

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

PAM - Procédés alimentaires et
microbiologiques

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Institut Agro – Institut national d'enseignement
supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et
l'environnement

Université de Bourgogne

Université Bourgogne Franche-Comté - UBFC

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Jack Legrand, Président 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

Président :	M. Jack Legrand, professeur émérite de l'université de Nantes
	M. Thierry Benezech, INRAE Villeneuve d'Ascq Mme Françoise Irlinger, INRAE Palaiseau (personnel d'appui à la recherche)
Experts :	M. Yves Le Loir, INRAE Rennes M. Christian Sanchez, université Montpellier (représentant du CNU) M. Pierre-Louis Teissedre, université de Bordeaux

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Francine Fayolle

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Procédés Alimentaires et Microbiologiques
- Acronyme : PAM
- Label et numéro : UMR-MA 2102
- Nombre d'équipes : quatre
- Composition de l'équipe de direction : M. Laurent Beney

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST5 Sciences pour l'ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'objectif des travaux de recherche concerne l'amélioration de la qualité des aliments et du vin sur les critères nutritionnel, hygiénique, sensoriel, de praticité et de durabilité grâce à la compréhension des mécanismes d'interaction et de structuration aux différentes échelles. L'unité est organisée en quatre équipes.

L'équipe 1 : Physico-chimie des Aliments et du Vin (PCAV), travaille sur la valorisation de biomolécules issues de bioressources et de coproduits, de leur formulation, sur l'étude de leur stabilité et sur l'évaluation de leurs qualités.

L'équipe 2 : Procédés Microbiologiques et Biotechnologiques (PMB), travaille sur la production et la stabilisation de souches microbiennes d'intérêt (probiotiques et ferments) et la maîtrise des microorganismes et virus pathogènes par des technologies douces.

L'équipe 3 : Vin Aliment Microbiologie Stress (VALMIS), travaille sur la réponse adaptative des micro-organismes, la relation cellule/hôte et la maîtrise des fermentations et co-fermentations.

L'équipe 4 : *Food Biotechnology & Innovation* (FBI), a été créée récemment, en 2020. Elle travaille sur la fermentation des matrices végétales, la valorisation des coproduits par voie biotechnologique et sur le microbiote oral en lien avec la perception sensorielle.

L'unité s'appuie sur deux plateformes pour les données expérimentales, l'une sur la caractérisation physique et chimique des aliments et du vin (Plateforme régionale de Développement Innovation Vigne Vin Aliments, DIVVA) et l'autre sur l'imagerie et la spectroscopie des entités biologiques (Plateau d'Imagerie et de Spectroscopie, PIMS).

L'unité a mis en place quatre axes transversaux : - Domestication de la flore microbienne ; - Eau et fonctionnalité des systèmes ; - Structuration des matrices et vectorisation ; - Oxydation des aliments et du vin.

L'ensemble de l'activité est intégré autour de quatre grandes thématiques scientifiques : - Propriétés physico-chimiques de nouvelles sources alimentaires et de nouveaux ingrédients ; - Activités des ferments et des flores microbiennes alimentaires ; - Processus physiques, chimiques et biologiques d'altération des aliments et du vin ; - Maîtrise des contaminants et traçabilité.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'Unité Mixte de Recherche « Procédés Alimentaires et Microbiologiques » (UMR PAM) a été créée le 1^{er} janvier 2012 à la suite du rapprochement entre les laboratoires GPMA (Génie des Procédés Microbiologiques et Alimentaires, 62^e section CNU principalement), EMMA (Eau Molécules actives Macromolécules Activités, 64^e section CNU principalement) et REVV (Laboratoire de REcherche en Vigne et Vin, 68^e section CNU principalement). Le contrat d'UMR-MA (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire) a été renouvelé en 2017. L'unité a une double tutelle, AgroSup Dijon (ASD), devenu l'Institut Agro Dijon (IAD) le 1^{er} janvier 2022, et l'université de Bourgogne (UB). L'UMR PAM est localisée sur quatre sites géographiques du Campus dijonnais : l'Institut Agro Dijon, l'Institut Universitaire de la Vigne et du Vin Jules Guyot (IUVV), le CHU de Dijon et la Faculté de Pharmacie.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Au sein de l'Université Bourgogne Franche-Comté (UBFC), l'unité est intégrée dans le continuum Environnement - Agriculture - Consommateurs et se positionne également aux interfaces des deux autres axes de l'ESR d'UBFC (axe 1 : Matériaux avancés, ondes et systèmes intelligents, axe 3 : Soins individualisés et intégrés) avec les liens

Aliments – Chimie et les liens Aliments – Santé. L'UMR PAM est rattachée à l'école doctorale Environnement Santé (ES) et est également membre de TRANSBIO, *Graduate School* du *Graduate Institute* d'UBFC, qui poursuit l'axe Territoires – Environnement - Aliments du projet I-Site Bourgogne Franche-Comté. Cette *graduate school* est financée par le PIA3 et par la région Bourgogne Franche-Comté. L'unité est impliquée depuis 2021 dans le projet HARM1 (PIA4 ExcellencES sous toutes ses formes), qui est consacré à la compréhension et à l'exploitation des microbiomes pour résoudre des enjeux environnementaux et agro-alimentaires.

Au niveau national, l'unité participe à l'Institut Carnot Qualiment (ICQ). L'unité est également intégrée dans trois Réseaux Mixtes Technologiques (Qualima, Quadiform et Propack Food) qui lui permettent de développer des échanges et des collaborations dans ces réseaux étendus. L'unité est également membre de plusieurs réseaux d'expertise (Réseau des Hautes Pressions, Groupement de Recherche Bois, Réseau Technologique Microscopie Fluorescence Multidimensionnelle, Réseau Français de Métabolomique et Fluxomique). L'unité est membre (présidence du CS, participation au COS et CA) du pôle de Compétitivité Vitagora®.

Au niveau international, l'unité participe au *Food Science Lab* de l'alliance d'universités européennes FORTHEM, porté par un membre de l'UMR PAM et anime également un laboratoire international (*Tropical Bioresources and Biotechnology*) commun avec la *School of Biotechnology and Food Technology* (Hanoi).

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	20
Maîtres de conférences et assimilés	33
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	24
Sous-total personnels permanents en activité	77
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche non permanents	12
Post-doctorants	6
Doctorants	41
Sous-total personnels non permanents en activité	64
Total personnels	141

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
Institut Agro	27	0	13
Université de Bourgogne	20	0	5
CHU Dijon	5	0	6
Université de Lille	1	0	0
Total	53	0	24

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	1 211
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	4 841
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	1 898
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	227
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.)	6 187
Total en k€	14 364

AVIS GLOBAL

L'unité est très bien reconnue au niveau national et international dans le domaine de l'amélioration de la qualité des aliments et du vin. Elle a développé une compétence reconnue sur les produits fermentés et sur l'analyse physicochimique des aliments. Les grands thèmes au cœur des activités de recherche de l'unité sont pertinents, comme la recherche de nouvelles sources alimentaires et de nouveaux ingrédients, l'étude des ferments et des communautés microbiennes en alimentaire et en œnologie, ainsi que les processus de vieillissement des aliments et du vin, et la maîtrise des contaminants alimentaires.

L'activité scientifique de l'unité est excellente avec un taux de publication d'environ 2,8 articles par an et par équivalent temps plein (ETP). L'activité de l'unité est centrale pour l'institut Agro de Dijon et pour l'université de Bourgogne.

Elle est aussi parfaitement en phase avec les priorités régionales, ce qui lui permet d'obtenir un soutien financier conséquent. Ce soutien financier a permis à l'unité de disposer de deux plateformes de très haute technicité, DIVVA et PIMS. Un point à surveiller avec les tutelles est le manque de personnel technique.

L'attractivité de PAM est très bonne, voire excellente, avec, cependant, des différences notables en fonction des catégories de partenaires. L'unité a maintenu ses efforts pour renforcer son partenariat avec le monde industriel, résultant en de nombreux projets financés. Un moindre succès a été rencontré à l'international, malgré des efforts pour développer des collaborations à l'étranger.

L'unité participe très activement et de façon excellente à exceptionnelle à des actions à destination aussi bien du monde économique que du grand public y compris une présence significative dans les médias nationaux. La participation de l'unité à des ateliers techniques, des présentations lors de la fête de la science ou dans les écoles démontrent un excellent dynamisme en rapport avec l'importance des contrats avec le tissu industriel allant de la start-up aux groupes industriels internationaux. Ces liens très forts avec l'industrie sont jugés excellents et particulièrement pertinents avec les thématiques de l'unité. On notera la présence des plateformes analytiques DlmaCell, Biotech'Innov et DIVVA gérées par l'unité et le développement de sept prototypes et démonstrateurs.

L'unité est bien organisée, avec une direction qui a reçu l'adhésion de l'ensemble de ses personnels. Son projet d'intégrer l'INRAE devrait lui permettre de mieux interagir avec les laboratoires français travaillant dans le domaine de l'agroalimentaire. Malgré ses efforts, l'unité manque de visibilité au niveau européen. Il est cependant important de remarquer les excellents résultats scientifiques obtenus malgré une charge pédagogique et administrative des enseignants-chercheurs de l'unité.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a répondu de manière relativement exhaustive aux neuf recommandations de la précédente évaluation.

- Maintenir l'activité scientifique au niveau où elle se situe (publications, originalité de quelques sujets), en analysant mieux le positionnement de l'unité dans son univers concurrentiel, afin d'orienter les travaux.

Le positionnement de l'unité s'est traduit par la définition des quatre grandes thématiques (voir le paragraphe sur les thématiques de l'unité), qui donnent leur identité à l'unité, dans lesquelles on retrouve la plupart des projets de l'unité.

- Être attentif à bien intégrer les nouveaux entrants dans l'UMR, sans déplacer le centre de gravité actuel (Procédés et génie des procédés alimentaires et microbiologiques).

L'intégration des microbiologistes du tube digestif et de virologues, dont les activités n'étaient pas centrées sur les procédés alimentaires a été une des priorités du contrat. Les équipes concernées étaient principalement VALMiS et PMB. Le processus d'intégration a consisté à mettre en place des projets scientifiques communs. Les projets développés concernent des procédés de production et de stabilisation de bactéries à haut potentiel nutritionnel (Probio+, ANR DOPEOS, ICQ InProBiaus) et le développement de procédés de destruction des Norovirus alimentaires (Virolux).

