



APPELS A PROJETS ANNUELS EN FAVEUR DE LA RECHERCHE

DISPOSITIF EMPLOIS JEUNES DOCTORANTS 2022

CONTACT

HOVANESSIAN Mathieu

Chargé de mission Innovation & Europe

Direction de l'Attractivité, du Rayonnement International et de l'Innovation

Service Recherche, Enseignement Supérieur, Santé et Innovation

mhovanessian@maregionsud.fr

04 88 73 69 45

04 91 57 53 99

Préambule :

L'emploi et la croissance sont des axes forts de la politique régionale conduite en matière de développement économique. A ce titre, la Région soutient le développement de l'environnement économique régional au travers de sa politique menée en matière de recherche et d'innovation, notamment par la consolidation du potentiel scientifique régional qui constitue le socle sur lequel se développe l'écosystème régional de l'innovation.

En effet, la Région a souhaité renforcer les connaissances scientifiques qui permettront les innovations industrielles et de services en lien avec les filières stratégiques et les technologies clés de la région, définies dans le schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) approuvé en mars 2017.

Cette politique a été renforcée par l'adoption en 2017, du schéma régional de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation qui s'articule autour des 3 ambitions suivantes :

- Soutenir l'innovation et la compétitivité du territoire par la formation et la recherche.
- Développer l'excellence, l'attractivité et le rayonnement des établissements régionaux d'enseignement supérieur et de recherche.
- Favoriser la réussite des étudiants.

Le dispositif « Emplois Jeunes Doctorants », s'inscrit dans ces 3 ambitions.

INFORMATIONS GENERALES

TITRE DE LA THESE	Procédé innovant d'extraction de l'huile d'olive et valorisation des déchets oleicoles - INNOLIVE
Acronyme du projet de recherche associé : <i>Si projet lié à une candidature à l'appel à projet Recherche 2022 Région– Volet général)</i>	ATTENTION L'ACRONYME DU PROJET DEPOSE A L'APPEL A PROJET RECHERCHE REGIONAL (volet général) DOIT ETRE IMPERATIVEMENT INDIQUE SANS QUOI LE RAPPROCHEMENT NE POURRA ETRE FAIT.
Etablissement public présentant le projet (Nom de l'Université/ Ecole/Organisme)	Avignon Université (AU)
Laboratoire d'accueil	UMR408 AU-INRA, Equipes MICRONUT / GREEN
Directeur de thèse	Dr. HDR Valérie TOMAO
Ecole Doctorale	École Doctorale 536 « Agrosiences et Sciences »

Je soussigné, Philippe ELLERKAMP en *qualité du représentant de l'Université d'Avignon*

Demande à la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur :

- Un financement de 84000 € pour le présent dossier.
- Le coût total (charges salariales et patronales incluses) du salaire du doctorant sur trois ans s'élevant à 101 397.17 € pour l'établissement que je représente (se référer à l'appel à candidatures « Emplois Jeunes Doctorants 2022 » pour connaître les plafonds de financement fixés par la Région).

En cas de cofinancement, celui-ci sera assuré par :

- ▶ Le partenaire socio-économique ☒
- ▶ L'établissement employeur du doctorant ☐
- ▶ Autre ☐ (Merci de préciser) :

Fait à Avignon, le

Signature :

Cachet :

En l'absence de cofinancement, il est demandé de produire un argumentaire justifiant cette absence et le recours à une demande de financement intégral :

PRESENTATION DU PROJET DE RECHERCHE

Domaine principal

A cocher impérativement

- ☒ Sciences de l'agriculture et de l'agroalimentaire
- ☐ Sciences de la vie et de la santé
- ☐ Sciences de l'ingénieur
- ☐ Sciences humaines et sociales
- ☐ Sciences mathématiques & informatiques fondamentales
- ☐ Sciences économiques et de gestion
- ☐ Sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace
- ☐ Sciences de l'information et de la communication
- ☐ Sciences de la chimie et de la physique
- ☐ Sciences de l'environnement
- ☐ Sciences politiques et juridiques

Filières stratégiques & technologies clés

- ☐ Energies de demain et écotechnologies (dont l'hydrogène...)
- ☐ Aéronautique, spatial, défense
- ☐ Industrie maritime, portuaire et logistique
- ☒ Agriculture, agroalimentaire et cosmétiques
- ☐ Santé
- ☐ Silver économie
- ☐ Tourisme, culture, art de vivre, sport
- ☐ Technologies clé du numérique (dont IA, cybersécurité, santé-numérique...)
- ☐ Technologies clé optique-photonique
- ☐ Technologies clé chimie-matériaux
- ☐ Transition écologique : émergence d'une filière régionale (Biodiversité, biomimétisme...).

