

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

SQPOV - Sécurité et Qualité des Produits  
d'Origine Végétale

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Institut national de recherche pour l'agriculture,  
l'alimentation et l'environnement - INRAE

Avignon Université

---

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

Rapport publié le 13/07/2023



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

Thierry Bénézech, Président du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

Thierry Coulhon, Président

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

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

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

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

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** M. Thierry Bénézech, INRAE, Villeneuve-d'Ascq

**Expert(e)s :** M. Christophe Biot, Université de Lille (représentant du CNU)  
Mme Estelle Bonnin, INRAE, Nantes (personnel d'appui à la recherche)  
Mme Nadia Ponts, INRAE, Villenave-d'Ornon (représentante des CSS INRAE)  
Mme Gabrielle Veronese, INRAE, Toulouse

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Christophe D'Hulst

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale
- Acronyme : SQPOV
- Label et numéro : 408
- Nombre d'équipes : 4
- Composition de l'équipe de direction : M. Frédéric Carlin

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE2 Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'UMR 408 SQPOV (Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale), unité mixte de recherche entre Avignon Université (AU) et INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) est composée de quatre équipes. L'équipe « Green » ou Groupe de Recherche en Eco-Extraction de produits Naturels s'est concentrée sur l'innovation et l'intensification des procédés d'extraction (sécurité et sûreté des ingrédients alimentaires, consommation d'énergie, solvants alternatifs, impacts environnementaux) en améliorant la compréhension des phénomènes complexes d'extraction. L'équipe « MicroNut » ou « MicroNutriments : Réactivité & Digestion » a pour objectif de valoriser les polyphénols et caroténoïdes issus de végétaux et de leurs coproduits et d'étudier la réactivité de ces MicroNutriments dans le tractus gastro-intestinal avec un focus sur leur biodisponibilité (bioaccessibilité, absorption intestinale) et leur capacité à protéger les lipides polyinsaturés de l'alimentation dans le cadre de l'alimentation occidentale. L'équipe « Qualité et Procédés » (Q&P) travaille sur l'étude de l'influence des traitements (principalement thermiques) sur la qualité organoleptique et nutritionnelle des fruits et légumes. Enfin l'équipe « SporAlim », qui a pour thématique la compréhension de la prévalence des bactéries sporulées, les voies de contamination associées, leurs capacités de développement et d'adaptation aux conditions environnementales, connaissances nécessaires pour un contrôle efficace et plus durable de ces microorganismes dans la chaîne alimentaire.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

SQPOV a été créée en 2000, en tant qu'UMR INRAE-AU. En 2000, elle était composée des trois équipes « Chimie des antioxydants », « Qualité des fruits » et « Microbiologie et sécurité des aliments », ainsi que d'un plateau technique dédié à la caractérisation de la qualité des fruits. Ce plateau, dédié aux analyses nécessaires aux activités de recherche de SQPOV, ainsi qu'à des prestations de service pour les partenaires académiques et industriels de l'unité, a été fusionné en 2007 à l'équipe « Qualité des fruits » pour former l'équipe « Qualité et Procédés ». En 2011, le Groupe de Recherche en Eco-Extraction des produits Naturels (Green) a été créé suite à l'intégration à SQPOV de cinq personnels d'AU et du rattachement à Green des activités de l'équipe « Chimie des antioxydants » dédiées à l'étude des technologies d'extraction des antioxydants. Puis, entre 2016 et 2021, les intitulés des équipes « Chimie des antioxydants » et « Microbiologie et sécurité des aliments » ont été modifiés, respectivement en « MicroNutriments : Réactivité et Digestion » (MicroNut) et « Spores bactériennes dans la chaîne alimentaire » (SporAlim), afin de gagner en cohérence avec l'évolution thématique de ses membres. Dans sa configuration actuelle, SQPOV est donc constituée des équipes MicroNut, Qualité et Procédés, SporAlim, et Green. L'unité est aussi dotée d'une structure d'appui à la recherche formalisée pendant la période d'évaluation évaluée. Cette unité, constituée de 62 personnels permanents et non-permanents au 31/12/2021, occupe une surface de 2100 m<sup>2</sup> au total sur le site Agroparc INRAE PACA St-Paul (équipes SporAlim, Qualité et Procédés, ainsi qu'une partie de l'équipe MicroNut) et à l'UFR Sciences d'Avignon Université (équipe Green et une partie de l'équipe MicroNut).

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'UMR SQPOV possède la double tutelle Avignon Université et INRAE, rattachée aux départements TRANSFORM (Aliments, produits biosourcés et déchets) et MICA (Microbiologie et Chaîne Alimentaire). Les recherches rattachées à TRANSFORM portent sur la construction de la « qualité » des aliments ; celles rattachées à MICA, en microbiologie fondamentale et appliquée focalisées sur l'alimentation, s'intéressent à la santé animale et humaine et les biotechnologies. Les personnels INRAE des équipes Q&P et MicroNut dépendent de TRANSFORM ; ceux de SporAlim dépendent de MICA. L'équipe GREEN est exclusivement composée de personnels d'Avignon Université (AU).

Localement, l'UMR SQPOV est membre de la structure fédérative de recherche TERSYS dont l'objectif est de construire une offre de recherche cohérente et performante, transversalement à AU et INRAE Centre PACA, capable d'aborder de manière complémentaire et coordonnée les principales questions scientifiques soulevées par les « produits naturels » et leur valorisation. Depuis 2019, SQPOV s'est investie dans le lancement

de l'école universitaire de recherche « Implanteus » qui est un programme de formation pluridisciplinaire (master/doctorat), associant Avignon Université et le Centre Régional INRAE, autour de la production et la transformation de plantes méditerranéennes, environnement, santé humaine et durabilité.

SQPOV est également l'une des 40 unités de recherche du réseau Agropolis Fondation, dédiée à la recherche, la formation et l'innovation au service des acteurs de l'agriculture et du développement durable. Depuis 2011, Agropolis Fondation porte le Laboratoire d'excellence « Labex Agro » (Agronomie et développement durable), soutenu par le Programme d'investissements d'avenir, reconduit dans le cadre de l'I-SITE MUSE (Université de Montpellier) pour cinq années (2020-2024). L'UMR SQPOV est également partenaire académique et coordinatrice de l'Unité Mixte Technologique QUALIVEG2 (Qualité des Végétaux Transformés) avec le CTCPA (Centre technique de la conservation des produits agricoles). Enfin, SQPOV est labellisée dans le réseau Institut Carnot Qualiment (réseau de recherche pour l'innovation alimentaire).

AU et INRAE, tutelles de SQPOV, sont membres du Pôle de Compétitivité Innov'Alliance.

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

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	5
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	27
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>49</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	12
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>13</b>
<b>Total personnels</b>	<b>62</b>

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

<b>Employeur</b>	<b>EC</b>	<b>C</b>	<b>PAR</b>
Inrae	0	9	22
Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse	13	0	5
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>27</b>

## BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	1 379
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	263
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	1 066
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	1 329
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.)	2 836
<b>Total en euros (k €)</b>	<b>6 873</b>

## AVIS GLOBAL

L'unité est globalement très bonne pour sa production scientifique avec quelques éléments d'excellence aux niveaux quantitatif et qualitatif. Les jeunes chercheurs (doctorants et postdoctorants) participent pleinement à ce résultat avec plus de 40 % des publications les impliquant directement.

L'unité dispose de moyens humains, financiers et matériels en adéquation avec ses ambitions. Les ressources financières sont cependant modérées compte tenu du nombre de scientifiques, mais répondent aux besoins des agents pour mener à bien leurs recherches. Malgré l'expertise scientifique de l'unité, le taux de leadership sur des projets d'envergure est faible.

Par les thématiques développées, les champs disciplinaires explorés et les champs d'application particulièrement pertinents et originaux, l'unité dispose d'un excellent potentiel pour construire un continuum disciplinaire lui permettant d'augmenter de façon très significative son attractivité, dans le cadre d'une plus grande reconnaissance internationale. Cependant l'unité est cloisonnée avec des équipes fonctionnant de façon très séparée au détriment de ce continuum. La démarche visant une plus grande intégration à la fois scientifique et technique a démarré sur la base d'un volontariat partagé aussi bien pour un rapprochement des équipes « MicroNut » et « Qualité et Procédés » que pour la mise en place d'une plateforme technique commune.

Le peu d'activités scientifiques et techniques transversales observées est en partie lié à une animation d'unité peu interventionniste malgré sa bienveillance. La rédaction et l'adoption collective d'un règlement intérieur d'unité sont indispensables.

L'interaction avec le monde économique est globalement excellente, mais valorisée de façon hétérogène entre les équipes.

L'ambiance générale au sein de l'unité est bonne avec un personnel PAR particulièrement satisfait des conditions de travail et des moyens mis à leur disposition.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

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

Globalement, les recommandations adressées à l'unité ont été faiblement prises en compte. Des réponses partielles à ces recommandations ont cependant été mises en œuvre. Un point d'attention particulier reposait sur la reconnaissance au travers des publications (ordre du générique et « auteur de correspondance ») du rôle des jeunes chercheurs et des enseignants-chercheurs. Un effort significatif a été réalisé : leur association en dernier auteur est maintenant plus fréquente.

Il est à noter toutefois que le nombre de publications interéquipes reste encore faible sur la période évaluée 2016-2021.

La mise en place de séminaires d'unité pourrait partiellement pallier la nécessité d'animation scientifique interdisciplinaire.

La fusion entre les équipes MicroNut et Q&P est restée une hypothèse de travail reportée pour le prochain contrat, sans description dans le document fourni au comité.

L'unité doit réfléchir à revoir sa gestion de l'animation scientifique, qui si elle est bien présente au sein des 4 équipes, reste encore à améliorer au niveau de l'unité.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

L'unité bénéficie en plus des ressources récurrentes issues de ses tutelles (12,5 k€ par ETP et par an hors salaires publics), de ressources externes importantes (46,4 k€ par ETP et par an) via la réponse aux appels d'offres régionaux (5 %), nationaux (21 %) et internationaux (18 %) complétées par des financements issus d'un partenariat fort avec le secteur privé (56 %). Des travaux particulièrement variés sont ainsi menés autour de la transformation des produits végétaux avec des TRL (Technology Readiness Level) de 1 à 9, ce qui est remarquable, tout en bénéficiant d'une large gamme de compétences en interne. Les ressources sont très bien mutualisées au sein de chacune des équipes, mais très peu à l'échelle de l'unité. Un groupe de travail récent visant à une mutualisation accrue des outils a été mis en place sur la base d'un volontariat bien partagé entre les équipes. Le plan d'action reste à définir.

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

L'adéquation entre les objectifs scientifiques de l'unité et les enjeux actuels de santé globale est excellente, tant en ce qui concerne le développement de procédés de transformation des aliments écocompatibles et de leur sécurité microbiologique, que la valorisation des sous-produits et l'évaluation des bénéfices nutritionnels des fruits et légumes en fonction de leur élaboration et pendant la digestion. Les recherches de SQPOV sont majeures pour les tutelles INRAE et Avignon Université, qui soutiennent fortement ces thématiques centrales pour leurs stratégies respectives, et apprécient tout particulièrement la coopération entre tutelles menée au sein de SQPOV pour aborder ces thématiques. SQPOV construit et répond à ses questions de recherche de manière très originale, avec des approches multiéchelles et développe des outils pertinents de numérisation et d'aide à la décision. L'unité a en effet un potentiel disciplinaire et un continuum d'expertises uniques au niveau international pour étudier l'impact des caractéristiques structurales et ultra-structurales des matières premières et des procédés de production, stockage et transformation, sur les propriétés organoleptiques, nutritionnelles et technologiques des produits obtenus. Cependant, ces thématiques ne sont pour l'instant que très peu implémentées de manière transversale à l'échelle de l'unité.

## Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Malgré une représentation de l'ensemble des composantes de l'unité au niveau du conseil de direction, le fonctionnement de l'unité peut être qualifié de bon, mais reste insuffisant. En particulier, l'unité ne s'est pas dotée d'un règlement intérieur ni d'un plan de gestion de données à lier à un plan Qualité. L'animation scientifique à l'échelle de l'unité est très insuffisante. Les interactions entre les équipes sont faibles, ce qui se traduit par peu de publications communes. Par ailleurs, 5 doctorants se sont retrouvés en difficulté pendant la préparation de leur thèse à la suite de conflits internes.

### *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

Les travaux s'inscrivent très bien dans la stratégie des tutelles, Avignon Université et INRAE au travers de deux départements de recherche Transform et Mica. L'unité développe des activités nécessitant des approches scientifiques et techniques pluridisciplinaires grâce à un personnel dont les profils professionnels sont très bien adaptés couvrant pour partie les champs disciplinaires de la chimie, du génie des procédés et de la microbiologie. L'unité présente un excellent dynamisme pour la recherche de financements, mais avec des disparités telles que 2 k€ / ETP chercheur/Enseignant-Chercheur/Ingénieur de recherche de contrats internationaux et 26 k€ / ETP chercheur/Enseignant-Chercheur/Ingénieur de recherche de contrat avec l'industrie. L'origine de ces dernières ressources est particulièrement variée, les activités de l'unité s'appuient en effet sur un partenariat industriel solide et varié, associant aussi bien des PME que de grands groupes internationaux. Le taux de financements industriels au travers de ce partenariat nourri permet à l'unité de participer à l'Institut Carnot Qualiment. Outre les financements récurrents venant des tutelles, sont à souligner la SFR TERSYS sur les « produits naturels » et leur valorisation et le lancement en 2019 de l'EUR Implanteus « Programme interdisciplinaire sur la production et la transformation de plantes méditerranéennes, environnement, santé humaine et durabilité » dont l'UMR408 est l'un des acteurs. L'unité répond avec succès aux appels d'offres nationaux avec un taux de coordination, 3/10 pour les projets ANR et 1/5 pour les projets européens en deçà des potentialités de l'unité. Elle reçoit également des financements d'associations et de fondations dont la Fondation Bill Gates et Agropolis fondation pour ne citer que les financements les plus importants. La participation à une chaire industrielle est également à souligner de même que le montage d'une chaire universitaire UNESCO qui démarrera en 2022.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Le partenariat industriel important souligne les nombreuses sollicitations de l'unité dans ses domaines d'applications largement reconnus pouvant se faire le cas échéant au détriment de la construction de partenariats recherche et industriels plus ambitieux. L'unité en plus de l'Institut Carnot Qualiment fait partie d'une unité mixte technologique avec le CTCPA (QualiVeg2) impliquant les équipes Q&P, MicroNut et Sporalim, par ailleurs très impliquée dans d'autres partenariats industriels (Claranor) le tout associé à un déficit en nombre de publications comparativement aux autres équipes. Une équipe (Green, constituée de 4 enseignants-chercheurs) est située exclusivement sur le site d'AU et possède sa propre halle pouvant participer à un isolement de cette partie de l'unité. Certaines thématiques soutenues par les tutelles comme AU avec la chimie du végétal et l'éco-extraction sont des activités fortement concurrentielles en France (par exemple AgroParisTech) et en Europe (par exemple l'université de Wageningen) avec des forces bien plus importantes.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité cible ses recherches de façon pertinente sur les enjeux de santé globale, en particulier concernant l'écoconception des procédés de transformation des fruits et légumes et leur impact sur la qualité des aliments et ingrédients alimentaires, en fonction des caractéristiques structurales et fonctionnelles des matières premières. De façon particulièrement originale, les questions de recherche relatives à l'évolution des qualités organoleptiques et nutritionnelles et à la réactivité des constituants des végétaux pendant les procédés de transformation visant l'élaboration des aliments et la valorisation des co-produits, puis pendant la digestion gastro-intestinale, sont abordées de façon multidisciplinaire et multiéchelle, au niveau spatial (microscopique



à mésoscopique) et temporel. Les travaux, menés de TRL (Technology Readiness Level) 1 à 9, reposent en partie sur des outils analytiques de pointe développés en interne. De plus, l'unité s'est parfaitement saisie des outils de numérisation, modélisation *in vitro* et *in silico* pour répondre aux questions relatives à l'évolution de la qualité des aliments pendant leur transformation, ainsi que des technologies « omiques » et d'analyse en cellule unique pour mieux comprendre et contrôler les microorganismes dans la chaîne alimentaire.

L'unité est engagée dans de nombreux réseaux académiques locaux (SFR TERSYS, EUR Implants), nationaux (chercheurs membres de l'Académie d'Agriculture, du « Groupe Polyphénols » et de la Société Française de Microbiologie) et internationaux (COST Action FA 1005 InfoGest, réseau international financé par Mars Wrigley, International Union of Pure and Applied Chemistry) et contribue à la filière agricole et au tissu industriel dans une logique de développement durable via l'accueil dans l'unité des cellules industrielles de R&D de plusieurs sociétés et d'un LabCom, de plusieurs doctorants bénéficiant du dispositif Cifre, de sa participation au Carnot Qualiment et à l'Agropolis Fondation, des liens étroits avec l'UMT Qualiveg2 coordonnée par le CTCPA, et de sa participation aux comités scientifiques de l'Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques notamment.

L'unité contribue fortement à la politique scientifique des tutelles INRAE et Avignon Université, grâce aux missions de certains de ses personnels en tant que chefs de départements adjoints à l'INRAE, animateur d'un champ thématique de département INRAE, membre du consortium interdisciplinaire Trans-BIO-Connect élaboré dans le cadre du métaprogramme INRAE METABIO, directeur de l'École doctorale Sciences et Agrosociétés et responsable des relations internationales d'Avignon Université.

Les activités de prospective scientifique et technologique sont très visibles, grâce à la publication d'articles de synthèse et de prospective dans des journaux de grande notoriété, tels que *Trends in Analytical Chemistry* (2 articles), *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (2 articles), *Current Research in Food Science* (1 article) ou *Current opinion in green and sustainable chemistry* (5 articles).

L'unité combine des expertises complémentaires en chimie, biochimie, chimie analytique, physico-chimie, génie des procédés, microbiologie, physiologie microbienne et biologie moléculaire, pour répondre aux questions scientifiques posées. L'unité est organisée en quatre équipes, dont la clarté des contours limite la dispersion et favorise la visibilité sur chaque axe thématique. Le comité de direction est élargi à d'autres chercheurs et ingénieurs de l'unité que les responsables d'équipe, pour répondre de façon la plus transversale possible aux défis de la valorisation des coproduits végétaux, pour amorcer la mutualisation des équipements analytiques et élaborer sa stratégie de réponse aux appels d'offres H2020 et Horizon Europe.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'implication dans les réseaux internationaux est inégale en fonction des équipes. Grâce à son engagement dans les formations initiales et continues et par la recherche, l'unité a essaimé certaines de ses thématiques (notamment issues de GREEN) à l'échelle internationale dans des équipes désormais en compétition sur ses questions de recherche. De plus, en lien avec plusieurs départs de chercheurs et enseignants-chercheurs sur la période, certaines thématiques clés de l'unité seront affaiblies à court terme, notamment concernant la réactivité des polyphénols. Par ailleurs, il existe des difficultés à fédérer les recherches de l'unité sur les matrices alimentaires d'origine végétale avec celles menées au centre INRAE PACA sur la variabilité génétique, même si certains projets ont été initiés ces dernières années dans le cadre du pôle régional Production Horticole Intégrée et via des métaprogrammes INRAE.

Malgré certaines actions transversales ciblées, les animations scientifiques sont peu fréquentes dans l'unité et insuffisamment tournées vers l'international, avec peu d'invitation de chercheurs étrangers pour des séminaires. L'animation scientifique transversale est quasi inexistante suite à la crise COVID. Au niveau technologique, l'animation transversale est réduite à une journée d'unité annuelle, organisée par les ingénieurs et techniciens. La réflexion collective concernant la mutualisation des équipements analytiques a été engagée sur la base du volontariat et contribuera à la transversalité au sein de l'unité. Toutefois, les modalités de mutualisation des ressources financières et humaines sont encore en cours d'élaboration. Par ailleurs, les doctorants et postdoctorants n'ont l'occasion qu'une fois par an de présenter leurs travaux au sein de l'unité. Certains les présentent plus régulièrement au sein de leur équipe, mais en français.

En conséquence, il existe un cloisonnement entre les équipes, qui ne s'intéressent pas encore de façon transversale aux enjeux liés aux thématiques de l'unité, comme en témoignent le très faible nombre de publications et le faible nombre de projets impliquant plusieurs équipes. Le positionnement des équipes sur deux sites distincts ne favorise pas le décloisonnement.

La stratégie de protection et de valorisation industrielle des résultats n'est pas explicite, malgré une activité importante de certaines équipes dans ce domaine. La charge moyenne d'enseignement des enseignants-chercheurs, de 222 heures équivalent TD en moyenne (atteignant 263 heures équivalent TD pour l'équipe Sporalim) et l'implication des chercheurs et ingénieurs INRAE dans les différentes instances des tutelles (centre INRAE PACA, conseils de gestion et scientifique du département INRAE Transform, conseil de centre de l'UFR STS d'Avignon Université, groupe Communication, développement durable) ne leur permettent pas d'assurer leurs missions de recherche au meilleur niveau avec sérénité.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est gérée par un CoDir formé de membres de toutes les équipes. Elle bénéficie des moyens humains et matériels nécessaires à son bon fonctionnement.

L'information de l'ensemble du personnel est assurée à différentes occasions (conseil d'unité, assemblée générale, réunions d'équipe) et par la voie numérique, grâce à la création d'un blog d'unité.

Un groupe de travail constitué d'ingénieurs de toutes les équipes réfléchit à la mutualisation des outils analytiques. Cette mutualisation est particulièrement envisagée dans le cadre de la fusion des équipes MicroNut et Q&P.

Sur la période évaluée, les agents de l'unité ont bénéficié de 13 promotions.

Pour favoriser la formation de ses agents, l'unité a nommé une correspondante Formation et mis en place un SharePoint Formation de façon à assurer l'accès de chacun aux formations proposées.

La prévention des risques physiques est assurée par des correspondants dans chaque équipe et sur chaque site. La gestion de la collection de souches bactériennes est prise en charge par des personnels permanents qui en assurent la pérennité.

Un groupe de travail « Développement Durable » a été créé pour réfléchir à des actions en lien avec la politique RSE d'INRAE.

#### Points faibles et risques liés au contexte

L'organisation de l'unité repose sur une gouvernance assurée par un conseil de direction (CoDir) composé du DU et de 2 DUA représentant chaque tutelle, les responsables d'équipe et 2 membres supplémentaires de l'équipe GREEN. La représentation des équipes au sein du CoDir est déséquilibrée du fait que les 2 DU adjoints appartiennent à l'équipe MicroNut et que l'équipe la plus petite (GREEN) y ait 3 représentants.

L'unité bénéficie d'une équipe d'appui comptant 2 personnes relais en informatique, 4 gestionnaires (3,25 ETP, dont 1 de l'université) et de personnes relais en prévention (0,5 ETP), infrastructure (0,25 ETP), documentation (0,25 ETP) et qualité (0,1 ETP). Cette dernière fonction est sous-dimensionnée par rapport à la taille de l'unité et par rapport à la diversité des activités au sein des équipes et au cloisonnement entre les équipes. Enfin, les activités en lien avec le développement durable ne sont pas mentionnées dans l'organigramme.

