



---

# JEUNES DOCTEURS INNOVANTS 2021

Formulaire de candidature

---

## CONTACT POUR CE DISPOSITIF

**Mathieu HOVANESSION**

Chargé de mission Innovation et Europe

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

Service Recherche, Enseignement Supérieur, Santé et Innovation

[mhovanessian@maregionsud.fr](mailto:mhovanessian@maregionsud.fr)

04 88 73 69 45

## INFORMATIONS GENERALES

Etablissement gestionnaire	UCA
Nom et prénom du porteur de projet	Ion Scotta Michela
Laboratoire d'accueil du porteur de projet	Institut Sophia Agrobiotech (UMR : UCA - CNRS - INRAE)
Financement du contrat doctoral	<input type="checkbox"/> Financement régional « Emplois Jeunes Doctorants » <input checked="" type="checkbox"/> Financement MESRI <input type="checkbox"/> Autre financement : (préciser)
Date de soutenance de la thèse	Mai 2019
Suivi d'un module/atelier Entrepreneuriat ou Valorisation	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  Si oui, merci de fournir les attestations et de <b>spécifier la nature du module</b> (préciser) :

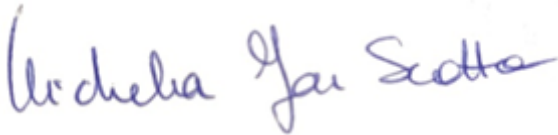
	<p>Diplôme étudiant entrepreneur (D2E) PÉPITE année scolaire 2020-2021 (en cours d'acquisition)</p> <p>Deeptech founders, 2020 module spécifique dans le cadre du D2E</p> <p>PME Innovation, IRCE 2019-2020</p> <p>Le premier SUD, Formation Deeptech 2020</p>
--	--

## CANDIDATURE DU PORTEUR DE PROJET

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Volet 1</b> : création de Start-up Innovante  Echéance de la création : <b>fin 2022 - début 2023</b>	<input type="checkbox"/> <b>Volet 2</b> : opération de transfert de technologie
<b>Titre du projet</b> : Agrolnnov	<b>Titre du projet</b> :
<b>Thématique du projet</b> : Création de la start-up AGROINNOV visant à proposer de nouvelles solutions de Biocontrôle à base de macro-organismes. Ce produit est innovant.	<b>Thématique du projet</b> :
<b>Filière(s) stratégique(s) concernée(s)</b> : Agriculture, Agroalimentaire et Cosmétique	<b>Filière(s) stratégique(s) concernée(s)</b> :

## FINANCEMENT DU PROJET

<b>Coût total du projet (Salaires et charges salariales et patronales) :</b>	60 000 €
<b>Montant du financement régional demandé :</b>	17 500 €
<b>Cofinancement apporté pour le projet pour une période de 12 mois par :</b>	<input type="checkbox"/> Les fonds propres du laboratoire <input type="checkbox"/> Dotation sur un programme de recherche

	<input checked="" type="checkbox"/> Autre (préciser) : Financement Start-up tech IDEX UCA Innovation
<b>Date et signature du représentant légal de l'établissement :</b>	<b>Date et signature du candidat :</b>  <b>16/06/2021</b>  

*En cas de candidatures multiples, un classement est demandé.*

## DESCRIPTION DETAILLÉE DU PROJET

### I. CONTEXTE GÉNÉRAL

L'agriculture doit relever aujourd'hui le défi de nourrir une population humaine dont la démographie connaît une inflation sans précédent. Dans le même temps, l'intensification des techniques de production utilisées dans ce secteur en a fait malheureusement l'un des plus nocifs qui soit à l'égard de la planète et de la biodiversité. Les pesticides chimiques constituent notamment des poisons notoires détruisant les sols et mettant en danger la santé animale et humaine. Depuis plusieurs années, citoyens et consommateurs se sont dès lors mobilisés de plus en plus massivement pour bénéficier de produits issus de l'agriculture biologique ou raisonnée excluant l'utilisation de tels produits. Ces préoccupations ont été relayées par les pouvoirs publics à travers des objectifs réglementaires chiffrés : le plan Ecophyto 2+ entrée en vigueur en novembre 2018 impose de réduire de 50 % à l'horizon 2025 le recours aux produits phytosanitaires. Cette situation plus que préoccupante oblige tous les acteurs concernés à prendre leur part de responsabilité pour y remédier afin de parvenir à une rénovation profonde des systèmes de productions et des filières. Ces préoccupations sont la source de notre engagement et de notre

passion dans la recherche de solutions permettant d'accélérer la transition de l'agriculture vers un plus grand respect de l'environnement. Cette démarche a pour nom l'agro-écologie définie comme un ensemble de pratiques agricoles qui concilient durablement les enjeux économiques et environnementaux en valorisant les écosystèmes<sup>1</sup>.

## II. HISTORIQUE DE LA NAISSANCE DU PROJET AGROINNOV

De l'obtention de sa Licence en Biologie, Michela ION SCOTTA s'est dirigée vers des études de Master en protection de l'environnement à l'Université de Gênes (Italie). Au cours de cette formation, elle a eu la chance de pouvoir réaliser un stage de recherche transfrontalière entre l'Université de Gênes et l'Institut Sophia Agrobiotech - ISA (UMR : INRAE - CNRS - UCA) en protection de cultures (lutte biologique par acclimatation) et de découvrir à la fois la culture académique et la langue française à l'Université d'Aix-Marseille. Ensuite, elle a été recrutée au sein de ISA pendant 2 ans et demi afin d'effectuer la coordination des actions terrain d'un projet de recherche en lutte biologique par conservation. Cette expérience a conforté en elle sa passion pour la recherche agronomique et lui a donné envie d'aller plus loin en s'engageant dans une thèse (**encadré par Elodie Vercken et Nicolas RIS**) à l'Université Côte d'Azur (UCA). Ces travaux de recherche ont porté sur l'étude de **l'adaptation locale chez un insecte auxiliaire de culture le Trichogramme déjà utilisé en France en lutte biologique par augmentation (lien avec le projet ANR TRIPTIC)**. Ce parcours lui a permis de développer des compétences dans la conduite de projets à l'interface entre recherches académiques et recherches appliquées notamment le développement de solutions de biocontrôle à base de macro-organismes.

Lors de sa thèse, Michela ION SCOTTA a décidé de s'appuyer sur une approche interdisciplinaire mobilisant des connaissances en écologie évolutive, écophysiologie, génétique, physique et informatique. Cette approche a été payante car elle a permis de développer une technologie qui fait l'objet de **deux déclarations d'invention** et d'obtenir des résultats encourageants. C'est ainsi qu'à la suite de l'obtention de son doctorat en **biologie des interactions et écologie**, Michela s'est associée avec son ancien encadrant de thèse Nicolas RIS afin de développer le projet de start-up nommé AGROINNOV. Pour développer ce projet les deux co-fondateurs ont bénéficié de deux soutiens :

---

<sup>1</sup> [Définition donnée par le Ministère de l'agriculture et de l'environnement](#)

- d'un part, avec l'obtention de l'**ANR à maturation "BIDIME"** pour maturer les travaux de recherche du projet ANR TRIPTIC et de la thèse de Michela ION SCOTTA (post-doc de 1 an)
- d'autre part, en étant lauréat à l'appel à projet **Start-Deeptech de l'IDEX UCAJEDI** afin de garantir le transfert technologique de solutions de biocontrôle développées dans le cadre de la thèse en lien avec le projet TRIPTIC et le projet BIDIME vers la filière de PPAM (Jasmin et Violette)

De plus, Michela ION SCOTTA s'est engagée dans une démarche de **changement de posture représenté par le passage du statut de Jeune Docteur à celui de Docteur Entrepreneur**. Ce changement de paradigme représente un véritable défi. En effet la création d'une start-up DEEPTech fait appel à des compétences en management, communication, ingénierie financière et juridique. Par le biais de plusieurs formations (PME Innovantes, DEEPTech founders, Start-DEEPTech de Premières SUD et le **diplôme D2E de PÉPITE** - actuellement en cours), Michela ION SCOTTA **justifie désormais de bases solides en entrepreneuriat tels que** à titre d'exemple : faire évoluer son rôle de leadership et de management d'équipe, préciser la vision stratégique, développer son réseau au sein de l'écosystème entrepreneurial.

### III. L'ÉQUIPE

L'équipe fondatrice de AGROINNOV est constituée par le binôme entre une jeune docteure de l'Université Côte d'Azur et future CEO, Michela ION SCOTTA, et un Ingénieur de Recherche INRAE confirmé (15 ans d'expérience) et futur CSO, Nicolas RIS. Tous deux partagent une même culture et attrait pour les problématiques de protection des cultures et d'entomologie appliquée avec toutefois des spécialités scientifiques différentes. Michela ION SCOTTA est en effet spécialiste en écophysiologie animale et «thermal biology» tandis que Nicolas RIS est plus positionné sur des thématiques d'écologie évolutive.

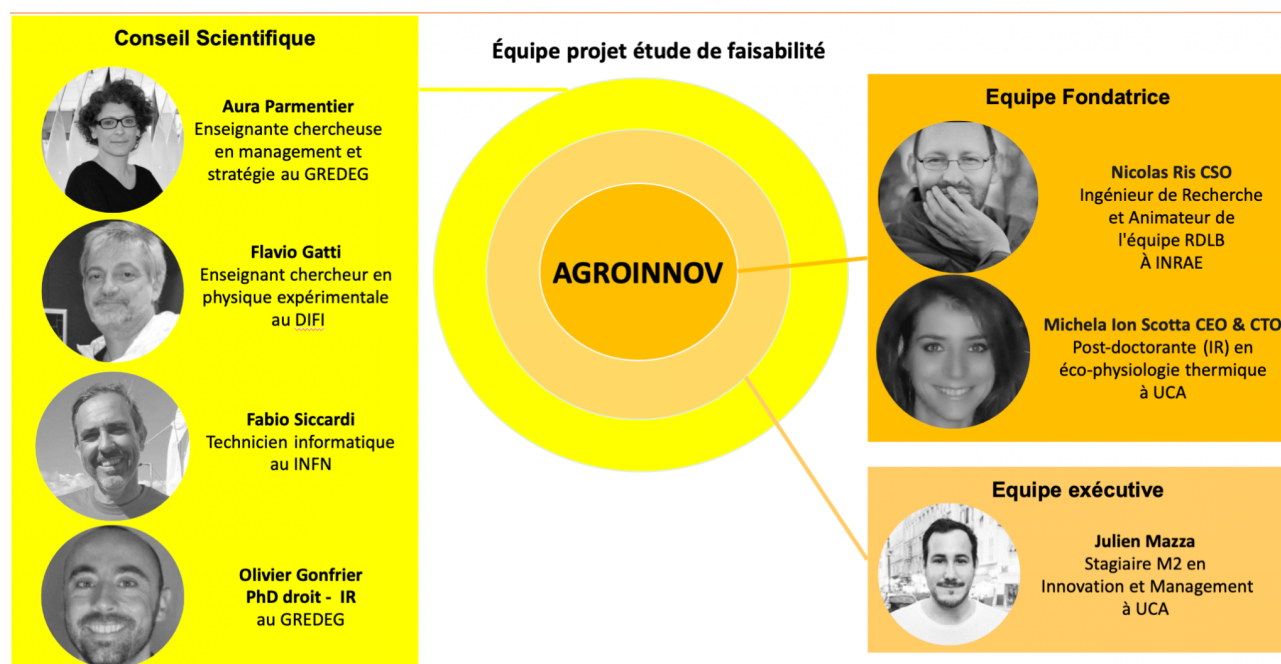
Ce duo est assisté d'un conseil scientifique international représenté par :

- Flavio GATTI, enseignant chercheur en physique expérimentale au Département de physique à l'Université de Gênes ;
- Fabio Siccardi, Technicien informatique à l'institut National de physique nucléaire de Gênes;

- Aura Parmentier CAJAIBA, Chercheuse au GREDEG-CNRS et Maîtresse de conférences en science de gestion à l'Université Côte d'Azur (UCA) ;
- Olivier GONFRIER, docteur en droit participe et chargé d'accompagnement de projets scientifiques au GREDEG-CNRS à l'élaboration de ce modèle d'affaires

Julien Mazza, Master 2 Innovation et Management des territoires au sein d'UCA et diplômé d'une licence Management Financier d'Aix Marseille Université, complète l'équipe en tant que Business Developer.

