaux arrivants sont également immédiatement informés par l'assistant de prévention (AP). Le niveau général d'équipements de sécurité du laboratoire est bon, grâce aux dotations du CNRS (sorbonnes, armoires sécurité, détecteurs gaz, etc.). Les services de l'université vérifient régulièrement les installations. Une attention particulière est portée aux cas d'horaires décalés.

L'unité applique une politique de protection du réseau informatique bien définie. Les règles sont énoncées dans une charte informatique distribuée aux nouveaux arrivants. Un personnel IT CNRS « Administrateur systèmes et réseau » (Bap E) gère les actions de protection telles que le cryptage des ordinateurs ou la gestion des antivirus et assure ainsi la sécurité informatique des réseaux et des données.

L'unité est sensibilisée aux actions de développement durable mais il semble difficile de mener des actions d'envergure en raison de leur coût. Le laboratoire s'appuie plutôt sur des comportements individuels de bon sens et une sensibilisation aux économies d'énergie. Le tri des déchets chimiques est organisé selon les règles fixées par les autorités de tutelles. Des actions de recherche pour le recyclage des matériaux sont en cours.

La crise sanitaire en 2020 a fait évoluer le plan de continuité d'activités (PCA) qui avait été développé auparavant. Elle a aussi conduit à accélérer la mise en place d'outils adaptés à la situation de crise (enseignement à distance, planning d'occupation des salles, télétravail). L'unité offre à son personnel des possibilités de télétravail avec mise à disposition d'ordinateurs portables et accès au VPN. La mention du télétravail a été ajoutée au document unique (EVRP) mais pas au règlement intérieur de l'unité.

La qualité de l'accueil du personnel non permanent est excellente (sensibilisation à la sécurité, outils informatiques mis à disposition, espace disponible, environnement de travail de recherche, accompagnement et soutien par le personnel de l'unité).

La taille moyenne de l'unité favorise une bonne cohésion du personnel, ce qui permet de pallier le manque de ressources humaines en proposant des solutions en interne. Les moyens financiers ont également permis de recruter des PAR en CDD (BAP B et C) et de renforcer ainsi l'effectif du personnel technique.

Points faibles et risques liés au contexte

La reconnaissance du personnel PAR n'est pas suffisamment soutenue par des promotions.

L'unité ne possède qu'une femme enseignante-chercheuse de rang A (sur sept personnels de rang A).

L'unité présente un déficit en personnel de Bap C (instrumentation) depuis 2019.

La décision du CNRS, de devenir tutelle secondaire de l'unité MADIREL, dès janvier 2023, implique que l'unité ne sera plus soutenue sur le plan des personnels PAR dans les métiers correspondant aux BAP J, E et F. Cela risque d'affaiblir la capacité de l'unité à maintenir un niveau d'excellence dans le développement instrumental qui est sa spécificité ainsi que, plus globalement, dans le soutien à la recherche.

De plus, cette décision a fortement affecté le personnel de l'unité. Il existe un risque réel d'essoufflement du personnel à terme, ce qui pourrait entraîner une perte d'attractivité du laboratoire.

La communication sur les perspectives d'avenir du laboratoire a bien circulé parmi les PAR des équipes ; elle n'a pas suffisamment circulé parmi le personnel qui n'est pas associé à une équipe de recherche.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

La visibilité de l'unité est excellente, comme en témoignent plusieurs distinctions nationales et internationales. Les membres de l'unité MADIREL participent à des congrès internationaux, à des comités éditoriaux, à des sociétés savantes et à des instances de pilotage au plan national. L'unité organise des conférences majeures dans son domaine d'activités. Elle bénéficie de nombreuses collaborations internationales dont certaines concrétisées par la mise en place d'un laboratoire international. Les conditions d'accueil sont favorables sur le plan des locaux, des moyens de caractérisation, et de l'aide aux nouveaux entrants. Le succès dans les appels à projets européens est très satisfaisant.

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

La bonne visibilité de l'unité est démontrée par un bon nombre de conférences invitées internationales et nationales (53 dont environ 80 % à l'international et données par des chercheurs et enseignants-chercheurs présents dans l'unité en 2022), ainsi que par la participation de certains membres à des comités éditoriaux de journaux (six) et de collections reconnus internationalement.