Le fonctionnement de l'unité est souvent décrit séparément entre la part INRAE et la part Avignon Université, du fait de modes d'organisation et de réglementations différents de ces deux tutelles. Il est par ailleurs indiqué que le DU reçoit tous les PAR INRAE, et les PAR de Avignon Université sont reçus par les EC responsables d'équipe et leur dossier est transmis à la RH de l'université. Même si les règles des tutelles sont différentes *per se*, la vision globale du DU peut être affectée par une différence faite à ce niveau. On peut regretter que la protection du patrimoine scientifique soit décrite uniquement sur le volet INRAE.

L'unité doit être attentive à l'inclusion de tous avec la balance entre la pratique de l'anglais avec les personnels non permanents non francophones et la pratique du français avec les personnels permanents moins à l'aise avec la pratique de l'anglais.

Les mobilités internes entre les équipes ne sont pas mentionnées dans le rapport d'unité. L'équipe Q&P a bénéficié d'une mobilité entrante d'un MCF en provenance de l'équipe GREEN. La taille de l'unité et la proximité thématique entre certaines équipes devraient permettre de telles évolutions, également pour les PAR. Ces mobilités renforceraient les synergies entre les équipes.

Un point de vigilance est porté sur la sécurité au travail. Le rapport mentionne 7 accidents directement liés aux activités sur la période 2016-2021 parmi les équipes INRAE, qui impliquent le plus souvent des personnels non permanents. Également, un point de vigilance RH est à relever avec cinq doctorants en situation de conflit ayant entraîné une médiation.

Concernant le plan de continuité d'activité (PCA) le rapport ne mentionne pas son actualisation, mais décrit les actions qui ont été menées au moment des confinements COVID. Il conviendra de s'assurer que ce plan soit régulièrement revisité et mis à jour, notamment en lien avec l'évolution des outils informatiques de communication à distance.

L'avancement de la démarche qualité est hétérogène dans l'unité. Dans certaines équipes, des documents qualité (protocoles expérimentaux, notices d'utilisation d'appareils) ne sont pas rédigés, ce qui constitue un risque de perte d'informations et de savoir-faire.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité

La visibilité des recherches menées à SQPOV est excellente au niveau national et très bonne à l'international. Bien que les situations des équipes soient très hétérogènes, cette reconnaissance scientifique se traduit notamment par de nombreuses invitations à participer à des instances académiques ou des comités d'organisation de conférences et à présenter les travaux de recherches sur quatre continents (Europe, Afrique, Amérique et Océanie). Ces invitations se répartissent sur douze membres de l'unité dont un professeur reconnu chercheur fortement cité (« highly-cited scientist ») par Web Of Science (2018-2021). Les équipes de SQPOV ont également pris en charge l'organisation de plusieurs événements destinés à l'échange scientifique sur la période. Plusieurs chercheurs de l'unité ont également eu la charge de responsabilités éditoriales dans les journaux *Molecules*, *Food Microbiology*, *LWT*, *Food Microbiology*, *Journal of Food Protection* et *Frontiers in Microbiology*.

L'attractivité de SQPOV est ainsi évaluée de bonne à très bonne. En effet, le rayonnement de l'unité repose surtout sur ses membres à titre individuel plutôt que sur des savoirs et savoir-faire collectifs.

### *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

L'attractivité scientifique et la contribution à la construction de l'espace européen de la recherche de l'unité sont avérées et traduites sous différentes formes, dont l'organisation (ou co-organisation) d'événements internationaux (à titre d'exemple : la 3<sup>ème</sup> édition (en distanciel) de *Fruit and Vegetable Processing* en 2020, de *Bacillus anthracis - cereus - thuringiensis* en 2021 et de deux éditions de *Green extraction of natural product* en 2016 et 2018.

Celles-ci témoignent de la qualité et de l'intérêt des recherches auprès des différentes communautés (chimistes, microbiologistes, biochimistes), de l'engagement des agents et de leur aptitude à la prise de responsabilités.

Les interventions couvrent l'ensemble des champs et disciplines scientifiques de l'unité.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Au niveau de l'unité, il n'y a pas d'harmonisation de la participation des agents dans les domaines stratégiques (candidature à des comités d'expertise nationaux, européens ou internationaux, aux conseils de sociétés savantes, etc.).

Une seule chercheuse est membre de l'Académie d'Agriculture ; un enseignant-chercheur est membre du CA du « Groupe Polyphénols » et deux chercheurs animent un groupe thématique à la Société Française de Microbiologie.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité détient 16 personnels titulaires de l'HDR. Sur la période évaluée, l'unité a accueilli 49 doctorants, ce qui est élevé par rapport au nombre d'HDR (3 doctorants / HDR en moyenne). D'autre part, une forte proportion de doctorants (12) était d'origine étrangère, provenant de 7 pays différents. Deux de ces doctorants ont bénéficié d'une direction en cotutelle. Dans un souci d'équité, l'unité assure des conditions d'accueil identiques pour tous, quel que soit leur origine ou leur financement.

Par ailleurs, l'unité a bénéficié d'un apport conséquent de nouveaux personnels, à la fois par la mobilité entrante de 4 personnes provenant d'autres unités INRAE et par le recrutement de 2 nouveaux chercheurs (1 MCF et 1 CR). Ces arrivées traduisent l'intérêt que suscitent les travaux de l'unité.

L'unité est une force active sur l'évolution du contexte de la recherche. En particulier, elle a organisé des séminaires d'unité sur l'éthique en recherche et l'accès libre afin de sensibiliser ses personnels au-delà de ce que proposent les tutelles. Sur ce dernier point, elle a également nommé et permis la formation d'une personne-ressource sur Hal, afin de valoriser par ce biais l'ensemble de ses publications.

## Points faibles et risques liés au contexte

Parmi les doctorants accueillis sur la période, au moins 5 se sont trouvés en situation critique liée à des conflits. Cela représente une proportion importante (10 %) qui concerne toutes les équipes. L'unité doit s'interroger sur l'origine de ces situations et mettre en place des procédures d'accompagnement des doctorants. Le rapport n'indique pas si les médiations ont permis de résoudre ces situations de conflit, aucune information n'est donnée sur d'éventuels abandons de thèse. Les articles issus des travaux de thèse dont les doctorants sont premiers auteurs sont soumis parfois trop tard pour qu'ils puissent les faire valoir dans leur recherche d'emploi.

En termes d'animation scientifique internationale, seuls 3 chercheurs étrangers ont été invités sur la période évaluée.

Compte tenu du niveau des ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle et des opportunités qu'offrent les thématiques de l'unité vis-à-vis de l'industrie, le nombre de thèses financées par le dispositif Cifre reste faible dans certaines équipes.

### *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 SQPOV a su diversifier de façon très remarquable ses ressources issues des institutions publiques ou caritatives pour financer ses travaux de recherches.

L'unité a bénéficié d'un financement (144 k€) de la Fondation Bill Gates. L'unité a obtenu comme PI des contrats internationaux de type PHC (d'un montant total de 50 k€) avec la Nouvelle-Zélande et le Brésil ainsi que comme partenaire des contrats européens de type ETN (de 231 k€ pour la période 2020-2025) et de deux contrats H2020. Au niveau national, SQPOV a collaboré à une dizaine de projets soutenus par l'ANR (dont une ANR PRCE) et a participé au réseau de recherche pour l'innovation alimentaire Qualiment.

Au niveau local, l'unité a obtenu des financements de la structure fédérative de recherche TERSYS (écosystème Avignon Université).

L'unité a également su nouer des liens avec des partenaires industriels qui se sont concrétisés par des financements directs : accueil de deux cellules industrielles, collaborations de recherche et de partenariats, prestations de recherche, 12 doctorants Cifre.

Le montage du projet INTERFACES avec Agropolis Fondation associant plusieurs équipes de l'unité est à souligner comme un des rares exemples de transversalité entre les équipes.

Enfin, l'unité s'est fortement impliquée dans l'École Universitaire de Recherche Implanteus « Programme interdisciplinaire sur la production et la transformation de plantes méditerranéennes, environnement, santé humaine et durabilité » source d'étudiants de bon niveau.

## Points faibles et risques liés au contexte

Un point négatif concerne le trop faible recours aux contrats européens en tous genres (ERC, Horizon, Marie-Curie, ITN, etc.) avec 5 sur un total de 42 projets, mais contrebalancés par des montants en général plus généreux. Il est à noter que 3 de ces projets sont terminés.

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

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité de l'unité s'appuie sur un parc conséquent d'équipements adaptés à la mise en œuvre de procédés de transformation des fruits et légumes et la caractérisation analytique des matières premières et des produits transformés. Ces équipements couvrent un panel d'activités qui va de l'échelle du laboratoire à celui de l'échelle pilote. Le maintien des compétences nécessaires au bon fonctionnement de ce parc est un chantier prioritaire pour l'unité. En particulier, la mutualisation d'équipements couvrant 3 domaines (chromatographie, microscopie, spectroscopie infrarouge) est envisagée et permettrait de fluidifier l'utilisation et la maintenance de ces appareils.

L'unité est membre de la plateforme 3A (Agroparc, Agrosience, Abeilles) gérée par INRAE et Avignon Université.

L'unité héberge 2 cellules industrielles qui bénéficient ainsi des matériels disponibles aussi bien que des compétences associées. Cette proximité a aussi été valorisée par la mise en place de 2 thèses financées par le dispositif Cifre.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'unité reconnaît ne pas communiquer sur son parc d'équipements et donc ne le met pas en avant pour attirer des collaborations nouvelles.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

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

La production scientifique de l'unité est évaluée comme très bonne à excellente sur le plan qualitatif, avec 79 % des ACL figurant dans des journaux d'excellente notoriété dans leur discipline et 14,5 % dans les meilleurs journaux accessibles. Cette production scientifique d'excellent niveau couvre l'ensemble des thématiques de l'unité, inclut une dizaine d'articles référencés comme articles fréquemment cités et des articles de synthèse et de prospective dans d'excellents journaux, ce qui contribue à sa visibilité aux niveaux national et international. Sur le plan quantitatif, la production de l'unité est elle aussi excellente, bien que répartie de façon hétérogène entre les différents scientifiques de l'unité.

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

## Points forts et possibilités liées au contexte

À l'échelle de l'unité, 79 % des ACL sont classés dans des journaux d'excellente notoriété dans leur discipline, et 14,5 % dans les meilleurs journaux accessibles à ce type de travaux, comme par exemple dans *Nature Protocols*, *Ultrasonics Sonochemistry*, *TRAC*, *Green Chemistry*, *Bioresource Technology*, *Food Chemistry*, *Food Hydrocolloids*, *Carbohydrate Polymers*, *Antioxydants*, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*. Ces résultats sont excellents, dépassant les objectifs de la tutelle INRAE, qui vise 70 % dans des journaux jugés excellents pour la discipline. 12 articles sont référencés comme articles fréquemment cités sur la base d'une analyse Web of Science (WOS), ce qui est considéré excellent.

Les membres de l'unité apparaissent en tant que premier, dernier ou auteur de correspondance en moyenne dans 65 % des ACL et de façon homogène entre les équipes. De plus, l'activité éditoriale des membres de l'unité est remarquable, puisque des chercheurs de l'unité ont été éditeurs en chef ou membre des comités éditoriaux des meilleures revues possibles de la discipline comme *Trend Anal Chem* et *Ultrasonochem*, ou encore d'excellentes revues du domaine comme *International Journal of Food Microbiology*, *Food Microbiology*, *LWT*, *Food Microbiology* et *Frontiers in Microbiology*, ainsi que de *Foods*, *Molecules* et *Journal of Food Protection*. Ces faits indiquent le leadership exercé par l'unité sur l'ensemble de ses thématiques.

De plus, les doctorants sont co-auteurs de 40 % des publications de l'unité, témoignant de leur rôle central dans les activités de l'unité, SQPOV ayant accueilli un grand nombre de doctorants sur la période d'évaluation.\*

Les enjeux « One Health » (santé globale) sont inclus dans les questionnements de recherche de l'unité et visibles au meilleur niveau dans sa production scientifique, notamment en ce qui concerne l'écoconception des procédés de transformation des fruits et légumes et leur impact sur la qualité des aliments et ingrédients alimentaires.

