

Projets financés en 2010 (Résumés)

N°	Titre long
1000-001	Projet de recherche et de formation internationale dans le domaine de la santé et de la nutrition (Nutriform)
1000-002 Achevé	Organisation d'une conférence des porteurs d'enjeux dans le cadre du projet européen « ARIMNet » (Agricultural Research In the Mediterranean), 28 et 29 octobre 2010, Palma de Majorque, Espagne
1001-001	Bio-agresseurs et espèces invasives: de l'individu aux populations et aux espèces
1001-005	Rhizopolis un projet fédératif sur le système racinaire des plantes
1001-009	Services écologique des légumes pour les cycles biochimiques de l'azote et du phosphore et la séquestration du carbone dans les systèmes de culture céréalière en Afrique et dans le bassin Méditerranéen.
1002-003	Identification d'effecteurs de pathogénicité de nématodes (<i>Meloidogyne</i> spp.) chez le riz (<i>Oryza sativa</i>)
1002-006	La spectrométrie à infrarouge : un outil pour modéliser la disponibilité en phosphore inorganique et organique dans les sols tropicaux en agriculture de conservation PAIRS : Mesure du phosphore par spectrométrie infrarouge
1002-008	Organisation d'un module de formation français – brésilien – africain pour la construction d'un réseau sentinelle pour la détection précoce de la maladie du Greening des agrumes (Huanglongbing) et de ses insectes vecteurs dans les régions périméditerranéennes
1002-009	Rôle des rétrotransposons actifs (RTN) dans l'évolution du génome de <i>Coffea canephora</i> et <i>C. arabica</i>
1002-012	PHEnotypage, GEnotypage et analyse de la diversité génétique et de la structure d'une collection de <i>Coffea arabica</i> d'Ethiopie, en relation avec la qualité et la tolérance au stress

Mots clés:

BIP-1: Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysiologie

BIP-2: Maladies et ravageurs des plantes, protection intégrée des cultures, écologie des populations

DSTI-1: Innovations agro-environnementales, agro-écosystèmes, gestion des ressources

DSTI-2: Innovations agro-alimentaires, valorisation alimentaire et non alimentaire des productions végétales

DSTI-3: Processus d'innovation, gestion sociale de l'innovation

Année de l'AAP : 2010

Projet n° 1000-001

Titre du projet : Projet de recherche et de formation internationale dans le domaine de la santé et de la nutrition (Nutriform)
--

Unité responsable du projet: IATE (Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes) (CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, UMII)

Porteur de projet: Valérie Micard (micard(a)supagro.inra.fr)

Pays associés au projet : Finlande, Suisse

Unités de recherche du réseau scientifique d'Agropolis Fondation associés : SQPOV, SPO

Sous-axes thématiques: DSTI-2: Innovations agro-alimentaires, valorisation alimentaire et non alimentaire des productions végétales

Objectifs :

Les travaux menés par l'unité IATE portent sur la relation entre la structure des aliments et leurs propriétés nutritionnelles, appelée également « effet matrice ». Ce projet fait partie d'un projet de recherche de 3 ans appelé « Phenomat », dont le but est d'étudier la relation entre la structure d'une matrice céréalière riche en acide férulique et la disponibilité et les effets santé de ce composé. L'acide férulique est un antioxydant naturel contenu dans le blé, qui pourrait être associé à une protection contre le stress oxydatif. La structure de la fraction céréalière étudiée pourrait affecter les effets santé de ce composé. Des études antérieures ont montré la très faible biodisponibilité de l'acide férulique dans les différentes fractions de céréales, et donc la nécessité de modifier la structure de ces fractions pour valoriser pleinement leurs propriétés nutritionnelles. La détermination des propriétés nutritionnelles des fractions modifiées sera conduite dans une équipe de nutrition de l'University of Eastern Finland (Kuopio, Finlande).

Durant cette année, seront également suivis des enseignements du Master de Nutrition et Santé publique de l'University of Eastern Finland. Ceci devrait permettre la création de nouveaux enseignements dans le domaine des Sciences de l'alimentation et de la Nutrition à Montpellier SupAgro, bénéfiques pour la formation d'ingénieurs en industrie alimentaire.