Plusieurs membres de l'unité ont participé à l'organisation d'une quinzaine de congrès nationaux et internationaux majeurs, en tant que membres de comités scientifiques ou de comités d'organisation.

Plusieurs personnels sont membres de sociétés savantes, parmi lesquelles six dans la thématique énergie et adsorption, poudres et matériaux poreux. De même, plusieurs distinctions internationales ainsi que des prix de thèses ont été obtenus, en particulier dans cette thématique.

Certains membres participent à des instances de pilotage (ANR, CNU, CoNRS, Institut d'établissement).

Parmi les échanges avec des équipes de recherche à l'international, sont à noter : i) la création du laboratoire international LIME « *ionomer materials for energy* » issu du renforcement de la collaboration entre l'équipe ELMA et le département d'ingénierie industrielle de Tor Vergata de Rome, qui a conduit à plus de vingt-cinq publications co-signées ; ii) les séjours de certains membres de l'unité à l'étranger, notamment pour l'un d'eux, en tant qu'« *adjunct professor* », jusqu'à deux mois par an, dans une université américaine et une université polonaise, et l'accueil de trois chercheurs invités, pour un mois chacun ; iii) une très bonne réussite des membres de l'unité dans les appels à projet européens (deux projets H2020, deux ESA et deux programmes Vinci), et nationaux (dix projets financés par l'ANR, cinq par le CNES, un par l'ADEME et deux par la DGA).

L'unité tient aussi à rendre tous ses membres visibles en partageant les responsabilités : plusieurs membres de rang B ont la responsabilité d'équipes ou de thèmes.

La visibilité de l'unité passe aussi par le fait que vingt-sept thèses ainsi que deux HDR ont été soutenues au cours de la période.

Points faibles et risques liés au contexte

Le rayonnement scientifique de l'unité à travers les conférences invitées, les distinctions, les participations à l'organisation de conférences, etc., repose seulement sur quelques membres de l'unité.

Les thèmes scientifiques abordés sont très nombreux eu égard au potentiel ETP de l'unité, ce qui constitue un frein pour fédérer les personnels au sein de l'unité et définir une stratégie visible.

La visibilité des thèmes est inhomogène souvent par manque de collaborations dans les domaines concernés avec des équipes reconnues, et de participation à des réseaux ou fédérations (ex : Batteries ou H2, patrimoine).

Les actions transversales entre les équipes qui apporteraient des synergies et contribueraient à accroître le rayonnement scientifique de l'unité, restent limitées.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les doctorants accueillis au cours du mandat sont bien répartis dans les équipes. Vingt-sept thèses ont été soutenues soit environ 2,1 par ETP et onze sont en cours. Les doctorants et post-doctorants bénéficient d'un environnement et d'un encadrement de qualité qui leur assurent des conditions de travail favorables.

Des chercheurs expérimentés (quatre) de renom ont rejoint l'unité pour de courtes périodes (quatre mois cumulés) en tant que « professeurs invités » financés par l'université ou par la fédération des sciences chimiques de Marseille.

L'environnement est particulièrement propice à l'accueil de chercheurs et au développement de leurs projets de recherche, notamment grâce aux locaux, aux équipements scientifiques, aux plateformes complémentaires et aux ressources documentaires accessibles sur le campus ou plus largement à Marseille.

Ces très bonnes conditions de travail attirent des chercheurs juniors et seniors qui postulent pour des postes de permanents.

Une décharge d'enseignement est mise en place par l'université pour les jeunes entrants enseignants-chercheurs. Des appels à projets internes sont mis en place au sein de l'unité permettant aux nouveaux entrants de pouvoir rapidement financer leurs travaux et potentiellement les transformer en projets plus importants.

Il est à noter une volonté particulière de faire bénéficier les nouveaux permanents d'un encadrement ou co-encadrement de thèse dès leur entrée au laboratoire.

Une réunion mensuelle ainsi qu'une journée annuelle des doctorants permettent des échanges scientifiques au sein de l'unité.

