

---

## DEFIS CLES Région OCCITANIE

---

# Risque infectieux et Vecteurs - Occitanie (RIVOC)

Une approche « une seule santé » centrée sur la gestion durable du risque vectoriel

porteur : FONTENILLE Didier, [didier.fontenille@ird.fr](mailto:didier.fontenille@ird.fr)

Comité de pilotage

Antoine BERRY, CHU, Université Toulouse; Emilie BOUHSIRA, ENV, Toulouse; Thierry BOULINIER, CNRS, Montpellier  
Eric DELAPORTE, CHU, Université Montpellier ;Didier FONTENILLE, IRD, Montpellier; Claire GARROS, CIRAD, Vectopôle  
Sud, Montpellier ; Guillaume MITTA, Université Perpignan ; Philippe TERRAL, MSHS-T, Université Toulouse ; Samuel  
GUITTON, EuroBioMed ; Marilyne UZEST, INRAE, Montpellier ; Alexis VALENTIN, Université Toulouse

*Dans le texte, le masculin inclut le féminin et est utilisé, sans discrimination, afin d'alléger le texte.*



Photos Nil Rahola, Patrick Landmann, Bernard Chaubet, Pauline Ferraris, IPC, JY Rasplus, FREDON

**RESUME** : Les changements globaux actuels conduisent à un risque accru d'émergence de maladies à transmission vectorielle affectant l'homme, les animaux et les plantes, y compris en Occitanie. La communauté régionale académique, institutionnelle et économique a l'ambition de développer des approches innovantes et durables afin d'améliorer la compréhension, la surveillance et le contrôle de ces maladies et de leurs vecteurs. L'objectif du Défi Clé RIVOC est de positionner l'Occitanie comme centre d'excellence, d'attraction et d'expertise européen sur ce thème, en structurant sa communauté dans une approche « une seule santé » en adéquation avec les enjeux sociétaux identifiés par le CCRRDT : « Green new deal », environnement, changements planétaires et risques, anticipation et maîtrise des mutations au bénéfice de la santé humaine, systèmes alimentaires durables et sains, développement des entreprises du futur, tourisme.

Impliquant directement ou indirectement plus de 40 partenaires de la Région Occitanie, académiques et non académiques, le Défi Clé RIVOC soutient des actions de recherche et de formation sur quatre volets essentiels: prévention et surveillance, émergence, transmission des agents infectieux et contrôle durable. Les actions de RIVOC se déploient sur l'ensemble du territoire régional, se nourrissent du réseau dense de partenariats en région, en Europe et à l'international, et seront le socle d'expertises et de formations de haut niveau, unique au niveau international. Les entreprises de la région sont encouragées à contribuer, développer et commercialiser les innovations nécessaires pour répondre aux enjeux des maladies vectorielles. Le Défi Clé RIVOC organisera des événements nationaux et internationaux qui conforteront son expertise et augmenteront la visibilité internationale.

## CONTEXTE

Le changement climatique, les modifications de l'environnement, les changements des pratiques agricoles, l'urbanisation et l'intensification des échanges mondiaux modifient la biologie d'invertébrés transmettant des agents infectieux (insectes, acariens, mollusques, nématodes) et permettent à certaines espèces de coloniser de nouveaux territoires, augmentant ainsi la prévalence ou le risque d'émergence de maladies affectant les populations humaines, animales et les communautés végétales. Rien que pour l'Homme, les maladies vectorielles représentent plus de 17% des maladies infectieuses et sont responsables de plus d'un million de morts par an dans le monde. Plus de 80% des 1200 virus transmis aux plantes le sont par des vecteurs. Par ailleurs, les répercussions économiques et les conséquences pour les activités humaines, les filières animales et les productions végétales sont colossales.

L'évaluation des risques, la prévention et le contrôle de ces maladies émergentes ou de leurs vecteurs (*cf définition ci-dessous*), sont un enjeu sanitaire, écologique, social et économique majeur. Les exemples français récents les plus problématiques, y compris en région Occitanie, concernent les fièvres dengue, Zika, chikungunya, West Nile, les arboviroses à phlébotomes, la maladie de Lyme, en ce qui concerne l'homme; la fièvre catarrhale ovine, la peste porcine africaine, la fièvre de Crimée-Congo, la leishmaniose canine, l'anaplasmose, la babésiose, la theilériose pour les animaux d'élevage ou domestiques; la maladie de la Sharka sur pêcher et nectarinier, les très nombreuses maladies virales sur cultures maraîchères transmises par insectes, acariens ou nématodes, l'enroulement chlorotique de l'abricotier, la flavescence dorée de la vigne, et la bactérie invasive transmise par hémiptères *Xylella fastidiosa* (oliviers, amandiers...) pour les espèces végétales exploitées. Les chercheurs, les partenaires socio-économiques et les acteurs en santé humaine, animale et des plantes de la Région Occitanie travaillent sur ces maladies vectorielles d'intérêt et sur d'autres modèles grâce à leurs réseaux et partenariats internationaux.