- Développer une stratégie européenne et internationale collective, dépassant les initiatives individuelles ou de groupes. Établir un benchmark des équipes et de leur positionnement international. Sur cette base, présenter des candidatures à des appels à projets européens.

L'unité a participé au montage de plusieurs projets européens : WISH Horizon EIC, Pathfinder challenges ; Ecowine Horizon MSCA doctorat network ; Cool Wave MSCA Individual Fellowship ; H2020 BBI ; Edible Soft Matter Horizon MSCA Doctoral Network 2021. Ces initiatives n'ont pas été sélectionnées et financées. Par contre, l'unité a créé une Graduate School (SFRI PIA3) et s'est intégrée dans une alliance d'universités européennes (Alliance FORTHEM pour Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility) avec six autres universités (Mayence, Jyväskylä, Riga, Opole, Palerme, Valence). Dans ce cadre, un laboratoire de « Food Science » a été créé à l'initiative de l'UMR PAM.

- Peser le choix entre « équipes et axes » et bien repositionner le rôle de chaque dispositif, notamment en allégeant la diversité des projets et leur rattachement dans l'UMR ; consolider les axes en fléchissant des moyens plus significatifs et encourager la publication. Au travers de ces axes, l'UMR vise à mieux fédérer les différentes équipes. Il s'agit d'une véritable volonté de transversalité, avec le financement par l'UMR de stages de master sur ces axes. Attention, cependant, à ce que les axes ne deviennent pas un outil de prestation de service, plutôt que de recherche coordonnée. Le faible nombre de publications pourrait le laisser croire, charge donc aux animateurs d'en démontrer la force scientifique et la reconnaissance.

Les axes thématiques transversaux sont considérés comme des cadres souples pour faire émerger des sujets d'interface et ainsi inciter des collaborations inter-équipes. L'unité a été active pour faciliter le choix entre « équipes et axes » en allégeant la diversité des projets et leur rattachement dans l'UMR et mieux fédérer les différentes équipes à travers les transversalités et avec des développements méthodologiques (plateaux techniques), avec l'obtention de plusieurs partenariats dans les projets nationaux (ANR, ICQ) et internationaux (cotutelles, PHC, ITN). Les axes thématiques transversaux ont permis la construction de l'espace pluridisciplinaire et l'émergence de sujets d'interface, sources d'originalité. Le nombre de publications issues de travaux entre équipes a augmenté de façon très significative. L'unité consacre des moyens au financement de six à huit stages de master chaque année pour soutenir les axes. L'animation des axes est assurée par les enseignants-chercheurs, sur la base du volontariat, en organisant en particulier l'appel à projets pour les sujets de stages de master 2. Au cours du contrat, le nombre de publications issues de travaux entre équipes a augmenté et est de l'ordre de 15 % du total. De plus, plusieurs projets régionaux, nationaux et internationaux ont été obtenus sur les thématiques des axes transversaux.

- Valoriser la pertinence et la qualité des travaux en termes de caractérisation instrumentale des matrices et micro-organismes étudiés, développer la visibilité des deux plateaux techniques sans basculer dans la prestation de service.

Les outils de physico-chimie préalablement réunis dans deux plateaux internes ont été réunis sur une seule plateforme créée en 2018 sous le nom de DIVVA (Développement Innovation Vigne Vin Aliments). Cette

structure est aujourd'hui labellisée « plateforme technologique du grand campus Bourgogne Franche-Comté ». DIVVA constitue une entité spécialisée dans l'analyse des caractéristiques physiques et chimiques des aliments, du vin et des matériaux qui rassemble un parc d'une cinquantaine d'outils analytiques. Le plateau technique PIMS de la plateforme régionale DimaCell bénéficie du label IBISA et apporte l'expertise en analyse microscopique et spectroscopique non invasive des microorganismes, des systèmes biologiques et des aliments. Des acquisitions de matériels et des développements méthodologiques ont été réalisés pendant la période sur ces deux structures. La pertinence et la qualité des travaux ont pu être valorisées en termes de caractérisation instrumentale des matrices et micro-organismes étudiés, avec le développement et la visibilité des deux plateaux techniques. L'équipe a participé à une réflexion sur les apports des transferts et des applications industrielles pour assurer un retour sur la définition des questions de recherche de l'UMR. Les ressources des plateaux sont utilisées pour 80 % des publications rédigées par l'UMR pendant la période de ce contrat. Ces structures donnent également lieu à une activité de prestation (92 contrats pour DIVVA et 41 contrats pour DimaCell).

- *Organiser la réflexion quant aux apports des transferts et des applications industrielles pour assurer un retour sur la définition des questions de recherche abordées dans l'UMR Procédés Alimentaires et Microbiologiques.*

L'unité a, en particulier, développé des actions pour faire converger les verrous industriels et les questions scientifiques en organisant ou co-organisant des séminaires mixtes entre recherche académique et industrielle (Cafés Vitagora Protéines végétales, oxydation, étude de vieillissement, nouveaux ferments, emballages durables, colloques flores pathogènes). D'autre part, 35 publications sont co-signées avec des membres d'entreprises et 19 dispositifs Cifre ont été engagés ou finalisés pendant la période.

- *Raisonnement la fragilité et les risques d'une trop grande dépendance à quelques sources de financement, diversifier les sources de financement en limitant la dépendance aux projets soutenus et financés par la région, d'une part, et aux FUI, d'autre part, en participant à des dépôts de projets européens, en étant plus exigeant sur les montants des financements des contrats.*

L'unité a essayé de diversifier ses sources de financement notamment auprès de l'ANR. La part de financement régional a été réduite. Malgré le dépôt de plusieurs projets, l'unité n'a pas réussi à intégrer des programmes européens.

- *Inclure dans la stratégie des ressources humaines un équilibre entre chercheurs et personnels techniques.*

La situation est toujours critique malgré les demandes de soutien aux deux tutelles. Malgré une légère augmentation, le soutien technique et administratif reste faible par rapport à d'autres unités équivalentes. Ce déficit est compensé en partie par les doctorants ou des CDD techniciens ou ingénieurs. La situation est aussi assez critique au niveau du secrétariat.

- *Analyser et positionner les collaborations possibles avec les UMR CSGA (Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation) et AE (Agro-écologie).*

Dans le cadre de l'I-Site BFC, puis de la *graduate school* Transbio, des collaborations ont été engagées entre les trois UMR sur la problématique du « champ à l'assiette », de la chaîne de production, transformation et consommation. L'obtention récente du PIA Excellences HARMI donne un cadre collaboratif autour du concept de microbiomes – métabolomes pour la décennie à venir.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'UMR PAM est constituée de quatre équipes de tailles variables, réparties sur quatre sites et essentiellement constituées d'enseignants-chercheurs. Elle s'appuie sur un excellent environnement d'instrumentation, au service d'une production scientifique de qualité, avec deux plateaux techniques de pointe, inscrits dans le Comité d'Orientation Stratégique (COS) Plateformes d'UFBC, malgré les faiblesses identifiées en ressources humaines.

L'unité dispose de ressources financières constituées de la dotation récurrente mais surtout, et en grande partie, de contrats privés et publics (région, FEDER, ANR, I-Site BFC) à l'échelle nationale.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

La force de l'unité PAM réside dans sa multidisciplinarité autour des questions sur le vin et l'aliment et dans la complémentarité de ses équipes avec une recherche de très bon niveau accessible à l'industrie. Le caractère pluridisciplinaire de l'unité sans un réel effort de convergence scientifique peut toutefois générer un risque de dispersion thématique et de difficulté à s'inscrire sur les fronts de science, notamment dans les domaines compétitifs aux niveaux national et international.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'organisation de l'unité est très fonctionnelle : l'unité est structurée avec une direction intégrant parfaitement la nature multidisciplinaire de l'unité. Chaque équipe bénéficie d'une grande autonomie dans l'animation scientifique interne ainsi que dans la gestion humaine et financière. La prévention, la qualité et la métrologie sont gérées également à l'échelle des équipes.

À l'échelle de la vie collective, le comité a perçu les prémices d'une stratégie visant à favoriser la fédération de l'ensemble des membres de PAM (PAR, doctorants, et EC), qui sont répartis entre différents sites et dans différentes équipes, et dont le sentiment d'appartenance à une unité est limité.

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'UMR est composée de 58 Enseignants-Chercheurs (EC) (dont deux contractuels et trois émérites), 41 doctorants et 6 post-doctorants, 24 personnels d'appui à la recherche (dont 21 pour les travaux scientifiques et techniques et trois pour la gestion et l'administration). L'effectif global permanent de l'UMR PAM a augmenté entre 2016 et 2017, pour donner suite à l'intégration de microbiologistes et virologues du CHU et d'une ex-équipe interne de microbiologie d'ASD (AgroSup Dijon) puis est restée pratiquement stable au cours de la période effective de ce contrat. Le nombre d'EC Habilités à Diriger des Recherches (HDR) a progressé passant de 28 à 36, soit respectivement 57 % des EC en 2017 et 67 % en 2021. L'activité de l'unité est largement pluridisciplinaire en s'inscrivant dans les domaines des sciences de la vie, des sciences des aliments et des sciences pour l'ingénieur-génie des procédés. Cette pluridisciplinarité se retrouve dans l'appartenance des enseignants-chercheurs à de nombreuses sections du CNU et de la CNECA : 11 sections du CNU (par effectif décroissant : 62 = 64 = 68 ; 65 ; 66 ; 85 ; 45-02 ; 26 ; 28 ; 82 ; 45-01) et quatre sections de la CNECA (4 ; 3 ; 6 ; 10).

L'unité s'est dotée de plateformes de qualité pour les développements expérimentaux. Une nouvelle plateforme (DIVVA) a été créée en rassemblant un parc de matériel expérimental existant et en investissant dans de nouveaux équipements de pointe (UPLC-MS, Microcalorimétrie, SAA, relaxométrie RMN). Concernant le plateau d'imagerie et de spectroscopie (PIMS), intégrée dans la plateforme BFC (DimaCell, IBISA), les locaux ont été rénovés et mis aux normes et son équipement a été complété par deux acquisitions principales : un microscope IR Raman MIRAGE (montant d'acquisition 505 k€) et un microscope haute résolution PALM STORM, (300 k€). Un projet de plateau technique est en cours de concrétisation sur les procédés de production, de valorisation et de stabilisation de biomasse microbienne et de biomolécules, dans le cadre du projet HARM (PIA4 excellence ES) et du grand défi « Ferment du Futur », qu'il devrait intégrer prochainement. Il rassemblera un ensemble de bioréacteurs et de machines pilotes de stabilisation et de mise en forme consacrés aux microorganismes, ainsi que des procédés pour le traitement aval pour l'extraction et la purification des fractions microbiennes.