Des réunions d'accueil des nouveaux entrants sont organisées, parmi lesquelles une avec l'assistante de prévention pour connaître les bonnes pratiques au sein du laboratoire.

L'unité accueille de nombreux stagiaires, de l'ordre de dix à quinze par an, montrant son intérêt dans le lien formation recherche.

L'unité applique les recommandations de ses tutelles en matière de science ouverte en utilisant notamment HAL.

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de doctorants est relativement limité, onze à l'heure actuelle soit deux en moyenne par équipe, eu égard au potentiel de membres HDR.

Le manque de financements de thèses empêche les jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs de diriger ou co-diriger rapidement une thèse, ce qui limite la politique que l'unité souhaite développer en ce sens.

Hormis les formations mises en place par l'ED pour les doctorants, aucun dispositif de prévention, détection et traitement d'éventuels manquements à l'intégrité scientifique n'est mis en place au sein de l'unité.

Seules deux HDR ont été soutenues pendant la période, alors qu'un nombre important d'enseignants-chercheurs pourraient la présenter.

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 de nombreux appels à projets (qui permettent d'avoir un total de ressources propres assez stable au cours des six années (600-800 k€/an) émanant de projets financés par l'ANR, de contrats européens FP7 et Horizon 2020, de contrats avec l'agence spatiale européenne, et du laboratoire international associé). Les membres de l'unité sont porteurs de plus de 60 % de ces projets.

Au cours de la période, le laboratoire a participé à cinq projets européens (DEFNET, EVAPORATION, EDDI, M4CO2, GRAMOPHON) et à neuf projets financés par l'ANR (dont sept ont démarré dans la période et sept comme coordinateur).

L'unité a bénéficié de quatre projets dans le cadre de l'AMIDEX Idex (Diamond, APODISE, ENZYM-FC, NanoSARC).

Le laboratoire obtient régulièrement des financements de la région Sud (six projets d'équipement et un contrat doctoral). Un important projet ADEME (METERDIOX-TER) est également en cours.

De nombreux équipements dans une tranche 10 -120 k€ ont pu être financés à travers ces projets.

Du fait de l'ensemble de ces succès, l'unité est en capacité de financer sur ses ressources propres quelques contrats doctoraux et postdoctoraux, des contrats d'ingénieurs et de techniciens, des chaires, des équipements lourds.

Points faibles et risques liés au contexte

La réussite aux appels à projets est très inhomogène entre les thématiques de l'unité. Un certain nombre d'enseignants-chercheurs ne sont que très peu actifs en dépôts de projets.

Sur les cinq projets européens auxquels participe l'unité, trois sont portés par un chercheur, qui a quitté le laboratoire pendant le mandat.

Le nombre de contrats doctoraux financés à partir des projets est faible.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité MADIREL dispose d'un parc unique d'instruments dans le domaine de la caractérisation de la matière divisée, et en particulier dans le domaine de l'adsorption. Elle a développé divers démonstrateurs tels que des montages d'adsorption sous pression mécanique, un prototype de production de brouillard en microgravité et un système de spectroscopie infrarouge en microgravité. Ces équipements ainsi que ceux de diffraction de rayons X et d'étude de corrosion sont mis à profit dans le cadre de prestations isolées, de contrats de prestation de service ou de contrats de collaboration.

L'unité dispose de personnels très qualifiés qui assurent l'utilisation de ses équipements lourds et de ses démonstrateurs. Trois personnels experts participent à la gestion de ces différents équipements.

Les compétences et le parc instrumental de l'unité, en adsorption gazeuse et ses applications ainsi qu'en porosimétrie sont valorisés à travers l'organisation pérenne de deux formations du programme CNRS-Formation-Entreprises auxquelles participent des ingénieurs et techniciens de l'industrie ou appartenant à des EPIC. Les retombées financières de ces formations peuvent être réinvesties dans la maintenance et le renforcement du parc d'appareillages.

Il faut ajouter que l'unité s'est associée au projet de la fédération de Chimie (2021-2022) et a obtenu un financement pour un nouvel appareil de diffraction des rayons X (budget 450 k€) qui sera ouvert aux autres laboratoires de la fédération de chimie. Des couplages uniques de mesures de diffraction/calorimétrie et diffraction/adsorption sont prévus.