Financement total par Agropolis Fondation: 20 000 €

Catégorie(s) de soutien: Soutiens divers (décharge d'enseignement)

Durée du projet: 01 novembre 2010 - 27 février 2013

Mots clés: nutrition – effet matrice –acide férulique – antioxydant

Année de l'AAP : 2010

Projet N° 1000-002 Completed

Titre du projet : Organisation d'une conférence des porteurs d'enjeux dans le cadre du projet européen « ARIMNet » (Agricultural Research In the Mediterranean), 28 et 29 octobre 2010, Palma de Majorque, Espagne

Unité responsable du projet: INRA SDAR (INRA)

Porteur de projet: Michel Dodet (michel.dodet(a)paris.inra.fr)

Pays associés au projet : France, Italie, Algérie, Espagne, Turquie, Egypte, Portugal, Maroc, Grèce, Tunisie, Chypre, Israël, Iles Baléares

Sous-axes thématiques: BIP-1: Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysiologie, BIP-2: Maladies et ravageurs des plantes, protection intégrée des cultures, écologie des populations, DSTI-1: Innovations agro-environnementales, agro-écosystèmes, gestion des ressources, DSTI-2: Innovations agro-alimentaires, valorisation alimentaire et non alimentaire des productions végétales, DSTI-3: Processus d'innovation, gestion sociale de l'innovation

Objectifs : L'agriculture des pays du contour méditerranéen est de plus en plus confrontée à des défis communs (gestion des ressources naturelles et des ressources génétiques, santé animale et végétale, sécurité alimentaire, durabilité des systèmes de production et d'alimentation dans un contexte d'adaptation au changement climatique...). Cependant, la recherche agronomique méditerranéenne est fragmentée au sein des pays membres de l'UE comme parmi les pays méditerranéens partenaires. Cette situation requiert un effort important de coordination entre les différents programmes.

ARIMNet, un ERA-Net du FP7, financé par la Commission Européenne et coordonné par la France (INRA), a pour objectifs

- de favoriser les coopérations entre les programmes des pays méditerranéens y participant, grâce à une meilleure connaissance des différents programmes de recherche agronomique
- de promouvoir et d'exploiter les synergies potentielles au travers d'appels d'offres permettant de mettre en œuvre des projets de recherche ambitieux qui ne pourraient l'être au niveau individuel

Dans un premier temps, ARIMNet a collecté des informations sur les programmes de recherche agronomiques actuellement mis en œuvre dans la région méditerranéenne. Une phase d'analyse des convergences et synergies possibles est en cours. Le projet ARIMNet se propose de confronter ces résultats aux priorités identifiées pour la région dans le champ de la recherche agronomique et de définir ainsi un « champ des possibles » pour la coordination des programmes nationaux.

L'objectif de cette conférence organisée par ARIMNet, est de contribuer à mobiliser la communauté de recherche agronomique méditerranéenne (et au-delà) et les différents porteurs d'enjeux méditerranéens pour identifier ensemble et partager les priorités de recherche.

Une centaine de personnes seront invitées pour permettre une bonne représentativité des différents groupes de porteurs d'enjeux tout en gardant une échelle propice aux échanges constructifs. La conférence permettra de définir les thèmes pour des actions conjointes et des programmes de recherche transversaux.

Actions menées et résultats obtenus :

La conférence des porteurs d'enjeux a été organisée sous la responsabilité de l'INIA (Espagne), en tant que membre du projet ARIMNet (www.arimnet.net/), un ERA-Net du FP7, soutenu par la Commission Européenne et coordonné par la France (INRA). Le projet vise à promouvoir les synergies et favoriser les coopérations entre les pays méditerranéens y participant, à travers une meilleure connaissance partagée des programmes de recherche agronomique, et de mettre en œuvre des projets de recherche ambitieux qui ne pourraient l'être au niveau individuel. ARIMNet rassemble douze pays (6 pays membres de l'UE, 1 pays associé et 5 autres pays méditerranéens), treize institutions majeures et deux institutions internationales associées, le CIHEAM (Centre International des Hautes études Agronomiques Méditerranéennes) et l'ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas).