### Diagnostic Stratégique interne compétences - Dream Team



La pluridisciplinarité de l'équipe d'AGROINNOV est un véritable atout pour le développement de ce projet de start-up (voir les CVs en annexe). AGROINNOV, par le biais d'une recherche multidisciplinaire d'excellence et d'impact, se propose de :

- trouver de nouvelles solutions de biocontrôle exploitant au mieux la biodiversité génétiques locale des auxiliaires. A cet égard, l'expertise scientifico-technique (écologie évolutive, génétique, informatique physique et écophysiologie) a d'ores et déjà permis de développer des innovations technologiques formalisées par le biais de deux déclarations d'invention pour exploiter au mieux la biodiversité génétiques locale des auxiliaire ,

- s'inscrire dans des démarches, dites "Open Innovations" de co-construction et co-réalisation entre acteurs public et privé (filières, institut agricole, chambre d'agriculture, groupement, bio fabriqués) afin de garantir une transmission ajustée et efficace aux territoires locaux de solutions de biocontrôle en accélérant ainsi la transition agroécologique.

Le travail de nos experts en science sociale va nous permettre de s'inscrire dans cette démarche et d'innover aussi dans l'élaboration et le déploiement de nos modèles d'affaires. Ce travail est d'ores et déjà été initié dans le cadre du projet transdisciplinaire BIDIM (cf supra) qui nous permettra de mieux connaître les acteurs publics et privés locaux et d'identifier des potentiels partenaires pour construire un business modèle ouvert.

**Doté de tous ces atouts, notre ambition consiste à devenir un acteur incontournable au sein de l'écosystème concerné par la protection des cultures et la diminution des produits phytosanitaires.**

#### **IV. A QUELS PROBLÈMES LE PROJET RÉPOND-IL ?**

Des solutions alternatives à l'agriculture conventionnelle existent. Les solutions de biocontrôle basées sur des macro-organismes auxiliaires de lutte biologique en font partie et sont utilisées dans le cadre de la lutte biologique par augmentation. Celles-ci permettent d'entraîner une diminution rapide de la population de ravageurs ou de maintenir des niveaux d'infestation très faibles tout au long du cycle cultural, et cela par l'introduction directe (plus ou moins massive) d'ennemis naturels (auxiliaires) issus d'une source exogène au système de culture.

Les formes modernes de lutte biologique par augmentation remontent au tout début du XXe siècle, avec la production et l'introduction d'une espèce d'hyménoptère parasitoïde (*Metaphycus lounsburyi*) et d'une espèce prédatrice de coléoptère (*Chilocorus circumdatus*) pour lutter contre des cochenilles, respectivement de la famille des Coccidae et des Diaspididae. Ce n'est cependant qu'au tournant des années 1970 que le nombre de nouvelles espèces



d'arthropodes auxiliaires utilisées dans des programmes d'augmentation a commencé à réellement se multiplier (van Lenteren, 2012). À l'échelle mondiale, ce nombre est monté d'une dizaine d'espèces à 170 au début des années 2010 (Cock et al., 2010) et a pratiquement doublé depuis (van Lenteren et al., 2018). Par exemple, en Amérique du Sud, les micro-guêpes parasitoïdes *Cotesia* sp. et *Trichogramma* sp. sont utilisées avec succès contre les lépidoptères foreurs de la canne à sucre en particulier (van Lenteren et al., 2018). En Espagne, des acariens et des insectes prédateurs sont communément utilisés pour protéger la culture du poivron sous serre (Calvo et al., 2012). En France, les parasitoïdes oophages du genre *Trichogramma* sont couramment utilisés contre la pyrale du maïs. Cet usage croissant des solutions de biocontrôle à base de macro-organismes montre que ces solutions ont déjà largement fait leurs preuves en termes d'efficacité. Toutefois leur déploiement reste complexe car il se décline à plusieurs échelles (parcelle, paysage, régions géographiques) et pose des défis spécifiques.

Deux facteurs influençant la capacité de la population introduite à persister dans l'agrosystème ont ainsi été identifiés :

- les caractéristiques des populations d'organismes de biocontrôle susceptibles d'impacter leur dynamique une fois introduites (caractères phénotypiques augmentant la valeur sélective selon les conditions climatiques, la présence d'autres organismes et les caractéristiques de la cible),
- les mécanismes populationnels (régissant la dynamique et la génétique des populations).

**Les solutions de biocontrôle actuelles sont des substituts incomplets de produits chimiques classiques.** Elle présentent de limites notables car :

- sur le plan économique, sont principalement orientées vers certaines grandes cultures en conséquences beaucoup des filières sont orphelines de solutions de biocontrôle ,
- sur le plan technique ces solutions de biocontrôle ne prennent pas en compte (i) les caractéristiques phénotypique d'organismes de biocontrôle nécessaire pour son adéquation au condition microclimatique de l'agrosystème et (ii) la diversité des ravageurs présent dans la culture.

**Il existe ainsi un besoin urgent d'innovation dans la conception des solutions à base de macro-organismes.**

## V. LA RÉPONSE INNOVANTE DE AGROINNOV AUX PROBLÉMATIQUES IDENTIFIÉES

AGROINNOV se propose d'optimiser des solutions de biocontrôle existantes et concevoir de nouvelles solutions pour prendre en compte la spécificité des cultures liée à leur territorialité.

### Comment ?

Notre technologie a pour objectif d'améliorer le déploiement des solutions à base de macro-organismes

- en choisissant les macro-organismes les plus adaptées aux conditions climatiques de l'agrosystème afin de favoriser leurs survie et persistance dans l'agrosystème ciblé ;
- en combinant (mélange) d'espèces ou souches différentes de macro-organismes pour couvrir un plus vaste spectre d'hôtes.

La mission de AGROINNOV consiste en effet à concevoir voire produire une nouvelle génération d'auxiliaires de lutte biologique, notamment par leur adéquation au contexte micro-climatique d'utilisation et à un large spectre d'hôtes. Cette dimension, largement sous-estimée jusqu'à présent, apparaît en effet désormais capitale pour trois raisons principales :

- En tant qu'ectothermes<sup>2</sup>, les ravageurs de cultures, comme les auxiliaires, sont directement impactés par le micro-climat dans lequel ils se trouvent ;
- Ce micro-climat est éminemment variable en fonction des agrosystèmes concernés et de la saison avec des périodes stressantes ;
- Il existe aux échelles intra - et inter - spécifiques une diversité génétique importante des réponses à la température, offrant ainsi une formidable opportunité d'optimiser et de diversifier les solutions de biocontrôle à l'aide d'arthropodes auxiliaires.

Dans ce contexte, le projet AGROINNOV repose sur quatre assises complémentaires :

---

<sup>2</sup> Se dit d'un animal dont la température centrale est engendrée seulement par les échanges thermiques avec son environnement (Larousse).

1. une expérience importante dans le domaine du biocontrôle et plus précisément dans la lutte biologique par augmentation
2. un expertise en entomologie notamment en identification morphologique et génétique et un lien étroit avec le Centre de Ressources Biologiques EP-Coll (<https://www6.inrae.fr/crb-eggparasitoidscoll>) de l'Institut Sophia-Agrobiotech
3. une expertise scientifique dans le domaine de l'écophysiologie des arthropodes et, plus précisément, dans le domaine des « réponses à la température » (« thermal biology »);
4. des innovations technologiques permettant le phénotypage des auxiliaires candidats sur des critères originaux et pertinents pour leur efficacité au champ

#### INTERET REGIONAL DU PROJET (merci de détailler)

##### ☐ Lien avec les filières stratégiques (préciser)

En mars 2017 le Schéma Régional de Développement Économique, d'Innovation et d'Internationalisation adopté par la Région SUD fait le pari de l'excellence en définissant 8 filières stratégiques, notamment l'Agriculture , agro-alimentaire et cosmétiques dans laquelle AGROINNOV s'inscrit. Les annonces du gouvernement ont permis de maintenir la labellisation des 8 pôles de compétitivité de la Région Sud pour la période 2019-2022 et définir ses filières d'avenir.

Le projet AGROINNOV est le fruit de la volonté affirmée de la Région Sud de faire émerger des pépites régionales, avec sa stratégie centrée sur la production de produits de qualité issue d'une agriculture durable et connectée, et son opération d'intérêt régional "Naturalité : positionner Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur comme leader en matière de naturalité et d'alimentation de qualité"

Nous avons ainsi identifié le pôle de compétitivité Innov'Alliance (parfums, arômes, senteurs, saveurs) permettant de produire des matières aromatiques adaptées aux évolutions sociétales. L'existence de ce pôle et notre proximité avec l'écosystème d'innovation de Grasse à visée mondiale nous conduisent à nous saisir des problématiques des ravageurs dans la filière des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM).

Nous identifions plusieurs facteurs clefs de succès pour le développement d'une solution de biocontrôle concernant cette filière.

D'une part les produits PPAM sont à forte valeur ajoutée, ce qui permet d'évaluer et de développer notre solution dans une filière avec un fort potentiel économique.

D'autre initiatives des parties prenantes institutionnelles comme le plan de la Région PACA "STRUCTURER ET VALORISER LA FILIÈRE PLANTES À PARFUM, AROMATIQUES ET MÉDICINALES" et notamment l'axe "CRÉER LES CONDITIONS DE LA DURABILITÉ ÉCONOMIQUE AU MOYEN DE LA RECHERCHE EXPÉRIMENTATION" permet à notre solution de s'inclure dans cette initiative ambitieuse. La lavande serait pour nous un point d'entrée dans la Filière des PPAM au travers d'un partenariat avec le CRIEPPAM, nous permettant d'expérimenter notre solution et de la diffuser au travers de son réseau de partenaires.

☐ **Lien avec les plans prioritaires régionaux** (préciser)

- Plan Climat :

Le déploiement du biocontrôle est l'un des piliers du Plan Ecophyto. La stratégie biocontrôle portée par le gouvernement fixe les objectifs et moyens pour soutenir cette montée en puissance. La solution d' AGROINNOV est issue des avancées nationales et régionales.

Le [Plan climat de la Région Sud](#) comporte cinq axes. Le troisième axe est en effet dédié à la Terre, parmi les objectifs poursuivis par cet axe il y figure la promotion d'une "Agriculture saine, durable et locale".

Le point 42 de ce document évoque de façon encore plus spécifique. Le "Plan de transition agro-écologique 50 % des surfaces agricoles certifiées en Haute Valeur Environnementale ou Agriculture Biologique. Soutien des agriculteurs aux investissements de performance environnementale et accompagnement à leur certification".

Les certifications des agriculteurs : un mode de production agricole excluant l'emploi de substances de synthèse, telles que les pesticides, les médicaments ou les engrais de synthèse, et d'organismes génétiquement modifiés.

L'Article 5 du RCE/834/2007 issue du [Guide de lecture pour l'application des règlements](#) dans le cadre d'une certification "Agriculture Biologique" énonce comme principe de "préserver la santé des végétaux au moyen de mesures préventives en protégeant les prédateurs naturels de nuisibles" par conséquent les auxiliaires de lutte biologique, oiseaux, insectes, nématodes ou autres sont utilisables en agriculture biologique. Ces auxiliaires ne sont pas dans le champ de la directive 91/414/CE, ne sont pas considérés comme des produits de protection des cultures, ils n'ont pas besoin d'enregistrement. AGROINNOV s'inscrivant dans le cadre de la réduction de l'utilisation des intrants chimiques pour lutter contre les ravageurs par le biais du biocontrôle et l'utilisation d'auxiliaires sera ainsi compatible avec une démarche de certification. Par ailleurs, l'[Index Acta](#), un des outils pour comprendre et adopter le biocontrôle, catalogue les solutions de biocontrôle disponibles grâce à un repérage des produits utilisables en agriculture biologique, l'utilisation de trichogramme est citée dans ce document.

Concernant un autre volet relatif à "Une biodiversité protégée et valorisée", le point 52 énonce l'objectif de :

"Préserver nos espèces menacées : enrayer l'effondrement de la biodiversité par l'identification des solutions spécifiques à chaque espèce (espèces emblématiques, espèces communes, pollinisateurs...) et à chaque habitat naturel. Aucun sous-indice habitat ou espèce ne sera inférieur à 0,9 dans l'indice « Région vivante » à l'horizon 2025."

L'utilisation de solutions de biocontrôle comme celle portée par AGROINNOV permet d'augmenter la résilience de l'écosystème car nous nous positionnons en alternative à des solutions destructrices de ceux-ci tel que l'utilisation d'intrants chimiques dans la lutte contre les ravageurs. Il est à noter que nous n'utilisons pas d'insectes exotiques car les solutions de biocontrôle issue de l'expertise d' AGROINNOV sont basées sur l'exploitation de la biodiversité génétique locale et s'inscrivent dans le cadre de la lutte par augmentation. Les trichogrammes sont en effet issus de l'écosystème de la zone ciblée pour lutter contre les ravageurs. En outre, ils sont phénotypés pour s'adapter au climat de zone ciblée grâce à notre technologie "Thermo arena" faisant l'objet d'une déclaration d'invention.