Une action remarquable qui renforce la visibilité de l'unité est la création de trois logiciels et d'une base de données, qui est à mettre à l'actif de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré la qualité technique et scientifique incomparable de la plateforme de caractérisation de la matière divisée, et la qualification de l'encadrement, l'unité peine à insérer ce savoir-faire dans des projets de collaboration, notamment avec le monde industriel.

La capacité de jouvence du parc technique important reste à risque.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique du MADIREL est très bonne comme en témoignent les 225 publications recensées durant la période 2016-2021. La qualité est très bonne ; la grande majorité des publications est réalisée dans des revues généralistes de très bon, voire d'excellent niveau. 137 publications (61 %) contiennent un personnel de l'unité MADIREL en premier auteur ou auteur correspondant. Une part importante des publications associe les doctorants.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le MADIREL a une très bonne production scientifique avec 225 articles au cours de la période (2016-2021), quatre chapitres d'ouvrage et deux brevets, ce qui correspond à près de trois ACL/ETP/an. Deux thèmes sont particulièrement productifs, l'adsorption et la thermodynamique des phénomènes associés (80 ACL) et l'électrochimie, en particulier les matériaux pour le stockage et la conversion de l'énergie (65 ACL).

La qualité des publications est très bonne, voire excellente avec des publications dans les journaux reconnus des thématiques de l'unité et dans des revues généralistes du groupe *Nature*, de l'ACS et dans d'autres revues fortement reconnues (trois *Nature Com.*, quatre *Angewandte Chemie*, deux *JACS* et deux *Chemical Sci.*, etc.).

La visibilité de l'unité est excellente notamment dans les domaines des développements instrumentaux pour l'adsorption de gaz et de l'étude des aérosols en microgravité. L'unité est aussi visible pour ces études sur les matériaux ionomères (LIME) et les matériaux hybrides organiques-inorganiques.

L'impact global du laboratoire est très bon comme l'atteste le nombre de citations en constante augmentation malgré le départ de plusieurs personnels chercheurs et enseignants-chercheurs au cours de la période.

Points faibles et risques liés au contexte

La production des membres du laboratoire est hétérogène entre les thèmes, en quantité et en qualité. Ceci pourrait être accentué dans le mandat suivant du fait des départs de personnes visibles occupant, en particulier, des postes d'animation de thèmes.

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

L'ensemble des thématiques de l'unité contribue à la production scientifique de l'unité. Les interactions inter-thématiques se concrétisent par environ dix pourcents des articles.

La plupart des articles de recherche du laboratoire (> 70 %) impliquent des doctorants et post-doctorants.

Les travaux de recherche menés dans le cadre du laboratoire LIA avec l'université de Tor Vergata de Rome sur le développement de ionomères ainsi que ceux sur les matériaux poreux de type MOF, menés notamment en

collaboration dans le cadre de projets européens, participent largement à la qualité et à la production scientifique globale.

Points faibles et risques liés au contexte

La productivité des différents thèmes est hétérogène.

Le départ pendant la période évaluée d'éléments particulièrement actifs pourrait avoir un impact sur la production scientifique à un niveau international très élevé pour certains axes de recherche.

En particulier, les communications orales invitées émanent principalement des thèmes phares du laboratoire, comme, par exemple, la thermodynamique de l'adsorption et les matériaux ionomères.

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 recommandations des tutelles sont bien appliquées, notamment avec l'utilisation de HAL. Les projets déposés dans le cadre d'appels à projet incluent des dépenses relatives à la science ouverte. Le nombre de publications en *open access*, en accord avec la politique des institutions (CNRS, université) a considérablement augmenté ces dernières années, passant de 20 % à 80 %.

La formation à l'intégrité scientifique est obligatoire pour les doctorants au travers des écoles doctorales et les bonnes pratiques sont rappelées lors de la réunion d'accueil des nouveaux entrants (stagiaires, doctorants, etc.).

Points faibles et risques liés au contexte

Les moyens spécifiques mis en place pour la reproductibilité des résultats, l'archivage des données, et les cahiers de laboratoire ne sont pas mentionnés dans le DAE.