Objectif et portée de la conférence :

Dans un premier temps, ARIMNet a collecté des informations sur les programmes de recherche agronomique nationaux actuellement mis en œuvre dans la région. Cette information et l'analyse des convergences et synergies possibles devaient être confrontées aux priorités qui ont été identifiées pour la région dans le champ de la recherche agronomique. Sur cette base, l'objectif de la conférence des porteurs d'enjeux, qu'ARIMNet a pris l'initiative d'organiser, était de contribuer à mobiliser la communauté de recherche agronomique méditerranéenne (et au-delà) et les différents porteurs d'enjeux pour identifier ensemble et partager les priorités de recherche. L'objectif était ainsi de préparer les décisions du Comité de Pilotage du projet ARIMNet sur le prochain appel d'offre qui doit être lancé en 2011. La conférence des porteurs d'enjeux a été un événement clé dans le processus de sélection des champs thématiques de recherche agronomique qui pourraient bénéficier de la mise en place d'appels à projets renforçant la coordination des programmes nationaux dans le Bassin Méditerranéen. Ce fut une opportunité pour dépasser le paradoxe de cette région qui concentre presque tous les principaux enjeux mondiaux concernant l'agriculture et la recherche agronomique internationale sans être visible au niveau mondial.

Organisation de la conférence :

Cette conférence s'est tenue à l'Université des Iles Baléares (UIB), à Palma de Majorque en Espagne, les 28 et 29 Octobre 2010. Elle a rassemblé 78 participants de douze pays de la Méditerranée impliqués dans ARIMNet et divers groupes de porteurs d'enjeux : des services de recherche agronomique régionaux et nationaux, des universités (ou départements d'université) agronomiques, des représentants de l'agro-industrie, des organisations régionales méditerranéennes et internationales, des organisations de producteurs, des ONG (organisations de consommateurs et autres organisations engagées dans la préservation de l'environnement)...

La conférence s'est organisée en deux parties : la première visait à donner aux participants un aperçu global des enjeux, défis et opportunités de l'agriculture et de la recherche agronomique en Méditerranée ; la seconde visait à débattre des priorités. Cette dernière concernait autant le champ scientifique -sur la base des programmes en cours en Méditerranée- que la conception de l'appel d'offre et la gestion des projets de recherche -dans la perspective d'une meilleure intégration des enjeux d'innovation, de développement des capacités et d'implication des porteurs d'enjeux dans la conception et le fonctionnement des projets à l'échelle méditerranéenne. Elle a été préparée par une analyse des programmes de recherche agronomique en cours (un produit de la première phase du projet ARIMNet) et trois sessions parallèles dédiées à l'innovation, au développement des capacités, et à l'implication des porteurs d'enjeux dans l'ensemble du processus.

Préparation des recommandations pour le Comité de Pilotage ARIMNet

Le principal résultat de la conférence des porteurs d'enjeux est la préparation de recommandations pour le Comité de Pilotage ARIMNet, définissant les champs de la recherche agronomique pour lesquels pourraient opportunément être mis en place des appels d'offre qui mobiliseraient et renforceraient la coordination des programmes nationaux dans le bassin méditerranéen. Un document récapitule les champs scientifiques qui devraient être considérés comme des priorités, les objectifs généraux et six champs thématiques communs identifiés ensemble. Les discussions de la conférence ont aussi conduit à recommander vivement au Comité de Pilotage d'apporter de la valeur ajoutée aux projets méditerranéens en cours en favorisant une approche plus intégrative, tant sur le plan scientifique (échelle et portée) que sur la conception-même de l'appel à projet.

Perspectives :

Sur la base de ces recommandations, le comité de pilotage et le comité de gestion d'ARIMNet ont engagé la préparation de l'appel d'offre, défini ses orientations générales et les critères principaux de sélection des projets. Un séminaire rassemblant les membres ARIMNet, les organismes qui financeront l'appel d'offre et des experts scientifiques se tiendra à Athènes les 12 et 13 Avril 2011. L'objectif de ce séminaire est de mieux élaborer les termes de références du prochain appel d'offre et de définir des règles de gestion partagées, acceptées et validées par tous les financeurs. L'appel d'offre ARIMNet, intégrant toutes les recommandations de la conférence des porteurs d'enjeux, sera lancé à la fin du mois de juin 2011. Les projets démarreront eux au printemps 2012.

Par ailleurs, pendant la conférence, le Secrétaire Général de l'AARINENA a proposé de mettre en place une plate-forme conjointe entre l'AARINENA et l'EFARD sur les enjeux et défis méditerranéens pour pallier le manque de visibilité et de présence de la région au niveau mondial, pour la mettre en avant en tant que région-clé pour aborder les principaux enjeux mondiaux auxquels est confrontée l'agriculture. Il s'agit là d'un autre résultat de la conférence.