Merci de préciser de manière explicite ci-après, le lien avec la ou les filières stratégiques rattachées au projet :

La collaboration de deux équipes de recherche de l'Université d'Avignon et une coopérative oléicole déjà engagée dans une démarche d'économie circulaire et durable, aura pour ambition de pérenniser et faire évoluer cette filière séculaire vers l'économie de demain.

Le développement de procédés innovants et écologiquement durables de production de l'huile d'olive en région PACA permettra à terme à la filière oléicole de bénéficier des avancées scientifiques et technologiques par l'innovation dans le procédé d'extraction de l'huile d'olive et notamment par l'impact des champs électriques pulsés sur le rendement d'extraction et la qualité de l'huile d'olive.

La valorisation des déchets générés par les moulins oléicoles tels que les grignons, les margines et les feuilles permettra de générer des molécules à hautes valeurs ajoutées comme les composés phénoliques pour des applications dans les secteurs agroalimentaires comme antioxydants en remplacement des antioxydants synthétiques et dans le secteur de la cosmétique comme principe actif. Ces déchets pourraient alors être considérés comme des matières premières secondaires de qualité.

L'extraction de ces molécules d'intérêt issues des déchets générés impactera aussi de façon favorable les voies de valorisation actuelles en diminuant l'acidité de ces déchets reconnue comme perturbateur de l'écosystème lors de l'épandage ou du compostage.

LABELLISATION PAR UN POLE DE COMPETITIVITE ?

- ☒ Oui
☐ Non

Si oui, lequel ?

Innov'Alliance

(Le cas échéant, joindre en annexe le document attestant du soutien du Pôle)

DESCRIPTION DU PROJET DE THESE EN MODE « MA THESE EN 360 MOTS » (max) (Compréhensible par un non spécialiste)

Le projet s'inscrit dans le cadre de la contribution à l'innovation dans la filière oléicole. Elle implique deux équipes de recherche de l'Université d'Avignon, l'équipe MICRONUT, l'équipe GREEN qui appuie fortement ce projet, le Professeur Farid CHEMAT apportera son soutien sur toutes les étapes du projet et une coopérative « Le moulin oléicole La Balméenne », à Beaumes de Venise.

Le projet comporte deux aspects :

Le premier concerne l'innovation dans l'extraction de l'huile d'olive et en particulier l'apport de la technologie des champs électriques pulsés, récemment acquise par la coopérative, sur le rendement d'extraction et sur la qualité nutritionnelle de l'huile d'olive. La technologie utilise un champ électrique pulsé dont les pulsations électriques de puissance variable cassent les membranes cellulaires contenant l'huile de la pâte d'olive obtenue après l'étape de broyage et pourrait de fait augmenter le rendement et les propriétés nutritionnelles avec une résistance à l'oxydation plus élevée de l'huile extraite tout en réduisant le temps et l'énergie utilisée.

Le second se focalise sur la valorisation des déchets produits par le procédé d'extraction de l'huile d'olive c'est-à-dire les grignons, les margines et les feuilles par le développement d'ingrédients à haute valeur ajoutée. Les composés ciblés sont les composés phénoliques contenus dans les déchets à la fois reconnus bénéfiques pour la santé (prévention des maladies cardiovasculaires) et dommageables pour l'environnement (stérilisation des sols sur lesquels ils sont épandus). Les domaines d'applications sont directement liés à la demande grandissante notamment des industries agro-alimentaires et cosmétiques qui requièrent de nouvelles formulations plus respectueuses de l'environnement.

L'interaction entre les recherches fondamentales et appliquées dans le cadre de ce projet favorise la réduction du temps nécessaire pour le développement de technologies environnementales adaptées, en vue d'une application rapide.