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'interaction de l'unité avec le monde socio-économique est très bonne avec la mise en place de plusieurs contrats de collaboration et des (co)-financements de thèse avec des industries et des EPIC. L'amplitude contractuelle reste cependant limitée et les résultats peu valorisés sous forme de brevets. L'unité s'investit de façon remarquable dans des offres de formations professionnelles ainsi que dans des actions de vulgarisation scientifique. Les fortes interactions avec le Centre National d'Études Spatiales sont à souligner.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Du fait de ses activités de recherche liées aux domaines des batteries, de la sûreté nucléaire, des capteurs et des problèmes de transport moléculaire, l'unité interagit de manière significative avec le monde non académique. Cela s'est traduit par la mise en place d'une dizaine de contrats pour un montant total de 315 k€ avec des industries telles que ST Microelectronics, L'ORÉAL Research, TOTAL Research, TRAXENS, SETNAG et avec des EPIC (IFPEN, CEA, CNES) dans le cadre de prestations de service (caractérisation de la matière divisée, électrochimie) ou de collaborations de recherche.

L'unité a accueilli quatre doctorants financés sur contrats industriels ou en dispositifs Cifre.

Les membres de l'unité collaborent également avec des industriels dans le cadre de projets de recherche institutionnels communs (ANR, ADEME, européens). Cette implication avec des acteurs du monde non académique est assez bien répartie entre les thèmes.

À noter le développement expérimental important (insert pour l'étude des aérosols, expériences en microgravité, etc.) avec le CNES, dont l'objectif final est une expérience embarquée dans la Station Spatiale Internationale (ISS).

L'unité, en particulier au travers des thématiques InPaCT, DETEC et EnAP, est impliquée dans la formation et propose chaque année des stages CNRS-formation-entreprises sur « l'adsorption gazeuse et applications : caractérisation des matériaux et séparation ou stockage des gaz » et « la porosimétrie au mercure pour la caractérisation de matériaux poreux ». Ces formations s'adressent à des personnels de profils divers (techniciens, ingénieurs, doctorants) issus de divers organismes (CEA, Lafarge, IFP, Saint-Gobain, laboratoires de recherche, etc.).

Des formations sont également dispensées directement dans les entreprises ou les laboratoires. Un article a été publié sur le site de CNRS formation. Cette formation pérennisée contribue à la notoriété du laboratoire en adsorption auprès des industriels et est source de collaborations.

Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources cumulées provenant des interactions industrielles/EPIC directes ne représentent que 5,5 % des ressources totales de l'unité et 6,5 % des ressources propres. Elles sont réparties de manière hétérogène au niveau des thèmes. En particulier, il y a peu d'implication des thèmes EnAP et MACLE.

Les interactions non académiques (contrats industriels et financements de thèse) sont en diminution en fin de contrat et risquent d'être affectées par le départ de personnels, notamment pour les thèmes EIMa et DETEC.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a valorisé ses travaux de recherche par deux brevets dont l'un implique deux thématiques et concerne la synthèse contrôlée de nanocomposites pour la diffusion Raman exaltée de surface (SERS).

L'unité est aussi active dans la production d'articles dans des revues professionnelles ou techniques au travers de la rédaction de trois articles pour « *L'Actualité chimique* » et « *Techniques de l'ingénieur* ».

L'unité met à profit son expertise dans le domaine des matériaux autour d'une thématique « patrimoine » mise en place en 2015, en collaboration avec des spécialistes de la littérature médiévale et de la conservation du patrimoine. Elle a ainsi investi dans de nouveaux équipements (spectrophotomètre infrarouge et microspectrofluorimètre portables). Ce travail a été récompensé par « le prix spécial de la recherche en Provence » pour l'authentification d'un manuscrit du XV^e siècle. Deux articles ont été publiés sur ce sujet à l'intention des chercheurs chimistes et physiciens et des conservateurs de bibliothèques.

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que l'unité développe des thématiques autour de grands enjeux sociétaux (environnement, énergie etc.) et travaille en collaboration avec plusieurs grands groupes industriels, le nombre de brevets reste limité (deux), tout comme les contrats d'expertise (un).