Au sein même du projet ARIMNet, les partenaires ARIMNet réfléchissent à de nombreuses initiatives à long terme pour renforcer la construction d'une communauté et d'un champ de recherche agronomique méditerranéens.

Financement total par Agropolis Fondation: 30 000 €

Catégorie(s) de soutien: soutiens divers : aide à l'organisation d'évènements scientifiques de haut niveau (colloque, séminaires, ateliers etc)

Durée du projet: 28 Juillet 2010 – 28 février 2011

Mots clés: Méditerranée – conférence - agriculture

Année de l'AAP : 2010 Grand projet fédératif

Projet N° 1001-001

Titre : Bio-agresseurs et espèces invasives: de l'individu aux populations et aux espèces

Unité responsable du projet : UMR CBGP Centre de Biologie et de gestion des populations (CIRAD, INRA, IRD, Montpellier SupAgro)

Porteur de projet : Arnaud Estoup and Jean-Yves Rasplus (estoup(a)supagro.inra.fr & rasplus(a)supagro.inra.fr)

Pays associés au projet : Liban, Cameroun, Brésil, Burkina-Faso, Cote d'Ivoire, Cuba, Chine, Madagascar, Italie, UK, Espagne, Suède, Suisses, Canada, Danemark, Netherlands, USA

Unités de recherche du réseau scientifique d'Agropolis Fondation associés : BGPI, CBGP, B-AMR, RPB

Sous-axes thématiques : BIP-2 : Maladies et ravageurs des plantes, protection intégrée des cultures, écologie des populations ; DSTI-1: Innovations agro-environnementales, agro-écosystèmes, gestion des ressources ; DSTI-3: Processus d'innovation, gestion sociale de l'innovation

Objectifs :

Le principal objectif de ce projet fédérateur est de développer, coordonner et communiquer les actions de recherche sur les bioagresseurs en Europe (insectes, acariens, arbres, champignons et virus) et sur leurs ennemis naturels associés. Par bioagresseurs, nous entendons plus particulièrement (i) les espèces nuisibles locales - concernant le continent européen - qui ré-émergent en raison de l'évolution des pratiques agricoles, (ii) stricto sensu les espèces invasives (espèces nuisibles exotiques introduites en Europe), (iii) les espèces invasives potentielles, enregistrées comme telles, qui causent des dommages dans les pays non européens (en particulier dans les régions méditerranéennes et tropicales) et qui pourraient s'installer et devenir nuisibles en Europe. Par ennemis naturels, nous entendons les espèces qui pourraient être introduites délibérément pour contrôler ces ravageurs. Les actions de recherche de BIOFIS aborderont des questions à la fois théoriques et pratiques, en envisageant trois niveaux biologiques (individus, populations et espèces).

BIOFIS se concentrera sur quatre tâches complémentaires :

Tâche 1. Détection et caractérisation des espèces d'arthropodes présentes ou potentielles nuisibles pour les cultures et de leurs ennemis naturels. Développement d'une vaste base de données Web comprenant différentes caractéristiques (taxonomie, codes barres ADN, information biologique, répartition et risques socio-économiques).

Tâche 2. Etudes expérimentales et théoriques des questions clés de l'évolution associées à l'émergence de populations invasives. Pour la partie expérimentale, cette tâche se concentrera sur un sous-ensemble d'espèces invasives sélectionnées selon deux critères principaux : elles sont associées à d'importants problèmes socio-économiques, écologiques et agronomiques et elles peuvent fournir des réponses à des questions clés sur l'évolution associée à l'émergence de populations invasives. La partie théorique sera essentiellement basée sur des actions génériques de modélisation utilisant des outils de simulation mathématiques et informatiques.

Tâche 3. Spécification et formalisation des recommandations concernant les pratiques de gestion contre les bioagresseurs et les espèces invasives sur la base des actions de recherche appliquée et académique développées dans les tâches 1 et 2. Cet objectif verra intervenir un grand nombre de scientifiques impliqués dans BIOFIS ainsi que d'autres experts (externes). Ce volet de BIOFIS prendra en compte les enjeux sociaux, économiques et bio-technologiques.