Lorsque les mesures de contrôle ne sont pas disponibles ou efficaces (traitements, biocides, vaccins), la prévention de ces maladies et la diminution des risques de transmission reposent principalement sur l'identification des routes et mécanismes de colonisation, la détection du phénomène émergent, puis sur la lutte ou la protection contre les vecteurs, incluant actuellement l'utilisation d'insecticides chimiques polluants et contre lesquels les arthropodes développent des résistances. Les exemples les plus récents concernent le moustique tigre (*Aedes albopictus*), la tique *Hyalomma marginatum*, maintenant présente sur tout le littoral de la région Occitanie, la recrudescence de la leishmaniose canine, transmise par les insectes phlébotomes, en particulier dans les PO, le puceron *Mysus persicae*, vecteur de nombreux virus d'intérêt agricole, et contre lequel l'utilisation de néonicotinoïdes est de nouveau sollicitée.

Tous les départements de la Région sont maintenant concernés par la colonisation du moustique tigre (13/13), 3 départements ont plus de 40 % de leurs communes colonisées et 10 départements ont plus de 40% de leur population exposée à un risque *Aedes albopictus*. En 2019, l'ARS signalait 124 cas importés de Chikungunya,

dengue ou Zika (8 CHIK, 114 DEN, 2 ZIKA). Des cas autochtones sont désormais observés chaque année et cette tendance va s'amplifier (données ARS).

Le risque de développement de zoonoses ou de maladies végétales transmises par des vecteurs est un véritable enjeu social et économique dans une région où on compte 1,4 millions de bovins, 2.6 millions de petits ruminants (caprins, ovins), 68 000 exploitations et 96 000 emplois directs sur 3.5 millions d'ha de surfaces agricoles (données Région Occitanie, Ministère de l'Agriculture).

Un changement radical des approches et des pratiques est nécessaire et parfois exigé par la société qui souhaite un environnement plus sain et une meilleure santé. C'est l'enjeu majeur dont RIVOC se saisit en proposant une approche holistique et interdisciplinaire, intégrant toutes les composantes des écosystèmes, dans une stratégie « une seule santé ». RIVOC s'inscrit dans 10 des 17 objectifs de développement durable (ODD : Santé et bien-être, faim et alimentation, mais aussi pauvreté, eau, ville durable, consommation responsable, changements climatiques, vie terrestre et aquatique, partenariat) et s'inscrit en totale cohérence avec le « Green New Deal » régional et le « Green Deal » européen, notamment au travers de son ambition « zéro pollution ».

La région Occitanie peut, en s'appuyant sur une diversité de partenaires institutionnels, socio-économiques, de la société civile et académiques revisiter la surveillance et le contrôle des maladies émergentes et de leurs vecteurs, avec de nouvelles approches durables et acceptées par tous. De nouveaux outils en développement ou à inventer, dont certains sont à évaluer, ou ne font pas l'objet d'un consensus social (test diagnostic, traitements, chimie verte, insecticides d'origine végétale, pièges, compétiteurs, parasites, prédateurs, technique de l'insecte stérile, transgénèse, vaccins bloquant la transmission, densovirus d'insectes, endosymbiote *Wolbachia*, microbiote, répulsifs mais aussi éducation, approches comportementales, santé publique, sciences participatives, modélisation du risque) requièrent la mobilisation et la mise en œuvre de compétences, déjà disponibles dans les secteurs privés, publics et académiques, mais insuffisamment stimulées et coordonnées sur cet objectif commun ambitieux. Ce projet est aussi une formidable opportunité d'innovation et de création de richesses en région.

Des *consortia*, réseaux, plateformes (largement financées par la région) existent déjà et constitueront le socle de RIVOC. Les universités et les instituts de recherche de la région représentent le territoire regroupant le plus de compétences et de moyens en France et en Europe, si ce n'est dans le monde, sur la transmission vectorielle d'agents pathogènes à l'homme, à l'animal et aux plantes. Ces forces et atouts structurés, et mis en synergie, feront de la région Occitanie un pôle mondial sur le sujet.

## **LE PERIMETRE DU DEFI : De quoi parle-t-on ?**

### **Le sujet et les objets du défi:**

Afin de développer la dynamique, l'appropriation, la synergie et la visibilité souhaitées, il est indispensable de bien circonscrire le périmètre du projet. Le défi RIVOC se focalise sur les vecteurs (*cf définition ci-dessous*) et les maladies infectieuses vectorielles endémiques, émergentes ou à risque d'émergence, avec une priorité pour la Région Occitanie.