POTENTIEL DE VALORISATION SCIENTIFIQUE

☒ Publications de rang A (Préciser) :

- ☒ Autres publications (Préciser) :
- ☒ Colloques, conférences... (Préciser) :

Les travaux pourront faire l'objet d'une protection par le dépôt d'un brevet, la publication des travaux dans des revues internationales de rang A, mais également par la diffusion de l'information sous forme de communications orales et par affiches en congrès.

POTENTIEL DE VALORISATION ECONOMIQUE

- ☒ Brevet (Préciser) :
- ☐ Contractualisations (préciser) :
- ☐ Autres (préciser) :

Les résultats du projet pourront faire l'objet d'une protection de type « dépôt de brevet ».

INTERET REGIONAL DU PROJET DE RECHERCHE

- ☒ Lien avec les filières stratégiques
- Préciser :

Le projet s'inscrit dans la filière stratégique « Agriculture, agroalimentaire et cosmétiques » dans le cadre de la valorisation de la filière oléicole régionale.

L'amélioration par l'innovation en région PACA s'inscrit dans une démarche de développement durable.

Les retombées attendues concernent l'amélioration par l'innovation du procédé d'extraction de l'huile d'olive, la valorisation des déchets oléicoles, un impact environnemental positif, la perspective de proposer un procédé innovant et de nouveaux ingrédients issus de ce que l'on pourrait appeler la matière première secondaire, à la filière oléicole et indirectement une contribution à la création d'emploi en PACA, en France et à l'international.

- ☐ Lien avec le Plan Cancer
- Préciser :

- ☒ Lien avec le Plan Climat (en précisant le lien avec les mesures inscrites dans les axes suivants)

- Air :

- Mer :

- Terre : Les co-produits issus de la trituration des olives sont en grande partie utilisés pour l'épandage ou le compostage. La grande quantité de ces résidus sur une courte période de temps sont dommageables pour le sol en raison de la forte charge en matière organique et de la présence de composés phénoliques qui auront pour effet d'acidifier le sol ; Le pH acide (4.5) des margines et grignons va entraîner des modifications à court terme de la communauté microbienne du sol et de la composition chimique de la matière organique soluble.

- Energie :

- Déchets : Le projet a pour ambition d'améliorer la gestion des déchets ou co-produits oléicoles, d'une part, par l'introduction d'une nouvelle technologie : les champs électriques pulsés qui pourra en améliorant les rendements en huile appauvrir les déchets à la fois en huile et dans une moindre mesure en composés phénoliques (leur faible solubilité ne leur permet pas de dépasser les 2% en moyenne de

teneur dans l'huile). D'autre part, l'extraction des phénols des co-produits permettra de limiter l'acidité de ces derniers qui pourront alors être compostés ou épandus en limitant l'impact sur l'environnement.

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE LABORATOIRE

Sigle :	UMR408 AU-INRAE
Nom Complet :	SQPOV : Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale Equipe MICRONUT/GREEN
Adresse :	Campus Jean-Henry Fabre Agroparc 301 rue Baruch de Spinoza BP 21239 84916 AVIGNON cedex 9
Directeur :	Frédéric CARLIN
Directeur de thèse :	Valérie TOMAO
Courriel :	Valerie.tomao@univ-avignon.fr
Téléphone :	04 90 14 44 34 / 0
Effectifs du laboratoire :	54 permanents, 25 doctorants postdoctorants et autres CDD 12 permanents dans les équipes MICRONUT et GREEN concernées par la demande
Nombre de doctorants au sein du laboratoire :	22 doctorants, dont 0 financé par la Région. 6 doctorants à ce jour dans les équipes MICRONUT et GREEN 1 doctorant à ce jour dans l'équipe MICRONUT

► ENGAGEMENTS DU LABORATOIRE

Je soussigné(e) Frédéric CARLIN, Directeur de 'UMR408 SQPOV

- Demande à la Région d'examiner le présent dossier de candidature en vue de l'obtention d'un « Emploi Jeune Doctorant » pour le projet ***Procédé innovant d'extraction de l'huile d'olive et valorisation des déchets oleicoles;***
- Déclare avoir pris connaissance des modalités d'attribution et de financement de « l'Emploi Jeune Doctorant » ;
- M'engage à fournir les conditions indispensables au bon déroulement de la thèse (accueil dans le laboratoire, encadrement, accès aux équipements scientifiques et aux moyens de fonctionnement) ;
- M'engage à informer au plus tôt la Région de toute modification apportée au projet de recherche ;