Enfin, la technologie d' AGROINNOV peut s'appliquer pour optimiser ou développer des nouvelles solutions de biocontrôle à base de trichogrammes ou autres auxiliaires de biocontrôle tant pour préserver les écosystèmes au sein des exploitations agricoles mais aussi au sein des

parcs et forêts. D'après une revue de [l'Observatoire de la Forêt Méditerranéenne](#) les papillons ravageurs de forêt PACA plus problématiques sont *Cydalima perspectalis* (la pyrale du buis) et *Thaumetopoea pityocampa* (chenille processionnaire du pin). L'expertise de AGROINNOV pourrait être appliqué pour : optimiser les solutions de biocontrôle à base de Trichogrammes déjà commercialisé pour contrôler la pyrale du buis, (ii) concevoir des nouvelles solution à base de Trichogrammes contre la chenille processionnaire du pin. En effet, Georgiev et al. 2020 ont mis en évidence que les trichogrammes sont des parasitoïdes naturels de *Thaumetopoea pityocampa* et donc des potentielles auxiliaires de lutte bio contre ce ravageur .

Les solutions de biocontrôle issus de la technologie d' AGROINNOV protègent donc bien la spécificité de chaque espèce et de chaque habitat naturel conformément à l'objectif énoncé au point 52 précité.

□ **Lien avec des thématiques transverses :** Intelligence artificielle, numérique, santé-numérique, silver-économie, cybersécurité, Spatial et défense, hydrogène, biomimétisme...

L'équipe qui entoure le projet AGROINNOV est composée de talents et compétences en lien avec des thématiques transversales et transdisciplinaires au travers de son conseil scientifique et de son bureau.

La technologie d' AGROINNOV basée sur la thématique des services écosystémiques allie les connaissances biologiques issues de l'écologie évolutive, la génétique quantitative, l'écophysiologie animale, de la physique et de l'informatique. Par son lien étroit avec l'institut de physique de Gênes dans le cadre du projet BIDIME et IDEX Start-up DeepTech, AGROINNOV comporte également une dimension numérique avec le développement d'outils de tracking du comportement des trichogrammes qui pourrait conduire à un potentiel partenariat avec Agridor tracking

Par ses ingénieries organisationnelle, juridique, financière, commerciale et marketing en lien avec le GREDEG, le projet Deeptech développe les thématiques en sciences économiques et modèles d'affaires innovants. Dans ce cadre de recherche, nous avons commencé à échanger avec des acteurs constituant le tissu économique local. A titre d'exemple, nous envisageons de travailler

sur un projet d'objet connecté servant à collecter des données agricoles. Ce projet reposant sur une technologie Low Tech est actuellement développé par la SCIC Tetris implantée à Grasse.

## OBJECTIFS PRIORITAIRES DU PROJET ?

SUR LE PLAN BUSINESS	
Sur une période de 0 à 6 mois	<p><u>Business development</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Réalisation d' une démarche de benchmarking</li><li>• Analyse de la démarche de benchmarking et développement du positionnement marché, la segmentation client, la proposition de valeur, adaptation de l'offre, éléments différenciants, hypothèses de modèle d'affaires</li><li>• Validation des hypothèses du modèle d'affaires</li><li>• Identifier des parties prenantes issue de la filières des PPAM et des Contrats de solutions</li></ul> <p><u>Organisationnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboration du plan RH (Identification des ressources et compétences nécessaires)</li><li>• Elaboration d'une marque employeur (vision et valeurs de l'entreprise)</li></ul> <p><u>Financement</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anticiper la stratégie financière pour les étapes suivantes de développement de la start-up</li><li>• Se faire connaître et participer aux concours d'innovation</li><li>• Envisager et planifier le lancement d'un crowdfunding basé sur les récompenses</li></ul>

<p><b>Sur une période de 6 à 12 mois</b></p>	<p><u>Business development</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interviewer les parties prenantes issues des filières des PPAM et du Contrat de solution ;</li> <li>• Renforcer la stratégie Mix Marketing ;</li> <li>• Renforcer la proposition de valeur à l'aide du software Vianeo mis à disposition par Inrae-Transfert.</li> </ul> <p><u>Organisationnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer les compétences nécessaires en fonction des différentes phases (service et production).</li> </ul> <p><u>Financement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer la stratégie financière avec la veille des appels à projets via l'outil Inoreader ;</li> <li>• Candidater aux Concours comme par exemple : Prix Pepite, Challenge Jeunes Pousses, I-Lab ;</li> <li>• Solliciter des Fonds régionaux ;</li> <li>• Prospection de Business Angels ;</li> <li>• Subventions ;</li> <li>• Envisager un crowdfunding basé sur les prévente.</li> </ul>
--	--

SUR LE PLAN TECHNOLOGIQUE	
<p><b>Sur une période de 0 à 6 mois</b></p>	<p>Étudier la biodiversité de lépidoptères ravageurs associée à la filière Lavande et Lavandin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• échantillonnages de lépidoptères ravageurs ;</li> <li>• élevages des lépidoptères en laboratoire ;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identification morphologique voir moléculaire des espèces échantillonnées.</li> </ul>
<b>Sur une période de 6 à 12 mois</b>	<p>Réalisation de la preuve de concept à l'échelle de l'agrosystème :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• production de la solution issu de la technologie ;</li> <li>• déploiement de la solution par lâchés ;</li> <li>• suivi post lâches pour évaluer l'efficacité de la solution (taux de parasitisme).</li> </ul> <p>L'objectif étant d' initier un partenariat avec la filière concerné et trouver les premières clients</p>

## QUELS SONT LES PARTENAIRES DU PROJET ?

<b>Implication d'un partenaire en amont du dépôt du dossier pour des actions préparatoires ?</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Aide au montage <input checked="" type="checkbox"/> Préparation des objectifs <input type="checkbox"/> Autres (préciser) :
<b>Partenaires du projet et nature des partenariats</b>	<p><b>Préciser le nom du ou des partenaires :</b></p> <input checked="" type="checkbox"/> Structure d'accompagnement (incubateurs, pépinières...) : Incubateur PACA Est, Innovation Center Entrepreneurship (ICE) & Pepite Paca-est <input checked="" type="checkbox"/> Structure de valorisation : UCA Innovation <input checked="" type="checkbox"/> Structure de transfert de technologie : Inra-Transfert <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise : Bioline <input checked="" type="checkbox"/> Autres (préciser) : GREDEG, Chambre d'agriculture (CREAM), Astredhor, INRAE (CRB Ep-coll) , CRIEPPAM
	<p><b>Nature des partenariats :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incubateur PACA-EST : accompagnement sur la stratégie business, l'équipe, la sécurisation des premiers financements (stage dans le cadre de la formation Diplôme entrepreneuriat étudiant - D2E Pépite)</li> <li>• ICE &amp; Pepite Paca-est : accompagnement Pépite , accompagnement sur le projet et construction de compétences entrepreneurial via le Diplômé entrepreneuriat étudiant et le Diplôme entrepreneuriat Deeptech,</li> <li>• INRAE (CRB Ep-coll) : fourniture de souches, expertise en R&amp;D,</li> <li>• Inrae-Transfert : accompagnement sur la stratégie marketing,</li> <li>• Bioline : expertise logistique, aide à la production,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● GREDEG : accompagnement sur le potentiel du marché, la définition des ressources et compétences et le modèle économique,</li> <li>● Chambre d'agriculture (CREAM) : contact avec les agriculteurs locaux, POC</li> <li>● Astredhor : contact avec les filières</li> <li>● CRIEPPAM : contact avec les agriculteurs locaux, étude de la biodiversité de Lépidoptères et POC</li> </ul>
--	--

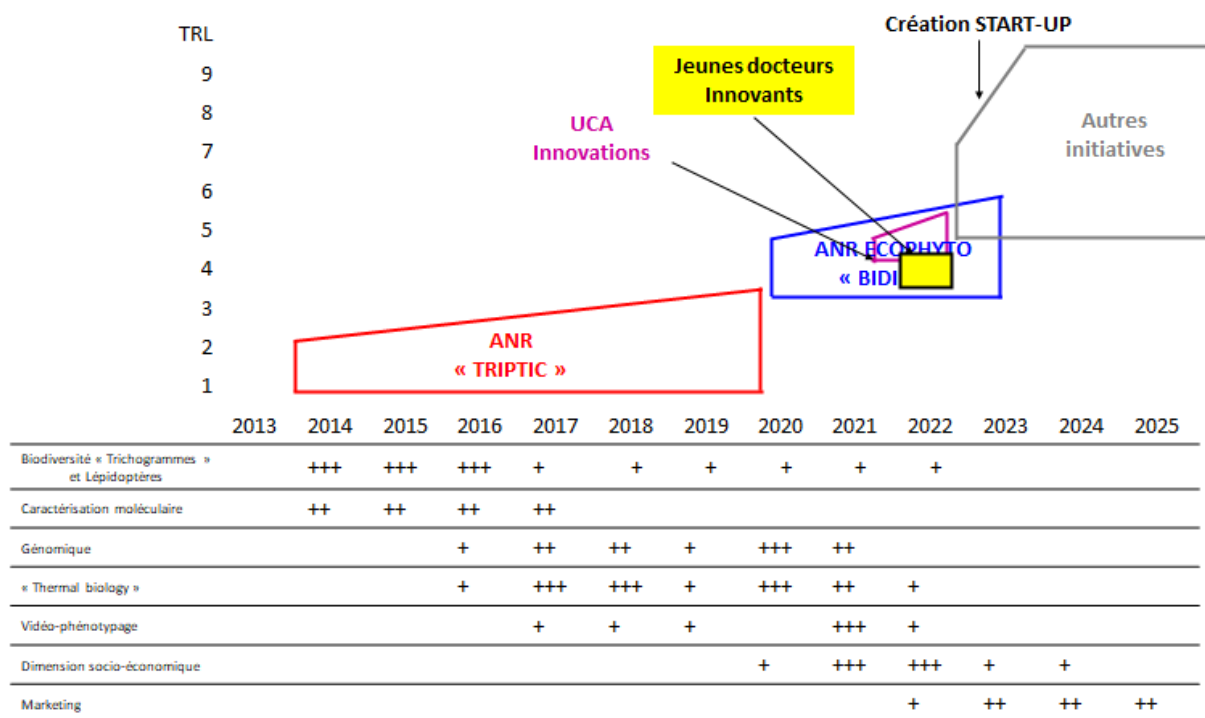
## QUELS SONT LES COUTS ENVIRONNES ?

<b>Coûts environnés</b>	<input type="checkbox"/> Formation spécifique Valorisation financière : €	<u>Apport des coûts environnés par :</u>  <input checked="" type="checkbox"/> L'établissement employeur : UCA (Mai 20221-Avril 2022) 50k€  <input checked="" type="checkbox"/> Structure de valorisation : <input checked="" type="checkbox"/> Structure de transfert de technologie : INRAE - Transfert  <input type="checkbox"/> Autres
	<input checked="" type="checkbox"/> Consommables Valorisation financière : €	
	<input type="checkbox"/> Déplacements et évènements Valorisation financière : 0 €	
	<input type="checkbox"/> Autres Valorisation financière : €	

## NIVEAU DE MATURETE TECHNOLOGIQUE

<b>Sur quel niveau de maturité technologique êtes-vous actuellement ?</b>	<p>1. Niveau de TRL</p> <p>Cette réponse à l'appel à candidatures Jeunes docteurs Innovants s'inscrit dans le cadre d'une maturation technologique progressive schématisée par le diagramme ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La démarche a été initiée dans le cadre du projet ANR « TRIPTIC » (2014-2019 - Coordinateur : RASPLUS J-Y). Ce projet avait pour objectif</li> </ul>
---	---