Aucun projet de prématuration ou maturation (CNRS ou Satt) n'a été mis en place au cours de la période évaluée.

Le positionnement de la thématique « Patrimoine » dans l'unité et au niveau national n'a pas été bien cerné par le comité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité participe aux grands événements grand public comme « la Fête de la science » et la « Nuit des Chercheurs ». Elle accueille aussi régulièrement des collégiens (3^e) stagiaires et des étudiants en classe préparatoire dans le cadre de leur TIPE.

Un groupe « com » est chargé de proposer des actions de communication vers le grand public. Ce groupe comprend des personnels du laboratoire et deux référents « culture scientifique » du CNRS et de l'AMU.

Points faibles et risques liés au contexte

Les activités du groupe « com » ont été limitées pendant le contrat en raison de la crise sanitaire.

L'unité s'efforce de trouver une approche attractive pour valoriser et diffuser les enjeux et résultats du thème de l'adsorption auprès du grand public.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité encourage l'unité à continuer à utiliser tous les moyens possibles pour attirer des nouveaux chercheurs CNRS, par recrutement ou par mutation.

Le comité invite l'unité à augmenter le nombre de doctorants travaillant sur ses projets, par exemple en favorisant les demandes de personnels non permanents dans les projets ANR.

Le comité recommande à l'unité d'augmenter ses ressources et de maintenir son expertise unique dans le développement expérimental pour les études d'adsorption. Ces activités méritent d'être intensifiées et développées plus largement au sein du laboratoire en impliquant pleinement les personnels travaillant dans les différents domaines d'activité.

Le comité recommande à l'unité de réfléchir à regrouper ses activités au sein d'un nombre plus réduit de thématiques de recherche, afin de limiter la dispersion et de renforcer les recherches les plus visibles, tout en compensant la diminution du potentiel de recherche.

Le comité encourage l'unité à continuer à communiquer ses besoins critiques en personnel BAP C, afin de remédier à la pénurie évidente dans cette catégorie et de maintenir ainsi le niveau expérimental du laboratoire à son niveau d'excellence.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le rayonnement scientifique de l'unité est bon, notamment au travers des conférences invitées, un certain nombre de distinctions, et l'organisation d'événements scientifiques importants. Le comité encourage l'unité à maintenir ce dynamisme et lui recommande de faire participer le plus grand nombre de ses membres aux actions contribuant à sa visibilité.

Le comité recommande à l'unité de réfléchir au positionnement de certaines thématiques qui sont en retrait, telles que « Matériaux Complexes », notamment du fait d'une implication faible dans des projets collaboratifs académiques ou industriels.

La plupart des projets, avec le monde académique ou non académique, ne vont pas au-delà de 2022 ou 2023. Le comité invite l'unité à se relancer dans le dépôt de projets aux appels à projets nationaux et européens, ou à envisager des collaborations directes avec les industriels (Cifre) afin de dynamiser les ressources nécessaires à ses activités.

Le comité encourage les plus jeunes permanents à poursuivre leur implication avec le même dynamisme. Le comité les invite à passer leur HDR dès lors que leur dossier le permet, afin d'accroître le potentiel d'encadrement de l'unité.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité recommande à l'unité de maintenir son expertise unique en matière de thermodynamique expérimentale et théorique ainsi que de maintenir les interactions entre expérience et simulation.

L'excellente visibilité du laboratoire acquise à l'échelle nationale et internationale doit être maintenue, notamment dans les domaines des matériaux poreux et de la thermodynamique de l'adsorption, afin de continuer à assurer une production scientifique de qualité.

Il conviendra également de poursuivre la très bonne activité de production scientifique, avec des publications dans des journaux de grande qualité, en continuant à publier dans des revues généralistes de très bonne et excellente renommées.

L'unité est encouragée à maintenir son parc expérimental au meilleur niveau pour conserver son niveau d'excellence et continuer à participer à des projets collaboratifs nationaux et internationaux.

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

Le comité recommande à l'unité de renforcer sa politique de valorisation des résultats de la recherche, notamment sous forme de brevets, en exploitant ses interactions avec le monde industriel et les thématiques développées en lien avec les grands enjeux sociétaux actuels.