- Dans le cas où le projet serait retenu, m'engage à fournir à la Région les renseignements sur l'étudiant **au plus tard le 29 juillet 2022.**

Fait à Avignon , le 15 février 2022

Signature du directeur :

Cachet du laboratoire :



Directeur de L'UMR 408
F. Carlin

RENSEIGNEMENT CONCERNANT LE PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE

Le partenaire socio-économique doit être implanté en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Raison sociale : SCA LA BALMEENNE	Statut juridique : SOCIETE COOPERATIVE AGRICOLE
N° SIRET : 783 502 602 00015	
Activité : VENTES D'AGROFOURNITURE ET COLLECTE ET TRANSFORMATION DE PRODUITS OLEICOLES	Effectif en Provence Alpes Côte d'Azur <u>Qualification des effectifs : 11</u> Commerciaux et développeurs <input checked="" type="checkbox"/> Ingénieurs et chefs de projets <input type="checkbox"/> Autres <input checked="" type="checkbox"/>
Adresse : 82 AVENUE JULES FERRY 84190 BEAUMES DE VENISE	Responsable / Dirigeant : DIRECTEUR Mr ARNAUD Fabien Courriel : direction@labalmeenne.fr
Coût total (merci de détailler) du projet pour le partenaire (hors salaire du doctorant) : 45 000€ à raison de 15k€/an (sur 3 ans) en frais de laboratoire 60 000€ à raison de 20k€/an (sur 3 ans) de frais interne lié au suivi dans l'ensemble des opérations afféré au projet.	A REMPLIR IMPERATIVEMENT

COLLABORATION AVEC LE PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE

Périodicité des réunions de travail	<input type="checkbox"/> Hebdomadaire <input checked="" type="checkbox"/> Mensuelle <input type="checkbox"/> Trimestrielle <input type="checkbox"/> Semestrielle <input type="checkbox"/> Annuelle
Le doctorant travaillera-t-il à temps partiel chez le partenaire ?	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Si oui, préciser la fréquence :
Collaborations avec d'autres partenaires liés au projet (entreprises, centre de recherche, structures de transfert de technologies, ...) :	Merci de préciser la ou les structures partenaires : NC

QUELLE FORME PRENDRA LA COLLABORATION ENTRE LE PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE ET LE DOCTORANT DANS LE CADRE DU PRESENT PROJET ? L'absence de projet concret de collaboration étant un motif de rejet de la demande, merci de préciser ci-dessous la collaboration

Le moulin la Balméenne accueillera le doctorant de façon régulière sur son site afin de lui apporter la connaissance technique, lui faire prendre en compte les problématiques et les contraintes spécifiques d'un moulin oléicole et lui faire bénéficier du partage d'expérience de l'équipe en place.

QUELS SONT LES MOYENS MIS A DISPOSITION DU DOCTORANT PAR LE PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE ?

☒ Moyens humains

Préciser : Le directeur de la coopérative ainsi que l'équipe en charge de la production de l'huile d'olive.

☒ Moyens techniques et informatiques

Préciser : les outils agro-alimentaires nécessaire à la production de l'huile d'olive et à la valorisation des co-produits de la fabrication.

☐ Autres

Préciser :

QUELLES SONT LES MOTIVATIONS DE L'ENGAGEMENT DU PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE DANS LE PROJET ?

(Contexte concurrentiel, amélioration/évolution de produits, demande du marché)

Dans le cadre de l'évolution de la coopérative dans un développement stratégique de la filière oléicole et afin d'augmenter la qualité de son expertise et la qualité de revenu pour les oléiculteurs vauclusiens, la coopérative La Balméenne a choisi un positionnement différencié sur les procédés d'extraction de l'huile d'olive et sur la valorisation des déchets générés par la production de l'huile d'olive.