	<p>de croiser des approches / niveaux d'investigation complémentaires (moléculaires, phénotypiques, populationnels, écologiques) pour mieux caractériser le genre <i>Trichogramma</i>. Il est à noter que le positionnement de ce projet était essentiellement académique (<b>TRL 1-3</b>) et seule une partie des activités de TRIPTIC (Thèse de Michela ION SCOTTA) était en lien avec la problématique AGROINNOV.</p>
<p>Quel niveau de maturité technologique espérez-vous obtenir au terme du financement ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La démarche a ensuite été prolongée dans le cadre du projet ANR Ecophyto Maturation « BIDIME » (2020-2023 - Coordinateur : RIS N.). Cet appel à projet a explicitement pour but de financer des projets qui visent à faire évoluer des recherches fondamentales vers une innovation opérationnelle (<b>montée en TRL de 3 vers au moins 5</b>). Dans le cadre du projet BIDIME, 5 innovations interconnectées sont proposées dont 3 sont directement en lien avec le projet AGROINNOV : (i) Identification de nouvelles souches de trichogrammes contre des ravageurs de cultures tels que le jasmin et la violette ; (ii) Réflexion autour d'un modèle d'affaires alternatif pour assurer la distribution des souches conçues ; (iii) Evolution des méthodes de vidéo-phénotypage .</li> <li>● Actuellement, la démarche est également soutenue financièrement par le projet UCA JEDI « Innovations Start-up DEEP-TECH » (2021-2022 - Responsables : ION SCOTTA Michela &amp; RIS Nicolas). Ce financement finance Michela ION SCOTTA jusqu'à fin avril 2022 ainsi que deux stagiaires, l'un (débuté) sur des aspects socio-économiques, l'autre sur des aspects technologiques liés à nos inventions (prototype Thermo-Arena et logiciel Spartacus). Cet appel à projet a explicitement pour but de favoriser la maturation et le transfert technologique des recherches mené dans le cadre de BIDIM vers une innovation opérationnelle visant la filière PPAM notamment les cultures de la violette et du jasmin (<b>montée en TRL de 3 à 4</b>) .</li> <li>● La réponse à l'appel à projet Jeunes Chercheurs Innovants de la Région PACA s'inscrit dans une démarche d'élargir l'activité de maturation et transfert scientifique (<b>montée en TRL de 3 à 4</b>) vis à vis d'un autre culture emblématique du territoire de la Région PACA et de la filière PPAM notamment la Lavande et Lavandin.</li> </ul>



## VALORISATION LIEE AU PROJET

VALORISATION RÉALISÉE	
<input type="checkbox"/> Brevet <input type="checkbox"/> Contractualisation <input checked="" type="checkbox"/> Autres	<p>Notre technologie fait l'objet de deux Déclarations d'Invention qui ont été déposées à INRAE Transfert. La première Déclaration d'Invention « généraliste » concerne la partie mécanique de l'outil de phénotypage Thermo-Arena. En revanche la deuxième Déclaration d'Invention appartient à la typologie « logiciel » et elle décrit le software Spartacus de pilotage développé, dédié à l'outil de phénotypage.</p>
VALORISATION EN COURS	
<input type="checkbox"/> Brevet <input type="checkbox"/> Contractualisation <input checked="" type="checkbox"/> Autres	<p>Examination de 2 Déclarations d'invention par INRAE-Transfert</p>
VALORISATION A VENIR	
<input type="checkbox"/> Brevet <input checked="" type="checkbox"/> Contractualisation <input type="checkbox"/> Autres	<p>Licence exclusive via INRAE-Transfert</p>

## I. L'OFFRE

### 1. DESCRIPTION DES SERVICES ET PRODUIT D' AGROINNOV

AGROINNOV vise à développer une offre mixte basée à la fois sur :

- un service d'optimisation et de diversification de solutions de biocontrôle à base de macro-organismes auxiliaires déjà existantes. Ce service est destiné à un commerce «Business to Business» (B2B) auprès de «biofabriques» i.e. de sociétés spécialisées dans la production d'auxiliaires de lutte biologique, de laboratoires publics de recherche ou de structures incluant une production agricole (coopérative agricole ou entreprise privée)
- un service de conception de nouvelles solutions de biocontrôle à base d'un mix d'espèces ou souches exploitant la diversité génétique locale de macro-organismes destiné à un commerce «Business to Business» (B2B) auprès filières spécifiques, groupement d'agriculteurs et collectivités territoriales.

### 2. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE INNOVANTE D' AGROINNOV

D'une façon générale la conception de nouvelles solutions de biocontrôle à base de macro-organismes s'appuie sur l'identification d'auxiliaires de lutte biologique efficaces. Cette identification repose sur trois phases :

- une phase d'exploration sur le terrain qui vise à récupérer des souches (différentes espèces et/ou différentes origines géographiques d'une même espèce) dites « souches candidates » et à évaluer la biodiversité et la dynamique spatio-temporelle du spectre de ravageurs par filière ;
- une phase d'évaluation au laboratoire des souches candidates ;

- l'évaluation au champ d'un petit nombre de souches candidates, celles présentant a priori le meilleur potentiel sur la base de l'étape précédente.

Cette rapide description met en avant le rôle central de la seconde étape, l'évaluation au laboratoire. Les caractères/traits phénotypiques évalués à cette occasion sont déterminés par leur corrélation (le plus souvent supposée) avec l'efficacité au champ mais également par des raisons pragmatiques (capacités à mesurer précisément et rapidement les traits en question). Rétrospectivement, on constate (et on peut regretter) un manque d'innovation dans ce domaine que ce soit au niveau biologique (caractère/trait biologique) et/ou technologique. Indubitablement, améliorer les capacités de phénotypage est un enjeu majeur, non seulement pour améliorer la qualité des auxiliaires mais également diminuer les coûts et délais liés à cette phase de recherche et développement. C'est pourquoi, Nicolas RIS et moi-même, nous nous sommes intéressés dans le cadre de ma thèse (Université Côte d'Azur 2019) à des caractères jusque-là peu explorés, les indices de tolérance thermiques.

Brièvement, ces indices permettent de caractériser la relation entre les capacités de mouvement d'un organisme et la température dans laquelle il évolue. Ces indices de tolérance thermique sont connus pour être des « prédicteurs » importants des distributions géographiques des organismes ectothermes, c'est-à-dire ceux dont la température interne et, donc, le métabolisme dépendent de la température extérieure (Bielza et al., 2020 ; Leung et al., 2020 ; Kruitwagen et al., 2018 ; Lirakis & Magalhaes, 2019). Nous postulons que ces indicateurs thermiques sont également des traits particulièrement importants pour prédire l'efficacité au champ des macro-organismes auxiliaires de lutte biologique, pour la majorité des ectothermes soumis à des environnements micro-climatiques parfois stressants.

La mensuration des indices de tolérance thermique repose sur une technologie innovante, coeur du savoir-faire d'AGROINNOV, représenté par un instrument reposant sur l'assemblage d'une partie mécanique, la « Thermo-Arena » et une partie informatique le software de pilotage dédié « Spartacus ». Ce logiciel permet de piloter la Thermo-Arena via une interface graphique, intuitive et facile d'utilisation. Celle-ci permet notamment de : (i) programmer le cycle de température souhaité en termes de durée, et de taux de degré par minute (ii) suivre en temps réel les variations des températures, (iii) extraire sur fichier Excel les données concernant le cycle de

température effectué. En outre, sa configuration (similaire au dispositif de Hazell, 2008 ; Everatt et al., 2013) permet d'observer des groupes d'individus et de les filmer tout au long de l'expérience. Cette technologie fait déjà l'objet de deux déclarations d'inventions déposées à INRAE -Transfert. Cette nouvelle technologie apporte un gain majeur pour un service de :

- Conception voire production de nouvelles solutions de biocontrôle basées sur des macro-organismes
- Amélioration des produits existants à base de macro-organismes

Celles-ci exploitent au mieux la diversité génétique présente au niveau inter - ou intra - spécifique chez les arthropodes auxiliaires naturellement présentes sur le territoire. Ce service garantira donc une meilleure qualité de produits à base de macro-organismes et potentiellement une quantité moindre d'auxiliaires à introduire sur le terrain. L'objectif serait ainsi de réduire l'utilisation de pesticides, d'augmenter la résilience des écosystèmes et de réduire les effets non intentionnels

Ces notions explicatives de la technologie justifient pleinement la typologie d'offre de service et produit proposée par AGROINNOV.

### 3. DÉVELOPPEMENT ULTÉRIEUR

Dans le cadre du secteur du biocontrôle, la mise en œuvre d'un transfert technologique est un processus long et complexe semblable en termes de timing au secteur pharmacologique. En effet, il faut préconiser entre 12 et 18 mois pour deux raisons principales :

- la mise en œuvre de l'adéquation de la solution de biocontrôle issus de la technologie existante par culture ou groupes de cultures par filière et territoire
- l'intérêt de filières concernées / ciblées

Un développement ultérieur de la solution de biocontrôle est donc nécessaire pour pouvoir effectuer le transfert technologique à la **future start-up AGROINNOV (Date de création envisagée fin 2022 - début 2023)** ciblant les acteurs de la filière PPAM comme premiers clients. En effet une première démarche de montage TRL (3 à 4) a été initiée dans le cadre du projet BIDIME et de l'Appel à projet Start-up DEEPTech UCA pour les cultures du Jasmin et de la Violette. Dans le cadre de

l'Appel à projet Jeunes Docteurs Innovants nous souhaitons nous orienter vers une autre culture de la filière PPAM notamment la Lavande.

**Le monté de TRL de 3 à 4** relatif à l'ajustement de la solution de biocontrôle pour la **culture Lavande** se déclinent en deux Volets d'activités

### **Volet 1. Evaluation de la biodiversité de Trichogrammes et Lépidoptères associé à la Lavande**

L'objectif de ce volet sera :

- de préciser la diversité, la dynamique saisonnière (apparition premières pontes) et les impacts des Lépidoptères ravageurs impactant la filière de la Lavande
- d'identifier de nouvelles souches de Trichogrammes qui parasitent naturellement les Lépidoptères ravageurs de la Lavande

Ce travail a été déjà initié par le CRIEPPAM (L'essentiel n°101, 2020) et nous souhaitons dans le cadre de ce volet poursuivre cette démarche en apportant notre expertise dans l'identification morphologique et moléculaire.

### **Volet 2. Réalisation d'une expérimentation en plein champ**

**L'objectif de ce volet sera de réaliser une évaluation au champ (preuve de concept) pour comparer l'efficacité de plusieurs souches de Trichogramma pour contrôler les lépidoptères ravageurs de Lavande.**

Cet expérimentation comprendra les étapes suivantes :

- la multiplication des souches candidates
- la diffusion des « cocktails » de souches de Trichogramma sur une parcelle locale ;
- la mise en place d'une enquête post-libération pour collecter la progéniture des individus relâchés à court terme (descendants des individus relâchés) ou même à long terme (pour évaluer leur persistance dans l'environnement) par l'exposition d'hôtes sentinelles ;
- Identification post-hoc des souches capturées via des techniques moléculaires



Les « cocktails » des souches de *Trichogramma* seront sur deux critères : (i) les résultats relatifs aux souches préalablement phénotypées avec la technologie “Thermo-Arena” dans le cadre du WP3 de BIDIME (Post-Doc de Michela ION SCOTTA), (ii) le spectre d’hôtes identifiées avec le volet 1.

Ce travail sur la filière Lavande vient compléter le travail déjà initié dans le cadre du projet BIDIME orienté sur deux autres cultures de la filière PPAM (Jasmin et Violette). Il permettra de :

- comprendre si la biodiversité de Lépidoptères sur ces trois cultures est similaire ;
- identifier les souches des *Trichogrammes* les plus efficaces ;
- concevoir un cocktail des souches de *Trichogramma* spécifique par cultures ou par groupes de culture de la filière PPAM

#### **4. NATURE DE MACRO-ORGANISMES CONÇU PAR AGROINNOV**

Deux partis pris forts de AGROINNOV sont, premièrement, d’exploiter une variabilité génétique (intra et / ou inter - spécifiques) indigène (c’est -à-dire accessible à partir d’individus récoltés sur le territoire français) et, deuxièmement, d’exclure, parmi les leviers d’amélioration génétique, ceux qui aboutirait à la création d’Organismes Génétiquement Modifiés. Cette stratégie a été réfléchi au regard de différents types de considérations :

- Considérations « Marketing » : le choix de ressources génétiques indigènes et de prescription d’OGM s’inscrit dans une logique de promotion d’une image respectueuse de l’environnement, cohérente avec l’image associés à nos futurs clients, que ce soient les biofabriques (fourniture de services de R&D), les coopératives agricoles ou les agriculteurs(trices) (fourniture de produits de biocontrôle).
- Considérations environnementales : Si, contrairement aux pesticides de synthèse, les solutions de biocontrôle ne présentent aucune toxicité pour les êtres humains et aucune écotoxicité pour l’environnement, d’éventuels effets non-intentionnels ne peuvent être exclus. C’est d’ailleurs à ce titre qu’une vigilance particulière existe vis-à-vis des auxiliaires exotiques (cf. considérations réglementaires) et que nous les écartons de nos recherches. Il est important de garder en tête qu’aucun des deux partis pris (recours aux ressources génétiques indigènes et exclusion de techniques de génie génétique) n’obère ni le développement d’auxiliaires efficaces (nos résultats antérieurs ayant déjà mis en évidence

une forte variabilité génétique des indices thermiques), ni le caractère innovant de nos approches de génétique quantitative (perspectives à long terme de couplage marqueurs-traits.