Points faibles et risques liés au contexte

Le bilan de l'unité souligne des faiblesses en ressources humaines avec une charge élevée d'enseignement pour les enseignants-chercheurs, un faible nombre de personnels d'appui à la recherche dans les différentes équipes, et de nombreux mouvements de personnels. Ces éléments induisent des difficultés de projection dans le renforcement voire le maintien des activités au sein des plateaux techniques en termes d'encadrement, de formation et d'acquisition de nouveaux équipements.

Près d'un tiers du personnel permanent aura 60 ans ou plus pendant le prochain mandat (2024-2028) et certains assurent des responsabilités dans l'animation de plateformes, d'équipes ou de groupes de travail tels que la qualité et la prévention.

L'unité a un déficit relativement important en personnel d'appui à la recherche. Ce déficit est partiellement compensé par le recrutement de CDD, qui présente l'inconvénient de ne pas permettre la pérennisation des connaissances et savoirs. Les secrétariats d'équipes fonctionnent avec des CDD autofinancés. La direction de l'UMR ne dispose également pas de secrétariat. Les besoins se font également ressentir sur les plateaux techniques, d'autant plus que le parc instrumental s'est largement accru avec des équipements nécessitant du personnel spécialisé.

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

La dorsale scientifique de l'unité est basée sur les grandes thématiques scientifiques suivantes dans lesquelles s'inscrivent les thématiques des équipes et des axes transversaux : propriétés physico-chimiques de nouvelles sources alimentaires et de nouveaux ingrédients ; activités des ferments et des flores microbiennes alimentaires ; processus physiques, chimiques et biologiques de vieillissement des aliments et du vin ; maîtrise des contaminants et traçabilité. Ces thématiques permettent de donner des objectifs communs à l'échelle de l'unité, en plus de ceux développés dans les équipes.

L'animation scientifique entre les quatre équipes est stimulée par l'animation de quatre axes transversaux : i) domestication de la flore microbienne ; ii) eau et fonctionnalité des systèmes ; iii) structuration de matrices et vectorisation et ; iv) oxydation des aliments et du vin grâce au financement de huit stages masters chaque année sur ces champs interdisciplinaires. L'unité a aussi priorisé des programmes transversaux pour des financements régionaux. Un prélèvement de 10 % sur tous les contrats privés est également effectué pour différentes opérations collectives (financement des stages inter-équipes de masters, journées des doctorants de l'unité).

L'objectif de l'unité de demander une association avec l'INRAE dans le cadre du rapprochement avec l'unité URTAL de Poligny, qui présente un profil disciplinaire proche (physico-chimie, microbiologie et procédés fromagers), permettra de conforter les aspects alimentaires en se positionnant dans le réseau des unités INRAE du département TRANSFORM. Cet objectif a été largement discuté au sein de l'unité et la direction a réussi à avoir une forte adhésion.

Les perspectives scientifiques de l'unité sont présentées tous les deux ans au conseil scientifique de l'UMR PAM qui comprend seize membres dont huit externes.

Points faibles et risques liés au contexte

La présentation des quatre axes transversaux dont l'objectif est de mieux fédérer ces quatre équipes qui fonctionnent à l'origine de façon très cloisonnée semble relativement déséquilibrée (voire artificielle) puisque trois des quatre animateurs de ces axes font partie de la même équipe (PCAV). On peut regretter également que les quatre animateurs ne fassent pas partie du comité de direction, permettant l'élaboration d'une stratégie plus collective à l'échelle de l'unité.

L'unité présente douze thématiques d'équipes, quatre thèmes transversaux généraux et quatre axes transversaux. Cette diversité de thèmes peut nuire à la visibilité de l'unité et des équipes.

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 a mis en place des assistants de prévention dans les différents locaux, soit à l'Institut Agro, soit à l'université de Bourgogne, en liaison dans les deux cas avec les conseillères de prévention des établissements. L'unité a mis en place une procédure d'accueil des nouveaux arrivants, intégrant les aspects de sécurité. Une procédure particulière a été établie pour l'accès aux laboratoires de classe 2 de l'unité, qui est réservé aux seules personnes habilitées à y travailler. Le règlement particulier a été validé par les conseillères de prévention et les médecins de prévention des tutelles. L'unité est dotée d'un système d'assurance qualité en recherche.

Elle est en relation avec les personnes référentes du développement durable des tutelles. Des actions telles que le compostage des bio-déchets, des ateliers collaboratifs pour réduire l'empreinte carbone ou pour réduire les déchets ont été mises en place.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité ne présente pas de stratégie en matière de gestion des ressources humaines en particulier de formation, de suivi d'évolution de carrière.

Au déficit critique en personnel technique s'ajoute des activités nouvelles (qualité, prévention, à l'échelle de l'unité) pour les laboratoires à la charge de travail déjà très conséquente des enseignants-chercheurs mais aussi à celle des doctorants et des post-doctorants. Cette surcharge de travail se fait nécessairement au détriment de la recherche et réduit l'attractivité pour une carrière académique des doctorants.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité de PAM est très bonne, voire excellente, avec, cependant, des différences notables en fonction des catégories de partenaires. L'unité a maintenu ses efforts pour renforcer son partenariat avec le monde industriel, résultant en de nombreux projets financés. Un moindre succès a été rencontré à l'international, malgré des efforts pour développer des collaborations à l'étranger. À ce titre, l'unité ne présente pas de stratégie générale en matière d'attractivité, si on exclut la volonté affichée de consolider les plateaux techniques existants et d'en développer un nouveau, élargissant ainsi le spectre de son offre en outils pour la recherche.

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

En la matière, l'unité avance quelques chiffres probants avec plus de 400 présentations à des congrès (nationaux et internationaux) effectuées par ses chercheurs, enseignants-chercheurs et doctorants. Parmi ces présentations, 45 sont des conférences invitées qui ont été données dans le cadre de congrès internationaux. Quatorze prix ou récompenses ont été obtenus lors des diverses manifestations, dont huit pour des doctorants de l'unité.

Pendant la période, PAM a organisé un colloque national (mêlant académiques et privés) et deux congrès internationaux qui ont regroupé de 60 à 110 participants (dont 40 à 60 % d'étrangers).

Neuf scientifiques de PAM sont membres de comités éditoriaux dans quatorze journaux scientifiques internationaux.

Enfin, les membres de PAM contribuent à des expertises pour le compte de diverses agences nationales ou internationales.

L'une des contributions significatives de PAM à la construction de l'espace européen de la recherche est son implication forte dans le montage et la coordination du master international MP2 (*Microbiology and physicochemistry for food and wine process*).

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité n'a pas encore réussi à s'implanter au niveau européen. L'unité n'a pas obtenu de succès à des appels à projets de l'UE, malgré des efforts conséquents pour corriger ce qui était déjà pointé lors de la dernière évaluation. Sa stratégie en matière de partenariat académique est peu lisible et attend beaucoup de la future intégration au sein de l'INRAE. La production scientifique est très orientée vers des journaux associés aux sciences des aliments. Il manque des publications dans des journaux plus généralistes attestant d'une recherche plus générique.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a mis en place une procédure d'accueil pour ses nouveaux doctorants et post-doctorants et scientifiques recrutés, qui disposent des moyens en équipements et infrastructures pour mener leurs travaux expérimentaux. En ce sens, elle a répondu aux recommandations du précédent comité.

L'unité coordonne le master international MP2 et a été engagée dans le montage de plusieurs projets européens (*Graduate School* ; Alliance d'Universités Européennes dont un ITN Fitness). Ces connexions se concrétisent par une ouverture et un vivier de recrutements de doctorants d'origine étrangère avec 42 % de doctorants inscrits ou issus d'établissements étrangers. Au total, l'unité a accueilli des doctorants de vingt pays différents durant la période.

Ces données sont à mettre en regard des projets internationaux (LIA avec Hanoï, quelques projets au niveau européen ou PHC avec d'autres pays) portées par ou impliquant l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Le pourcentage de publications co-signées avec des équipes étrangères restent relativement faible puisque seuls 26 % des publications engagent un coauteur étranger. Ce constat est à mettre en regard de la relative faiblesse du nombre de thèses en cotutelle (environ 10 %).

L'accueil de post-doctorants étrangers reste assez faible (même en tenant compte de la période Covid qui a limité les déplacements).

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 rencontré un très bon succès aux appels à projets nationaux avec six projets ANR (plus un obtenu en 2022) dont trois en portage. Elle présente aussi un très bon taux de succès aux appels régionaux.

L'unité répertorie 35 contrats européens (dont 32 FEDER, généralement instruits par la région) et neuf contrats hors Europe (projets bilatéraux de type PHC, Campus France, dont trois avec la Tunisie et trois avec la Thaïlande).

Points faibles et risques liés au contexte

Le partenariat est fort et fructueux avec le privé, mais il n'est pas compétitif. Ce partenariat, du fait de la capacité de financement qu'il apporte aux équipes, peut constituer une moindre incitation à candidater à des appels à projets compétitifs. Il n'y a aucun projet européen H2020, Horizon Europe, ERC ou MSCA de l'UE.

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 dispose d'infrastructures de recherche sous la forme de plateformes (DIVVA, DimaCell) performantes et bien équipées. Elle a, de fait, accès à un ensemble d'équipements de pointe qui, associés à une réelle expertise technologique de ses personnels, lui permettent d'être attractive auprès de partenaires du secteur privé (surtout) et académiques.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré la qualité des équipements, l'attractivité des plateaux techniques peut pâtir de la faiblesse du nombre de personnels techniques pour assurer leur fonctionnement optimal. L'unité est en effet dotée de 20 personnels techniques (TR, AI, IE et IR), ce qui est notoirement inférieur au nombre de scientifiques (MCF, PR, PUPH). Leur répartition sur les différentes technologies et les temps consacrés aux travaux sur les plateformes ou au sein de l'unité ne sont pas mentionnés. Personne ne peut croire qu'une ou deux personnes, malgré toute leur bonne

volonté, puissent posséder l'ensemble des connaissances scientifiques et techniques nécessaires pour faire fonctionner une telle diversité de technologies analytiques.