QUELLES SONT LES RETOMBÉES ATTENDUES PAR LE PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE

Saut technologique ☒

Préciser : Gain en rendement extrait, gain en qualité (chimique et organoleptique) pour une huile d'excellence

Acquisition de nouvelles compétences ☒

Préciser : Création de référentiel d'utilisation de la technologie CEP pour la filière oléicole + identifier et concrétiser de nouvelles voies de valorisation (déchets solide et liquide issues de la fabrication)

Mise en place de partenariats technologiques ☐

Préciser :

Prévision d'embauche ☒

Préciser : générer suffisamment de connaissances et de compétences pour assurer la création d'un poste dans le futur Lab' R&D de la coopérative (OLEA'LAB)

Développement d'un nouveau produit, service, procédé ☒

Préciser : Être capable d'identifier de nouvelles voies pour les métiers de l'agro et de la cosmétique (boissons fonctionnelles/huiles supplémentée/p.a pour la cosmétique/autres...)

Contractualisations ou concessions ☒

Préciser : Contractualiser vers de nouveaux marchés (cosmétique/agro-alimentaire)

Dépôt de brevet ☒

Préciser : Les résultats pourront être protégé par le dépôt de brevet

Création d'entreprise ☐

Préciser :

Autres ☐

Préciser :

ENGAGEMENT DU PARTENAIRE SOCIO-ECONOMIQUE :

Je soussigné(e), ARNAUD Fabien, directeur de la coopérative agricole et oléicole « LA BALMEENNE »

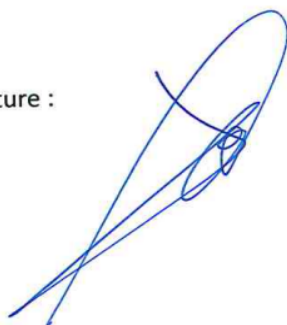
- ▶ Certifie que mon établissement est en situation régulière au regard des obligations fiscales et sociales,
- ▶ Demande à la Région d'examiner le présent dossier de candidature en vue de l'obtention d'un financement pour un « Emploi Jeune Doctorant »,
- ▶ Déclare avoir pris connaissance des modalités d'attribution et de financement de ce projet,
- ▶ ☒ M'engage à participer au financement du dispositif « Emplois Jeunes Doctorants » à hauteur de :
 - ▶ ☒ 10%, ☐ 20 % ou ☐ 50 % du coût total du salaire si la Région réserve une suite favorable à la présente candidature, soit pour la structure que je représente un engagement financier de 10 000 €.
- ▶ ☐ Ne participera pas au cofinancement du salaire du doctorant.

N.B : - le taux de participation est défini selon la taille de l'entreprise ou du groupe auquel elle appartient (se reporter à l'appel à candidatures « Emplois Jeunes Doctorants »).

Une attention particulière sera apportée aux projets qui bénéficieront d'un cofinancement apporté par l'entreprise supérieur au minimum requis sur les coûts éligibles (10, 20 ou 50%) ou d'une participation significative aux coûts d'environnement de travail du doctorant (les montants engagés devront être justifiés).

Fait à *Beaumes de Vence*, *14.02.2022*

Signature :



Cachet :

" LA BALMEENNE "
COOPERATIVE AGRICOLE ET OLEICOLE
82 Avenue Jules Ferry
84190 BEAUMES DE VENISE
Tél. : 04 90 62 94 15
Fax : 04 90 65 03 50
SIRET 783 205 602 00015 - APE 4675 Z

MODALITES

A titre dérogatoire le dispositif « Emplois Jeunes Doctorants » est hors du champ d'application de la dématérialisation du dépôt de demande de subvention.

Documents obligatoirement transmis par voie numérique avant le **11 mars 2022**. Toute demande hors délais sera rejetée.