## **5. CONTRAINTES ET OPPORTUNITÉS NORMATIVES OU RÉGLEMENTAIRES LIÉES AU PROJET**

La principale contrainte réglementaire réside dans la non brevetabilité du vivant, en effet les espèces animales ne sont pas brevetables, ainsi AGROINNOV s'est concentré sur deux déclarations d'invention détaillées dans la partie sur la valorisation de la technologie. ([Article L611-19](#))

Le choix de travailler sur des ressources génétiques indigènes permet de ne pas être soumis à la réglementation relative aux « Macro-organismes exotiques utiles aux végétaux » (Arrêté du 28 juin 2012 – NOR : AGRG1225395A), réglementation qui pourrait retarder/compromettre la mise sur le marché. A noter que ce choix d'exploiter des ressources génétiques françaises ne condamne pas la commercialisation ultérieure des produits conçus dans d'autres pays dans la mesure où, d'une part, de nombreux pays ne dispose pas de réglementation concernant les auxiliaires exotiques et, d'autre part, la plupart des espèces de trichogrammes présentes en France le sont très probablement dans les autres pays (euro)-méditerranéens.

# **II. LE MARCHÉ, LES CLIENTS ET LE MODÈLE ÉCONOMIQUE**

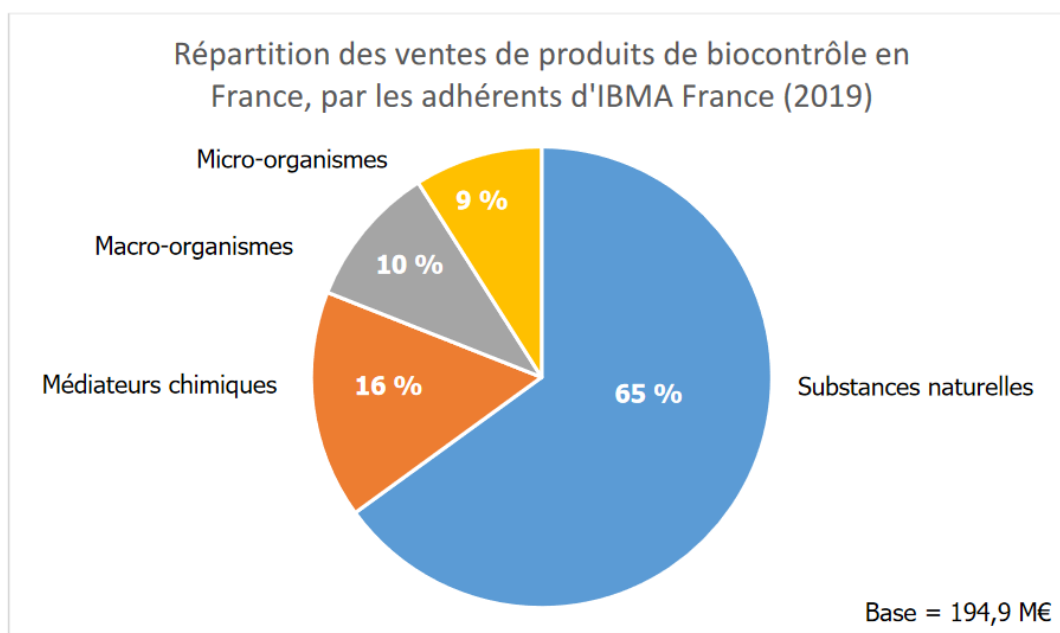
## **1. LE MARCHÉ**

### 1.1 Généralité sur le marché du biocontrôle

Le secteur du biocontrôle représente aujourd'hui la principale alternative au secteur des produits phytosanitaires de synthèse. À l'échelle mondiale, en 2015, le marché de biocontrôle représentait environ 1.7 billion US\$ (Van Lenteren, 2018). Les prévisions (2020 - 2025) prédisent une croissance de 14,7 % (Biological Control Market - Growth, Trends, and Forecast, 2021). En France, s'il ne représentait que 11 % (217 M€) du marché de la protection des plantes en 2019, le marché du biocontrôle apparaissait en hausse significative de 8,5 % (Baromètre IBMA France du

Biocontrôle, 2019). Le marché du biocontrôle française propose 4 solutions alternatives aux pesticides catégorisées selon la nature du « principe » actif : (i) des macro-organismes auxiliaires (arthropodes ou nématodes essentiellement), (ii) des micro-organismes auxiliaires (champignons, bactéries, virus), (iii) des médiateurs chimiques (molécules impliquées dans la communication) et (iv) les substances naturelles.

Ces quatre catégories représentent le 4 principaux segments de l'industrie du biocontrôle.



Source : Baromètre IBMA France du Biocontrôle 2019, ADQuation/IBMA France, juin 2020  
(Taux de réponse : 100 %)

### 1.2 Le segment de Macro-organismes auxiliaires

Une analyse concernant le marché du biocontrôle (**VIDALOU A., 2020 encadrée par PARMENTIER A.**) et notamment le segment des macro-organismes démontre que ce marché est structuré différemment vis-à-vis du marché des produits phytosanitaires. En effet au cours des années 50, il existait de nombreux laboratoires phytosanitaires de petite et moyenne taille qui se sont regroupés pour former de grands laboratoires oligopolistique tel que Bayer-Monsanto ; il s'agissait là d'une logique concentrationnaire. Lors de la vague biotech des années 2000, on a pu observer un phénomène de rachat de sociétés de biocontrôle dans le segment des micro-organismes par certaines entreprises productrices de produits-phytosanitaires notamment en raison de leurs similitudes de production. En revanche, le segment des macro-organismes

requiert des connaissances en biologie qui, aujourd'hui, ne sont pas intégrées dans les laboratoires de production d'intrants chimiques. Le sourcing et l'acquisition de ces compétences demandent une grande refonte de ces industries et les risques sont encore trop importants pour que les Grands laboratoires investissent dans ce segment des macro-organismes dont les pratiques/compétences diffèrent de celles du secteur chimique. Dans la lutte contre les ravageurs via des macro-auxiliaires, on observe certains cas de croissances externes tel que Biolines AgribioTech qui a fusionné avec Biotop issue de l'INRAE, avant d'être rachetée par la coopérative Invivo. Toutefois, cette croissance externe n'est pas forcément le modèle dominant du segment des macro-organismes. En effet, certains laboratoires restent indépendants et continuent de produire sans être rachetés par des coopératives ou autres laboratoires de multiples tailles comme Viridaxis, Winbugs UK, Fenaco Genossenschaft UFA-Samen Nützlinge. Il s'agit donc d'un marché concurrentiel. Par ailleurs, le secteur du biocontrôle évolue et se professionnalise. Aujourd'hui, celui-ci est dominé par la recherche qui rencontre des difficultés à faire émerger et valoriser des solutions innovantes. Ce marché est donc en pleine transformation et voit émerger ses futures pépites.

Les macro-organismes représentent environ 10 % en valeur des produits de biocontrôle commercialisés en 2019 (IBMA France, 2019). Les acteurs de ce segment de marché sont relativement anciens puisque plus de la moitié des sociétés actives à ce jour ont été créées dans les années 1970-1990. Environ 500 sociétés commercialisent actuellement des macro-organismes pour des applications de biocontrôle, mais seulement dix d'entre elles atteignent ou dépassent la taille d'une PME. Le marché européen des macro-organismes auxiliaires est en majorité détenu par trois de ces sociétés spécialisées : Koppert (fondée en 1967 en Hollande), Bioline AgroSciences (issu de la fusion en 2016 de Bioline, société anglaise fondée en 1979, avec la filiale Biotop du groupe français InViVo, fondée en 1991) et Biobest (fondée en 1987 en Belgique). À l'origine, fondées sur des savoir-faire propres - des acariens prédateurs (Koppert et Bioline), des trichogrammes (Biotop) ou des bourdons pollinisateurs (Biobest), ces entreprises ont par la suite diversifié leur portefeuille de produits, notamment via la distribution d'auxiliaires produits par d'autres. En complément de ces « pure-players », d'autres modèles existent. En particulier, certaines coopératives agricoles internalisent leurs productions d'auxiliaires. C'est le cas notamment en Amérique latine (van Lenteren et al., 2018) ou en France avec la coopérative Savéol et sa filiale Savéol Nature. Celui-ci est un modèle qui présente un véritable potentiel et qui

pourrait dans les prochaines années se développer. Enfin, des petites sociétés se créent régulièrement autour de savoir-faire spécifiques et, selon leur trajectoire, perdurent (ex : IFTECH en France) - éventuellement en sous-traitant à des « pure-players », sont rachetées après la preuve de concept de leurs savoir-faire ou périclitent.

### 1.3 Focus sur les produits à base de Trichogrammes

Par leur biologie (parasitoïdes oophages), les trichogrammes sont donc des macro-organismes particulièrement intéressants pour lutter contre les Lépidoptères nuisibles. (Lenteren 2000 ; Meissle 2010 ; Robin & Marchand 2020). À titre d'exemple, presque 120.000 hectares de cultures de maïs ont été protégés en 2018 en France par l'espèce *Trichogramma brassicae*. Les brevets correspondants sont aussi en croissance régulière (Saenz-de-Cabezón, 2010). Ils connaissent une utilisation croissante (Matyjaszczyk, 2009 ; Herth, 2011 ; Marrone, 2014) en particulier ces dernières années (Paris, 2019), suivant l'augmentation globale croissante des produits de Biocontrôle (IBMA, 2019). Le potentiel largement sous-exploité des trichogrammes explique l'intérêt tout particulier porté à ces organismes par l'Institut Sophia Agrobiotech. À titre d'exemples : L'Institut Sophia-Agrobiotech héberge un centre de Ressources Biologiques dédié à cette ressource agronomique, le CRB EP-Coll (Mougin et al. Env. Sci. Poll. Res. 2018 – voir aussi : <https://www6.inrae.fr/crbeggparasitoids-coll/> )

- En collaboration avec la biofabrique BIOLINE, l'Institut Sophia Agrobiotech a optimisé les performances de la souche de *T. brassicae* commercialisée contre la pyrale du maïs (DIRV-17-0076 – Co-Inventeur : N. RIS) ;
- L'Institut Sophia-Agrobiotech développe tout une série de projets Trichogrammes-centrés présentant des niveaux de TRL variés dont le projet ANR Maturation « BIDIME » (<https://ecophytopic.fr/recherche-innovation/proteger/bidime-biodiversite-des-trichogrammes/la-diversification-des-produits-de>).

### 1.4 Le marché de la filière PPAM une réalité locale

En France, cultivées sur 53 000 ha, les plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) sont souvent des productions traditionnelles et emblématiques des territoires français. Le

chiffre d'affaires de cette filière est estimé à 150 M€ pour la production de plantes et à 5 Mds€ pour l'ensemble de la filière, en raison de la forte valeur ajoutée des produits finis (source FranceAgrimer). En Région PACA, les PPAM sont cultivées sur 28 000 ha dont : 20 000 ha de lavandin, 5 000 ha de lavande et 3 000 ha de sauge sclarée. La filière de la lavande est l'une des plus dynamiques parmi l'ensemble des filières agricoles françaises ; avec plus de 40 % d'augmentation des surfaces en 10 ans. Elle contribue à maintenir des activités au bénéfice du tissu régional, en générant plus de 9 000 emplois directs et plus de 17 000 emplois indirects. Environ **1 300 tonnes** d'huile essentielle de lavandin produites par an, dont **80 %** sont exportées (Europe, États-Unis, Asie). A l'échelle du département des Alpes-Maritimes, la filière de PPAM est principalement représentée par les Fleurs d'exception de Grasse (jasmin, violette, rose centifolia...). Notre proximité géographique avec les Pays de Grasse est une porte d'entrée potentielle pour les marchés internationaux des fragrances estimés à 26 milliards d'euros (source : Le parfum). A titre d'exemple, le Jasmin cultivée dans le Alpes Maritimes est l'un des ingrédients principaux du célèbre parfum le « Numéro 5 » de Coco Chanel.

Les producteurs de lavande et lavandin traitent actuellement les attaques printanières de épidoptères, avec des produits conventionnels (type deltaméthrine ou lambda-cyhalothrines) ou des produits de biocontrôle inadaptés (*Bacillus thuringiensis*). Pour des attaques proches de la floraison (1 année sur 3), les producteurs peuvent être amenés à passer du tau-fluvalinate, ou à récolter plus tôt s'il est impossible de faire rentrer le tracteur dans la parcelle sans abimer les hampes florales déjà trop développées.