Concernant la politique menée par SQPOV pour assurer le caractère irrécusable de ses résultats, l'unité garantit la traçabilité de ses données grâce à la tenue de cahiers de laboratoire manuscrits et, de plus en plus, électroniques, à l'édition et à la mise à jour de protocoles et à la sauvegarde automatique des données, gérée par l'INRAE. Le personnel est régulièrement formé à l'analyse statistique des données et a un accès facilité à l'information scientifique et technique grâce aux ressources de l'unité et de l'INRAE. De plus, 5 « data papers » ont été publiés pendant la période d'évaluation, témoignant de l'engagement fort et croissant de l'unité dans la prise en compte des critères garantissant la qualité des données.

L'activité de protection des résultats issus de la recherche sous la forme de brevets est excellente, avec 13 brevets sur la période d'évaluation. L'expertise scientifique et technique de SQPOV est très visible vis-à-vis de la filière de transformation des fruits et légumes et, dans une moindre mesure, des consommateurs, en particulier grâce à l'effort consenti à la publication de 39 chapitres d'ouvrages de synthèse, notamment à caractère technique et de 20 recommandations destinées à la filière, communiquées via l'INRAE ou lors de manifestations dédiées à la profession.

La réflexion prospective de l'unité est prégnante et visible sur l'ensemble de ses thématiques, notamment par la publication d'articles de synthèse et de prospective dans d'excellents journaux tels que *Trends in Analytical Chemistry*, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *Current Research in Food Science* ou *Current opinion in green and sustainable chemistry*.

La contribution des doctorants à la production scientifique de l'unité est tout à fait remarquable (40 % des publications de l'unité) et est liée au nombre élevé de doctorants accueillis sur la période d'évaluation (49 doctorants, soient 45 % de l'effectif total de SQPOV).

La production scientifique contribue bien à la science en accès libre, avec 67 % des articles publiés en accès libre.

### Points faibles et risques liés au contexte

La qualité de la production scientifique varie de bonne à excellente, voire exceptionnelle selon les équipes, avec 52 % des ACL dans d'excellentes revues de la discipline pour l'équipe Green, contre 86 % pour l'équipe Q&P.

La production scientifique de certains chercheurs est exceptionnellement élevée, atteignant 94 ACL sur la période d'évaluation, ce qui est lié notamment à l'accueil de nombreux doctorants, notamment en cotutelle, au pas de temps relativement court pour produire et analyser les données pour certaines disciplines et au grand nombre d'articles de synthèse publiés, ce qui participe à la visibilité de l'unité et des doctorants associés à ces travaux.

La politique de propriété intellectuelle est inégale en fonction des équipes, avec une très grande majorité des brevets (11/13) déposés par l'équipe Green, alors que les thématiques des autres équipes sont elles aussi compatibles avec la protection des résultats de la recherche sous la forme de brevets.

La politique de contrôle qualité des résultats, notamment sur le point instrumental, n'est pas décrite.

La part moyenne de contribution des auteurs de laboratoires étrangers et des industriels aux publications de l'unité (50 %) est excellente.

## *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

Avec 337 publications dans des journaux scientifiques (c.-à-d., presque 5 par ETP dont 65 % ont un membre de l'équipe en premier/dernier auteur/auteur de correspondance) largement classées excellentes à exceptionnelles selon le référentiel NORIA, 34 ouvrages/chapitres d'ouvrages et 25 brevets/licences/déclarations d'invention au niveau de l'unité, la production de SQPOV est excellente et en adéquation avec le profil d'activités de l'unité.

Tous les membres de SQPOV ont participé à diverses valorisations. Une veille des pratiques de publication est réalisée par la direction de SQPOV chaque année en AG pour rappeler l'importance de publier ses recherches. L'élaboration d'une ressource logicielle en accès gratuit illimité en format webserviceur grâce à la plateforme ODALIM est particulièrement remarquable, tout comme la publication de cinq « data papers ».

### Points faibles et risques liés au contexte

Des disparités de publication entre équipes sont visibles, la production de Q&P se distingue avec le plus de publications dans des journaux scientifiques par ETP (plus de 8) alors que celle de SporAlim est sensiblement moindre (3/ETP) avec un effectif pourtant important y compris en considérant les charges d'enseignement. Également, les déclarations d'invention et dépôts de brevet concernent essentiellement l'équipe GREEN (n = 20) et, de façon moindre, l'équipe MicroNut (n = 5).

La part de doctorants associés aux publications est élevée, avec 40 % des publications concernées. Cette remarque concerne particulièrement l'équipe GREEN qui possède un effectif relativement faible de permanents (n = 7, tous universitaires) pour un effectif élevé de doctorants (n = 6). Même s'il est possible de deviner en filigrane la part importante de contrats industriels finançant les recherches des jeunes chercheurs, la valorisation des travaux des doctorants est un élément essentiel de leur formation.

La publication en accès libre concerne 67 % des publications dans des journaux et revues scientifiques.

Seulement 22 des 337 publications concernent des membres d'au moins deux équipes, indiquant une coopération minimale entre les équipes.

Le nombre très élevé de 94 publications pour un chercheur soulève la question des règles de signature des articles en vigueur dans l'unité en lien avec sa politique d'éthique scientifique.

### *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 dans son ensemble respecte les chartes établies par ses tutelles dans la mise en œuvre de l'Assurance Qualité dans la Recherche (AQR) avec des cahiers de laboratoire archivés et la mise à jour et l'enregistrement des modes opératoires. Des formations sont organisées pour sensibiliser et former l'ensemble du personnel, notamment aux méthodes et outils statistiques. L'unité communique sur l'ensemble des offres de formation en sciences et techniques offertes notamment par ses tutelles. Environ 40 % des publications impliquent au moins un des doctorants de l'unité que ce soient des publications spécifiques aux équipes ou celles entre les équipes (14 impliquant un doctorant sur 22). Le choix des revues est particulièrement varié et 75 % des articles privilégient de grands éditeurs classiques comme Elsevier, mais fait une place aux éditeurs émergents.

L'unité a publié 5 « data papers » dans la période évaluée. 63,7 % des articles publiés par l'unité sont en accès ouvert (HAL, autres plateformes) même si l'unité ne communique pas de façon fréquente et récurrente sur la science ouverte.

Le choix et l'ordre des auteurs des publications sont traités au niveau de chaque équipe et ne font pas l'objet de difficultés avérées.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Il n'y a pas de politique générale de l'unité dans la gestion des choix des supports appropriés ni dans la prise en compte des contributions en particulier dans le choix des cosignatures des articles.

De même, aucune politique d'ouverture et de pérennisation des données de la science n'est évoquée.

## 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'activité de l'unité SQPOV est excellente en ce qui concerne les actions à destination du grand public avec notamment deux participations au Salon de l'Agriculture à Paris (2017 et 2020), ainsi qu'au salon international Tech'N Bio (2019), on encore la participation chaque année à la Fête de la Science. Les interventions dans les médias TV (France 2 et France 5) et sur le web (Youtube) ont concerné les 4 équipes. L'unité a été mise en lumière dans la presse régionale ou locale.

L'interaction avec le secteur industriel est aussi jugée excellente et particulièrement pertinente avec les thématiques de SQPOV. L'unité soutient une start-up (Atelier du fruit) et une PME (Claranor) sous la forme d'accueil et de collaboration scientifique. En revanche, un point négatif concerne le peu de brevets ou de déclarations d'invention par rapport au potentiel de l'unité.

Une chaire Universitaire Unesco a été concrétisée et démarrera en 2022 pour s'étendre jusqu'en 2026.

De façon remarquable, l'équipe Green a développé des malettes pédagogiques à destination de l'Afrique comme outils de formation.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Toutes les équipes ont tissé des liens avec des entreprises du secteur industriel telles que des start-up (Ateliers du Fruit, Centaur Clinical) ou des PME (Claranor), mais aussi de grands groupes (Naturex-Givaudan, Groupe Mars-Wrigley, Panzani-Lustucru).

Les équipes travaillent avec des centres techniques et des associations professionnelles (UMT Qualiveg 2 avec le CTCPA, RMT, IFIP Institut du Porc, interprofession de la tomate de transformation SONITO).

#### Points faibles et risques liés au contexte

À la vue des nombreuses collaborations non académiques, le nombre de brevets mais surtout le nombre de licences d'exploitation (trois sur l'exercice) restent assez faibles.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité de SQPOV en lien avec les partenaires industriels est excellente, comme en témoigne le grand nombre de contrats industriels, qui alimentent le budget de l'unité à hauteur de 2,836 M€ (41 % des ressources propres de l'unité). Avec 49 entreprises mobilisées sur la période d'évaluation, le panel de partenaires industriels de SQPOV est extrêmement diversifié.

De plus, la chaire « NATURALITE : Eco-Extraction du Végétal » a été obtenue pendant la période évaluée, le LabCom Naturex est hébergé au sein de l'unité, qui est aussi à l'origine de la création de la start-up L'Accent Cosmetics. L'unité est en lien étroit avec le CTCPA et avec les CRIT PACA et ITAB.

L'activité de protection des résultats issus de la recherche sous la forme de brevets est excellente, avec 13 brevets sur la période évaluée. L'expertise scientifique et technique de SQPOV est très visible vis-à-vis de la filière de transformation des fruits et légumes et, dans une moindre mesure, des consommateurs, en particulier grâce à l'effort consenti à la publication de 39 chapitres d'ouvrages de synthèse, notamment à caractère technique et de 20 recommandations destinées à la filière, communiquées via l'INRAE ou lors de manifestations dédiées à la profession. De plus, 22 % des publications à comité de lecture de SQPOV impliquent des partenaires industriels, ce qui est excellent.

Par ailleurs, l'unité a fortement investi dans l'instrumentation et la numérisation de ses équipements de transformation pilotes et développe des outils d'aide à la décision et des prototypes cruciaux pour la profession. Elle a aussi monté la plateforme Eco Extraction Valréas et un plateau technique de la Plateforme 3A, dont les équipements sont accessibles aux partenaires tant académiques qu'industriels. Vis-à-vis des consommateurs et de la filière agroalimentaire, le développement du logiciel Anatole « Estimation de recette à partir de données d'étiquetage » est remarquable.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le partenariat industriel est majoritairement porté par l'équipe Green, avec 64 % du budget des contrats industriels obtenus. De plus, la politique de propriété intellectuelle est inégale en fonction des équipes, avec une très grande majorité des brevets (11/13) déposés par l'équipe Green, alors que les thématiques des autres équipes sont elles aussi compatibles avec la protection des résultats de la recherche sous la forme de brevets.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité souligne la participation massive et sur la base du volontariat de tous les acteurs (chercheurs, enseignants-chercheurs, personnels ITA et ITRF, doctorants et postdoctorants) des 4 équipes de SQPOV pour participer et diffuser les connaissances auprès du grand public.

L'unité a de nombreux échanges (accueil de scolaires pour des visites de site, démonstrations d'appareils...) avec des collèges et lycées d'Avignon et sa région.

### Points faibles et risques liés au contexte

La participation des personnels de SQPOV aux Journées Portes Ouvertes de l'Université d'Avignon n'a pas été mentionnée.

## C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité est particulièrement dynamique dans la recherche de financements dont près de la moitié vient du partenariat avec le secteur privé. La volonté de mieux mutualiser les outils entre les équipes pour aller vers un plateau technique partagé est pertinente, mais pas encore aboutie. Une stratégie plus ambitieuse de mutualisation des ressources et des équipements devrait favoriser les rapprochements scientifiques entre les équipes au bénéfice de montage de projets plus ambitieux, notamment à l'échelle internationale. L'unité a la capacité de mettre en place un continuum particulièrement original, qui n'est pas exploité en raison d'un fort



cloisonnement entre les équipes. La fusion proposée de deux équipes (MicroNut et Q&P) est un élément favorable, mais ne répond pas à cette problématique de façon suffisante.