Il serait également utile de veiller au ratio prestations / projets de recherche. Les prestations sont un moyen de financement utile et permettent parfois une prise de contact avec de nouveaux partenaires. Elles sont cependant chronophages et doivent être rigoureusement arbitrées en regard du faible nombre de personnels techniques pour les mener.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est excellente, et l'UMR publie généralement dans les meilleurs journaux des différents domaines couverts, tant sur des thèmes scientifiques, technologiques ou de développement de méthodes. La diversité des thèmes et la qualité des publications assurent une large reconnaissance à l'unité, qui est une garantie de sa future capacité à générer des travaux de recherche et d'applications sur les grands thèmes scientifiques et socio-économiques. Au-delà des articles scientifiques, les personnels montrent également une excellente habileté à communiquer leurs résultats sur différents types de support et auprès d'un large panel de publics différents.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est de 415 articles originaux publiés ainsi que 33 revues de synthèse dans les journaux internationaux (75 articles/an). Cela correspond à 2,8 ACL/ETP/an, ce qui est largement supérieur à ce qui est habituellement demandé. Environ 75 % des articles ont été publiés dans les meilleurs journaux des disciplines concernées (*ACS Sustainable Chemistry Engineering, Carbohydrate Polymers, Food chemistry, Food Hydrocolloids, Food Microbiology, Green Chemistry, Journal of Food Engineering, Nature Communications, Plus One, Talanta*, etc.) moins de 10 % dans des journaux plus génériques. Les articles montrent un bon niveau de co-signature avec les grands organismes français comme le CNRS (126), l'INRAE (78), ou l'Inserm (40), et européens comme l'Institut Helmholtz (33). Il est notable qu'environ 50 % des publications produites au cours de la période soient en libre accès.

Points faibles et risques liés au contexte

La diversité des thèmes étudiés et la nature plutôt « sciences des aliments » des journaux supports, couplées à la forte sollicitation de l'UMR par le monde industriel pour travailler sur des thèmes appliqués, limitent les investissements sur des travaux plus longs et plus complexes, plus fondamentaux et génériques. Les véritables verrous scientifiques et technologiques se trouvent dans cette généricité à révéler.

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

La production scientifique reflète bien à la fois le potentiel scientifique et technique de l'unité, en lien notamment avec le potentiel des deux plateformes (DIVVA et PIMS) et le développement d'outils méthodologiques originaux. La production apparaît bien équilibrée au sein des différentes équipes et proportionnée au nombre d'enseignants-chercheurs, titulaires et non titulaires, ainsi qu'au nombre de doctorants et post-doctorants. Le taux de publications par ETP dans les revues internationales est supérieur à deux pour les quatre équipes. Le nombre moyen de publications est de 3,4 par doctorant, mais seulement 0,6 publication en moyenne par post-doctorant, dont la durée du séjour au sein de l'unité est cependant beaucoup plus faible.

Points faibles et risques liés au contexte

Le très bon potentiel de l'UMR en termes de production scientifique se heurte toutefois aux limites de l'investissement humain possible, en particulier technique.

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

L'unité dépose systématiquement ses articles sous HAL. On notera que l'unité publie en accès libre pour plus de la moitié de sa production, comme, par exemple, dans *Oeno One*.

Points faibles et risques liés au contexte

Il n'y a pas de point faible identifié.

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 participe très activement et de façon excellente à exceptionnelle à des actions à destination aussi bien du monde économique que du grand public y compris une présence significative dans les médias nationaux. La présence de l'unité à des ateliers techniques, des présentations lors de la fête de la science ou dans les écoles démontrent un excellent dynamisme en rapport avec l'importance des contrats avec le tissu industriel allant de la start-up aux groupes industriels internationaux. Ces liens très forts avec l'industrie sont jugés excellents et particulièrement pertinents avec les thématiques de l'unité. On notera la présence des plateformes analytiques *DImaCell*, *Biotech'Innov* et *DIVVA* gérées par l'unité et le développement de sept prototypes et démonstrateurs.

L'importance des contrats de petits volumes financiers présente cependant un risque de dispersion des efforts et moyens humains et techniques au détriment d'actions de plus grande envergure, notamment au travers de partenariats pluriannuels avec le monde économique.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité possède un partenariat industriel fort avec 264 contrats industriels. Vingt projets bénéficiant d'un financement plus important allant de 100 k€ à 375 k€ (projets de maturation, *FUI*) montrent l'importance de l'investissement de l'unité dans les opérations de transfert (projets de maturation) ou dans le développement de la recherche en partenariat avec le monde économique (2 *FUI*, 12 dispositifs *Cifre*). La créativité de l'unité se traduit par sa participation à 22 brevets, ce qui est remarquable tout en étant cohérent avec le nombre de partenariats industriels. Les outils dont disposent l'unité, notamment grâce à la *SATT Sayens*, lui permettent d'accéder à des niveaux de *TRL* supérieurs à 4.

Ces activités sont tout à fait en adéquation avec les thématiques de recherche affichées de l'unité. Toutes les équipes sont concernées par un tel dynamisme.

Points faibles et risques liés au contexte

Une grande dispersion des efforts de recherche et de développement de l'unité se traduit par de très nombreux contrats industriels relevant de la prestation de service. Sur 264 contrats industriels, 204 correspondent à des financements de 20 k€ ou moins. Si ces activités ne nuisent pas à la production scientifique, elles réduisent le temps nécessaire au montage de projets plus ambitieux notamment à l'échelle internationale. Elle pourrait, à l'inverse, faire levier et lui permettre de bénéficier, par exemple, des subsides des programmes européens *H2020* ou *Europe* dont certains formats imposent l'implication de l'industrie, ce que sait très bien faire l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité communique de façon soutenue aux professionnels avec 64 articles de revues professionnelles et techniques et quatre ouvrages. L'essentiel de ces productions est relatif aux équipes VALMIS et PCAV. L'unité a participé à 22 brevets en très bonne cohérence avec les nombreux partenariats industriels. L'ensemble des équipes est concerné par les dépôts de brevet avec une activité comparable pour les équipes VALMiS (10) et PCAV (14) partageant ensemble cinq brevets et pour l'équipe PMB (9) partageant deux brevets avec l'équipe PCAV et un brevet avec VALMiS. FBI, malgré la taille de l'équipe, a déposé deux brevets. Ces brevets ont donné lieu à seulement deux licences d'exploitation et trois options de licence sont indiquées.

Points faibles et risques liés au contexte

Toutes les équipes développent des produits à destination du monde socio-économique, mais l'équipe FBI est en retrait pour les produits à destination du monde professionnel, notamment pour les revues professionnelles et techniques. Cette remarque est à relativiser du fait de la taille de l'équipe FBI.

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 PAM est très active dans le partage et la diffusion de ses connaissances auprès du grand public. 36 actions ont été menées en lien avec la médiation scientifique. Certaines de ses activités ont lieu depuis plusieurs années comme le village des sciences et les portes ouvertes.

Une remarquable activité est également à souligner concernant la participation à différents média (23 actions) pour huit EC et concernant la participation aux débats science et société avec 33 actions pour 22 EC (équipes essentiellement PCAV et VALMIS).

Ces actions ont ainsi concerné un très large public ciblé allant d'enfants du primaire au grand public de tous les âges.

Points faibles et risques liés au contexte

Ces activités ne sont pas partagées de façon égales par toutes les équipes. Les équipes FBI et PMB apparaissent en retrait avec une action en faveur du débat science société pour PMB et une action envers les médias pour FBI.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité a une excellente activité scientifique, mais avec un spectre relativement large rapporté à son effectif. L'unité doit faire un effort pour prioriser ses objectifs scientifiques en réfléchissant aux fronts de science qu'elle souhaite aborder pendant le futur contrat. Le comité invite l'unité à une réflexion sur les possibilités de mieux équilibrer l'effort de publication entre science des aliments et sur des études plus génériques.

L'unité a une forte activité dans le domaine de la microbiologie, en particulier de la fermentation (trois des quatre équipes). Le comité recommande à l'unité de discuter également avec le département MICA en plus du département TRANSFORM de l'INRAE, dans l'optique de l'association avec l'INRAE.

L'unité doit renforcer sa politique de cohésion avec l'ensemble des membres afin que PAM ne soit plus perçu par ceux-ci comme une entité abstraite constituée de plusieurs équipes, comme cela semble encore être le cas actuellement.

Le comité recommande de dynamiser la vie collective en proposant, par exemple, un local commun à l'unité où tous peuvent se réunir pour des moments de discussion et de convivialité. Cela pourrait également faciliter l'implication des doctorants et post-doctorants dans l'animation scientifique.

Le développement des collaborations à l'échelle européenne, avec la mise en place de programmes de type Horizon 2020 doit rester un objectif de l'unité. L'unité doit aussi réfléchir à deux menaces potentielles, que sont, d'une part, la charge pédagogique et administrative devenue excessive et, d'autre part, la dispersion thématique importante dans la plupart des équipes, qui nécessite une réflexion sur la priorisation et sur les choix des questions scientifiques sur lesquelles l'unité serait pertinente au niveau international.

La communication interne pourrait être améliorée pour permettre à l'ensemble du personnel d'être informé et donc concerné par les décisions de l'équipe dirigeante. Pour cela, parmi les pistes d'amélioration, on peut citer l'organisation de séminaires internes à l'unité, des réunions spécifiques entre les personnels d'appui à la recherche (PAR) et la direction de l'unité, communiquer les comptes-rendus du comité de direction dans des délais raisonnables et par des moyens facilement accessibles à tous (par exemple site intranet).

La mise en place de groupes de travail au sein du personnel PAR pour travailler sur une meilleure gestion des activités transversales (commandes de consommables, gaz, fluides commun, prévention, qualité, etc.), comme le travail collectif fait lors de l'établissement du plan de reprise, à l'échelle de l'unité permettrait de libérer du temps aux personnels techniques pour s'investir plus dans la vie du laboratoire, dans les expérimentations et le suivi des équipements, activités qui reposent actuellement trop sur les doctorants, post-doctorants et les contractuels.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'unité a une très bonne attractivité dans son domaine de compétences. Son flux de doctorants est excellent, mais un effort sur les cotutelles de thèse est à encourager, ainsi que la co-publication avec des laboratoires étrangers. Elle participe régulièrement à des projets ANR et son relationnel industriel est remarquable. L'unité devrait utiliser son réseau de *Food Science Lab* de l'Alliance d'universités européennes FORTHEM pour être plus visible au niveau européen.