**Aujourd'hui la filière de PPAM, et plus particulièrement les cultures de la lavande et Lavandin sont orphelines de solution de biocontrôle à base de macro-organismes pour contrôler les lépidoptères ravageurs.** Cette marque représente une opportunité de marché pour AGROINNOV concernant la conception d'une nouvelle solution de biocontrôle.

## **2. LES CLIENTS**

### **2.1 PRINCIPAUX CLIENTS**

Nous nous appuyons sur l'outil Vianeo (mise à disposition gratuitement par le biais de l'accompagnement de INRAE transfert), issu de la méthode ISMA 360 pour travailler sur la définition des clients cibles. Nous avons identifié deux typologie de clients :

- Les structures spécialisées dans la production d'auxiliaires de lutte biologique tels que les « biofabriques » et les coopératives agricoles productrices ou entreprise privée (Voir le paragraphe 1.2 ci-dessus)
- Les parfumeurs, et/ou fabricants de cosmétiques acteurs de la filière PPAM (Voir le paragraphe 1.4). En effet, le transfert de notre solution vers ces clients est facilité car ses entreprises disposent généralement de filières intégrées dans l'objectif de contrôler l'ensemble de la chaîne de valeur de leurs produits. Nous avons ainsi séparé en 3 segments ces clients cibles :
  - (I) les entreprises de luxe comme Fragonard, Chanel, Occitane (intermédiaire) ;
  - (II) les entreprises visant un grand public comme Yves rocher ;
  - (III) les exploitations agricoles locales que nous avons séparées en 3 segments ;
    - (1) exploitations bios ou en conversion,
    - (2) exploitations intégrées,
    - (3) exploitations utilisant majoritairement de solutions phytosanitaires (Voir le paragraphe 1.4 ci-dessus pour plus de détails concernant le marché de PPAM).

Grâce aux premiers entretiens terrains réalisés via l'ANR BIDIME sur des exploitations agricoles locales issues de la filière du Jasmin, nous avons pu analyser les solutions existantes et les besoins non répondus de nos clients cibles.

Nous avons identifié plusieurs opportunités, parmi lesquels :

- disposer d'alternatives compétitives en terme de déploiement ;
- disposer d'alternatives compétitives à l'achat ;
- réduire la quantité de solution à déployer ;
- disposer de solution efficaces sur plusieurs ravageurs ;
- disposer de solutions respectueuses de l'environnement en lien avec les actuels et futures réglementations, dispositifs légaux et initiatives liées aux filières d'avenir de la Région SUD et avec le cahier des charges des grands clients ayant un volonté de produire bio et éco-responsables (Rapport XERFI, "Les nouveaux défis des coopératives agricoles", publié en janvier 2021 ).

### **3. LE MODÈLE ÉCONOMIQUE**

D'une façon générale, une start-up DEEPTech en phase de prématuration se trouve dans état transitoire durant lequel, l'équipe, en condition de forte incertitude, est à la recherche d'un modèle économique scalable. AGROINNOV est une start-up en phase de prématuration qui développe son modèle d'affaire avec un approche Design attitude. Cette approche consiste à créer des hypothèses de modèle économique étroitement liées aux activités de son offre. Actuellement AGROINNOV explore deux hypothèses de modèle d'affaires notamment : (i) un modèle économique basé sur le service, (ii) un modèle économique ouvert.

#### **1ère hypothèse. Modèle économique basé sur le service**

Dans un premier temps, AGROINNOV proposera des services dans le domaine de l'optimisation (amélioration de l'efficacité) et la diversification des macro-organismes auxiliaires existants (envisagés cette fois en tant que produit). Les clients visés seront donc, d'une part, les biofabriques disposant de capacités d'investissement suffisantes en Recherche et Développement, en particulier les « pure-players » présentés précédemment (Bioline AgroSciences, Biobest ou Koppert) ou les coopératives ayant internalisé leur production (SAVEOL) et, d'autre part, les laboratoires publics de recherche (INRAE, CNRS, CIRAD, etc.) qui travaillent en amont. Dans cette hypothèse, la proposition de valeur de AGROINNOV reposera sur une expertise nouvelle qui permettra aux biofabriques d'améliorer et diversifier leurs gammes de produits. Le canal de distribution envisagé sera représenté par une plateforme et le chiffre d'affaires reposera sur la commission ou achat préalable sur une offre de packaging (e. g. nombre défini de souches ou espèces phénotypées par semestre ou par an) de la prestation de service d'optimisation des souches auxiliaires.

#### **2ème hypothèse. Modèle économique ouvert**

Dans un deuxième temps, AGROINNOV proposera un service de conception de nouvelles solutions de biocontrôle issus de sa technologie. Pour cela, AGROINNOV se positionne dans le paradigme de l'innovation ouverte. Celle-ci est définie comme l'utilisation par les entreprises d'idées externes ainsi que des idées internes, et des voies internes et externes vers le marché,



alors qu'elles cherchent à faire progresser leur technologie (Chesbrough et al. 2006). Par conséquent, elle se base sur **un modèle économique ouvert** qui promeut une division du processus d'innovation et de l'organisation du partage de connaissances avec des parties prenantes, et éventuellement des concurrents.

En effet, la mise sur le marché d'une nouvelle solution de biocontrôle est très coûteuse en termes de financement mais également de compétences à mobiliser. AGROINNOV en tant que start-up ne disposant pas de ce type de moyens vise à développer pour l'activité "conception" un business model ouvert basé sur la mise en place de nouveaux partenariats pour créer et capter de la valeur en collaborant avec différentes typologies de parties prenantes. En fonction des parties prenantes impliquées le type de collaboration et/ou de coopération étendue sera différent.

Dans le cas du développement d' AGROINNOV l'implication de 4 parties prenantes est envisagée notamment :

- Un grand groupe comme par exemple BIOLINE AGROSCIENCES assurant la commercialisation de la solution de biocontrôle innovante issus de la technologie et de l'expertise d' AGROINNOV. L'avantage que peut avoir un grand groupe à s'insérer dans une démarche de ce type est celui de pouvoir mettre rapidement sur le marché un nouveau produit et bénéficier de capacités inexistantes sans innovation.
- Une PME comme une Coopérative Agricole (e. g. SAVEOL) ou (Grand parfumer ayant internalisé sa propre production agricole) qui contribue au co-développement et à la production de la solution de biocontrôle issus de la technologie d' AGROINNOV. Le chiffre d'affaires dépendra de la commercialisation finale de la solution de biocontrôle ou des ventes qu'elle même pourra effectuer à minima au niveau local.  
L'avantage pour une PME comme la Coopérative Agricole de s'inscrire dans cette démarche est celui de répondre au besoin de développer de nouvelles solutions de biocontrôle notamment pour des cultures orphelines de solution.
- Un Laboratoire de Recherche tels que l'Institut Sophia Agrobiotech (UMR : CNRS - UCA - INRAE) générateur d'idées qui participe à la conception d'expérimentations pour développer de nouvelles solutions de biocontrôle.

L'avantage pour un centre de recherche de s'inscrire dans cette démarche consiste dans l'opportunité d'innover, sans nécessairement compter sur des subventions

gouvernementales et des sources de financement publiques. Dans ce contexte le centre de recherche tels que ISA ont intérêt de se positionner dans un contexte d' open innovation pour générer leurs sources de financement via les Royalties obtenue par la valorisation de la propriété intellectuelle via un contrat de Licence vers une start-up ou un grand groupe. CRB Ep-coll au départ - au moins temporairement et pour des besoins locaux - pourrait également produire et distribuer des auxiliaires (en l'occurrence, différentes souches de trichogrammes) en lien avec des partenaires institutionnels (ASTREDHOR, Chambre d'Agriculture des Alpes Maritimes - cas exploré dans le cadre du projet BIDIME).

- AGROINNOV en tant que start-up qui s'interface avec le groupe de recherche pour la conception et une première maturation de la solution de biocontrôle en opérant "le scaling". Le chiffre d'affaires de AGROINNOV est donc porté par la commercialisation finale de la solution de biocontrôle opéré à la fois par le grande groupe et par la PME.

L'avantage pour AGROINNOV est celui de bénéficier de moyens du centre de recherche pour la R&D et de moyens de PME pour la production. Dans cette hypothèse, la proposition de valeur de AGROINNOV reposera sur une expertise nouvelle qui permettra de mettre sur le marché un nouvelle génération d'auxiliaires de lutte biologique.

Le développement d' un business modèle ouvert reposant sur un stratégie partenariale permettront également à AGROINNOV d'explorer d'autres opportunités de business dans le marché de biocontrôle notamment par le biais de Contrat de solutions. Par exemple, à l'image de la finance carbone, AGROINNOV pourrait s'insérer dans un logique de dégagement de chiffre d'affaires sur les contrats d'économie de produits phytosanitaires.

### III. LES AUTRES ACTEURS DU MARCHÉ

#### 1. CONCURRENTS DIRECTS OU INDIRECTS

Dans son activité de service en conception de nouvelles solutions de biocontrôle et optimisation et diversification de produits existantes à base de macro-organismes les principaux concurrents directs identifiés sont notamment les services R&D des bio fabriques « pure-players » (Bioline AgroSciences, Biobest ou Koppert) et le centre d'expérimentations dédié à la protection des cultures. Le point de force de premières réside dans leur forte capacité d'investissement. En revanche ils sont moins agiles par rapport à une start-up DEEPTech dans l'innovation et ils visent exclusivement le marché de grandes cultures avec des produits ciblant un unique ravageur de culture. Par exemple en France, le principal producteur de Trichogramme est représenté par la société Bioline Agrosciences . Les produits à base de trichogrammes proposés ciblent principalement les cultures de maïs, vigne, buis et tomate. Les centres d'expérimentations dédiés à la protection de cultures présentant comme point de force un lien direct avec les groupements d'agriculteurs des filières. En revanche, ils présentent des limites en termes d'expertise technologique en lutte biologique par augmentation. Les concurrents indirects sont représentés par les entreprises proposant des produits qui répondent aux mêmes problématiques que les solutions de biocontrôle à base de macro-organismes. Il s'agit par exemple des entreprises produisant des pesticides ou des biopesticides(e. g. le *Bacillus thuringiensis*).

Vis à vis de ces concurrents directs ou indirects, AGROINNOV se positionne dans un démarche d'open innovation avec la mise en place d'un partenariat pour le co-développement et la production des nouveaux produits à base d'insectes auxiliaires.

#### 2. AVANTAGES CONCURRENTIELS

AGROINNOV se démarque par le biais de différents avantages concurrentiels telles que : (i) une forte barrière à l'entrée par sa propriété intellectuelle reposant sur la technologie "Thermo-Arena" déployable sur tout les macro-organismes commercialisées en protection des culture , (ii) son partenariat étroit avec INRAE et plus particulièrement avec le CRB Ep-Coll (certifié ISO 9001) en tant que fournisseur de souches des trichogrammes de qualité, (iii) la performance de

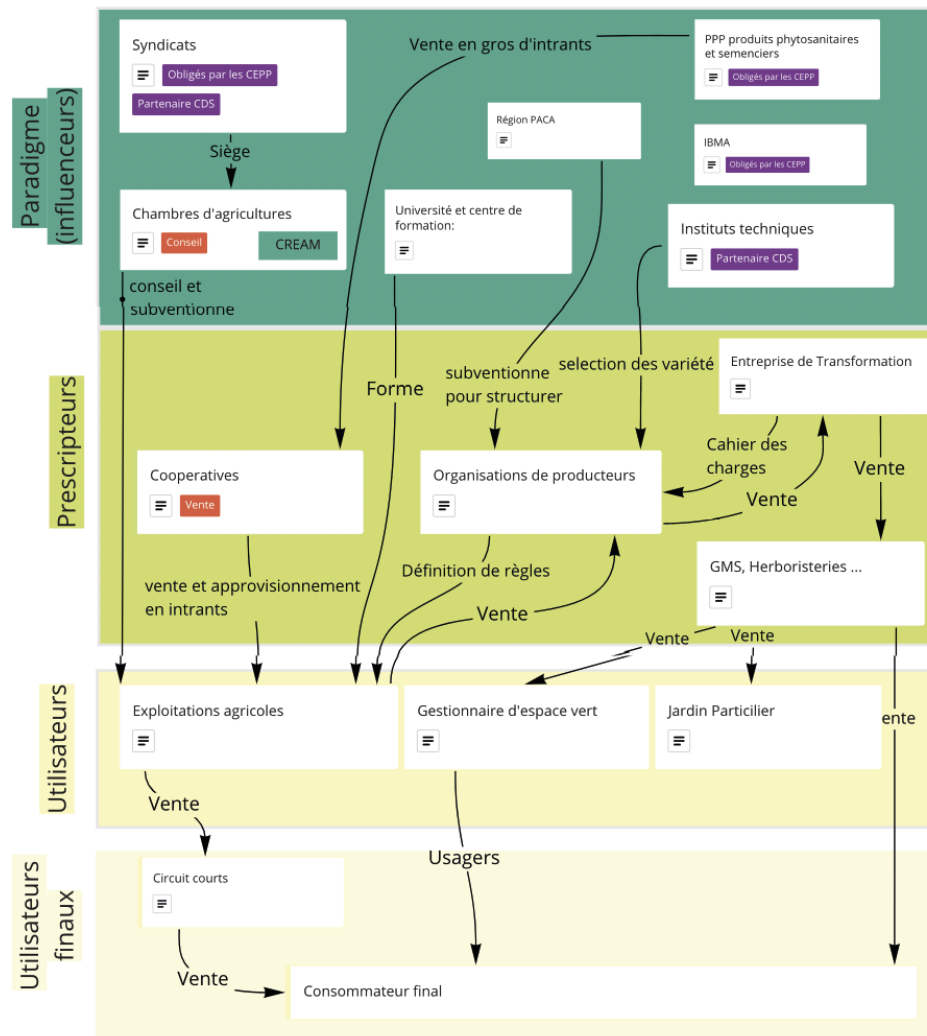
nouvelles solutions de biocontrôle basé sur leur adaptation aux micro-climat de l'agrosystème et leurs capacité à couvrir un plus large spectre d'hôtes que les produits classiques présents aujourd'hui sur le marché. Ces nouvelles solutions de biocontrôle auront donc une forte valeur ajoutée car : (i) ils garantiront une production des plantes de qualité issus de l'agriculture biologique ; (ii) Ils augmenteront la résilience des écosystèmes tout en limitant les effets non intentionnels ; (iii) ils ne seront pas génétiquement modifiés en conformité avec le cahier des charges des certifications bio. Ce scénario est d'ores et déjà exploré notamment avec les partenaires du projet ANR Maturation « BIDIME ».