La définition d'un vecteur est restrictive. Ce sont des insectes, des acariens ou des nématodes. Dans le défi, nous prendrons en compte également des mollusques, invertébrés hôtes intermédiaires d'agents pathogènes (par exemple des schistosomes, de douves), ou des insectes vecteurs mécaniques (stomoxes, tabanides), soit parce que ces invertébrés et les maladies transmises sont un enjeu pour la région, soit parce que la communauté a une grande compétence sur ces modèles et une excellente visibilité internationale qui rejaillit sur la Région.

En revanche, les maladies infectieuses non vectorielles, comme la tuberculose, le VIH-Sida, les gripes saisonnières ou aviaires, la COVID, la fièvre aphteuse, la toxoplasmose, la brucellose, la leptospirose, les salmonelloses, la listériose, le choléra, la maladie du virus du fruit rugueux brun de la tomate, le feu bactérien (*Erwinia amylovora*) qui provoque des dégâts dans les vergers, le chancre coloré du platane ou le mildiou financées par ailleurs, ne rentrent pas dans le champ de ce Défi Clé.

### **La méthode pour répondre aux enjeux:**

La stratégie et la méthodologie du défi RIVOC répondront à 3 enjeux interconnectés :

Enjeu d'excellence académique : encourager, amorcer, soutenir et valoriser une recherche interdisciplinaire innovante, qui confortera l'Occitanie et les partenaires de RIVOC comme des leaders mondiaux.

Enjeu sociétal : développer une recherche finalisée co-construite avec toutes les parties prenantes, asseoir une expertise et renforcer la formation des acteurs de la surveillance du territoire et de la lutte sur les enjeux en santé humaine, animale, et des plantes, permettant d'améliorer durablement le bien-être en région, de préserver l'environnement en réduisant les impacts environnementaux des actions de lutte,

Enjeu de structuration : favoriser la stimulation, le partenariat et les synergies entre structures régionales académiques et non académiques. Renforcer les liens hors région.

Pour cela, le Défi Clé conduira concrètement ses actions dans 5 domaines (*cf ci-dessous programme d'actions*): le soutien à la recherche en partenariat sur des sujets pertinents et innovants, le soutien ou l'organisation de formations, le soutien à l'innovation, la réponse à des questionnements des parties prenantes, la communication. Les actions, proposées par les membres académiques et non académiques du Défi, seront sélectionnées par le comité de pilotage ou des comités *ad hoc*, selon des procédures souples et rapides.

## Définition d'un vecteur

---

Un vecteur désigne tout organisme qui assure la transmission active d'un agent infectieux (pathogène ou non) d'un hôte à l'autre (qu'il soit animal ou végétal).

La notion de transmission active impose que le vecteur, par son comportement, permette l'étape de transmission d'un agent infectieux en le prélevant dans un hôte et en le transmettant à un autre hôte. L'agent infectieux peut, ou non, se multiplier dans le vecteur. Cette définition exclut donc la plupart des hôtes intermédiaires libérant passivement les agents infectieux dans l'environnement. Cependant, par extension, les invertébrés hôtes intermédiaires, et les arthropodes vecteurs mécaniques d'agents pathogènes aux vertébrés et aux plantes, entrent dans le champ d'action du Défi RIVOC.

## FORCES ET FAIBLESSES DE LA COMMUNAUTÉ

### Les forces:

En fonction de sa taille et de son histoire, chaque pôle universitaire possède des atouts et une reconnaissance internationale dans un ou des champs du défi RIVOC, Par exemple: Perpignan: biologie fonctionnelle et évolutive, Toulouse : médecine vétérinaire et infectiologie, Montpellier: biologie évolutive et vecteurs d'intérêt médical, vétérinaire et agricole, infectiologie.

Ces dernières années, ce sont plus de 50 projets de recherche d'envergure, en lien avec les maladies vectorielles et la lutte contre les vecteurs de pathogènes aux plantes, aux animaux et à l'homme, qui ont été réalisés par plus de 30 équipes de Montpellier, Perpignan, Toulouse et leurs partenaires (privés, Nîmes, Alès) . Ces projets ont conduit à une excellente production scientifique, à la publication de livres spécialisés, documents audiovisuels, expertises et brevets, interventions dans les médias, participations aux fêtes de la science et autres événements scientifiques.

Les membres de cette communauté organisent, coordonnent ou participent à de très nombreuses expertises nationales et internationales, ce qui contribue à la renommée de la Région: OMS, OIE, EFSA, ANSES GT Vecteurs, FAO, ECDC

Ils participent à, dirigent et organisent, un très grand nombre de formations universitaires (y compris en entomologie appliquée), formations professionnelles, écoles d'été, ateliers, jusqu'à des interventions en milieu scolaire. Ils organisent ou contribuent à des congrès et événements majeurs dans le monde et en Région.

La communauté académique s'appuie sur des plateformes (souvent co-financées par la région Occitanie, par exemple Vectopole Sud et Ecotron à Montpellier, Bioenvironnement à Perpignan, GenoToul à Toulouse) et des structures et réseaux déjà en place sur les maladies vectorielles.