Le dossier administratif doit comprendre :

- ▶ Un courrier de demande de financement adressé à Monsieur le Président du Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, signé par le Président de l'Université, le Délégué régional, ou une personne habilitée à engager l'établissement ;
- ▶ Un document habilitant la personne présentant la demande à engager son établissement ;
- ▶ Le tableau récapitulatif des dossiers présentés par volet et classés (classement établi par les instances scientifiques) par ordre de priorité par l'établissement ;
- ▶ Le RIB de l'établissement ;
- ▶ Le devis (sur le modèle fourni par la Région pour les Universités et Ecoles) ;
- ▶ Les formulaires de candidature, sur le modèle fourni par la Région (les signatures électroniques sont acceptées), accompagnés pour chacun d'entre eux de leurs annexes, à savoir :
 - Une présentation détaillée du projet de recherche de 2 pages minimum ;
 - La labellisation éventuelle par un Pôle de compétitivité ;

Documents à transmettre impérativement par voie électronique aux deux adresses mails suivantes :

mhovanessian@maregionsud.fr

egory@maregionsud.fr

ATTENTION : pour les demandes EJD couplées avec une candidature « Appel à projet Recherche – Volet général », merci d'envoyer la copie du formulaire APR en complément du dossier de candidature EJD. Pour la réciproque, merci de mettre en pièce-jointe le formulaire de candidature EJD lors du dépôt du projet APR-volet général sur la plateforme de subvention en ligne.

Cela permettra d'assurer le rapprochement de ces candidatures communes.

Après l'étape de remise des pré-sélections (sous réserve de confirmation) :

Les renseignements concernant les candidats seront fournis par voie électronique avant :

- Le **23 mai 2022** pour une présentation envisagée à la session de juin 2021

Et avant :

- Le **29 juillet 2022** pour une présentation envisagée à la session d'octobre 2021

Pour les dossiers retenus, les documents suivants sont à remettre à la Région :

1. Fiche concernant le candidat, remplie et signée, fournie par la Région (formulaire d'engagement)

2. Curriculum Vitae du candidat
3. Attestation de Master 2 (ou équivalent) du candidat

Les dossiers incomplets, hors critères ou transmis de manière individuelle ne sont pas recevables.

Les dossiers et pièces complémentaires seront transmis exclusivement par les universités, écoles et organismes de recherche.

Tout document transmis directement par les laboratoires ou les candidats sera rejeté.

Pour plus de précisions sur les critères et les modalités d'attribution des financements des jeunes doctorants :

► Se reporter au document :

« Emplois Jeunes Doctorants - Appel à candidatures »

disponible sur le site de la Région : [Emplois Jeunes Doctorants- Ma Région Sud \(maregionsud.fr\)](http://maregionsud.fr)

Les informations collectées dans le cadre du dispositif « emplois jeunes doctorants » sont à l'usage exclusif des services de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et font l'objet des traitements ayant pour finalité le suivi du traitement des données : mobilisation et participation à des événements organisés par la Région, enquêtes de suivi post-bourses...

Durée : jusqu'à 5 ans après la fin de la thèse.

Les données à caractère personnel sont les suivantes : nom, prénom, adresse, adresse électronique, numéro de téléphone, diplômes et formations obtenus.

Dans le cadre de ses engagements de conformité à la réglementation applicable en matière de données à caractère personnel (Règlement UE 2016/679 du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés), vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, d'opposition, de limitation du traitement, d'effacement et de portabilité de vos données que vous pouvez exercer en vous adressant au Délégué à la protection des données de la Région, par courrier postal à l'adresse : 27 Place Jules Guesde 13481 Marseille Cedex 20, ou par courriel à l'adresse : dpd@maregionsud.fr.

En cas de difficulté en lien avec la gestion de vos données personnelles, vous pouvez adresser une réclamation auprès de la CNIL :

- Sur le site internet de la CNIL: <https://www.cnil.fr/fr/plaintes>
- Par courrier postal en écrivant à : CNIL - 3 Place de Fontenoy - TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter sur Internet la page : <https://www.maregionsud.fr/mentions-legales/mentions-generales-sur-la-protection-des-donnees.html>

ANNEXE N°1

I. Le sujet de la thèse de doctorat

Procédé innovant d'extraction de l'huile d'olive et valorisation des déchets oléicoles (InnOlive)

II. Responsables scientifiques

Dr Valérie TOMAO, UMR408 - Equipe MicroNut, Université d'Avignon

Fabien ARNAUD, 82 Av. Jules Ferry, 84190 Beaumes-de-Venise

III. Contexte du projet

L'huile d'olive renferme un important contingent de composés phénoliques qui expliquent son rôle déterminant dans la protection de la santé humaine¹. Ces derniers interviennent de façon prépondérante dans la protection de l'organisme contre notamment le développement des maladies cardio-vasculaires². Ces microconstituants sont capables de piéger rapidement les espèces oxygénées réactives impliquées dans le développement de ces maladies. Il est donc primordial d'optimiser le rendement d'extraction de ces molécules constitutives de l'huile d'olive en progressant sur les conditions de production afin que soient proposées un maximum de qualités nutritionnelles.