Contrairement aux apparences, l'activité de AGROINNOV ne serait pas en concurrence avec l'activité des bio fabriqués (« pure-players » ou coopératives) puisque notre technologie pourra à la fois permettre des gains de productivité en optimisant les souches auxiliaires, et permettre la conquête des nouveaux marchés dont le marché des PPAM ciblé est actuellement « orphelin » de solutions de biocontrôle à l'aide de macro-organismes.

Au contraire, l'un des « pure-players » du domaine (la société BIOLINE AGROSCIENCES) est même partie prenante du projet ANR Maturation « BIDIME ».

### **3. RÉSEAU DE VALEURS ET AUTRES ACTEURS DU MARCHÉ**

AGROINNOV s'appuyant à la fois sur la méthodologie Vianeo et l'expertise du GREDEG, à effectué une première **cartographie du réseau de valeurs qui met en évidence les rôles de différentes acteurs du marché du biocontrôle (voir figure ci-dessus)**, notamment :



- Le paradigme comprenant à la fois des acteurs participant aux flux économique et des influenceurs :
  - les instituts de recherche académique tels que l'Institut Sophia Agrobiotech sur le territoire (UMR : INRAE - UCA - CNRS) en influenceurs et générateur de nouvelles idées ;
  - Les syndicats qui siègent au sein des Chambres d'agriculteurs, ils peuvent ainsi influencer la politique de cette chambre ;
  - La Région tels que la Région SUD qui a un rôle à la fois de financeur et de structuration de filière ;
  - Les entreprises de produits phytosanitaires produisant des solutions contre les ravageurs regroupées et ayant un rôle d'influenceurs par le biais de leur activité de Lobbying ;

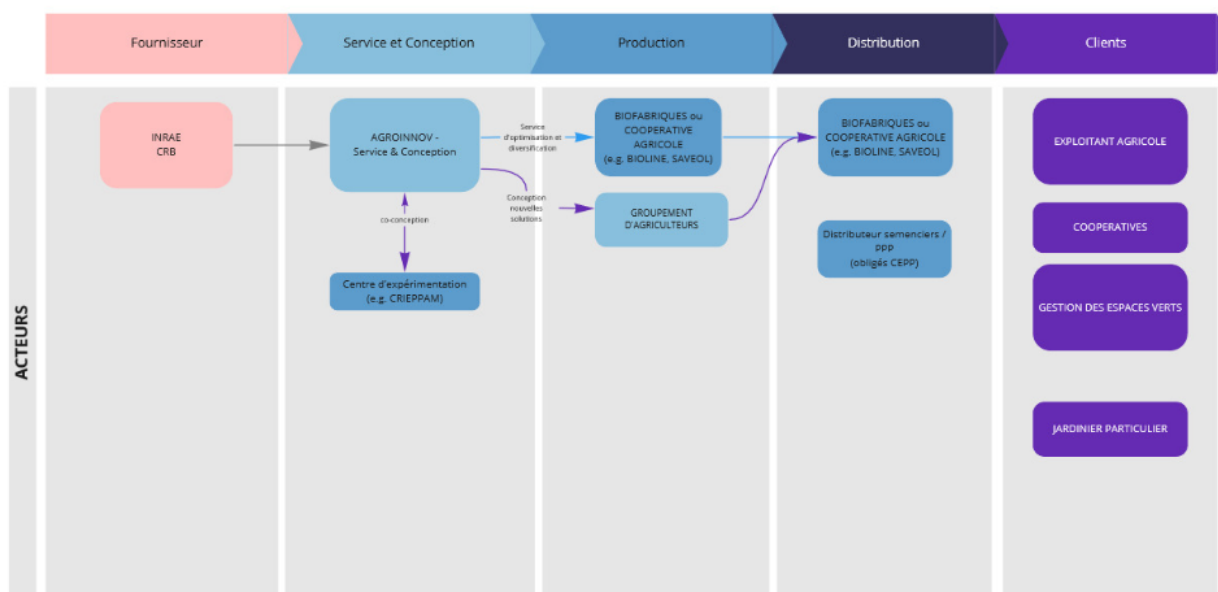
- Les entreprises du biocontrôle (BIOLINE, KOPPERT, MYCOPHYTO...) produisant des solutions en biocontrôle et ayant un rôle d'influenceurs via leur regroupement par le biais de IBMA ;
  - Instituts techniques et centres d'expérimentations (ITEPEMAI, CIEPPAM, CTIFL, ASTREHODEOR...) liée au groupement d'agriculteurs ayant un rôle d'influenceurs via les conseils sur les bonnes pratiques en agriculture biologique et de développement de solutions adaptées aux problématiques des agriculteurs au sens large afin d'émettre des rapports sur la productivité des exploitations ;
  - Chambres d'Agriculture qui conseillent les exploitations agricoles concernant les solutions de lutte contre les ravageurs.
- Les prescripteurs qui recommandent expressément un certain type de solution contre les ravageurs)
    - Les coopératives agricoles ayant à la fois un rôle de production d'insectes auxiliaires et de plantes (SAVÉOL) mais également un rôle de prescripteurs via la vente de leurs produits ;
    - Les organisations de producteurs, qui définissent des règles auprès de leurs adhérents sur la productivité des exploitations pour adapter l'offre à la demande, mettre en œuvre la traçabilité et promouvoir des méthodes de production respectueuses de l'environnement ;
    - Les entreprises de transformation et commercialisation de produits finis tels que les fragrances et parfums, au travers de leurs cahiers des charges ceux-ci peuvent prescrire l'utilisation de solutions contre les ravageurs des cultures respectueuses de l'environnement.
  - Les utilisateurs exploitants agricoles, les gestionnaires des espaces verts et le jardinier particulier
  - Les utilisateurs finaux qui sont représentés par les consommateurs des produits issus de l'agriculture biologique

La réseau de valeur du marché du biocontrôle nous permet de nous questionner sur la place que AGROINNOV pourrait avoir sur ce marché. Afin de nous positionner nous avons réalisé une cartographie "logistique" centrée sur le savoir-faire de différents acteurs du marché

participant aux flux économiques.

Ces deux représentations nous permet d'identifier :

- Un positionnement permettant pour AGROINNOV dans la conception de solutions de biocontrôle afin de combler le gap entre les activités des centres de recherches et les acteurs tels que les instituts techniques et les bio fabriques produisant des solutions de lutte contre les ravageurs ;
- Les partenaires potentiels pour co-développer et produire des nouvelles solutions de biocontrôle ;
- Nos clients pour le service d'optimisation et diversification des produits de biocontrôle déjà existants .



## 1. RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

Outre l'impact écologique du projet Agrinnov, celui-ci s'inscrit dans une démarche de valorisation et de retombée économique au sein de la Région Sud via sa proposition de valeur.

En effet, il existe une grande marge d'amélioration de la qualité des insectes auxiliaires de culture, créneau peu traité par les "pure players" du marché du biocontrôle qui privilégient des aspects quantitatifs. La solution de AGROINNOV veut augmenter l'aspect qualitatif via des compétences en écophysiologie, expertise en lutte biologique et prototypage. Cette technologie aura pour causalité d'améliorer la performance des insectes auxiliaires permettant de réduire les coûts liée aux lâchers de trichogrammes.

Notre première étude de marché démontre le potentiel à la fois du biocontrôle et des PPAM, comme exposé dans les paragraphes de la partie " LE MARCHÉ, LES CLIENTS ET LE MODÈLE ÉCONOMIQUE ".

Au travers de l'analyse concurrentielle et des données issues du développement de solutions de macro-organismes de biocontrôle nous évaluons plusieurs effet leviers concernant le projet.

### **La société Viridaxis :**

Viridaxis considère que la lutte biologique apparaît comme la solution à favoriser pour se débarrasser d'insectes qui provoquent des pertes de 5 à 27 % selon les cultures. La société depuis le début des années 2000 a pour mission de produire des ennemis naturels des pucerons, couramment appelés parasitoïdes. Viridaxis, installée à Charleroi, se différencie par sa méthode de production, elle est reconnue comme une des sociétés les plus innovantes en Wallonie. Elle a ainsi pour sa production recours à des milieux d'élevage artificiels.



Cette innovation a été développée avec la collaboration du laboratoire d'Écologie et de Biogéographie de l'UCL (Université catholique de Louvain). C'est en effectuant sa thèse de doctorat au laboratoire de l'UCL entre 1996 et 2000 que Vincent Cambier a développé les premiers milieux artificiels. Grâce au soutien financier de la Région wallonne, le Professeur Thierry Hance, Vincent Cambier et leur équipe ont mis au point cette solution innovante pour produire des parasitoïdes. Les résultats encourageants de cette solution ont permis de créer une société en 2004.

A l'instar du projet AGROINNOV, la société utilise des trichogrammes inoffensifs pour l'homme. La société produit des insectes parasitoïdes en masse, principalement différentes espèces de mini-guêpes de 2 à 3 mm de long. Ces espèces luttent ainsi contre les ravageurs de fraisiers, petits fruits, herbes et plantes à parfums et aromatiques, légumes et plantes ornementales. Dans un premier temps, Viridaxis s'est consacré aux problèmes de pucerons en cultures fermées (serres ou tunnels) qu'il s'agisse du maraîchage ou de la production de plantes ornementales. Sa technologie lui permet d'aborder les segments des cultures ouvertes où la demande de solutions alternatives aux pesticides est particulièrement forte. Son pôle R&D lui permet de développer autant des nouveaux produits que d'augmenter sa capacité de production. Le Canada est un des pays identifiés par cette société wallonne pour y trouver de nouveaux marchés à l'exportation et Viridaxis envisage d'y prospecter plus activement.

> Ce qui permet à AGROINNOV d'évaluer le potentiel de mise sur le marché d'autres filières comme le maraîchage en plus des PPAM dans une perspective de mise à l'échelle de notre solution.

Dix ans après sa fondation, en 2015 l'équipe de Viridaxis était composée de 43 ETP dont 25 scientifiques aux compétences pointues. L'entreprise Wallonne a ainsi généré un chiffre d'affaires de 3.368.489 €, le ratio de productivité (CA / nombre d'ETP) était égal à 78 336 € par ETP

Celle-ci s'est agrandie chaque année passant en 2019 à 48 ETP avec un chiffre d'affaires évalué à 4.683.719 euros, le ratio de productivité (CA / nombre d'ETP) était égal à 97 562 € par ETP. Sa structure de coût est composée à 51% de charges de personnel 1.884.115 € et à 46% de charges d'amortissements soit 1.716.000 €.

### BioLines : Une success story locale issue de l'INRA

En 1980 Biotop a été fondée suite à un partenariat avec l'INRA débuté dans les années 70. Biotop a développé une large gamme de solutions pour les professionnels, et a également mis en place une gamme spéciale d'insectes auxiliaires pour les jardiniers amateurs.