### Les faiblesses:

Il y a déjà des collaborations entre les principaux centres académiques en Région (enseignements universitaires conjoints, résistances aux insecticides, résistances aux médicaments, épidémiologie), mais il y a possibilité et intérêt à faire plus et mieux, dans une vision « une seule santé », en particulier entre santé des vertébrés et santé des plantes. Le renforcement des interactions inter-sites permettra de mieux profiter de la complémentarité des équipes, d'autant plus que les partenaires institutionnels et grandes parties prenantes, fonctionnent, eux, au niveau régional (SRAL, ARS, Santé publique France, DREAL, Fredon, Graine, rectorat). Il y a plusieurs domaines où le bénéfice réciproque d'une plus forte collaboration est évident : transfert de connaissances et d'informations aux professionnels et aux décideurs; approche R&D multisectorielle avec les parties prenantes, pour mieux construire les outils ou stratégies attendus sur le terrain; complémentarité entre sites : Montpellier : biologie, écologie, contrôle, approches mécanistiques; Toulouse : génomique; Perpignan : épigénomique. Par ailleurs, même si le CCRRDT a conduit une réflexion sur les grands enjeux, les priorités, et les actions à initier, la communauté régionale vecteurs et risques vectoriels ne l'a pas encore fait. Ce sera une des actions immédiates du défi RIVOC.

## **OBJECTIFS** du Défi Clé Risques Infectieux et Vecteurs – Occitanie (RIVOC)

- Répondre en quatre ans à des enjeux sociétaux, sanitaires, économiques et environnementaux majeurs, liés au risque vectoriel, dans une approche « une seule santé », en mobilisant et renforçant les ressources académiques et non académiques de la région Occitanie.
- Structurer la communauté académique, ses partenaires régionaux et les parties prenantes de la région, en lien avec la problématique Risques infectieux vectorisés,
- Développer une recherche d'excellence et proposer des solutions socio-économiques durables, respectueuses de l'environnement, pour lutter contre les vecteurs et les maladies vectorielles humaines, animales et végétales en région Occitanie et au-delà.
- Développer la formation et l'expertise dans le domaine des vecteurs et des maladies vectorielles.
- Promouvoir à l'international la recherche et la communauté scientifique de la région Occitanie pour la rendre encore plus attractive aux bailleurs et aux investissements.

L'atteinte de ces objectifs, en partenariat, conduira à une identification et une réduction des risques, et à une meilleure santé « globale » tout en réduisant les impacts des maladies vectorielles sur la santé, la production agricole, la biodiversité, le tourisme, et l'économie, enjeux majeurs de la Région.

Les résultats des recherches menées renforceront la visibilité et l'attractivité de la Région.

## **NOS INDICATEURS**

\* Production scientifique : articles : RIVOC stimulera la production scientifique dans des journaux internationaux; conférences : RIVOC organisera, co-organisera, participera à et présentera ses résultats et sa vision à des congrès et conférences scientifiques internationales.

\* Innovation technologique : accords recherche – entreprises. Il est très probable que plusieurs accords de recherche – développement soient signés grâce à la dynamique RIVOC.

\* Attraction de compétences et d'entreprises en région. Concernant les compétences en recherche académique, si RIVOC est visible et convaincant, de jeunes chercheurs candidateront pour intégrer les établissements et UMRs de la région. Un travail de conviction sera fait en direction des tutelles pour cibler des profils de recrutement RIVOC centrés ou compatibles. Les entreprises en développement sur les segments RIVOC (diagnostic, traitement, lutte antivectorielle) peuvent avoir intérêt à se rapprocher de la communauté RIVOC, et à se développer ou s'installer en région.

\* Expertise: réponses adaptées à des problèmes et questions ayant trait aux vecteurs et maladies vectorielles. RIVOC répondra aux sollicitations d'expertise des partenaires et parties prenantes, en particulier de la Région

\* Mobilisation des partenaires dans le monde entier, sur des sujets concernant la Région. Les chercheurs sont déjà dans une dynamique et des réseaux internationaux. RIVOC stimulera et facilitera (financièrement et par ses actions) l'internationalisation de ses actions, y compris lorsqu'elles seront Occitanie centrées.