Une analyse de son partenariat permettrait de cibler des institutions et laboratoires potentiellement intéressants pour opérer des rapprochements et, *in fine*, monter des projets scientifiques d'envergure internationale. Cette analyse permettrait également de prioriser les actions de l'UMR en termes de partenariat, en local ou non, en relation avec les moyens humains dont elle dispose.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

La production scientifique de l'unité est objectivement excellente. Le nombre d'articles publiés est remarquable considérant les investissements pédagogiques des EC, et contribue à la bonne attractivité de l'unité. Dans cet ensemble, une minorité d'articles est publiée dans des journaux plus exigeants scientifiquement et plus difficiles d'accès. La recherche d'un meilleur équilibre dans le volume global de production permettrait d'accroître encore l'attractivité de l'unité et pourrait faire émerger de nouvelles possibilités de collaboration, à l'international par exemple, sur des questions scientifiques génériques.

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

L'unité est déjà très impliquée dans les activités de recherche en relation avec la société. Elle a eu de nombreuses initiatives et le comité l'encourage à continuer. Les liens forts que l'unité entretient avec l'industrie sont un atout très important dans le montage de consortia pour répondre à des appels par exemple du type Horizon Europe ou encore ANR PRCI.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Physico-Chimie de l'Aliment et du Vin (PCAV)

Nom du responsable : M. Thomas Karbowski

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe PCAV est organisée en quatre thématiques principales : la valorisation de nouvelles bioressources et co-produits, la formulation de nouveaux produits, la stabilité des produits et matrices, l'évaluation de la qualité et de la performance des produits et matrices.

La thématique 1 vise à développer la valorisation de macromolécules essentiellement végétales, protéines et oligopeptides, polysaccharides (chitosane, pectine, oligosaccharides) et polymères polyphénoliques (lignine), avec des cibles d'application dans le domaine des ingrédients et additifs, des hydrogels, des matrices de micro- et nano-encapsulation et des matériaux d'emballage fonctionnalisés.

La thématique 2 vise à améliorer la fonctionnalité des molécules extraites via des méthodes chimiques, enzymatiques ou des opérations unitaires spécifiques (technologies hautes pressions, d'homogénéisation ou de traitements thermiques contrôlés). Le résultat des différents traitements appliqués est étudié via des méthodes analytiques de pointe (spectroscopies FTIR et Raman, RMN bas champ, dichroïsme circulaire, diffusion neutronique et imagerie 3D, microscopie bi-photons, tomographie X).

La thématique 3 concerne essentiellement le domaine de l'œnologie, et plus spécifiquement la question de l'oxydation des vins blancs, abordée de manière systémique (viticulture et œnologie), et celle des obturateurs œnologiques. L'objet de ce thème est de fournir des outils d'aide à la décision à la profession vitivinicole, en particulier à partir de données fournies par des approches métabolomiques. La question de l'oxydation des matrices alimentaires est également abordée, ainsi que la question du rôle de l'eau.

La thématique 4 vise à développer des méthodes analytiques ciblées (méthodes d'empreinte ou de sonde moléculaire) de caractérisation de la « qualité » et « performance » de matrices alimentaires (vin) et non alimentaires (emballage), mais également de qualification moléculaire de la typicité régionale de produits comme le vin ou la moutarde ou des effets de changements climatiques sur le métabolisme du raisin.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Aucune recommandation spécifique n'a été adressée à cette équipe par le précédent comité. Cependant, une des recommandations générales qui a été faite au sujet de l'administration du plateau technique DIVVA concerne PCAV.

La recommandation « Valoriser la pertinence et la qualité des travaux en termes de caractérisation instrumentale des matrices et micro-organismes étudiés, développer la visibilité des deux plateaux techniques sans basculer dans la prestation de service » a été prise en compte. En premier lieu, en regroupant les outils analytiques de caractérisation biophysique et physico-chimique en un seul plateau d'une cinquantaine d'équipements, labellisé « plateforme technologique du grand campus Bourgogne-Franche-Comté » et incluant un certain nombre de nouveaux investissements, et en publiant des articles de développements méthodologiques qui permettent de faire connaître le savoir-faire de l'équipe. Environ 120 prestations inférieures à 10 k€ ont été assurées en six ans, donnant ainsi des moyens financiers significatifs (voir ci-dessous) et la reconnaissance du savoir-faire, même s'il y a un risque de basculer dans la prestation de service sans relation directe avec la recherche.

L'équipe PCAV est également concernée par deux autres recommandations, « Raisonner la fragilité et les risques d'une trop grande dépendance à quelques sources de financement, diversifier les sources de financement en limitant la dépendance aux projets soutenus et financés par la région, d'une part, et aux FUI, d'autre part, en participant à des dépôts de projets européens, en étant plus exigeant sur les montants des financements des contrats. » et « Inclure dans la stratégie des ressources humaines un équilibrage entre chercheurs et personnels techniques ».

Concernant le premier point, douze sources de financement différentes ont été utilisées par l'équipe, avec trois sources majoritaires (privé, région, Feder). En revanche, l'équilibrage demandé entre chercheurs et personnels techniques n'a pu être obtenu faute de postes permanents.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	8
Maîtres de conférences et assimilés	12
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
Sous-total personnels permanents en activité	26
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	2
Post-doctorants	3
Doctorants	18
Sous-total personnels non permanents en activité	25
Total personnels	51

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe PCAV associe d'excellentes compétences en physico-chimie, chimie et biochimie appliquées à l'étude des aliments, du vin et des agro-ressources pour des applications alimentaires ou matériaux, en parfaite adéquation avec la demande socio-économique et les objectifs des tutelles de l'unité. Les travaux de recherche s'appuient sur un fort ancrage territorial ainsi que sur une forte interaction avec le monde industriel. L'équipe a créé et gère le fonctionnement de la plateforme DIVVA. Elle développe des outils originaux de caractérisation spectroscopique ou microscopique.

L'équipe a une activité scientifique excellente avec une production remarquable tant en qualité qu'en quantité. L'équipe PCAV dispose de moyens financiers très significatifs, la moitié venant de contrats industriels. L'équipe est engagée dans une démarche qualité AQR (Assurance Qualité Recherche) depuis 2019 avec l'objectif d'une certification lors du prochain quinquennal.

Points forts et possibilités liées au contexte

La mise en place du plateau DIVVA, labellisée région, qui regroupe un ensemble significatif d'outils analytiques en physico-chimie, chimie et (bio)physique, est également un atout indéniable de l'équipe et participe à sa reconnaissance et sa réputation. Cette reconnaissance lui confère une très bonne capacité à financer sa recherche, avec l'obtention de plus de 6 M€ pendant la période considérée.

Malgré des charges pédagogiques de plus en plus lourdes, l'équipe montre un dynamisme remarquable, qui se matérialise par une excellente production scientifique. PCAV a publié seule environ 560 « produits de la recherche », dont 198 articles scientifiques avec comité de lecture essentiellement dans les domaines « sciences et technologies des aliments » et « chimie ». Les EC publient en moyenne trois articles scientifiques de très bonne qualité par an, 25 % des articles étant en accès libre et 43 % des articles ayant été publiés dans le cadre de collaborations internationales.

Une particularité de l'équipe est une grande créativité dans sa capacité à développer de nouveaux outils méthodologiques originaux (microcapteurs, sondes, dispositifs intégrés de mesure). Cette capacité vient compléter le plateau DIVVA et contribue à sa reconnaissance scientifique et au bon niveau des recherches qu'elle conduit.

L'équipe a un énorme potentiel de contrats avec des partenaires publics ou privés, en particulier dans un contexte régional favorable. Cela ouvre la possibilité de pouvoir développer un écosystème structuré de partenariat public-privé, en lien avec la région et les tutelles.

En termes de fonctionnement, l'équipe montre une bonne prise en compte des dimensions hygiène, qualité, sécurité, mais également métrologie, en relation avec la plateforme DIVVA. Cette attention sur les questions de métrologie ne peut que bénéficier à l'équipe, en garantissant la précision et la qualité des mesures produites.

Points faibles et risques liés au contexte

Le manque de personnel technique permanent dans l'équipe et le turnover des personnels contractuels affaiblit le véritable potentiel de l'équipe. En outre, l'investissement des personnels dans les travaux de recherche, et donc leur contribution en termes de partenariats académiques ou privés, est négativement impactée par les charges pédagogiques. Le manque de temps et la difficulté de prioriser les investissements ont des conséquences concrètes puisque l'équipe n'a publié que 4 % de ses articles scientifiques dans des journaux réputés difficiles d'accès (*J. Phys. Chem B, PCCP, Biomacromolecules, Biophysical journal*).

Le grand nombre de sujets traités semble être plus motivé par un opportunisme économique que par une logique scientifique. On peut ainsi noter qu'environ 80 % des contrats obtenus avec des entreprises étaient inférieurs à 10 k€. Bien que cela amène des moyens substantiels, cela peut représenter un frein à l'exploration de questions scientifiques plus fondamentales qui nécessitent du temps et un investissement intellectuel plus conséquent. La question des prestations de service avait déjà été soulevée par le précédent comité.

L'équipe a montré des capacités pour produire des travaux de recherche de très haut niveau sur quelques fronts de sciences mais cela ne représente encore aujourd'hui qu'un mince pourcentage de l'ensemble des travaux publiés. Un meilleur équilibre entre recherche fondamentale et appliquée reste à trouver. L'équipe travaille sur des questions d'interactions moléculaires et de mécanismes physiques de structuration qui nécessitent la mise en œuvre d'approches expérimentales, théoriques et de simulation computationnelle combinées. L'équipe a peu investi le champ du numérique même si elle a publié récemment des résultats intéressants obtenus par simulation sur les interactions dans des systèmes biopolymère-eau-ion. Il serait certainement pertinent de poursuivre dans cette voie en s'associant à des partenaires experts dans ces domaines.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe PCAV est sur une dynamique lui augurant un bel avenir. Elle présente un bilan excellent tant en termes de production scientifique que dans l'obtention de ressources financières via un portefeuille bien diversifié de projets académiques et industriels. Cependant, les contraintes liées aux ressources humaines actuelles devraient motiver les enseignants-chercheurs de l'équipe à prioriser leurs investissements dans les futurs contrats de manière à maintenir, et si possible améliorer, l'équilibre entre contributions fondamentales et valorisations.

Cette recherche d'équilibre pourrait, en outre, permettre de mieux cibler les collaborations scientifiques à l'international sur des questions scientifiques complexes, qui nécessitent une expertise de pointe complémentaire sur quelques sujets précis.

La capacité de l'équipe à développer des méthodes de mesures originales, adaptées aux questions scientifiques posées et pouvant conduire à de la propriété intellectuelle, apparaît particulièrement pertinente. On ne peut qu'encourager l'équipe à poursuivre dans cette direction.