Le comité l'encourage à utiliser les moyens disponibles tels que le financement de projets de maturation et la création de laboratoires communs.

Il est recommandé à l'unité de s'appuyer sur ses spécialités dans le cadre de ses interactions avec le monde socio-économique. Des collaborations entre équipes nationales ou internationales permettraient à la thématique « Patrimoine » d'accroître son rayonnement.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 5 décembre 2022 à 8:30

Fin : 6 décembre 2022 à 16:30

Entretiens réalisés en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 5 décembre 2022

08:30 - 09:30	Réunion du comité (huis clos – lien visioconférence privé Hcéres)
09:30 - 09:45	Présentation du comité (Ouvert à l'ensemble de MADIREL)
09:45 - 10:15	Présentation du directeur d'unité – bilan / vie (30 min) (ouvert à l'ensemble de MADIREL)
10:15 - 10:45	Discussion (30 min) (Ouvert à l'ensemble de MADIREL)
10:45 - 11:00	Pause
11:00 - 12:20	Faits marquants – partie 1 Présentation (45 min) : quatre faits marquants – discussion (35 min) (Ouvert à l'ensemble de MADIREL)
12:20 - 14:00	Repas suivi de réunion du comité (huis clos - lien visioconférence privé Hcéres)
14:00 - 15:20	Faits marquants – partie 2 Présentation (45 min) : quatre faits marquants – discussion (35 min) (Ouvert à l'ensemble de MADIREL)
15:20 - 15:30	Pause
15:30 - 16:00	Présentation de la trajectoire de MADIREL (15 min) – discussion (15 min) (Ouvert à l'ensemble de MADIREL)
16:00 - 16:30	Réunion du comité (huis clos - lien visioconférence privé Hcéres)
16:30 - 16:50	Rencontre avec les directeurs d'unité (bilan et trajectoire) et les responsables de thématiques (Huis clos lien visioconférence privé Hcéres)
17:00 - 18:00	Réunion du comité (huis clos - lien visioconférence privé Hcéres)

Mardi 6 décembre 2022

08:30 - 09:00	Réunion du comité (huis clos – lien visioconférence privé Hcéres)
09:10 - 09:40	Entretien du comité avec les personnels d'appui à la recherche sans DU, sans responsables (lien visioconférence Hcéres)
09:50 - 10:20	Entretien du comité avec les chercheur.e.s et enseignant.e.s-chercheur.e.s sans DU, sans responsables (lien visioconférence Hcéres)
10:30 - 11:00	Entretien du comité avec les doctorant.e.s et post-doctorant.e.s sans DU, sans responsables (lien visioconférence Hcéres)
11:00 - 11:30	Pause // réunion du comité (huis clos – lien visioconférence privé Hcéres)
11:30 - 12:00	Entretien du comité avec les tutelles
12:05 - 12:45	Entretiens personnalisés sur demande de rendez-vous des personnels avant le 30 novembre Salons Visio Hcéres
12:45 - 14:00	Repas suivi de réunion du comité (huis clos - lien visioconférence privé Hcéres)
14:00 - 14:20	Entretien avec les directeurs d'unité (bilan et trajectoire) – clôture du comité (lien visioconférence Hcéres)
14:20 - 16:30	Réunion du comité (huis clos - lien visioconférence privé 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

Vos réf :
DER-PUR230023299 - MADIREL - Matériaux divisés, interfaces, réactivité, électrochimie

Marseille, le vendredi 14 avril 2023

Madame, Monsieur,

Je fais suite à votre mail du 22/03/2023 dans lequel vous me communiquiez le rapport d'évaluation Hcéres de l'Unité de Recherche MADIREL - Matériaux divisés, interfaces, réactivité, électrochimie.

Le rapport rédigé par le comité de d'experts ayant évalué le laboratoire MADIREL nous paraît présenter avec objectivité les forces et faiblesses du laboratoire que nous avions nous même exposées dans notre document d'autoévaluation. Nous remercions aussi le comité pour son écoute et l'ambiance constructive des échanges que nous avons eus au cours des deux journées d'évaluation.

Comme demandé dans ledit mail, je vous indique que les tutelles du MADIREL, 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

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

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

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