Cette démarche ne peut cependant pas être validée sans la prise en compte de la notion de durabilité de la filière oléicole. La production oléicole, en région PACA occupe une place importante avec plus de 140 communes oléicoles et un verger estimé à plus de 6000 hectares. Au-delà de l'effort justifié pour limiter le volume des déchets générés lors de la production de l'huile d'olive, l'utilisation de ces déchets comme matière première secondaire constitue une des réponses à cette situation.

La coopérative oléicole « La Balméenne » localisée dans le Vaucluse qui est particulièrement attachée à la valorisation des olives des producteurs locaux s'est récemment équipée d'une technologie innovante utilisant les champs électriques pulsés. Outre l'optimisation des conditions de trituration conventionnelles tels que le broyage, le malaxage et les conditions de centrifugation, l'apport de nouvelle technologie, en l'occurrence les champs pulsés ambitionne un saut technologique pour une huile d'excellence entre tradition et innovation.

Ce projet est fortement appuyé par le laboratoire GREEN, le Professeur Farid CHEMAT apportera son soutien dans toutes les étapes du projet.

IV. Objectif

Le premier objectif concerne l'innovation dans le processus d'extraction de l'huile d'olive et en particulier l'apport de la technologie des champs électriques pulsés, récemment acquise par la coopérative, sur le rendement d'extraction et sur la qualité nutritionnelle de l'huile d'olive. La technologie utilise un champ électrique pulsé dont les pulsations électriques de puissance variable cassent les membranes cellulaires contenant l'huile de la pâte d'olive obtenue après l'étape de broyage et pourrait de fait augmenter le rendement et les propriétés nutritionnelles tout en apportant

une résistance à l'oxydation plus élevée de l'huile extraite³. L'impact de l'intégration de la technologie des champs électriques pulsés dans la phase initiale du processus sera évalué sur la production d'huile d'olive en termes de rendement d'extraction et de qualité nutritionnelle dans le respect des normes légales de l'UE (huile d'olive extra vierge). L'étude a la particularité de pouvoir être menée « en situation » c'est à dire dans les conditions de fonctionnement d'un moulin professionnel et donc sera directement applicable sans étape de montée en échelle avec la perspective de pouvoir étendre cette technologie au niveau national qui compte plus de 130 moulins oléicoles et Européens avec plus de 11000 moulins.

Le second se focalise sur la valorisation des déchets produits lors de l'extraction de l'huile d'olive, c'est-à-dire les grignons, les margines et les feuilles. Ces déchets engendrés peuvent être considérés comme une source de matières premières exploitables de composés bioactifs en l'occurrence les composés phénoliques, présents en quantité plus importante dans les feuilles et les co-produits issus de la fabrication de l'huile d'olive, que dans l'huile d'olive elle-même⁴. L'enjeu est double dans la mesure où les margines et le grignon ont une toxicité vis-à-vis des plantes et de la microflore des sols tenant en grande partie à la présence de composés phénoliques⁵. L'extraction des composés phénoliques sera donc aussi directement liée à la dépollution de ces déchets sans perturber leur cycle de valorisation potentiel (épandage, compostage).

Le but est à la fois de mettre en exergue des sources nouvelles et alternatives de molécules d'intérêts mais également de contribuer à limiter l'impact de la production de l'huile d'olive sur l'environnement.

Les domaines d'applications sont directement liés à la demande grandissante des industries agro-alimentaires et cosmétiques en recherche de naturalité qui requièrent de nouvelles formulations incluant de nouveaux ingrédients naturels et/ou à base de produits naturels et durables. Les enjeux sont multiples, élargissement des gammes d'ingrédients proposés au consommateur, amélioration de l'efficacité des produits mais aussi utilisation de technologie de fabrication plus propre compte tenu des préoccupations sociétales et environnementales.