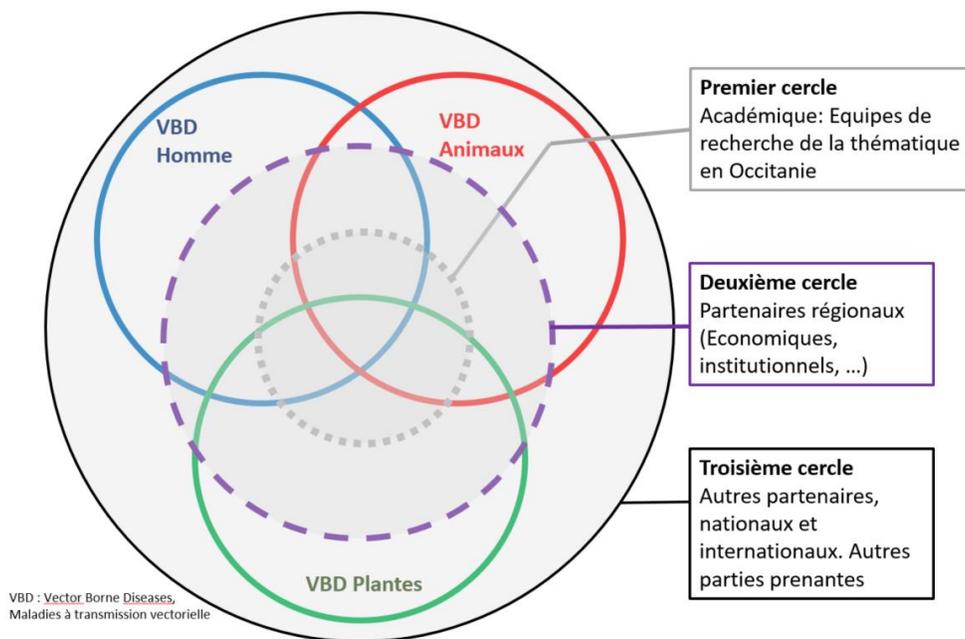
\* Formation des étudiants et des professionnels au meilleur niveau, sur la thématique RIVOC, à travers des contrats doctoraux, encadrement de masters, interventions dans les enseignements, les écoles doctorales, des écoles d'été, les formations dédiées, en réponse à une demande.

\* Obtention de financements nationaux et internationaux sur la thématique RIVOC. La mise en avant de questions à résoudre, la mise en relation de compétences régionales et la mutualisation de moyens permettra de soumettre de nouveaux projets de recherche fondamentale, finalisée ou de recherche-développement, auprès des différents bailleurs.

\* Accroissement de la visibilité des partenaires en région, comme conséquences des actions ci-dessus.

Si le Défi RIVOC a l'ambition de stimuler et structurer, il n'a nullement vocation à se substituer aux initiatives déjà existantes (par exemple pôles de compétitivité, SATTs, ADD'OC, universités d'été et autres formations continues, KIM RIVE/Montpellier, Vectopôle Sud, réseau Tiques et Maladies à tiques, réseaux recherche, surveillance ou valorisation dans le domaine de la santé des plantes, des animaux ou humaine, structures nationales (Anses par exemple). RIVOC s'engage à soutenir et si besoin compléter les actions issues de ces initiatives. Il a vocation à faire émerger de nouvelles approches, et à favoriser l'appropriation de nouveaux enjeux et questions, à l'interface santé des plantes, animale, humaine et environnementale.

Le Défi Clé RIVOC est constitué de plusieurs cercles d'intérêt, en fonction de l'implication des partenaires et des parties prenantes. Un premier cercle implique les partenaires académiques dont l'essentiel de l'activité ou de l'intérêt concerne les maladies vectorielles et les vecteurs, un second cercle inclut des acteurs institutionnels, associatifs et économiques régionaux, ayant un intérêt sur le thème risque vectoriel, et un troisième cercle englobe des partenaires et parties prenantes extérieurs à la région Occitanie.



## PROGRAMME D' ACTIONS ENVISAGÉ

RIVOC développera ses actions dans les 5 domaines suivants : recherche, structuration, formation, valorisation et visibilité.

Le comité de pilotage (CoPil) de RIVOC composé de 11 membres représentatifs des composantes et à compétences complémentaires encouragera les partenaires à faire des propositions qui seront soutenues financièrement, par un budget de 2 M€ sur 4 ans. Ces actions devront avoir un effet de levier, et devraient être relayées par des projets plus ambitieux et mieux dotés (projets européens, ANR, projets universitaires). Les processus d'appels à projet et de sélection seront souples et réactifs.

Les actions de RIVOC tiendront compte des orientations ci-dessous :

\*Renforcement des liens entre les communautés santé humaine, santé animale, santé des plantes, sciences de l'environnement et écologie, sciences humaines et sociales, sur des problématiques partagées.

\*Soutien à des actions favorisant le développement d'idées nouvelles ou innovantes, et l'exploration scientifique de fronts de recherche en émergence qui manquent d'opportunités de financement.

\*Actions translationnelles et transferts de connaissances, au service des parties prenantes, sociétales et économiques.