Tâche 4. Organisation d'un congrès international sur les bioagresseurs, les espèces invasives, les ennemis naturels et la biologie évolutive de ces espèces (et de façon opportuniste, organisation d'ateliers/de réunions de moindre envergure à l'échelle nationale/locale dans ce domaine).

Pour conclure, BIOFIS représente une occasion unique de combler les lacunes concernant les objectifs scientifiques communs entre les différentes approches expérimentales et théoriques, entre les études menées à des échelles différentes (de l'individu aux espèces, en passant par la population), et entre la recherche appliquée et les questions académiques. Par ailleurs, BIOFIS sera pertinent sur différentes questions socio-économiques et de développement durable. Les pays tempérés (y compris l'Europe), péri-méditerranéens et tropicaux sont en effet confrontés à d'importants risques socio-économiques provoqués par les espèces exotiques invasives, notamment l'introduction des bioagresseurs.

Financement total par Agropolis Fondation : €1,000,000

Catégorie(s) de soutien : 2 ou 3 Allocations postdoctorales, 3 ou 4 allocations Doctorales, 2 Accueils de scientifique pour des séjours de courte durée (moins de 12 mois), 2 Aides à l'organisation d'évènements scientifiques de haut niveau (colloques, séminaires, ateliers, etc.)

Durée du projet : 15 décembre 2010 – 15 décembre 2014

Mots clés : bioagresseurs et espèces invasives, biosecurité, arthropode, émergence de populations invasives, pratique de management, database, ennemis naturels

Année de l'AAP : 2010 Grand projet fédératif

Projet N° 1001-005

Titre : Rhizopolis un projet fédératif sur le système racinaire des plantes
--

Unité responsable du projet : UMR BPMP Biochimie et physiologie moléculaire des plantes (CNRS, INRA, Montpellier SupAgro, UMII)

Porteur de projet : Alain GOJON (alain.gojon(a)supagro.inra.fr)

Pays associés au projet : Japon, Allemagne, Chine, USA, Australie, Royaume-Uni, Belgique

Unités de recherche du réseau scientifique d'Agropolis Fondation associés : AMAP, ECO&SOLS, DIADE, LSTM, AGAP, EMMAH, LEPSE, LAMETA

Sous-axes thématiques : BIP-1 : Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysologie, DSTI-1: Innovations agro-environnementales, agro-écosystèmes, gestion des ressources ; DSTI-3: Processus d'innovation, gestion sociale de l'innovation

Objectifs :

Nous proposons un projet pluridisciplinaire sur la biologie et l'écologie de la racine des plantes, qui abordera les grands rôles de cet organe dans l'acquisition des nutriments minéraux et de l'eau. La révolution verte qui a commencé dans les années 1960 était basée sur l'utilisation combinée d'apports élevés d'intrants (par exemple, d'eau d'irrigation et d'engrais) et de génotypes à haut rendement, ce qui a considérablement amélioré la productivité des cultures à l'échelle mondiale. La plupart des programmes de sélection végétale ont donc été basés sur l'identification des génotypes végétaux les plus performants dans des conditions optimales, en particulier en termes de disponibilité de l'eau et des nutriments. Les bouleversements mondiaux auxquels nous sommes confrontés et la nécessité d'une intensification écologique des agroécosystèmes obligent une révision de ces stratégies de sélection vers la production de génotypes moins consommateurs d'eau et de nutriments, comme le souligne le document « Roots of the second Green Revolution » (Les racines de la seconde révolution verte) de Lynch (2007).

Nous aborderons les questions centrales dans ce contexte :

(1) **L'intégration de l'activité de transport membranaire et les relations entre structure et fonction dans les racines et les symbioses racinaires.** Nous exploiterons les connaissances moléculaires et les ressources génomiques acquises dans deux plantes modèles, *Arabidopsis* et le riz, pour mener, pour la première fois, une étude intégrative du transport des principaux ions nutritifs et de l'eau, ainsi que de leurs interactions. Notre démarche combinera des analyses fonctionnelles étendues et la modélisation des capacités de transport, en prenant en compte la structure radiale des racines et la localisation tissulaire des systèmes de transport. En parallèle, nous développerons une méthodologie de pointe, basée sur de nouvelles protéines fluorescentes de détection du pH, afin de quantifier et cartographier les valeurs locales de pH dans les compartiments cellulaires. Nous étudierons ainsi le rôle des gradients locaux de pH dans l'énergisation du transport membranaire et les interactions avec les microorganismes symbiotiques favorisant la nutrition minérale de la plante.