Il convient que l'unité se dote d'un règlement intérieur le plus rapidement possible qui inclut une politique AQR harmonisée, une gestion des données FAIR et une éthique consensuelle guidée par la direction.

Une stratégie d'unité doit être mise en place au bénéfice d'un fonctionnement du collectif de recherche. Un des indicateurs de cette évolution serait l'augmentation des publications interéquipes à la suite de la construction de projets communs.

Des actions ciblées d'information et de formation, des membres du collectif managérial vers les PAR notamment, sur les avancements des carrières permettraient de motiver les volontés de participation à des concours internes de promotion. L'entretien individuel annuel est l'occasion de formaliser un engagement à proposer (pour les encadrants) et occuper (pour les PAR) des missions en accord avec les perspectives d'évolution du service et de ses acteurs.

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

Le rayonnement de l'unité est plus individuel que collectif et l'unité doit être vigilante à encourager voire accompagner les volontés et initiatives pour les pérenniser dans le temps, y compris lors de mouvements de personnel. L'attractivité de l'unité est limitée par le morcellement de ses activités entre les différentes équipes. Une stratégie d'unité partagée permettrait de créer un véritable levier pour une visibilité internationale accrue en pertinence avec l'excellence scientifique de SQPOV, élément clé pour attirer les jeunes chercheurs comme les chercheurs expérimentés. Afin de favoriser l'internationalisation de l'unité, il serait pertinent de favoriser les formations en langues, non seulement à l'anglais pour les personnels permanents, mais également au français langue étrangère pour les personnes non francophones.

Les difficultés RH doivent être gérées en temps réel et au niveau de l'unité pour éviter l'installation de situations conflictuelles.

Une meilleure communication sur l'environnement technologique de SQPOV, pourtant remarquable par le degré et la diversité des équipements et expertises, ainsi que sur la collection bactérienne, pourrait contribuer à attirer de nouvelles collaborations et/ou (jeunes) chercheurs, y compris par le recrutement de chercheurs postdoctorants. L'ouverture au CIRM de la collection est à envisager.

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

Le comité encourage l'unité à exploiter son fort potentiel de transversalité pour répondre à ses questions scientifiques de façon multidisciplinaire, reposant sur la contribution de plusieurs équipes. Cette stratégie devrait permettre d'augmenter encore la qualité de la production scientifique et de publier certains articles dans des journaux généralistes de notoriété exceptionnelle. Par ailleurs, le comité préconise à l'unité de publier plus rapidement les résultats des travaux des doctorants, pour une meilleure préparation de l'après-thèse et faciliter leur insertion professionnelle. De plus, le comité recommande à l'ensemble des équipes d'impliquer les doctorants et postdoctorants dans la rédaction d'articles de revue.

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

Une harmonisation de la stratégie de communication envers la société est à mettre en place au niveau de l'unité et doit être encouragée en interne par une politique incitative de l'équipe de direction.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** Groupe de Recherche en Eco-Extraction de produit Naturel (GREEN)  
 Nom du responsable : M. Farid Chemat

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thèmes de l'équipe GREEN sont doubles. Il s'agit d'une part de développer des méthodes innovantes d'eco-extraction de produits naturels issus de plantes aux potentiels d'application divers (pigments, composés antioxydants, arômes, lipides, protéines) et d'autre part de concevoir des modèles prédictifs et des outils d'investigation pour le paramétrage des méthodes d'extraction prenant en considération le solvant, le procédé, la procédure et la matrice végétale.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent comité d'experts du Hcéres avait émis la recommandation suivante à l'équipe Green : « The experts committee incites the GREEN team to further publish in journals classified as Q1 in chemistry but also Q1 in other categories, to valorise interdisciplinary researches that could be undertaken in the next five years. » Cette recommandation a été suivie par l'équipe qui, pour cette période, affiche 112 publications, dont 9 en collaboration avec l'équipe MicroNut et 58 classées « excellentes » ou « exceptionnelles ». De plus, avec un titre de chercheur fortement cité (highly cited researcher), l'équipe bénéficie d'une visibilité accrue auprès de la communauté.

En revanche, une amélioration de la visibilité des équipements et des infrastructures informatiques pour la mise en valeur et le partage des ressources reste un objectif non atteint.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	4
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	2
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>8</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	5
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>5</b>
<b>Total personnels</b>	<b>13</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe GREEN a su établir des liens étroits avec les acteurs du monde non académique, aussi bien les industriels que le grand public (communication et médiation scientifiques). Cela se traduit par de nombreux contrats de recherche, l'obtention de contrats doctoraux et postdoctoraux. La production scientifique est excellente, avec un ratio de 10 articles par ETP par an dans des revues de qualité telles que *Sonochemistry*, *Green Chemistry*, *Trac* et *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*.

L'attractivité de l'équipe est excellente et sa reconnaissance à l'échelle internationale a été démontrée par la récompense du titre de chercheur fortement cité (HCR - High Cited Researcher) sur la période 2018-2022 dans le domaine « Agricultural Sciences ».

### Points forts et possibilités liées au contexte

De par l'approche pluridisciplinaire et multi-échelle qui caractérise l'équipe GREEN, cette équipe se positionne parfaitement entre le monde académique et le milieu industriel. Toute l'échelle (de 1 à 9) des TRL (Technology Readiness Level) est parcourue grâce à la participation d'équipementiers et la mise à disposition de plateformes. Les activités de deux ingénieurs d'étude et deux ingénieurs de recherches sont dédiées à cette approche translationnelle.

L'équipe GREEN a développé un plan d'action pour des actions de vulgarisation scientifique auprès du grand public. Les doctorants sont également impliqués.

### Points faibles et risques liés au contexte

On peut regretter l'absence de personnel INRAE au sein de l'équipe GREEN. La concurrence nationale et internationale pourrait fragiliser les ressources de GREEN.

Un mode de « sauvegarde des données sur disque dur » représente un risque de perte de données très important. Enfin, la politique d'ouverture de la science n'est pas présentée.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Considérant le grand niveau d'innovation technique et technologique mis en œuvre, il est indispensable de mettre en place un véritable parcours des données, de leur génération à leur archivage, en s'appuyant sur la construction d'un Plan de Gestion des Données pour l'équipe et un plan Qualité adossé à celui de l'unité.

Une stratégie claire d'expression des besoins de recrutement d'un personnel permanent pour des missions pérennes devrait être mise en place pour pouvoir solliciter efficacement la tutelle INRAE.

La collaboration de l'équipe vers l'extérieur (intra-unité et/ou hors unité) pour rechercher les compétences complémentaires, voire manquantes, pour aller plus loin dans les questions de recherche explorées est recommandée, en participant notamment à des colloques et congrès aux thèmes plus généraux par exemple, ou aux événements de métaprogrammes INRAE.

**Équipe 2 :** MicroNut

Nom du responsable : Mme Claire Dufour

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

« MicroNutriments : Réactivité et Digestion » ou MicroNut est une équipe mixte AU et INRAE, dont le personnel est présent dans les deux sites. Les principales activités de l'équipe concernent (i) la valorisation d'extraits et coproduits végétaux et (ii) le bénéfice nutritionnel dans le tractus gastro-intestinal et sont orientées selon deux axes.

L'expertise de l'équipe repose sur des approches de physicochimie et de chimie analytique. Un premier axe a pour but de valoriser l'expression des couleurs naturelles. La famille des anthocyanes constitue un réservoir naturel important pour remplacer les colorants de synthèse par des colorants naturels. L'équipe participe à un réseau international subventionné par la compagnie américaine Mars Wrigley (plus grand fabricant au monde de chocolats, chewing-gums...) en association avec des équipes japonaise, américaine et italienne. L'impact de ces travaux est visible à travers de nombreuses publications dont un article dans *Science Advances* en 2021. Le second axe a pour ambition la formulation de composés bioactifs naturels pour des applications alimentaires et non alimentaires. Cet axe exploite la physico-chimie des phénols issus de matrices végétales, soit isolés soit en association avec des polysaccharides naturels. Ces travaux ont été valorisés par le dépôt d'un brevet et un accompagnement financier par la SATT Sud-Est. À noter également, la participation au programme Horizon 2020 (actions Marie Skłodowska) avec le projet « Olive-net ».

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La notoriété des journaux dans lesquels publie l'équipe MicroNut a progressé. Les publications dans des journaux de notoriété excellente (comme *Sci Advances*, IF 14) à exceptionnelle (comme *Chem Rev*, IF 60) représentent 82 % de la production scientifique de l'équipe.

Par contre, sur les 58 articles portés par les 5 chercheurs que compte l'équipe aujourd'hui, 27 (46,6 %) le sont par une seule personne. Les MCF restent très en retrait (de 1 à 7 articles/MCF sur la période).

Sur les 25 contributions de l'équipe à des congrès sur la période 2016-2021, les MCF n'apparaissent jamais comme co-auteurs. Les personnels de l'équipe présents dans les listes d'auteurs sont rarement premiers auteurs (5/25).

L'équipe MicroNut appartient aujourd'hui à un réseau international mis en place par Mars Wrigley, ce qui a permis le financement d'un postdoctorant et d'une doctorante. Elle participe avec d'autres unités à un projet financé par des industriels de la charcuterie qui a permis l'accueil d'une doctorante financée par le dispositif Cifre. Un séjour postdoctoral a été financé par une entreprise française développant des colorants naturels.

Par ailleurs, l'équipe a déposé un brevet sur l'extraction de composés phénoliques à partir de co-produits de l'huile d'olive.

Sur les 2 thèses actuellement en cours dans l'équipe, une bénéficie d'un financement du dispositif Cifre. L'autre est partagée entre MicroNut et deux autres équipes de l'unité (GREEN et Q&P). L'équipe accueille donc actuellement 1,5 doctorant sur les 12 présents dans l'unité.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	6
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>10</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0

Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>2</b>
<b>Total personnels</b>	<b>12</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

La qualité de la recherche, la réputation et l'attrait de l'équipe MicroNut sont excellents, mais l'exploitation des résultats de la recherche en matière de communication et médiation scientifique n'est pas suffisante. Cela est d'autant plus dommage que le domaine d'expertise de l'équipe MicroNut s'y prête complètement.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Grâce à la mise au point d'alternatives naturelles aux colorants de synthèse, l'équipe a un impact important sur l'économie, en particulier dans le secteur agroalimentaire.

Pour la première fois, l'équipe a pu montrer une relation entre oxydation lipidique et santé vasculaire, via la protection par les polyphénols de la pomme.

Avec comme exemple une sauce tomate modèle, l'équipe a étudié l'influence des pratiques culinaires sur les microconstituants et leur bioaccessibilité. Un travail original sur l'isomérisation Z/E du lycopené a été démontré.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'interaction de l'équipe avec le monde non académique (hors industrie) semble plutôt limitée. Étant donné les thèmes de l'équipe, celle-ci devrait pouvoir déployer facilement différents programmes de vulgarisation et de médiation scientifiques.

Parmi les publications interéquipes co-signées par les personnels de MicroNut (19 publications sur 71 au total), la majorité (13) implique les IE de l'équipe, mais pas les chercheurs, montrant qu'il s'agit principalement d'une collaboration technique et non de travaux co-portés avec les chercheurs actuels de l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe répond aux appels d'offre de grands programmes et participe à plusieurs projets européens et nationaux. Elle devrait toutefois assurer la coordination d'une partie plus importante de ses projets.

Les thématiques scientifiques qu'elle développe bénéficieraient de plus d'interactions entre les personnels INRAE et les personnels universitaires de l'équipe. Elles devraient également lui permettre d'augmenter ses interactions avec les acteurs socio-économiques de la filière, notamment à travers des contrats industriels. Ses activités devraient également permettre des dépôts de brevet plus fréquents.