V. Méthodologie

Pour ce projet de thèse, nous proposons d'optimiser le procédé d'extraction de l'huile d'olive en intégrant la technologie innovante des champs électriques pulsés et de valoriser les déchets inhérents à l'obtention de l'huile d'olive par la mise au point d'éco-extraits.

1. Nous proposons, dans un premier temps, de réaliser une bibliographie exhaustive sur la technologie des champs électriques pulsés et son potentiel sur le procédé d'extraction de l'huile d'olive et des autres technologies d'éco-extraction pour l'extraction des composés phénoliques contenus dans les déchets issus de la trituration.

2. Intégrer les champs électriques pulsés au processus d'extraction de l'huile d'olive et optimiser les conditions d'obtention notamment en tenant compte de son impact sur l'étape de malaxage.

3. Baser l'obtention des éco-extraits à partir de différentes matrices disponibles (feuilles, margines, grignons) sur les méthodes d'éco-extraction innovantes⁶. Les essais menés par extraction assistée par micro-ondes, par ultrasons et à l'aide d'un broyeur à billes permettront de mettre en exergue le

potentiel de chaque matrice (feuilles, grignon, margines) associée au procédé d'éco-extraction le plus pertinent.

4. Développer les méthodes d'analyses qualitatives et quantitatives des différents marqueurs de l'huile d'olive afin de suivre les qualités nutritionnelles de l'huile d'olive et déterminer les conditions optimales de l'intégration des champs électriques pulsés.

Développer les méthodes adaptées au suivi des molécules d'intérêt éco-extraites des déchets étudiés⁷.

5. Mettre au point des éco-extraits titrés en molécules d'intérêt et standardisés sous forme sèche ou liquide.

6. Etudier la stabilité des éco-extraits

7. Mettre en place la montée en échelle de la production des éco-extraits mis au point au laboratoire, d'abord à l'échelle pilote puis à l'échelle Industrielle. Le dimensionnement pourra être mené au sein de la plateforme GREEN qui dispose de toutes les technologies innovantes à des volumes industriels différents.

Calendrier prévisionnel

	Sept. 2022	Sept. 2023	Sept. 2024	Sept. 2025
Bibliographie				
Innovation dans la trituration de l'huile d'olive				
Screening des déchets et procédés d'éco-extraction				
Mise au point des éco-extraits standardisés				
Montée en échelle des éco-extraits				

1. A. Foscolou, E. Critselis, D. Panagiotakos, Olive oil consumption and human health: A narrative review, *Maturitas*, 118, 2018, 60-66.

2. F. Visioli, M. Franco, M. A. Martinez-Gonzalez, Olive oil and prevention of chronic diseases, *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 28, 2018, 649-656.

3. G. Veneziani, S. Esposto¹, A. Taticchi, R. Selvaggini, B. Sordini, A. Loreface, L. Daidone, M. Pagano, R. Tomasone and M. Servili, Extra-Virgin Olive Oil Extracted Using Pulsed Electric Field Technology: Cultivar Impact on Oil Yield and Quality, *Front. Nutr.*, 6, 2019, 134-142.

4. L. Cecchi, M. Migliorini, B. Zanoni, C. Breschi, N. Mulinacci, An effective HPLC based approach for the evaluation of the content of total phenolic compounds transferred from olives to virgin olive oil during the olive milling process. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98, 2018, 3636-3643.

5. A. Bhatnagar, F. Kaczala, W. Hogland, M. Marques, C. Paraskeva, V. Papadakis, M. Sillanpää, Valorization of solid waste products from olive oil industry as potential adsorbents for water pollution control – A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 21, 2014, 268-298.

6. F. Chemat, M. Abert-Vian, A. SylvieFabiano-Tixier, J. Strube, L. Uhlenbrock, V. Gunjevic, Green extraction of natural products. Origins, current status, and future challenges, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 18, 2019, 248-263.

7. 4. A. Malapert, E. Reboul, O. Dangles, A. Thiéry, N. Sylla, V. Tomao, One-step extraction of olive phenols from aqueous solution using β -cyclodextrin in the solid state, a simple eco-friendly method providing photochemical stability to the extracts, *Molecules*, 2021, 26, 4463, 4.11.