En mars 2016, l'activité de Biotop est fusionnée avec Bioline acquise par InVivo et Bioline AgroSciences vit le jour. En janvier 2019, Bioline Agrosciences et Biolor ont mis en place une joint-venture à Almería, en Espagne, dénommée Bioline Iberia.

En 2010 la société Bioline avait pour chiffre d'affaire 4 709 967 € pour 47 ETP, 2 117 007 euros de charges salariales le ratio de productivité (CA / nombre d'ETP) était égal à 100 000 par ETP

Ainsi en 2016 le chiffre d'affaires de Biolines représentait 5 876 178 € avec 39 ETPS, le ratio de productivité était égal à 150 000 € par ETP. En 2019 le chiffre d'affaire de Bioline AGROSCIENCES FRANCE était de 15 735 079 avec 75 ETP, Le ratio de productivité) était égal à 209 800 € par ETP

A l'état actuel du projet il est encore prématuré d'estimer avec précision un chiffre d'affaires. Cependant l'analyse financière des concurrents, permet d'observer une grande tendance et des opportunités de croissance concernant les entreprises de biocontrôle. A l'instar de cette deux sociétés analysées nous ambitionnons de réaliser un chiffre d'affaires de supérieur à 1 millions d'euros dans les 5 prochaines années. Actuellement le secteur du biocontrôle est un terrain propice à l'émergence de nouveaux acteurs pouvant proposer des solutions innovantes. En effet, il existe des attentes et des opportunités afin d'optimiser les performances de l'offre du marché, ainsi que des opportunités légales pour faire émerger les solutions de biocontrôle.

Il est à préciser que notre structure de coût sera faible via la stratégie de partenariat. De plus, les coûts du service de phénotypage sont peu élevés, permettant de générer des marges importantes.

## 2. CRÉATION D'EMPLOI

En estimant un potentiel de chiffre d'affaires de 1 millions d'euros, nous envisageons un plan d'action de recrutement à horizon 2025.

### PHASE DE FAISABILITÉ

Aujourd'hui, AGROINNOV étant un projet de start-up DEEPTech s'appuyant sur une équipe en lien fort avec le monde scientifique bénéficie d'un lien privilégié avec les programmes de formation universitaire locaux. En effet, Aura Parmentier est Maître de conférence et responsable du Master MAPIC à UCA. Nicolas RIS est intervenant dans le Master BOOST de UCA.

Dans sa stratégie RH actuelle et future, AGROINNOV s'engage à générer des opportunités pour les étudiants et les jeunes diplômés du territoire.

Le recrutement de Julien MAZZA en tant que stagiaire issu du Master Innovation et Management des territoires et du D2E de Pépite ainsi que l'intégration d'Olivier GONFRIER (diplômé du Master MAPIC d'Université Côte d'Azur) dans le conseil scientifique démontrent déjà cette volonté.

### PHASE DE LANCEMENT

À court terme, AGROINNOV prévoit, à minima, d'intégrer trois talents supplémentaires dans l'équipe notamment un CMO, un CTO et un Business Developer. A moyen terme, AGROINNOV prévoit la création d'autres 3 postes notamment un technicien de phénotypage et un technicien de production ainsi qu'un Office manager.

### PHASE DE MATURATION

A long terme, AGROINNOV prévoit, l'équipe d'AGROINNOV sera composée de plus de 15 salariés, afin de renforcer la partie commerciale, ainsi que la partie technique

### ANCRAGE TERRITORIAL

La région PACA dispose d'un vivier de talents sur le bassin d'emploi de Sophia-Antipolis, qu'il s'agisse de profils expérimentés spécialisés dans la biologie ou bien dans le développement

commercial. AGROINNOV s'attache à recruter ses talents issue de la Région SUD qu'ils proviennent des formations issue de l'université côte d'azur et notamment le master BOOST, de la SKEMA Business School situé à Sophia Antipolis et Aix en Provence, ou des lycée horticoles de la Région SUD.

### 3. STRATÉGIE DE PARTENARIAT

L'analyse concurrentiel nous confirme qu'un partenariat resserré de recherche avec l'INRAE est un des facteurs clés de succès afin de continuer à développer la solution d'AGROINNOV, la valorisation de sa technologie doit être assuré par à la fois la volonté existante d'INRAE, sa structure de valorisation ainsi que la volonté d'AGROINNOV de valoriser les résultats de la recherche. Ce partenariat se traduit par trois éléments fondamentaux : (i) Implication de Nicolas RIS (IR - INRAE) dans la fondation de le start-up en tant que CS, (ii) la collaboration avec le CRB Ep-Coll en tant que fournisseur des souches de macro-organismes, (iii) le transfert de la technologie via un contrat de Licence exclusive à AGROINNOV

Le deuxième facteur, dans le cas de Viridaxis, est l'apport et le soutien de la part de la région Wallonne pour le démarrage de sa solution. Ainsi nous souhaitons intensifier notre partenariat avec la Région Sud dans le cadre de cet appel à projet pour permettre de faire émerger la solution et de l'emmener à son développement en passant d'un TRL 3 à 4 sur la filière de la lavande. Afin d'intégrer et de sonder les besoins de l'écosystèmes issues de filières des PPAM nous souhaitons mettre en place un partenariats avec les acteurs de la filière PPAM tels que le CRIEPPAM et le pôle de compétitivité Innov'Alliance à Grasse qui réunit les grandes parfumeries internationales.

En fin, c'est la connection avec l'écosystème de l'innovation locale et les différents partenaires qu' AGROINNOV est exploré déjà par le biais de la formation PÉPITE, le suivi UCA Innovation ainsi que du GREDEG représentant une véritable aotus pour formaliser la proposition de valeurs et développer un bon business modèle.

#### Bibliographie

Bielza P., Balanza V., Cifuentes D., E Mendoza J., 2020. Challenges facing arthropod biological control: identifying traits for genetic improvement of predators in protected crops. *Pest Management Science*, 76 (11), 3517-3526.

Bioline Agrosiences France, 2021. Données économiques.

<https://www.verif.com/bilans-gratuits/BIOLINE-AGROSCIENCES-FRANCE-380792440/>

Calvo F.J., Bolckmans K., Belda J.E., 2012. Biological control-based IPM in sweet pepper greenhouses using *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae). *Biocontrol Science and Technology*, 22 (12), 1398-1416.

Chesbrough H. W., West J., Vanhaverbeke W., 2006 *Open Innovation Researching A New Paradigm*, Harvard Business School Publishing.

Code de la propriété intellectuelle, 2016. *Inventions brevetables (Articles L611-10 à L611-19)*.

[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000033033596](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000033033596)

Everatt M. J., Bale J., Convey P., Worland M.r., Hayward S., 2013. The effect of acclimation temperature on thermal activity thresholds in polar terrestrial invertebrates. *Journal of Insect Physiology* 59, 1057–1064.

Hazell S. P. , Pedersen B. P. ,Worland M . R . , Blackburn T. and Bale J., 2008. A method for the rapid measurement of thermal tolerance traits in studies of small insects. *Physiological Entomology* 33, 389–394

IBMA, 2020. Le biocontrôle poursuit sa progression en 2019, Communiqué de presse sur le Baromètre IBMA France Biocontrôle 2019

<https://www.ibmafrance.com/presses/>

Institut national de l'origine et de la qualité, 2020. Guide de lecture pour l'application des règlements.

[www.inao.gouv.fr/content/download/3549/31505/version/4/file/GUIDE-de-LECTURE-RCE-BIO%202021-02.pdf](http://www.inao.gouv.fr/content/download/3549/31505/version/4/file/GUIDE-de-LECTURE-RCE-BIO%202021-02.pdf)

Kruitwagen A., Beukeboom L. W., Wertheim B., 2018. Optimization of native biocontrol agents, with parasitoids of the invasive pest *Drosophila suzukii* as an example  
Evolutionary Applications, 11:1473–1497.

Leung K., Erica Ras E., Kim B. Ferguson K. B. et al. 2020. Next-generation biological control: the need for integrating genetics and genomics. Biological Reviews 95 (2020) 1838–1854.

Lirakis M., Magalhães S., 2019. Does experimental evolution produce better biological control agents? A critical review of the evidence. Entomologia Experimentalis et Applicata 167: 584–597.

Ministère de l'Agriculture, 2018. Comment favoriser la transition agro-écologique dans les territoires et dans les filières.

<https://agriculture.gouv.fr/comment-favoriser-la-transition-agro-ecologique-dans-les-territoires-et-dans-les-filieres#:~:text=L'agro%C3%A9cologique%20est%20un,sont%20impliqu%C3%A9s%20dans%20cette%20transition>

Observatoire des Forêts Méditerranéennes, 2021. L'état sanitaire du pin sylvestre se dégrade face aux sécheresses successives.

<https://www.ofme.org/textes.php3?IDRub=19&IDS=76>

Région SUD, 2021. Plan Climat : gardons une cop d'avance.

<https://www.mareregionsud.fr/a-la-une/plan-climat-gardons-une-cop-davance/terre>

SRDE2 Provence Alpes Côte d'Azur, 2016. Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation.

[https://www.mareregionsud.fr/fileadmin/user\\_upload/Extrait\\_SRDEII\\_Annexe3\\_-\\_Filie\\_\\_res\\_strate\\_\\_giques.pdf](https://www.mareregionsud.fr/fileadmin/user_upload/Extrait_SRDEII_Annexe3_-_Filie__res_strate__giques.pdf)



<p><b>Quels sont les moyens mis à disposition par l'entreprise ?</b> (Merci de détailler)</p>	
<p><b>Quelle est la collaboration attendue ?</b> (merci de préciser)</p>	
<p><b>Avez-vous envisagé la mise en place ?</b></p>	<p><input type="checkbox"/> d'une déclaration d'invention  <input type="checkbox"/> d'un titre de propriété intellectuelle  <input type="checkbox"/> d'une licence</p>
<p><b>Si oui, à quel niveau êtes-vous ?</b> (Merci de préciser)</p>	

## Modalités

---

Le présent formulaire **doit être joint à l'inscription en ligne** sur la plateforme régionale (<https://subventionsenligne.maregionsud.fr>) **avant le vendredi 02 juillet 2021.**



Accompagné des pièces jointes suivantes :

- 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 RIB de l'établissement ;
- Le devis du projet précisant le coût total du projet ;
- Le classement de l'établissement en cas de candidature multiples ;
- Le curriculum vitae du candidat
- L'attestation d'obtention du doctorat ou l'attestation de soutenance à venir (pour les porteurs étant encore doctorant au moment de la candidature).

Une copie de l'ensemble du dossier déposé sur la plateforme devra être transmis par voie électronique à :

[mhovanessian@maregionsud.fr](mailto:mhovanessian@maregionsud.fr)

et [j.senie@maregionsud.fr](mailto:j.senie@maregionsud.fr)

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 de ce dispositif, se reporter au cadre d'intervention « **Jeunes Docteurs Innovants** ».

Dans le cadre de ses engagements de conformité à la réglementation applicable en matière de données à caractère personnel, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur vous informe de la présence de vos données dans son traitement de communication institutionnelle et thématique,

reposant sur sa mission d'intérêt public. Ce traitement permet à la Région de valoriser ses actions et dispositifs au travers d'envois d'informations institutionnelles et d'invitations à divers événements.

Les catégories de données à caractère personnel pouvant être traitées dans le cadre des finalités ci-dessus sont exclusivement des données d'identification (nom, prénom, mail, ...).

Les destinataires de vos données personnelles collectées sont uniquement les services de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans sa politique de protection des données, s'engage à préserver la confidentialité des renseignements personnels et s'engage à ne transmettre à aucun tiers vos données personnelles.

Vous disposez d'un droit d'accès, de modification, de désinscription et d'opposition sur vos données personnelles. Le droit à la portabilité ne s'applique pas dans le contexte du secteur public. Vous pouvez exercer l'un de vos droits en cliquant sur les liens ci-dessous :

- [Accéder à vos données](#)
- [Modifier vos données](#)
- [Se désinscrire de nos listes](#)
- [Exercer votre droit d'opposition au\(x\) traitement\(x\) de la Région](#)

Nous tenons régulièrement vos données à jour avec votre aide et nous engageons à les supprimer si vous le souhaitez.

Vous pouvez également contacter le Délégué à la protection des données de la Région, par le biais du formulaire : <https://www.maregionsud.fr/mentions-legales/formulaire-exercice-de-droit-sur-les-donnees> ou par courrier postal à l'adresse : 27 Place Jules Guesde 13481 Marseille Cedex 20.

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/donnees-personnelles>

Finalité pour suivi du traitement des données :

*Mobilisation et participation à des événements organisés par la Région, enquêtes de suivi post-bourses...*

Durée : Jusqu'à une durée de 5 ans après la période de financement