### Recherche :

L'objectif du volet Recherche est de favoriser les synergies, croiser les expertises, afin de porter des projets de recherche interdisciplinaires innovants et ambitieux à l'échelle internationale. Une attention particulière sera portée aux projets multi-sites et multi-acteurs. Les thématiques recherche de RIVOC visent à documenter les différents aspects de l'émergence et de la transmission vectorielle des agents infectieux et de leur contrôle. Les recherches vont de la biologie, de l'écologie et de la génomique des vecteurs (sens large) et des pathogènes jusqu'aux stratégies de contrôle innovantes pour diminuer l'impact sur la santé et l'environnement (zéro pollution), et accroître le bien-être des populations. Les mécanismes et la dynamique des interactions hôtes (humains, animaux, végétaux) - vecteurs/hôtes intermédiaires - pathogènes seront ainsi étudiés dans le contexte des changements globaux. Les capacités d'adaptation et d'évolution seront évaluées et modélisées. Des stratégies alternatives aux insecticides seront développées, en accord avec le Green New Deal régional. Ces recherches transdisciplinaires, incluant une réflexion sur l'implication des parties prenantes et l'action publique, couvriront ainsi des aspects fondamentaux et finalisés qui permettent le développement d'applications concrètes pour la surveillance, le diagnostic, la mesure et la perception du risque et la lutte contre les maladies et leurs vecteurs.

De nombreuses disciplines bien représentées en Occitanie seront mobilisées pour atteindre ces objectifs: infectiologie humaine et animale, santé des plantes, écologie, pharmacologie, chimie, sciences humaines et sociales et modélisation. Le Défi Clé RIVOC soutiendra la recherche de plusieurs façons :

#### Directement:

\* Par le financement de 3 projets génériques emblématiques du Défi Clé RIVOC : 1) Capacité d'adaptation des vecteurs, 2) Capacité vectorielle et 3) Action publique, risque, surveillances et contrôle durable. Chaque projet, sur 2 ou 3 ans, obligatoirement multipartenaires et interdisciplinaires, s'appuyant sur des plateformes régionales, bénéficie d'un budget de 170 000 euros.

\* Par l'amorçage de 16 à 20 « petits » projets innovants (parfois à risque) impliquant plusieurs partenaires de RIVOC, pouvant éventuellement utiliser les plateformes de la région, ou les réseaux des partenaires à l'international. Ce soutien, d'environ 15 000 euros par projet suite à un appel à proposition, permettra de développer des preuves de concepts, tester des hypothèses et/ou des méthodes de recherche originales, y compris lorsqu'elles sont en rupture avec les paradigmes et pratiques d'une communauté scientifique et de labelliser les approches, conduisant à des demandes de financement plus ambitieuses.

\*En co-finançant six contrats doctoraux (demi contrats), sur des sujets innovants, suite à un appel à propositions.

\*En co-soutenant des stages de master, sur des sujets innovants, suite à un appel à propositions.

\*Par la facilitation à la mise en relation entre acteurs de la recherche et du développement (rencontres dédiées, visite de laboratoire, ou d'entreprises)

\*par la contribution à la venue de scientifiques étrangers, apportant une réelle plus-value à la recherche en région.

#### Indirectement:

\* Par le soutien à l'organisation d'ateliers, de « think tanks », de formations, de réunions scientifiques.

\* Par la "labellisation" de projets.

### **Formation et Enseignement :**

Plusieurs masters, modules d'école doctorale et diplômes universitaires des écoles et universités régionales abordent la problématique « vecteurs et maladies vectorielles », en particulier dans un contexte "une seule santé". RIVOC augmentera la cohérence et la visibilité de cette offre, et comblera les aspects manquants. RIVOC a la volonté de former au-delà de l'université et proposera ou accompagnera des ateliers, formations courtes, et « écoles d'été » régionales, nationales, ou internationales, soit sur des sujets généraux, soit à la demande, sur des sujets spécifiques ayant trait aux maladies vectorielles et à leur contrôle.

Des cibles privilégiées d'action de formations sont les enseignants des sciences de la vie et de la terre (SVT), les lycées agricoles et les acteurs opérationnels en agronomie et santé publique humaine et vétérinaire (techniciens de LDVs, GDS). Des liens existent déjà avec ces partenaires, et des formations sont déjà proposées (entre autres par le CNFPT), mais l'offre de formation sera ajustée aux besoins.

RIVOC envisage des bourses de mobilité pour des étudiants, intra-région, mais aussi avec les régions françaises ou espagnoles voisines, sur les thématiques de RIVOC, lorsqu'il y aura une plus-value pour l'étudiant et la Région.