L'équipe contribue à la formation par la recherche à travers l'encadrement de doctorants. Toutefois, le nombre de doctorants encadrés sur la période (2/HDR en moyenne) est inférieur à celui de l'unité (3/HDR en moyenne).

**Équipe 3 :** Qualité & Procédés

Nom du responsable : Mme Carine Le Bourvellec et Mme Sylvie Bureau

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Qualité & Procédés (Q & P) s'attache à étudier l'évolution des qualités organoleptiques et nutritionnelles au cours de la transformation des fruits et légumes en tenant compte d'un ensemble de contraintes sanitaires, environnementales et d'usage. Trois axes de recherche interconnectés sont identifiés : i) appréhender et exploiter la variabilité et l'hétérogénéité de la matière première, ii) comprendre pour modéliser les mécanismes de déstructuration/réorganisation des matrices au cours des procédés et iii) comparer, contrôler et optimiser des itinéraires de transformation, ces derniers constituant la thématique principale.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'augmentation du nombre de doctorants, de la production scientifique des jeunes et auteur de correspondance : le nombre de doctorants est particulièrement faible avec seulement 3 au 31/12/2021. Cependant sur la période 18 doctorants sont affichés dont 3 ayant bénéficié d'un contrat Cifre, ce qui est très bien compte tenu du nombre d'HDR (3). Cependant, 10 de ces doctorants avaient pour directrice de thèse une collègue ayant quitté l'unité. Les doctorants publient de façon très variable de 0 à 6 articles. Le partenariat avec l'industrie dans le cadre de bourse Cifre pénalise parfois la possibilité de publier dans le temps du contrat de thèse avec obligation cependant d'avoir un article soumis avant la présentation de la thèse.

Il n'y a pas eu d'édition d'ouvrage sur la période.

La validation des méthodes et le transfert vers les entreprises a été mis en œuvre notamment en ce qui concerne la rhéologie par l'UMT Qualiveg2.

Les ambitions de l'équipe ont été redéfinies au travers de trois axes de recherche interdépendants.

Le manque d'effectifs a été en partie comblé avec l'arrivée de scientifiques (2 MC, 1 CR et 1 DR) et de personnels techniques au niveau ingénieur (1 IE) ou technicien (1 AT).

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	3
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	9
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>13</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>3</b>
<b>Total personnels</b>	<b>16</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'attractivité de l'équipe est bonne avec 5 agents INRAE et AU en mobilité accueillis, ainsi que 4 chercheurs étrangers. Néanmoins, seules deux conférences invitées ont été réalisées en congrès internationaux. Les financements obtenus sont relativement faibles par rapport au potentiel ETP. On notera le faible nombre de doctorants et postdoctorants dans l'équipe.

L'expertise de l'équipe sur les plans technologique et scientifique est excellente et tout à fait visible. Sur le plan quantitatif, le niveau de publication de l'équipe est très bon. L'équipe contribue de façon importante à la Science Ouverte. Elle déploie son expertise des TRL 1 à 9, ce qui est exceptionnel et favorise ses interactions avec les partenaires industriels et la filière. Pour autant, l'équipe n'a breveté aucun de ses résultats sur la période.

Enfin, l'activité de communication de l'équipe vers le grand public est très bonne et diversifiée.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe dispose d'un panel d'expertises complémentaires particulièrement intéressant qui lui permet de prendre en charge des questions de recherches complexes liées à la variabilité de la matière première et aux nombreux paramètres opératoires des opérations de transformation également très variées. Malgré le renouvellement opéré de personnels scientifiques durant la période évaluée, les expertises de l'équipe sont particulièrement pérennes.

L'attractivité de l'équipe est bonne avec 5 agents INRAE et AU en mobilité accueillis sur la période et en 2022, ainsi que 4 chercheurs étrangers. L'équipe est bien insérée dans le réseau thématique à l'échelle internationale, notamment grâce à sa participation à l'ETN HistabJuice. Avec 86 % de publications dans d'excellents ou les meilleurs journaux de la discipline dont des « vision paper » et l'édition de numéros spéciaux dans de très bons journaux de la discipline, la production scientifique de l'équipe est très bonne à excellente (2,6 publications par ETP et par an, il n'y a pas de non publiant). Près de 60 % des articles sont signés soit en premier soit en dernier auteur soulignant le caractère moteur de l'équipe dans cette production scientifique. L'équipe contribue dorénavant à la Science Ouverte (un « data paper » en 2020) favorisé par son implication dans trois projets européens. L'équipe déploie son expertise du TRL 1 à 9, ce qui est exceptionnel et favorise ses interactions avec les partenaires industriels et la filière, qui lui ont permis d'obtenir 538 k€ de financements industriels.

Son implication dans la formation par la recherche est excellente, notamment avec sa participation à l'EUR Implanteus. L'équipe jouit d'un environnement très favorable au niveau local favorisant l'émergence de projets à vocation de transfert (Institut Carnot « Qualiment », FUI, Labex Agro, UMT). L'équipe se distingue par l'excellence de la qualité de ses interactions non académiques permettant de relever des défis environnementaux (valorisation de co-produits), technologiques (vers la réduction des intrants en eau à l'étape de la production primaire) ou encore la numérisation comme le développement d'outils d'aide à la décision. Enfin, l'activité de communication de l'équipe vers le grand public est très bonne et diversifiée.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les financements obtenus à l'échelle nationale (490 k€) et internationale (443 k€) sont relativement faibles par rapport au nombre d'ETPs de l'équipe, les collaborations internationales sont pourtant bien présentes sans être pérennes sauf avec l'université d'Aveiro et l'institut polytechnique de Viseu.

Au 31/12/2021 81 % des effectifs de l'équipe correspondent à des personnels permanents, ce qui témoigne du faible nombre de doctorants et postdoctorants dans l'équipe actuellement avec un seul démarrage de thèse pour l'année 2021.

Si l'équipe déploie son expertise sur une très large gamme de TRL, avec d'excellentes interactions avec les partenaires industriels et la filière Fruits & Légumes, il n'y a aucun brevet sur la période, les publications scientifiques de l'ensemble des résultats étant privilégiées.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La qualité de la production scientifique de l'équipe est à souligner. L'équipe est encouragée à maintenir ce niveau d'excellence. Le montage de projets intégratifs associant les recherches de l'équipe à la génétique végétale constitue une plus-value certaine pour l'équipe et pour l'INRAE et est encouragé. Le développement des outils d'aide à la décision pour la filière ces dernières années est particulièrement porteur, notamment concernant la prise de propriété intellectuelle et la valorisation industrielle de ce type de développements.

Le comité recommande aux membres de l'équipe de se mobiliser plus encore pour participer à des congrès internationaux, y compris sur des fronts de science complémentaires (en génétique végétale notamment), ce qui est un levier d'attractivité et devrait permettre d'augmenter le nombre de projets internationaux d'envergure. Au niveau national, l'excellent ancrage de l'équipe dans le tissu socio-économique devrait permettre de participer à des projets en sciences participatives, ce qui est encouragé.



**Équipe 4 :** SporAlim  
 Nom du responsable : Mme Véronique Broussolle

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'objectif des recherches de l'équipe SporAlim est d'identifier les voies de contamination de la chaîne alimentaire par les bactéries sporulées pathogènes afin de contrôler leur prolifération dans les processus d'élaboration des aliments. Ces recherches s'appuient sur des développements technologiques cruciaux (correspondant à des niveaux de TRL de 1 à 4) pour détecter et contrôler les spores dans la chaîne alimentaire afin de servir à la fois les questions scientifiques de l'équipe et d'accompagner les partenaires industriels dans le développement et la mise en œuvre de procédés de transformation et de conservation des aliments. À ces fins, l'équipe combine des expertises en physiologie, génétique et phylogénie microbienne, biologie moléculaire et biochimie.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le niveau de production scientifique de l'équipe SPORALIM est identique à celui du précédent exercice, malgré un encouragement à augmenter cette production. Avec 2,2 publications/doctorant en moyenne, la production quantitative des doctorants est bonne. La prise de responsabilité dans la coordination de projets de la part des jeunes chercheurs reste insuffisante avec la coordination de projets d'envergure restreinte comme l'AAP de la SFR Tersys et du département MICA pour deux MCF nouvellement recrutés. L'implication dans la co-supervision de deux doctorants est quant à elle satisfaisante.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

<b>Personnels permanents en activité</b>	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	6
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>15</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>3</b>
<b>Total personnels</b>	<b>18</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de Sporalim est très bonne sur le plan qualitatif et bonne sur le plan quantitatif. Les thématiques abordées avec un très bon niveau scientifique et technologique sont d'un intérêt majeur pour ses tutelles et pour les acteurs socio-économiques. L'attractivité de l'équipe est très bonne notamment grâce à la collection de *Bacillus cereus*, 10 doctorants formés et la contribution à l'élaboration de normes et à la prévention des risques sanitaires à l'échelle européenne. Même si l'ancrage de Sporalim dans le partenariat socio-économique est très bon, le volume des financements industriels est faible. La stratégie de protection et de valorisation industrielle de Sporalim est bonne, aucun brevet n'ayant été déposé au cours de la période.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe dispose d'un large panel d'expertises complémentaires (physiologie et génétique microbienne, biologie moléculaire et biochimie) pour répondre à ses questions scientifiques. Ces expertises sont particulièrement pérennes puisque 83 % des effectifs de l'équipe correspondent à des personnels permanents. Le rapport entre le nombre de personnels scientifiques et de personnels PAR est exceptionnellement bas (9/6), ce qui est un facteur de stabilité et de réussite. L'équipe est attractive avec deux mobilités entrantes (un CR-HC, un IR) et un recrutement (un MCF) qui ont été réalisés sur la période.

La qualité de la production scientifique est très bonne, avec 64 % de publications dans des d'excellents journaux de la discipline. Les membres de l'équipe sont présents en premier ou dernier auteur dans 65 % des articles, ce qui est excellent. Certains membres de l'équipe ont aussi été éditeurs de numéros spéciaux dans des journaux d'excellente notoriété dans la discipline comme *Food Microbiology* et *Frontiers in Microbiology* et 18 % des articles ont été publiés avec des collaborateurs internationaux, ce qui témoigne de la visibilité de Sporalim sur ses thématiques. L'équipe contribue de façon importante à la Science Ouverte, avec 77 % des publications en accès libre. Aucun scientifique ou ingénieur de l'équipe n'est non-publiant.

L'équipe dispose des équipements cruciaux pour mener en interne ses expérimentations de fermentation et de microscopie de fluorescence et fait appel aux plateformes PAPPISO, ProGénoMix, MGX, plateforme 3A, CEMIPAI pour les analyses omiques, mais aussi AFM et microscopie électronique. De façon très pertinente, de nouvelles approches « single-cells » sont développées, notamment grâce au soutien des tutelles INRAE (dont le métaprogramme Bioéconomie pour les territoires urbains) et AU. Par ailleurs, en plus d'autres espèces pathogènes d'intérêt pour ses partenaires industriels, elle a construit une collection de plus de 700 souches de *Bacillus cereus*, dont elle exploite la diversité pour établir les preuves de concept génériques de ses approches et tester ses hypothèses de recherche.

La qualité des données et de leur archivage est assurée par une formation adéquate de ses ITA et personnels non permanents, par le contrôle de la métrologie, la mise en œuvre de protocoles standardisés, la gestion des échantillons critiques et l'archivage des données, selon les recommandations des informaticiens rattachés à l'équipe support de l'unité.

Sporalim est bien insérée dans le réseau thématique à l'échelle nationale, notamment via sa participation à 4 projets financés par l'ANR et d'autres plus petits projets financés par ses tutelles. L'ensemble de ces projets contribue à hauteur de 36 % aux fonds propres de l'équipe et de 24 % au budget de l'unité issu des projets nationaux. Par ailleurs, grâce à sa participation aux projets EU Demeter et Optifel, l'équipe répond à des enjeux socio-économiques cruciaux au niveau européen, notamment pour lutter contre le gaspillage alimentaire et répondre aux besoins nutritionnels spécifiques des populations âgées. De plus, Sporalim contribue aux sciences participatives (notamment via le projet EU Safeconsume), qui ont un impact sur les campagnes de prévention menées dans les différents pays européens vis-à-vis de la conservation des aliments chez les consommateurs. En outre, l'équipe a contribué à la révision de la Norme EN ISO 7932 « Dénombrement de *Bacillus cereus* » et deux de ses membres sont experts auprès de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses).