(2) **Le développement et l'architecture des racines et leurs réponses aux signaux de l'environnement.** La croissance et le développement des racines déterminent de manière cruciale l'efficacité des plantes à acquérir les ressources hydriques et nutritives, en optimisant l'exploration des zones du sol où les nutriments ou l'eau sont disponibles. Un objectif majeur de notre consortium dans ce domaine est de développer deux outils essentiels : (i) une plate-forme unique au monde pour l'imagerie 4D de l'activité des méristèmes des racines primaires et latérales, et (ii) un logiciel innovant d'analyse d'images pour le phénotypage à haut débit de l'architecture du système racinaire. Ces outils seront utilisés pour identifier les mécanismes et les traits associés à l'efficacité du système racinaire et à sa plasticité en réponse aux contraintes abiotiques.

(3) L'intégration des interactions entre racines et sol dans la rhizosphère au niveau de l'ensemble du système racinaire - application à l'acquisition d'eau et de nutriments par les plantes. Les modèles actuels des interactions entre racines et sol et les processus biogéochimiques dans la rhizosphère ne tiennent pas compte de l'hétérogénéité spatiale ou temporelle des interactions entre racines et sol, et ne parviennent par conséquent pas à prédire la nutrition des plantes dans les sols pauvres en nutriments. Afin de combler cette lacune, nous comptons développer deux grandes approches : (i) évaluation de l'hétérogénéité spatiale/temporelle de l'acquisition d'eau et d'éléments nutritifs (N, P, K) tout au long du système racinaire, et (ii) évaluation de son impact lorsque l'on extrapole ces connaissances du segment racine à l'échelle de la plante entière.

Financement total par Agropolis Fondation : 1 000 000 €

Catégorie(s) de soutien : Allocation postdoctorale (7); Accueillir un scientifique senior ou junior pour un séjour de courte durée (moins de 12 mois) (15) ; Ecole(s) thématique(s) internationale(s) (2); Aide à l'organisation d'évènements scientifiques de haut niveau (colloques, séminaires, ateliers, etc.) (4); Soutien à la préparation de dossiers de candidatures aux appels à projets nationaux ou internationaux (notamment ANR et UE) (1); Soutien pour le financement de déplacements de doctorants et de post-doctorants à l'étranger (15); Soutien à la publication et la diffusion de résultats de recherche; Soutien à des étudiants pré-doctorants (28)

Durée du projet : 01 janvier 2011 - 31 décembre 2013

Mots clés : racine, symbioses, développement et architecture racinaire, rhizosphère, eau et nutriment

Année de l'AAP : 2010 Grand projet fédératif

Projet N° 1001-009

Titre : Services écologique des légumineuses pour les cycles biochimiques de l'azote et du phosphore et la séquestration du carbone dans les systèmes de culture céréalière en Afrique et dans le bassin Méditerranéen.

Unité responsable du projet : UMR ECO&SOLS Ecologie fonctionnelle et biogéochimie des sols (CIRAD, INRA, IRD, Montpellier SupAgro)

Porteur de projet : DREVON Jean-Jacques (jean-jacques.drevon(a)supagro.inra.fr)

Pays associés au projet : Madagascar, Tunisie, Maroc, Sénégal, Mali, Burkina-Faso, Algérie, Egypte

Unités de recherche du réseau scientifique d'Agropolis Fondation associés : LSTM, INNOVATION

Sous-axes thématiques : BIP-1 : Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysologie, DSTI-1: Innovations agro-environnementales, agro-écosystèmes, gestion des ressources ; DSTI-3: Processus d'innovation, gestion sociale de l'innovation

Objectifs :

Le projet Fabatropimed est l'un des 3 grands projets fédérateurs soutenus par Agropolis Fondation à partir de 2011. Il regroupe pour une durée de quatre (4) ans, 15 équipes de recherche des UMR Eco&Sols, Innovation, LSTM et les unités SCA et Diascope du campus de Montpellier, en partenariat avec des agro-écosystèmes d'Afrique méditerranéenne et tropicale.