Ces activités de recherche partagées et de formation renforceront la structuration et la visibilité de la communauté

### **Liens avec les parties prenantes : Innovation, transferts de connaissance :**

Le monde académique est souvent déconnecté du monde de la valorisation, malgré les efforts faits ces 20 dernières années, en particulier par la Région qui a soutenu de nombreux projets de pré-maturation. Une action sera entreprise, en lien avec les autres acteurs, type SATT, ADD'OC, EuroBioMed, Agri-Sud-Ouest Innovation (ASOI), BIC Montpellier, pour initier les chercheurs (et découvreurs) des thématiques de RIVOC aux mécanismes des marchés qui se cachent derrière les décisions d'investissement. Convaincre une entreprise de l'intérêt technologique d'une découverte est une chose, la démonstration que ce sera rentable en est une autre. RIVOC contribuera à la mise en relation des partenaires économiques et académiques dans le champ des maladies vectorielles et de la lutte ou la protection contre les vecteurs, en complément et en collaboration avec les autres outils des Universités, des Instituts tutelles, des structures régionales et des pôles de compétitivité. Les entreprises de la région, lorsqu'elles en ont les capacités, seront encouragées à développer les applications, et les brevets déjà dans les portefeuilles issus des recherches des partenaires de RIVOC.

Les mécanismes prévus pour dynamiser ce volet sont variés :

\* petits déjeuners de l'Innovation réunissant une équipe qui pense avoir un résultat, un outil ou une idée à développer, voire à valoriser, et un/des partenaires industriels si possible de la région, mais pas uniquement. Inversement, la KIM RIVE facilitera la mise en relation de partenaires du secteur privé à la recherche de "produits" et d'opportunités à valoriser, avec les chercheurs.

\* Des visites de laboratoires pour les entreprises, et des entreprises par les chercheurs et étudiants, seront organisées pour initier des collaborations.

\* journées de l'innovation sur les thématiques RIVOC dont l'objectif sera de réunir à Montpellier, Perpignan ou Toulouse les acteurs de la recherche & développement : chercheurs, ingénieurs, sociétés privées, start-up, structures d'accompagnement, pour présenter des aspects concrets issus des recherches à des stades suffisamment matures pour envisager un transfert faisant l'objet d'une protection brevet.

Dans le domaine de la maîtrise du risque vectoriel aux animaux et à l'homme, plusieurs recherches en gestation ou initiées récemment sont prometteuses et pourraient faire l'objet de soutiens spécifiques, après évaluations par le comité (à titre d'exemple : insecticides chimie verte, Densovirus/biocontrôle d'insectes; formulations flottantes de Bti; pièges bloquant la transmission d'agents infectieux par les vecteurs; tests diagnostiques rapides de type Point of Care, biomarqueurs de la transmission d'agents infectieux).

Nous sommes convaincus que les travaux menés dans le cadre des recherches sur les stratégies innovantes de lutte contre les vecteurs peuvent générer d'importantes retombées en matière de propriété intellectuelle, de brevets et d'emplois.

En raison des impacts sanitaires, socio-économiques et médiatiques, les maladies infectieuses vectorielles des plantes et des vertébrés interpellent fortement les parties prenantes de la Région. La transmission et le contrôle d'agents pathogènes aux humains, aux animaux sauvages et domestiques et aux plantes sauvages et cultivées, ont des impacts sanitaires, écologiques, économiques, sociologiques colossaux (morbidity, mortalité, pertes de production, quarantaines, abattages, confinements, pollutions, tourisme, image, etc.). Dans une ère post-COVID19, la volonté de s'engager sur de nouvelles voies en développant de nouvelles approches scientifiques, éducatives, économiques, environnementales est très forte.

A l'heure des mobilisations citoyennes sur les questions environnementales et sanitaires, des initiatives régionales pour recueillir les propositions citoyennes (Convention citoyenne 2020 de la région Occitanie), mais aussi du développement de l'audience des réseaux sociaux potentiellement porteurs d'ignorance (ou "fake news"), RIVOC est très attaché à travailler le lien entre ses recherches et les acteurs de la société civile non marchande. Afin de favoriser le transfert et la co-construction de connaissances (car le savoir ne circule pas que dans le sens des chercheurs vers les non chercheurs; ces derniers étant potentiellement porteurs d'expertise, sentinelles, lanceurs d'alerte), RIVOC souhaite promouvoir et s'engager dans des dispositifs d'échanges et de collaborations entre chercheurs et non chercheurs [forums hybrides, impliquant par exemple des citoyens regroupés en associations, mais potentiellement aussi le secteur institutionnel (état, collectivités)].

Une épidémie peut en cacher une autre. L'émergence de nouvelles pathologies infectieuses, l'expansion ou la réémergence de pathologies "exotiques" ou anciennes, l'invasion de nouveaux vecteurs en région, sont inéluctables. C'était l'alerte de nombreux scientifiques, et l'épidémie de COVID19 a malheureusement confirmé ces prédictions. Au-delà des discours théoriques et peu constructifs ("*on vous l'avait bien dit*"), RIVOC proposera différents scénarios basés sur des éléments factuels, et co-proposera, étudiera et soutiendra des réponses à implémenter. Les parties prenantes seront consultées, invitées, et mises à contribution. Elles seront encouragées à faire appel à l'expertise et aux plateformes de RIVOC.