Son implication dans la formation par la recherche est excellente avec 10 doctorants encadrés sur la période. Les doctorants ont publié en moyenne 2,4 publications au cours de la thèse en tant que premiers auteurs, ce qui est excellent.

La durée moyenne des thèses (40 mois) est dans les normes. Le pourcentage de publications de l'équipe comprenant un doctorant en co-auteur est de 45 %. Tous les doctorants ont participé à une conférence internationale et certains ont pu effectuer des séjours à l'étranger. L'ensemble de ces faits est remarquable et témoigne de la qualité de l'encadrement doctoral.

Enfin, l'activité de communication de l'équipe vers le grand public est très bonne et diversifiée.

## Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe affiche 2 publications par ETP recherche et par an, ce qui est dans les standards reconnus, mais pourrait être amélioré.

L'équipe n'a publié que 2 articles de notoriété exceptionnelle pour le domaine sur la période. Les responsabilités administratives, d'animation scientifique dans le cadre des tutelles et d'enseignement sont élevées, limitant la contribution des scientifiques au meilleur niveau.

L'attractivité de l'équipe en termes de contrats est faible à moyenne au regard des effectifs de scientifiques permanents. Les fonds propres de l'équipe sont de 710 k€ au total sur la période d'évaluation, ce qui représente un budget de 18 k€/an /ETP d'enseignants-chercheurs et chercheurs, ce qui est insuffisant pour recruter des postdoctorants, doctorants et ingénieurs sous contrats. Ces fonds propres reposent principalement sur des projets nationaux et internationaux (36 et 46 % des fonds propres de l'équipe, principalement). L'équipe a participé à 3 projets européens de grande envergure, mais pas en tant que partenaire majeur et les budgets sont dilués par le fait que deux équipes de l'unité participent au projet (2 projets sur 3).

Malgré l'accueil de cellules R&D dans l'unité (Claranor, Atelier du Fruit), de 3 doctorants bénéficiant du dispositif Cifre (dont une thèse non soutenue après plus de 5 ans) et du lien avec l'UMT Qualiveg2 et alors que le développement de méthodes de contrôle des spores dans la chaîne alimentaire est crucial pour la filière agroalimentaire, Sporalim n'a obtenu que 70 k€ de contrats industriels, ce qui correspond à 10 % de ses fonds propres et moins de 3 % du montant des contrats industriels de l'unité. Aucun brevet n'a été déposé et aucun projet n'a pu être proposé dans le cadre du projet Carnot Qualiment, en raison de l'inadéquation thématique. Enfin, la pérennité de l'expertise de Sporalim en sécurité sanitaire des filières Fruits et légumes auprès des partenaires industriels est affaiblie par le fait que les porteurs sont deux chercheurs seniors, dont un est en retraite depuis fin 2021.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La vaste collection de bactéries (environ 1000) de l'équipe est une ressource de grande valeur qui, en promouvant sa visibilité, pourrait profiter à une large communauté scientifique. Le comité recommande à l'équipe d'envisager le dépôt d'une partie de cette collection au CIRM (en accès ouvert ou fermé), ce qui contribuerait à la visibilité de SPORALIM tout en assurant la pérennité de la ressource. Le comité l'encourage à participer à la réflexion de l'INRAE sur l'harmonisation des pratiques des maintiens et d'exploitation des collections microbiennes.

Considérant la part des applications d'imagerie dans les travaux de l'équipe, des outils d'intelligence artificielle pourraient faire progresser l'exploitation des données. Ce développement pourrait se faire en collaboration en s'appuyant, par exemple, sur le métaprogramme INRAE DIGIT-BIO.

Le comité encourage l'équipe à recruter de jeunes chercheurs postdoctorants, sources de dynamisme et d'innovation dans un collectif. Ces recrutements sur contrat permettraient en outre de soulager les membres permanents de SPORALIM qui sont fortement impliqués dans des tâches administratives.

Les chercheurs et ingénieurs de SPORALIM sont fortement encouragés à dépasser leurs périmètres de sources de financement et de partenariat actuels et à répondre à des appels à projets d'envergures nationale et internationale en tant que coordinateurs.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 08 novembre 2022 à 08h00

**Fin :** 09 novembre 2022 à 12h00

**Entretiens réalisés : en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

#### Mardi 8 novembre 2022

Début	Durée	Fin	Statut
08h30	00:15	08h45 Introduction (Conseiller scientifique Hcéres)	Ouvert
<b>Partie 1 : Présentations SQPOV</b>			
08h45	00:30	09h15 Présentation générale de l'unité : organisation et politique scientifique (Frédéric Carlin)	Ouvert
09h15	00:15	09h30 Discussion avec le comité	Ouvert
09h30	00:30	10h00 <b>Équipe 1</b> : Groupe de Recherche en Eco-Extraction de produit Naturel (GREEN) (Farid Chemat)	Ouvert
10h00	00:15	10h15 Discussion avec le comité	Ouvert
10h15	00:15	10h30 BREAK	
10h30	00:30	11h00 <b>Équipe 3</b> : Qualité & Procédés (Q&P) (Carine Le Bourvellec ; Sylvie Bureau)	Ouvert
11h00	00:15	11h15 Discussion avec le comité	Ouvert
11h15	00:30	11h45 <b>Équipe 2</b> : MicroNutriments : Réactivité et Digestion (MicroNut) (Claire Dufour)	Ouvert
11h45	00:15	12h00 Discussion avec le comité	Ouvert
12h00	00:30	12h30 <b>Équipe 4</b> : Bactéries sporulées dans la chaîne alimentaire (SporAlim) (Véronique Broussolle)	Ouvert
12h30	00:15	12h45 Discussion avec le comité	Ouvert
12h45	01:00	13h45 LUNCH BREAK	
13h45	00:45	14h30 Première discussion à huis-clos du comité	Fermé
<b>Partie 2 : Entretiens avec les membres de l'unité</b>			
14h30	00:30	15h00 Entretiens avec les <b>chercheurs &amp; enseignants-chercheurs</b>	Fermé
15h00	00:30	15h30 Entretiens avec les <b>personnels ITA-BIATSS</b>	Fermé
15h30	00:30	16h00 Entretiens avec les <b>doctorants et Postdocs</b>	Fermé
16h00	2:00	18h00 Deuxième discussion à huis-clos du comité	Fermé

**Mercredi 9 novembre 2022**

**Partie 3 : Entretiens avec les représentants des tutelles et la direction de l'unité**

**08h30 00:30 09h00** Entretiens avec les **représentants des tutelles**

**Fermé**

INRAe dpt MICA : Sylvie Dequin

INRAe dpt TRANSFORM : Jean-Philippe Steyer

AU : Georges LINARES (VPCR)

**09h00 00:30 09h30** Entretiens avec la **direction de l'unité Frédéric Carlin, Claire Dufour, Olivier Dangles Fermé**

**Partie 4 : Délibération finale du comité**

**09:30 2:30 12h00** Délibération finale du comité

**Fermé**

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**Objet : Observations de portées générales en réponse au rapport d'évaluation de l'UMR408 SQPOV (sécurité et qualité des produits d'origine végétale).**

**Transmis par la direction de l'UMR SQPOV le 15 juin 2023**

### Observations en réponse à des commentaires généraux

1. Le manque d'animations destinées à l'ensemble du personnel de l'unité est évoqué dans le rapport à plusieurs reprises. La période CoVid est un élément d'explication. La préparation du rapport pour l'HCERES et du projet d'unité a associé à plusieurs occasions de nombreux agents dans un souci de partage de vision et une volonté de construction collective. Elle a pu prendre le pas sur l'animation scientifique proprement dite. Pour autant des actions correctrices sont à mettre en œuvre, notamment parce qu'elles répondront à un souhait exprimé par les agents. L'unité se dote ainsi d'un conseil scientifique en charge d'une animation collective. L'affirmation d'un axe transversal autour des coproduits et de l'économie circulaire devrait également participer à une meilleure animation scientifique. La participation de chercheurs étrangers à cette animation, par des séminaires ou des périodes de visites et suggérée dans le rapport sera considérée.
2. Le manque d'interactions entre les équipes de recherche est également nettement perçu. Cette perception résulte peut-être de notre propre présentation de l'unité. Par ailleurs, le format du bilan tel que demandé par l'HCERES laisse peu de place à la présentation des trajectoires de l'unité et des équipes. Cette trajectoire incluant fusion des deux équipes et mise en place plate-forme d'outils mutualisés a été présentée auprès des tutelles INRAE et Avignon Université et sera mise en place au 1er janvier 2024. Un groupe de travail inter-équipes s'intéresse au montage de projets européens, pour répondre notamment à la demande des tutelles AU et INRAE et améliorer la part des ressources européennes, dont le niveau peu élevé a été identifié comme un point faible. Divers projets et encadrements de thèse associent des personnels d'au moins deux équipes. Ces divers éléments montrent que des actions à caractère scientifique ou technique, significatives et en nombres, dépassent le cadre des équipes telles que définies aujourd'hui.
3. L'équipe GREEN et l'unité SQPOV tiennent à informer le comité d'évaluation de l'unité de la disparition du professeur Farid Chemat le 27 janvier 2023 des suites d'une longue maladie. Son dynamisme et sa créativité scientifique vont manquer à GREEN et à l'unité, qui vont être affectés sans nul doute dans leur fonctionnement de ces prochaines années.
4. *Parmi les doctorants accueillis sur la période, au moins 5 se sont trouvés en situation critique liée à des conflits. Cela représente une proportion importante (10 %) qui concerne toutes les équipes. L'unité doit s'interroger sur l'origine de ces situations et mettre en place des procédures d'accompagnement des doctorants. Le rapport n'indique pas si les médiations ont permis de résoudre ces situations de conflit, aucune information n'est donnée sur d'éventuels abandons de thèse. Les articles issus des travaux de thèse dont les doctorants sont premiers auteurs sont soumis parfois trop tard pour qu'ils puissent les faire valoir dans leur recherche d'emploi.* Effectivement, c'est une situation que la préparation du bilan a révélée. Ainsi :
  - L'incitation à la formation des encadrants (formations EDEN à INRAE ou formation de l'ED536 à Avignon), juniors et seniors, est renforcée
  - Une animation sur la gestion des conflits est mise en place dans l'unité. Elle a été initiée le 6 juin 2023 par l'intervention de la Correspondante Ressources Humaines du Dpt RH et une information générale sur les dispositifs de médiation.
  - Les missions du représentant de la direction dans les comités de suivi de thèse sont rappelées.
  - Comme ces difficultés ne sont pas propres à l'unité, l'école doctorale 536 à laquelle sont rattachés les encadrants de l'unité, a modifié ses règles de suivi des doctorants.
  - Sur leur insertion professionnelle, 28 des 33 doctorants dont l'unité connaît la situation professionnelle occupe un emploi de chercheur ou d'ingénieur dans le secteur privé ou public. Ainsi, même si effectivement la publication des travaux scientifiques doit mieux s'accorder avec la fin des projets de thèse, la situation actuelle semble peu préjudiciable.
  - Sur la manière dont se sont poursuivies les thèses ayant donné lieu à une médiation, une n'a pas été soutenue, trois thèses se sont poursuivies et ont été soutenues dans les temps, avec une valorisation ou une perspective de valorisation satisfaisante, et une soutenance est prévue en fin d'année 2023.