Fabatropimed a pour objectif d'augmenter le bénéfice des légumineuses pour les systèmes de culture céréalière et l'environnement, par (1) la réduction de l'utilisation des fertilisants minéraux et augmentation de la séquestration du carbone, et (2) en favorisant les interactions entre les micro-organismes du sol pour l'acquisition et l'utilisation de l'azote et du phosphore par les plantes. Fabatropimed mène une recherche participative dans six agro-écosystèmes sur la base d'un diagnostic agronomique et environnemental (WP1) associé à une étude de durabilité et d'innovation (WP5) en interdisciplinarité avec le suivi des cycles de C, N et P des sols et de l'atmosphère (WP2). S'ajoute la caractérisation de la diversité fonctionnelle microbienne, symbiotique et rhizosphérique (i.e. dans la zone d'influence des racines) (WP3) et la recherche des gènes d'efficacité d'acquisition et d'utilisation du phosphore pour la fixation symbiotique de l'azote (WP4). Les actions de recherche sont réalisées dans le cadre de 12 projets de doctorat, co-encadrés par un chercheur d'Agropolis et son partenaire d'Afrique, généralement en co-tutelle dans des programmes internationaux.

Ces recherches sont fédérées par une approche d'écologie fonctionnelle des interactions plante-microorganisme-sol-atmosphère avec trois espèces de légumineuses, *Phaseolus vulgaris*, *Vicia Faba* et *Vigna unguiculata*, en rotation ou association avec le Sorgho dans le zai du Yatenga (Burkina Faso), le riz et le maïs dans le ténaty d'Ivory (Madagascar), le blé dur dans la vallée de la Medjerda (Tunisie), le périmètre du Haouz (Maroc) et le plateau de Sétif (Algérie).

Les technologies alternatives, biologiques et organiques qui en résultent, sont évaluées en réseau de parcelles de producteurs où sont simultanément appliqués des modèles numériques, MOMOS et MIN3P, permettant la simulation des cycles de C, N et P dans le sol et la rhizosphère. L'approche comparée d'agro-écosystèmes distinguera les mécanismes génériques de conservation et la résilience des cycles biogéochimiques de C, N et P par rapport à ceux qui sont spécifiques des écosystèmes. Fabatropimed considère les légumineuses comme des ingénieurs écologiques du fonctionnement biologique des sols en apportant ainsi une contribution spécifique au contexte international de coopération pour les sécurités alimentaires et environnementales, avec la FAO et

l'AIEA, le CIAT, l'ICARDA, l'IITA et l'ICRISAT du CGRAI, et des projets comme Ripiecsa ou N2 Africa.

Financement total par Agropolis Fondation : 1 000 000 €

Catégorie(s) de soutien : Allocation doctorale, Allocation postdoctorale, Soutien pour le financement de déplacements de doctorants et de post-doctorants à l'étranger, Soutien à la publication et la diffusion de résultats de recherche

Durée du projet : 01 décembre 2010 – 31 mars 2015

Mots clés : phosphore, azote, symbioses rhizobiennes, micro-organismes, légumes, sol, fixation d'azote

Année de l'AAP : 2010

Projet N° 1002-003

Titre : Identification d'effecteurs de pathogénicité de nématodes (<i>Meloidogyne</i> spp.) chez le riz (<i>Oryza sativa</i>)

Unité responsable du projet : UMR RPB "Résistance des plantes aux bioagresseurs" (CIRAD, IRD, UMII)

Porteur de projet : Fernandez, Diana (diana.fernandez(a)ird.fr)

Pays associés au projet : Brésil et Bénin

Sous-axes thématiques : BIP-1 : Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysiologie.

Objectifs :

Les maladies causées par les nématodes parasites trouvés dans les plantes sont les principaux facteurs qui diminuent la production et la qualité des produits agricoles. Les nématodes à galles (*Meloidogyne* spp.) sont l'un des trois genres de nématodes phytoparasites les plus économiquement dommageables de nématodes phytoparasites sur des cultures horticoles des champs dans toutes les régions tempérées et tropicales (Trudgill et Block, 2001).