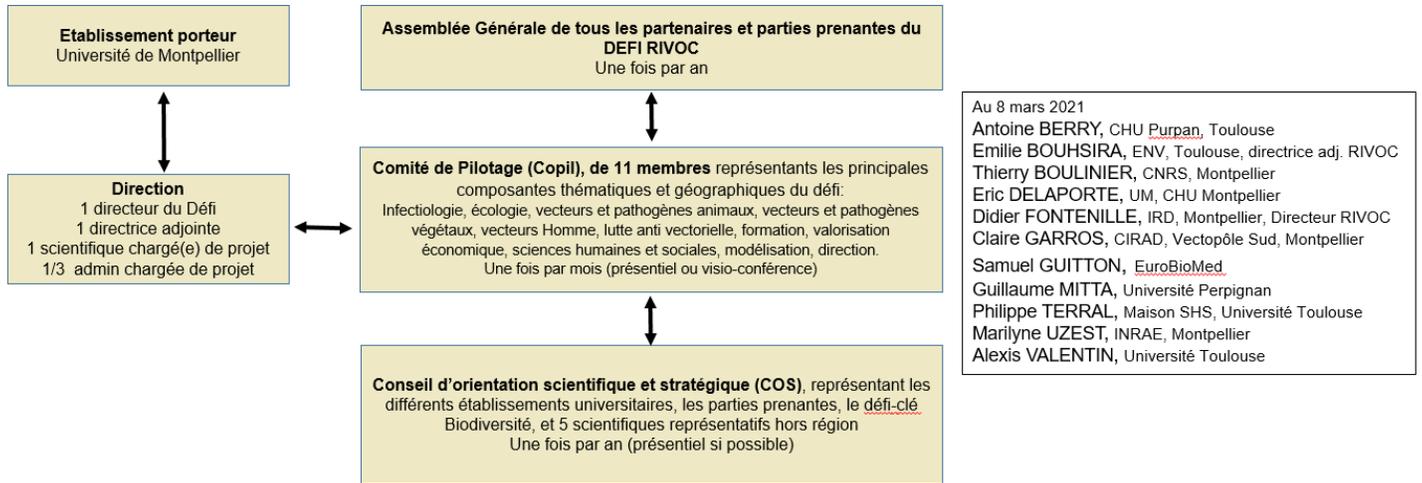
### **Visibilité :**

Les articles, rapports, communications, conférences, expertises, brevets, concepts, développés par les membres de RIVOC, sont évidemment un moyen de faire connaître l'implication de la Région sur cette thématique. Les partenaires de RIVOC renforceront leur rôle d'experts auprès des parties prenantes régionales, nationales et internationales. RIVOC organisera des conférences régionale, nationales et internationales, et des manifestations grand public (conférences, interventions, fête de la science) et à destination du monde universitaire. Des outils supports de communication seront spécifiquement conçus : activités à mettre en œuvre dans les programmes de collèges et lycées, flyers, affiches, posters, supports vidéos, plaquettes, panneaux d'exposition. La région Occitanie est très hétérogène avec des pôles urbains et de larges territoires ruraux. Une exposition itinérante sur les enjeux RIVOC pourraient circuler en milieu scolaire, événementiel, bibliothèques, musées, associations, etc.

Un effort de communication, accessible à tous les publics, de son activité scientifique sera fait en direction des médias régionaux (radio et presse) et nationaux. RIVOC aura un site internet et diffusera une lettre d'information régulière.

L'assemblée générale de RIVOC sera également un moment privilégié de communication, interne et externe. RIVOC renforcera la visibilité de la région Occitanie sur la mise en œuvre de systèmes de gestion durable des risques environnementaux (Green Deal européen, Green New Deal régional).

## La Gouvernance de RIVOC



**Composante Scientifique (5)** : Anne-Marie [Cortesero](#), Rennes. Ecologie, Génétique Insectes. **Nadia Haddad**, ENV, Alfort. Microbiologie. **Denis Malvy**, Bordeaux. Maladies Infectieuses. **Marie Préau**, Lyon. Psychologie sociale. **Claire Valiente Moro**, Lyon. Moustiques, génomique

**Composante Institutionnelle (9)** : Le président de l'Université de Montpellier (**UM**), président du COS. Un(e) Elu(e) du **Conseil Régional Occitanie**. Le président de l'Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées (**UFTMP**). Le président de l'Université de Perpignan Via [Domitia](#) (**UPVD**). Le président du **CNRS – INEE**. Le président du **CIRAD**. La présidente de l'**IRD**. Le président de l'**INRAE**. Le directeur du défi **BioDivOc**

**Composante Parties prenantes (5)** : Secteur **Economique** : SATT Toulouse. Secteur **Santé humaine** : Cire Occitanie, Santé Publique. Secteur **Santé animale** (DRAAF-SRAL). Secteur **Santé des plantes** : FREDON. Secteur **Société** : GRAINE.