### Observations en réponse à des points particuliers

## la science pour la vie, l'humain, la terre

#### UMR SQPOV

Centre INRAE PACA  
Site Agroparc – CS 40509  
228 route de l'aérodrome  
84914 Avignon cedex 9  
Tél. : +33(0)4 32 72 25 00

Rejoignez-nous sur :

<https://www6.paca.inrae.fr/sqpo/>

Cette section reprend certains points qui ont pu être insuffisamment renseignés ou détaillés dans la préparation du document écrit ou dans les présentations orales. Par ailleurs, le projet d'unité intègre des évolutions dans le fonctionnement de l'unité qui répondent à certains des commentaires émis par le comité.

1. *« Le taux de leadership reste faible »*

L'unité tient à rappeler la coordination entre 2016 et 2021 d'un projet ANR (OPTICOLD), d'un projet européen (OPTIFEL) et d'un projet Agropolis Fondation par un de ses scientifiques.

2. *« Absence de règlement intérieur »* Un règlement intérieur propre à l'unité basé sur le règlement intérieur adopté par le centre de recherche INRAE PACA est en cours de rédaction pour approbation par le conseil d'unité en 2023.

3. *« Par ailleurs, il existe des difficultés à fédérer les recherches de l'unité sur les matrices alimentaires d'origine végétale avec celles menées au centre INRAE PACA »* Ce n'est pas tout à fait exact. Est-ce à l'unité à fédérer à elle seule les recherches sur le végétal conduites sur le centre PACA ? En tout état de cause, elle interagit avec les unités du Centre (Plantes et Systèmes Horticoles, Génétique et Amélioration des Plantes) au travers de divers projets, sur le lien entre les pratiques agricoles, la qualité et la valeur-santé de la tomate transformée (projets Tom Ability, TomHealth) ou de la baie de Goji (projet Gojiqual), sur le maintien de la biodiversité agricole et son impact sur la transformation (Diversigo), sur la diversité génétique et phénotypique de l'abricot et des espèces fruitières (InnOBreed, Europe). Un de ses agents est en soutien la plate-forme de microscopie électronique du Centre.

4. *« Par ailleurs, les doctorants et post-doctorants n'ont l'occasion qu'une fois par an de présenter leurs travaux au sein de l'unité. Certains les présentent plus régulièrement au sein de leur équipe, mais en français. »* Plus exactement, il y a une journée annuelle des doctorants organisée au niveau de l'unité. Les doctorants présentent leurs travaux dans d'autres instances (équipes, ED, conférences nationales ou internationales, réunion de projet...) et sont encouragés à le faire, sans aucune ambiguïté.

5. *« La représentation des équipes au sein du CoDir est déséquilibrée du fait que les 2 DU adjoints appartiennent à l'équipe MicroNut et que l'équipe la plus petite (GREEN) y ait 3 représentants ».*

Le CODIR est une instance de discussion et d'échanges avec l'équipe DU et DUA, représentants aussi les départements MICA, TRANSFORM et l'Université d'Avignon et les animateurs d'équipe. Sa légitimité n'est pas remise en cause et la question d'un éventuel déséquilibre ne s'est jamais posée. L'équipe GREEN a souhaité afficher trois animateurs, mais un unique membre était présent le plus souvent en raison des contraintes d'agenda.

6. *« Des actions ciblées d'information et de formation, des membres du collectif managérial vers les PAR notamment, sur les avancements des carrières permettraient de motiver les volontés de participation à des concours internes de promotion. L'entretien individuel annuel est l'occasion de formaliser un engagement à proposer (pour les encadrants) et occuper (pour les PAR) des missions en accord avec les perspectives d'évolution du service et de ses acteurs ».*

Cette vision n'est certainement pas partagée par l'ensemble des agents, mais c'est un point de vigilance pour la nouvelle équipe de direction pour poursuivre l'accompagnement (relecture des dossiers, partage d'expériences, préparation des oraux) et encourager la formation des candidats au concours de promotion sur place ou à la sélection professionnelle. La dernière période et celle à venir offrent de nombreuses possibilités de prise de responsabilité (nouvelle responsable SMQ, mise en place d'une plateforme d'outils mutualisés avec des besoins d'animation propre, une nouvelle DUA est issue du corps des ingénieurs, etc...). Des agents de AU ont bénéficié de promotions par une procédure de « repyramidage ». Il est certain toutefois que les possibilités d'évolution sont tributaires du nombre de postes ouverts aux différents concours.

7. *« Compte tenu du niveau des ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle et des opportunités qu'offrent les thématiques de l'unité vis-à-vis de l'industrie, le nombre de thèses Cifre reste faible dans certaines équipes ».*

Nous pensons que la proportion de 12 doctorants CIFRE sur 49 reflète la balance entre les activités exploratoires conduites par les unités et les recherches finalisées, un des points forts attribués à l'unité.

8. *« La participation des personnels de SQPOV aux Journées Portes Ouvertes de l'Université d'Avignon n'a pas été mentionnée ».* Elle aurait pu ou dû être mentionnée, plusieurs EC de SQPOV y sont présents régulièrement.

9. *La prise de responsabilité dans la coordination de projets de la part des jeunes chercheurs reste insuffisante avec la coordination de projets d'envergure*

## la science pour la vie, l'humain, la terre

### UMR SQPOV

Centre INRAE PACA  
Site Agroparc – CS 40509  
228 route de l'aérodrome  
84914 Avignon cedex 9  
Tél. : +33(0)4 32 72 25 00

Rejoignez-nous sur :

<https://www6.paca.inrae.fr/sqpo/>





Plus généralement cette remarque interroge aussi sur le renouvellement des cadres scientifiques. La période 2016-2021 a vu l'arrivée de nouveaux scientifiques à l'animation des équipes et ce renouvellement va se poursuivre dans le futur projets d'unité. Les deux derniers jeunes scientifiques ont par ailleurs chacun déposé une demande d'aide ANR JCJC.

10. « Représentation SMQ sous dimensionnée : 0,1 ETP ». Elle ne prend pas en compte les relais SMQ dans chacune des équipes, y compris les équipes travaillant en Agro sciences. De fait les ressources consacrées au SMQ sont plus proches de 0,5 ETP. La rédaction de protocoles fait l'objet d'une attention constante et de relances systématiques, notamment au moment de la journée SMQ (une par an)

11. Les activités en lien avec le développement, signalées comme manquantes, seront dans le prochain organigramme. Par ailleurs, elles s'inscrivent dans un cadre institutionnel (Plan de maîtrise énergétique, réduction des gaz à effet de serre...

12. Concernant les entretiens annuels des personnels BIATOSS de AU, ces derniers sont reçus individuellement et annuellement par les responsables d'équipe et leur dossier transmis à la RH de Avignon Université. Effectivement, aucun entretien individuel n'est mis en place pour les scientifiques. Cela tient en grande partie à l'absence de politique claire des organismes d'appartenance de l'unité.

13. Même s'il n'apparaît pas clairement comment le comité a pu conclure que l'unité n'était pas suffisamment inclusive, le point d'attention est relevé. Cela passe par une formation des agents à la pratique de l'anglais, l'incitation de nos visiteurs étrangers à participer aux formations « français – langue étrangère », et par une augmentation du nombre de documents internes rédigés en anglais.

14. « Un point de vigilance est porté sur la sécurité au travail. Le rapport mentionne 7 accidents directement liés aux activités sur la période 2016-2021 parmi les équipes INRAE, qui impliquent le plus souvent des personnels non permanents »

- Les accidents recensés sont sans gravité (pas d'arrêt de travail, pas d'hospitalisation). Le fait que ce soit des personnels non-permanents est effectivement un point de vigilance ; par ailleurs stagiaires, doctorants et post-docs ont en proportion une activité de labo élevée. Nos procédures incluent un « parcours sécurité » pour les nouveaux arrivants.

15. « Pérennisation des données en cours ». L'unité met en œuvre les dispositions générales de ses tutelles inscrites globalement dans les plans de gestion de données. Elle a un correspondant. Cette protection des données va s'intensifier au travers de la définition au sein de SQPOV d'une Zone à régime restrictif (ZRR) qui se met en place à partir de 2023.

#### Observations en réponse à des commentaires propres aux équipes

Seule l'équipe MicroNut a souhaité formuler des observations :

16. Sur la présentation de l'équipe, pour compléter et préciser les termes du rapport, « L'équipe « Micronutriments : Réactivité & Digestion » poursuit deux objectifs majeurs. Le premier est de **valoriser ces micronutriments** issus de végétaux et de leurs coproduits en s'intéressant 1) aux **mécanismes de l'expression de la couleur par les anthocyanes** dans le cadre du remplacement de colorants de synthèse par des colorants naturels plus sûrs et 2) à la **stabilisation de composés phénoliques par encapsulation par des oligo- et des polysaccharides** pour fournir des ingrédients naturels pour les domaines de la cosmétique et de la nutraceutique.

17. Parce que la qualité nutritionnelle d'un aliment végétal dépend de la libération des composés d'intérêt lors de la transformation et de leur devenir dans le tractus digestif, l'équipe s'est fixé comme second objectif **d'étudier la réactivité des polyphénols et des caroténoïdes dans le tractus gastro-intestinal** avec un focus sur leur biodisponibilité (**bioaccessibilité**, absorption intestinale) et leur capacité à **protéger les lipides polyinsaturés de l'alimentation** dans le cadre de l'alimentation occidentale. »

18. Ces deux objectifs ont été traduits en axes de travail: (i) Valorisation d'extraits et co-produits végétaux et (ii) bénéfice nutritionnel dans le tractus gastro-intestinal.

19. Au sujet du nombre de doctorants et post-doctorants. Ce dernier a été rectifié. Par ailleurs, en mai 2023, il est à noter que trois autres doctorants ont leur thèse dirigée ou co-dirigée par des enseignants-chercheurs. De plus, un post-doctorant travaille sur le projet ANR d'un enseignant-chercheur.

20. Sur les publications entre équipes qui ne seraient portées que par des ingénieurs. Effectivement, 19 publications sur 71 sont co-signées avec deux autres équipes de SQPOV pour MicroNut. Si l'observation que 13 publications impliquent des IE de l'équipe est correcte, il faut aussi ajouter que 10 publications impliquent des chercheurs ou enseignant-chercheurs de 2 équipes (1 avec Green et 9

## la science pour la vie, l'humain, la terre

UMR SQPOV  
Centre INRAE PACA  
Site Agroparc - CS 40509  
228 route de l'aérodrome  
84914 Avignon cedex 9  
Tél. : +33(0)4 32 72 25 00

Rejoignez-nous sur :  
<https://www6.paca.inrae.fr/sqpov/>



avec Q&P). Enfin, 8 publications n'impliquent que des ingénieurs, indiquant que l'expertise scientifique et technique de l'équipe MicroNut est aussi portée à un haut niveau par les ingénieurs.

21. Parmi les recommandations à l'équipe, le point « Les thématiques scientifiques qu'elle développe bénéficieraient de plus d'interactions entre les personnels INRAE et les personnels universitaires de l'équipe » devrait pouvoir être pris en considération dans le cadre de nouvelles interactions des personnels dans l'équipe QuAlim issue de la fusion entre Q&P et MicroNut et dans l'axe transversal « Co-produits Végétaux et Economie Circulaire », deux éléments majeurs du projet d'unité 2024-2028.

Les tutelles :

Philippe ELLERKAMP

Président d'Avignon Université



Unité SQPOV  
Frédéric CARLIN, Directeur

Michael O'DONOHUE  
Chef du Département TRANSFORM - INRAE

la science pour la vie, l'humain, la terre

UMR SQPOV  
Centre INRAE PACA  
Site Agroparc - CS 40509  
228 route de l'aérodrome  
84914 Avignon cedex 9  
Tél. : +33(0)4 32 72 25 00

Rejoignez-nous sur :  
<https://www6.paca.inrae.fr/sqpov/>

INRAE

AVIGNON  
UNIVERSITÉ

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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

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

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

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