L'équipe possède une expertise scientifique expérimentale et théorique indiscutable. De nouvelles collaborations académiques visant à développer les méthodes de simulation computationnelle, récemment abordées par l'équipe, lui permettraient certainement de franchir un cap.

Équipe 2 : Procédés Microbiologiques et Biotechnologiques (PMB)

Nom du responsable : M. Jean-Marie Perrier Cornet

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La thématique générale de l'équipe PMB porte sur la caractérisation des réponses des microorganismes (eucaryotes, bactéries ou virus) à des perturbations technologiques et environnementales. L'objectif est de développer des procédés visant à maîtriser la viabilité et la fonctionnalité des microorganismes. Les travaux de PMB mettent l'accent sur l'étude des réponses cellulaires en dynamique afin de mieux cerner les effets des divers types de perturbations appliquées (hautes pressions, très basses humidités, basses et hautes températures, lumière à ultra haute intensité). Ces effets sont investigués de l'échelle de la cellule à celle des populations complexes.

Cette démarche s'applique à deux grands types de microorganismes. 1) Les ferments et probiotiques font l'objet d'un thème portant sur la production et la stabilisation de souches d'intérêt. L'équipe a travaillé notamment sur des espèces ESO (extrêmement sensibles à l'oxygène) telle que *Faecalibacterium prausnitzii* sur lesquelles elle possède une forte expertise en matière de production à grande échelle et de conservation. De même, plusieurs projets ont porté sur les procédés de stabilisation de ferments (levures ou bactéries). 2) Les microorganismes pathogènes (levures, bactéries - dont des sporulés - et virus) font l'objet de travaux visant à les maîtriser par des technologies douces mettant en œuvre l'utilisation de l'humidité relative comme complément aux biocides, les hautes pressions ou la lumière visible à haute intensité.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Dans l'ensemble, l'équipe PMB a répondu aux recommandations du précédent comité de façon satisfaisante. Les chercheurs nouveaux arrivants disposent d'un contexte et de conditions leur permettant de s'inscrire aisément dans les thématiques de l'équipe et d'y trouver une synergie. Les projets développés concernent des procédés de production et de stabilisation de bactéries à haut potentiel nutritionnel et le développement de procédés de destruction des Norovirus alimentaires. Le projet ANR DOPEOS illustre cette dynamique et renforce, par ailleurs, la collaboration avec d'autres équipes de l'unité (autre recommandation du précédent comité).

Concernant l'accueil de chercheurs étrangers, l'équipe en a accueilli quatre (2 Brésil, 1 Lettonie, 1 Espagne), ce qui est tout à fait honorable compte tenu de la période Covid qui n'a rien facilité en la matière.

L'équipe a opéré une restructuration pour afficher désormais deux thèmes de recherche principaux. Ce recentrage a été favorisé par le départ de cinq chercheurs de l'équipe (formation de l'équipe FBI). Si les thématiques se sont resserrées, les objets d'étude restent très divers (levures, bactéries, virus) ce qui limite l'approfondissement des travaux.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	7
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	11
Sous-total personnels permanents en activité	25
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1

Post-doctorants	1
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	12
Total personnels	37

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de l'équipe PMB est excellente tant pour ce qui concerne la qualité des journaux que la quantité avec, en moyenne, 2,2 ACL/ETP/an. Cette moyenne est d'autant plus remarquable que certains scientifiques (2 EC) de l'équipe sont peu publiants (inférieur à 1 ACL/an). Des mesures sont prises au niveau collectif pour accompagner ces EC et les ramener à un niveau de production satisfaisant.

L'équipe possède un rayonnement et une attractivité scientifique également excellents, ainsi qu'une expertise réelle et reconnue en matière de culture et conservation de bactéries ESO.

PMB possède un partenariat exceptionnel avec le monde industriel allant jusqu'au développement de start-up. Elle est excellente en matière de communication avec les professionnels et le grand public.

Ce partenariat riche induit cependant un réel risque de dispersion, avec des activités ponctuelles du type prestation de service. Côté académique, l'arrivée de nouveaux EC augmente encore le nombre d'axes de recherche suivis par l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe PMB dispose d'une bonne masse critique. Son effectif est équilibré avec 14 enseignants-chercheurs (dont 12 de l'institut Agro Dijon) et 10 agents PAR (auxquels s'ajoute un adjoint administratif en CDD de l'université de Bourgogne). À noter, toutefois, que le nombre de PAR attachés à l'équipe ne reflète pas un nombre ETP équivalent, loin s'en faut.

Avec 124 articles dans des revues à comité de lecture pendant la période, la production est excellente et se situe dans des revues de très bonne qualité (*Scientific Reports*, *Frontiers in Immunology*, *British Journal of Nutrition*, etc.). 51 de ces articles (40 %) ont été publiés en accès libre, ce qui constitue un effort louable (y compris budgétaire) de diffusion au plus grand nombre. 36 articles (29 %) de PMB sont co-signés avec des membres d'autres équipes de l'unité reflétant de bonnes interactions avec les autres équipes de l'unité. La production scientifique est répartie de façon homogène entre ses deux grandes thématiques. Les nouvelles lignes de recherche engagées au cours de la période, avec l'arrivée de nouveaux membres, ont toutes donné lieu à plusieurs publications.

Par sa production scientifique, l'équipe dispose d'une très bonne visibilité auprès de ses partenaires académiques. Les membres de l'équipe ont présenté leurs travaux avec 71 participations à des colloques, symposiums ou congrès nationaux et internationaux. Elle a accueilli quatre chercheurs étrangers pendant la période.

L'équipe bénéficie d'un fort soutien régional (en lien avec la RIS3 régionale : *Third road Investment Strategy* démarche de spécialisation intelligente des régions) et possède de fortes interactions avec le secteur privé qui l'amènent à la co-construction de projets de recherche dont sept dispositifs Cifre (5 thèses soutenues et 2 en cours).

L'équipe a, par ailleurs, mis en place de nombreuses formations continues à l'adresse du secteur privé avec la SATT Sayens. Elle assure également une diffusion de ses résultats avec des publications dans des revues professionnelles. Elle mène également des actions de communication (16 pendant la période) auprès du grand public avec des médiations (portes ouvertes, Fête de la Science, interventions dans des écoles), ou dans des médias avec sept interventions autour du Covid (sur radio, TV ou presse écrite).

L'équipe possède un excellent bilan en matière de contrats industriels (52).

Enfin, certains membres de l'équipe PMB se sont impliqués dans le montage de deux start-up (NextBiotix, devenue Exceliom Biosciences SA, et LabToField) auprès desquelles l'équipe PMB a obtenu des contrats de recherche.

La période 2016-2021 a vu l'arrivée dans l'équipe de quatre scientifiques spécialistes des virus responsables de gastro-entérites ainsi que de trois spécialistes (un PR, un IE et une AI) en physiologie et écologie des bactéries intestinales.

L'équipe est bien dotée en personnels d'appui à la recherche (11 TCH, AI, IE et IR), presque équivalent au nombre de scientifiques (MCF, PR, PUPH). Ce chiffre est toutefois à pondérer par le faible pourcentage d'ETP que ces membres PAR consacrent à l'activité de recherche de PMB (autres activités au service d'autres équipes, du fonctionnement de l'unité, des plateformes, de l'enseignement, etc.).

Les chercheurs de l'équipe ont accès à des installations (salles de culture et laboratoire d'anaérobie stricte) et équipements (spectrophotomètres, cytomètres de flux trieur de cellules, système d'application très haute pression sur cultures microbiennes) performants et différenciants par rapport à d'autres laboratoires du domaine.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe va chercher de nombreux contrats industriels. On note cependant beaucoup de prestations. Les montants de ces contrats s'étalent de 76 € (pour des prestations de service sur les plateformes) à 253 k€. Il y a donc un fort contraste entre des contrats (25) à moins de 1 000 € et des contrats (7) à plus de 100 k€.

Durant la période, quatre nouveaux chercheurs sont venus étoffer l'effectif de l'équipe. Les raisons ayant abouti à cette intégration n'ont pas été précisées. Il en résulte une impression d'accrétion de nouvelles compétences sans réelle réflexion ou stratégie et, par conséquent, un risque de dispersion thématique nuisant possiblement à la lisibilité et la visibilité de l'équipe.

Durant la période 2016-2021, l'équipe a porté des efforts sur la qualité et la fiabilité des résultats à travers plusieurs actions. Ainsi, une série de mesures assurant la traçabilité (utilisation de cahier de laboratoire, enregistrement des procédures, etc.) et le stockage sécurisé des données numériques ont été déployées. Idem pour le suivi métrologique des équipements sensibles, mené en interne ou par une société externe. Il n'est toutefois pas indiqué si ces mesures de type assurance qualité, somme toute classiques, sont nouvellement implémentées dans l'équipe ou si elles étaient déjà en place précédemment. Pour ces améliorations, l'équipe a bénéficié de trois recrutements avec un IE et un AI en 2016 et un TCH en 2020. Enfin, malgré un nombre de PAR assez conséquent, il est apparu lors de la visite que les pourcentages d'ETP de ces membres PAR consacrés à la recherche ne sont pas si élevés. Il en résulte, objectivement, un sous-effectif (en ETP) en moyen humain d'appui à la recherche, pour l'équipe comme pour l'unité dans son ensemble.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe présente un excellent bilan en matière de contrats de recherche avec le secteur privé. Une stratégie en la matière pourrait toutefois être mise en place pour guider ce partenariat, éviter le nombre important de prestations et favoriser les contrats de recherche partenariale plus ambitieux.

Compte tenu du succès de l'équipe à financer et recruter des doctorants, il serait judicieux de s'appuyer sur ces derniers pour établir et renforcer les interactions avec des universités ciblées à l'international. Là aussi (en relation avec l'ensemble de l'unité), une stratégie devrait être établie pour identifier les partenaires (instituts ou universités) à cibler.

Les liens établis avec quelques universités étrangères et le master international pourraient constituer des bases pour renforcer le rayonnement international de l'équipe, en ciblant notamment des équipes étrangères possédant des expertises complémentaires à celles portées par PMB.

Équipe 3 : Vin Aliment Microbiologie et Stress (VALMiS)

Nom du responsable : M. Hervé Alexandre

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La thématique générale de recherche porte sur la réponse au stress des micro-organismes et sur les interactions entre micro-organismes (bactéries et champignons) ou entre micro-organismes et cellule hôte ou matrice, avec des approches originales et reconnues. Différents champs d'application en agro-alimentaire découlent des travaux, comme la production de ferments résistants à différents stress et la sélection de souches d'intérêts biotechnologiques.

Les trois principales thématiques dans ce cadre sont : i) Les interactions hôte-microbiote ; ii) La maîtrise des fermentations et co-fermentations ; iii) La réponse adaptative des microorganismes à leur environnement.

On notera que l'équipe a notamment développé ces dernières années une solide expertise dans l'étude (au niveau physiologique et moléculaire) des biofilms sur des organismes œnologiques ou des bactéries probiotiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a été attentive à bien intégrer les nouveaux entrants dans l'UMR, sans déplacer le centre de gravité thématique de l'unité Procédés Alimentaires et Microbiologiques. L'équipe VALMiS a participé à un processus d'intégration et à l'établissement de liens aux procédés alimentaires et microbiologiques par la construction de projets scientifiques communs répondant au critère de « cohérence thématique avec la stratégie scientifique de l'UMR PAM » avec des approches pluridisciplinaires au sein de l'UMR.

Sur le volet : « développer le réseau de partenaires, en particulier étrangers », l'équipe, qui possède un bon rayonnement, a développé de très bonnes collaborations avec de nombreux partenaires académiques à l'international sans que des projets européens n'aient pu aboutir malgré plusieurs dépôts.

Une diversification des sources de financements existe pour l'équipe VALMiS. Globalement, l'équipe possède un déséquilibre en ressources humaines entre chercheurs et personnels techniques, ces derniers étant trop peu nombreux. Des collaborations avec l'UMR CSGA peuvent être envisagées.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	11
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	3
Sous-total personnels permanents en activité	16
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	13

Sous-total personnels non permanents en activité	16
Total personnels	32

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe VALMiS présente une excellente production scientifique avec en moyenne 2,3 ACL/ETP/an et une valorisation diversifiée de ses travaux (articles, brevets, licences, etc.). L'intérêt de la communauté scientifique pour les travaux relatifs aux interactions, l'écologie microbienne et l'étude des caractéristiques des non-Saccharomyces, est bien marqué (thématiques majeures développées dans VALMiS) avec un engouement international, lié à l'intérêt biotechnologique de ces levures (bioprotection, co-fermentation, réduction d'alcool).

L'équipe a une interaction très forte avec les industriels et l'interprofession. Elle a obtenu six dispositifs Cifre pendant la période et a réalisé de nombreux contrats (21) en partenariat avec des industriels ou l'interprofession dans le cadre de la SATT SAYENS.

L'équipe est très reconnue aux niveaux national et international sur ses thématiques scientifiques de recherche, à savoir les interactions hôte-microbiote, la maîtrise des fermentations et co-fermentation, la réponse adaptative des microorganismes à leur environnement.

Le taux d'encadrement de l'équipe est excellent avec neuf enseignants-chercheurs titulaires d'une HDR. En moyenne, sur les six dernières années, les doctorants sont productifs avec 2,8 articles publiés par doctorant.

L'équipe a progressé pour publier près de 80 % des articles en accès libre pendant les dernières années.

Environ 29 % des articles publiés sont issus de co-publications avec des laboratoires internationaux (Europe et hors Europe).

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a une expertise spécifique dans l'étude des biofilms à la fois sur des organismes œnologiques ou des bactéries probiotiques, aux niveaux national et international. Notamment, les travaux sur les levures non-Saccharomyces d'intérêt (caractérisation, écologie, interactions) sont des sujets porteurs qui suscitent un réel intérêt de la communauté scientifique et sur lesquels l'équipe peut revendiquer un certain leadership.

L'équipe a publié 104 articles durant la période. On notera que ces chiffres ne prennent pas en compte des travaux transversaux (2 publications) dans lesquels l'équipe VALMiS était impliquée : 3^e et 4^e éditions de « *Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy* ». Elle a notamment publié des articles dans d'excellentes revues généralistes ou disciplinaires, telles que *Nature Communication*, *Frontiers in Microbiology*, *Food Microbiology*, *Biofilms and Microbiomes*. Elle a également obtenu un prix international Oenoforum 2020 ainsi qu'une excellente valorisation auprès de la filière viti-vinicole. L'ensemble des doctorants sont publiants. Le niveau de publication en collaboration avec d'autres équipes de recherche à l'international est important.

L'équipe obtient de très bonnes réponses aux appels d'offres nationaux (ANR, RMT, etc.), régionaux et privés avec de nombreux projets et contrats.

Le budget de l'équipe est très soutenu par l'Industrie, les acteurs régionaux et socio-économiques.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré de réels efforts pendant la période, l'équipe n'a pas pu concrétiser l'obtention de contrats internationaux (UE, autres, etc.).

Les EC de l'équipe sont dans une situation de surcharge importante d'enseignements.

L'équipe possède très peu de soutien en personnel d'appui (technicien, ingénieur).

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Compte tenu de la future intégration dans l'équipe VALMIS de l'URTAL et de l'équipe FBI, le périmètre des thématiques de recherches va inclure la technologie laitière (mini-fromagerie) ainsi que de nouvelles technologies et nouveaux aliments. Cependant, la diversité des thématiques devra être bien adaptée de façon à ce que les forces de recherche convergent pour éviter tout risque de dispersion et donc l'équipe ne devrait pas prévoir de modification dans les orientations de ses recherches. De plus, si l'équipe VALMIS souhaite conserver son leadership sur ses thématiques de recherche, il serait opportun d'inclure une vision plus mécanistique des phénomènes microbiens et moins descriptive dans les futurs projets. L'arrivée d'un scientifique avec l'ouverture d'une chaire junior envisagée pour le futur contrat ne doit pas changer les orientations scientifiques de la future équipe AFIM regroupant URTAL, FBI et VALMIS mais offrir la possibilité de développer des activités de recherche en technologie laitière au sein de la mini-fromagerie voire envisager le développement de nouveaux aliments fermentés.

L'équipe doit persévérer pour obtenir des contrats internationaux dans ses champs thématiques.

Il est souhaitable que les EC puissent ajuster leur charge d'enseignement au niveau statutaire.

Compte tenu de la pyramide des âges et de futurs départs en retraite, il est souhaitable de bien programmer les nouveaux besoins et futurs renouvellements en ressources humaines nécessaires pour la nouvelle mandature.

Équipe 4 : Food Biotechnology & Innovation (FBI)

Nom de la responsable : Mme Florence Husson

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'objectif de l'équipe est d'étudier le microbiote de l'aliment fermenté traditionnel et innovant en abordant différents aspects comme la diversité microbienne et leurs interactions, la génétique fonctionnelle, la physiologie microbienne, la catalyse enzymatique, le génie microbiologique et les interactions entre eux. D'un point de vue fondamental, l'équipe étudie la fonctionnalité des microorganismes et des enzymes pour améliorer la qualité des aliments. L'équipe est organisée en trois thématiques. La première concerne la fermentation des matrices végétales, en particulier l'étude de la combinaison de ferments lactiques et de concentration de protéines de pois pour obtenir un produit final proche d'un yaourt traditionnel. La seconde thématique a trait à la valorisation des coproduits par fermentation, notamment les fractions de protéines issues de résidus des industries agroalimentaires. La dernière thématique a pour but l'étude du microbiote oral et la perception sensorielle, afin de comprendre le rôle du microbiote oral dans la perception gustative.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a été créée en 2020. Elle a cependant répondu aux recommandations du rapport précédent qui pouvait la concerner lorsqu'elle était au sein de PMB. Elle a un niveau de collaboration important avec le CSGA. Elle a continué à développer des collaborations avec les autres équipes de l'unité, en particulier avec l'équipe PAV, avec laquelle plusieurs thèses ont été soutenues. La visibilité internationale de l'équipe est liée au LIA avec l'accueil de plusieurs doctorants cambodgiens, vietnamiens, brésiliens, syriens et guinéens.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
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	1
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	2
Sous-total personnels non permanents en activité	4
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe est reconnue pour ses compétences sur les microbiotes des aliments fermentés. Elle étudie la biodiversité microbienne par le criblage d'activités enzymatiques pour apporter des innovations dans le domaine alimentaire.

L'activité scientifique de l'équipe est excellente avec 48 articles publiés, correspondant à 3,2 ACL/ETP/an. Le positionnement de l'équipe sur la fonctionnalité des micro-organismes pour l'alimentation est clair. Les trois thèmes portés par l'équipe (fermentation des matrices animales et végétales, valorisation des coproduits, microbiote oral et perception sensorielle) paraissent cependant assez disjoints.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe s'est positionnée sur des applications pour des aliments fermentés européens et pour la valorisation de produits traditionnels (Asie, Afrique) ainsi que la valorisation de co-produits.

La production de l'équipe est excellente avec 3,2 ACL/ETP/an. Les différents journaux (*Food Research International*, *Food Chemistry*, *Food Control*, *Journal of Food Engineering*, *Food Hydrocolloids*, *Applied Microbiology and Biotechnology*) sont de qualité.

L'activité contractuelle avec le monde industriel est importante compte tenu de la taille de l'équipe, avec en particulier huit dispositifs Cifre.

Points faibles et risques liés au contexte

La sortie de l'équipe FBI de l'équipe PMB avait comme raison d'afficher des thématiques plus facilement identifiables et d'éviter la dispersion. Cependant, il n'est pas sûr que cet objectif soit atteint. Beaucoup de thèmes et de sous-thèmes sont abordés dans l'équipe avec un effectif relativement réduit. L'équipe a un manque de personnel technique. Le nombre de doctorants en cours (2) est relativement faible, mais l'équipe a fait soutenir 11 thèses lors du dernier contrat quinquennal. L'équipe ne porte pas de gros projets (ANR, UE, FUI), mais beaucoup de petits contrats industriels.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La très bonne activité scientifique de l'équipe ne doit pas l'empêcher de hiérarchiser les différentes thématiques qu'elle porte, en particulier en posant les questions scientifiques pertinentes pour lesquelles son apport serait indéniable. Ce travail sera d'autant plus indispensable que l'équipe rejoint deux autres équipes pour le prochain contrat quinquennal.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 4 janvier 2023 à 08h30

Fin : 5 janvier 2023 à 16h15

Entretiens réalisés en présentiel ou distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Arrivée du comité le 3 janvier au soir : repas à huis clos

Mercredi 4 janvier 2023 (entretien sur site)

- 08h30-08h45 : Présentation de l'évaluation par CS – (F. Fayolle)
- 08h45-10h15 : Bilan de l'unité (L. Beney)
- 10h15-10h45 : Pause
- 10h45-11h45 : Équipe 1 : Physico-chimie des Aliments et du Vin PCAV (T. Karbwiack)
Plateforme DIVVA (R. Gougeon)
- 11h45-12h45 : Équipe 2 : Procédés Microbiologiques et Biotechnologiques PMB (JM. Perrier Cornet)
Plateforme PIMS/Dimacell (JM. Perrier Cornet)
- 12h45-14h00 : Repas/discussion scientifique
- 14h00-15h00 : Équipe 3 : Vin Aliment Microbiologie Stress VALMiS (T. Alexandre)
- 15h00-16h00 : Équipe 4 : Food Biotechnology & Innovation FBI (F. Husson, H. Licandro, Y. Wache)
- 16h00-18h00 : Visite des laboratoires
- 18h00-19h00 : Débriefing du comité à huis clos
Repas du comité à huis clos

Jeudi 5 janvier 2023

- 08h15-08h30 : Présentation unité URTAL (S. Buchin, directrice URTAL)
- 08h30-10h30 : Présentation des objectifs scientifiques et du projet d'association avec URTAL-INRAE (L. Beney)
En présence de G. Delaplace et I. Souchon + S. Buchin
Présentation projet équipe PCAV - T. Karbowskiak (8')
Présentation projet équipe PMB - JM. Perrier-Cornet
Présentation projet équipe AFIM - H. Alexandre
Projet plateforme : DIVVA/Mini-fromagerie - R. Gougeon
Projet plateforme : PIMS/Dimacell - J-M. Perrier-Cornet
- 10h30-10h45 : Entretien avec les doctorants et post-doctorants
- 10h45-11h15 : Pause
- 11h15-12h00 : Entretien avec les chercheurs/EC
- 12h00-12h45 : Entretien avec les PAR
- 12h45-13h45 : Repas à huis clos
- 13h45-14h30 : Entretien avec la direction du laboratoire
- 14h30-15h15 : Entretien avec les tutelles (+ INRAE)
- 15h15-16h15 : Bilan du comité à huis clos

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Monsieur Éric Saint Aman
HCERES
Directeur du département d'évaluation
de la recherche
2 rue Albert Einstein

75013 PARIS

Dijon, le 28 mars 2023

Objet : Evaluation HCERES UMR PAM DER-PUR230023329 –
Observation de la tutelle Institut Agro



Monsieur le Directeur,

Au nom de l'Institut Agro, je remercie le comité HCERES ainsi que son président pour son éclairage et ses recommandations concernant l'Unité Procédés Alimentaires et Microbiologiques (UMR PAM). La trajectoire et la production scientifique de l'Unité, son excellente insertion dans l'environnement socio-économique et ses liens avec la société ont été particulièrement salués. Suite aux recommandations du comité, l'Institut Agro sera particulièrement vigilant dans la définition des futurs profils de poste d'enseignants chercheurs et de personnels d'appui afin de renforcer les thématiques phares de l'Unité.

En tant que tutelle, l'Institut Agro soutient la fusion de l'Unité avec l'UR URTAL de l'INRAE. Cette nouvelle étape ouvre de belles perspectives à la fois en termes de recherche et de formation. Elle renforcera sans aucun doute les collaborations avec les unités INRAE CESAER, Agroécologie et CSGA, permettant d'envisager des projets d'envergure et contribuera ainsi à la notoriété du site dans le domaine des transitions alimentaires.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour la Directrice Générale de l'Institut agro et par
délégation, le Directeur de l'Institut Agro Dijon



Institut Agro Dijon
BP 87999
26 Bd Docteur
Petitjean
21079 DIJON Cedex

François ROCHE-BRUYN

Le Président

à

Monsieur Éric Saint Aman
HCERES
Directeur du Département d'évaluation
de la recherche
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Dossier suivi par :
Colette SCHMITT
Directrice du Pôle Recherche
colette.schmitt@u-bourgogne.fr

Dijon, le 28 mars 2023

Objet : Evaluation HCERES DER-PUR230023329 - PAM - Procédés alimentaires et microbiologiques

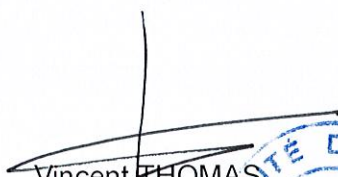
Monsieur le Directeur,


Je vous remercie pour l'envoi du rapport d'évaluation comportant un avis globalement très positif sur le laboratoire Procédés alimentaires et microbiologiques (PAM).

Son Directeur, Laurent Beney, souligne la qualité de l'analyse et remercie les membres du comité de visite pour leurs propositions.

Je tiens enfin à réaffirmer le soutien de l'université de Bourgogne à cette unité de recherche.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de toute ma considération.


Vincent THOMAS
Président de l'université de Bourgogne



CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023 - VAGUE C

à l'attention du Comité d'experts HCERES
s/c des Présidents et Directeur des établissements

Remarques sur le rapport HCERES de l'UMR PAM
Procédés Alimentaires et Microbiologiques
UMR-MA 2102
Directeur : Laurent BENEY



Réf : DER-PUR230023329 - PAM - Procédés alimentaires et microbiologiques

Madame, Monsieur,

Les membres de l'UMR PAM tiennent tout d'abord à remercier le comité d'évaluation pour l'attention et l'intérêt portés à l'unité. Ce rapport reflète dans son ensemble très fidèlement les activités de notre unité. Les appréciations et les recommandations émises par le comité sont dans leur très grande majorité perçues comme justes et constructives. Nous tenons toutefois à apporter quelques précisions concernant l'unité et ses équipes.

Concernant l'unité :

Il est écrit Page 10 du rapport « *La présentation des quatre axes transversaux dont l'objectif est de mieux fédérer ces quatre équipes qui fonctionnent à l'origine de façon très cloisonnée semble relativement déséquilibrée (voire artificielle) puisque trois des quatre animateurs de ces axes font partie de la même équipe (PCAV). On peut regretter également que les quatre animateurs ne fassent pas partie du comité de direction, permettant l'élaboration d'une stratégie plus collective à l'échelle de l'unité. L'unité présente douze thématiques d'équipes, quatre thèmes transversaux généraux et quatre axes transversaux. Cette diversité de thèmes peut nuire à la visibilité de l'unité et des équipes.* ». Nous précisons que les animateurs d'axes ont changé pendant période du contrat et que l'animation pour chaque axe a été assurée par des binômes constitués de membres issus de deux équipes différentes. L'organigramme des axes présenté dans le rapport d'autoévaluation par l'UMR correspond à la situation au 31 décembre 2021 alors que les axes transversaux étaient en voie d'extinction au profit de l'émergence des quatre thèmes d'unité (Grandes Thématiques) mises en place pour constituer un périmètre capable d'englober PAM et URTAL.

Il est écrit Page 14 « *Une grande dispersion des efforts de recherche et de développement de l'unité se traduit par de très nombreux contrats industriels relevant de la prestation de service. Sur 264 contrats industriels, 204 correspondent à des financements de 20 k€ ou moins.* ». Nous précisons que la très grande majorité de ces contrats sont liés aux expérimentations réalisées par des partenaires académiques sur les plateaux techniques dont l'unité est gestionnaire (92 contrats pour DIVVA et 41 contrats pour DimaCell) ». Ces activités de prestations entre laboratoires constituent un des piliers de la stratégie de mutualisation des grands outils à l'échelle régionale et sont inhérentes à cette stratégie.

Il est écrit Page 12 « *Le partenariat est fort et fructueux avec le privé, mais il n'est pas compétitif. Ce partenariat, du fait de la capacité de financement qu'il apporte aux équipes, peut constituer une moindre incitation à candidater à des appels à projets compétitifs. Il n'y a aucun projet européen H2020, Horizon Europe, ERC ou MSCA de l'UE.* ». Nous précisons comme cela a bien été relevé Page 7 de ce rapport que l'unité a participé au montage de plusieurs projets européens (WISH Horizon EIC, Pathfinder challenges ; Ecowine Horizon MSCA doctorat network ; Cool Wave MSCA Individual Fellowship ; H2020 BBI ; Edible Soft Matter Horizon MSCA Doctoral Network 2021) mais que ces initiatives n'avaient pas été financées. Certaines de ces initiatives viennent d'ailleurs d'aboutir avec la participation à deux projets européens (Ecowine2 et PRIMA).

Concernant l'équipe 1, PCAV :

Il est écrit Page 20, rubrique points faibles et risques liés au contexte (équipe PCAV) "*l'équipe n'a publié que 4 % de ses articles scientifiques dans des journaux réputés difficiles d'accès (J. Phys. Chem B, PCCP, Biomacromolecules, Biophysical journal)*"

Nous précisons que si le périmètre des journaux généralistes phares dans lesquels l'équipe PCAV publie est effectivement restreint, il figure toutefois dorénavant parmi les publications significatives de l'équipe et de l'UMR PAM, en plus des journaux de réputation assise du domaine du Food Science Technology.

Concernant l'équipe 2, PMB :

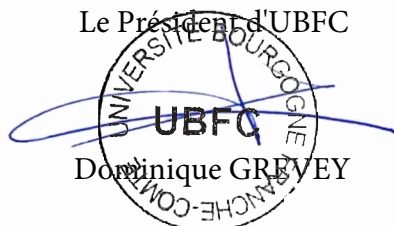
Concernant les faibles montants de prestations visés par ce rapport, nous précisons qu'ils correspondent à l'activité de la plateforme PIMS/Dimacell sur le compte de l'Institut Agro Dijon. Les petites sommes correspondent à des prestations de mise à disposition ponctuelle d'équipements, elles sont pour la plupart à destination de laboratoires académiques, bien qu'elles figurent dans l'onglet « monde économique » du fichier transmis au comité d'experts. Les montants de ces opérations correspondent aux tarifs votés pas les 2 CS de nos établissements tutelles (uB et IAD).

Concernant l'équipe, 3 VALMIS :

S'agissant des points faibles, notamment le manque de contrats internationaux, ce point vient d'être débloqué puisque nous venons d'obtenir un projet européen (EcoWine2) que nous pourrons présenter à la prochaine évaluation. Nous sommes moins sûrs de pouvoir combler le déficit criant en termes de soutien technique, ni de réduire les surcharges de service.

Recevez Madame, Monsieur, l'assurance de notre considération.

Le Président d'UBFC



Dominique GREVEY

Le Directeur de l'UMR PAM



Laurent BENEY

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)