La principale hypothèse dont part ce projet est que les nématodes *Meloidogyne* sécrètent un riche éventail d'effecteurs qui interagissent avec ou manipulent les plantes hôtes durant l'infection. Une analyse spectrométrique de masse exhaustive des sécrétions de *M. incognita* a permis l'identification directe des protéines qui pourraient jouer un rôle dans les interactions entre *M. incognita* et ses plantes hôtes. Dans ce projet, nous proposons de rechercher les protéines essentielles de *M. incognita* parmi un ensemble de protéines candidates sécrétées et d'évaluer leur rôle possible en tant qu'effecteurs impliqués dans les interactions avec la plante hôte. Cet objectif peut être atteint par un projet multidisciplinaire combinant la génomique fonctionnelle (transcriptomique, génétique inverse/classique, dosages biologiques), la pathologie végétale de base (prélèvement de nématodes dans les champs et identification) et l'analyse de la variabilité génétique des gènes candidats dans les populations de nématodes.

Le programme proposé associera l'analyse fonctionnelle des gènes candidats de *Meloidogyne* avec des enquêtes de terrain en vue d'échantillonner les populations de nématodes et d'évaluer la variabilité du gène candidat à l'échelle régionale au Brésil et en Afrique. Un ensemble de protéines sécrétées de *M. incognita* ont été sélectionnées dans l'IRD et l'Embrapa-Cenargen en tant que candidats effecteurs à virulence putative. Une fois qu'il sera confirmé que ces protéines sont sécrétées pendant le parasitisme, l'analyse fonctionnelle des gènes candidats sera évaluée par une méthode combinée à base de génétique classique et de génétique inverse, en s'appuyant sur la transformation génétique du riz.

L'étude des protéines sécrétées lors des interactions avec les plantes hôtes devrait considérablement élargir notre connaissance des acteurs moléculaires contribuant au pouvoir pathogène des nématodes, ouvrant de nouvelles perspectives de stratégies de contrôle de la *Meloidogyne* spp. dans les cultures de riz et d'autres cultures présentant un intérêt pour le Brésil et l'Afrique, qui sont très sensibles à *M. incognita*. Les principaux objectifs de ce projet seront : (i) d'identifier et de caractériser fonctionnellement les protéines effectrices de *M. incognita* impliquées dans la virulence contre la plante hôte, (ii) d'évaluer le polymorphisme du gène de *M. incognita* parmi les populations naturelles dans les champs de riz du Brésil et du Bénin et (iii) de générer des plants de riz ayant une activité anti-nématodes potentielle contre *Meloidogyne* spp.

Financement total par Agropolis Fondation : 19 999 €

Catégorie(s) de soutien : Chercheur invité

Durée du projet : 01 mars 2011 – 28 février 2013

Mots clés : *Meloidogyne* nématode, maladie, virulence, protéines effectrices, approche de reverse génétique

Année de l'AAP : 2010

Projet N° 1002 006

<p>Titre : La spectrométrie à infrarouge : un outil pour modéliser la disponibilité en phosphore inorganique et organique dans les sols tropicaux en agriculture de conservation PAIRS : Mesure du phosphore par spectrométrie infrarouge</p>

Unité responsable du projet : UMR 210 Eco&Sols "Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie des Sols & des Agroécosystèmes " (CIRAD, INRA, IRD, Montpellier SupAgro)

Porteur de projet : Becquer Thierry (thierry.becquer@ird.fr)

Pays associés au projet : Brésil, Madagascar, Suisse

Sous-axes thématiques : DSTI-1: Innovations agro-environnementales, agro-écosystèmes, gestion des ressources ;

Objectifs :

Ce projet, développé en partenariat entre l'UMR Eco&Sols, de l'« Institut de Recherche pour le Développement » (IRD), en France, le Département d'Agronomie de l'Université de Londrina, au Brésil, et le Laboratoire de Radio-Isotopes (LRI) de l'Université de Tananarive, à Madagascar, vise à comprendre comment l'agriculture de conservation affecte la disponibilité du phosphore (P) pour les cultures dans différentes conditions de sol dans les tropiques. Dans un contexte de disponibilité limitée de P et de faible utilisation d'engrais minéraux, comme c'est le cas dans la plupart des pays en développement, nous faisons l'hypothèse que les pratiques en vigueur dans les systèmes d'agriculture de conservation, telles que l'incorporation de matière organique et la mise en œuvre de rotations de cultures appropriées, y compris les légumineuses, favorisent une augmentation de la disponibilité de P. Néanmoins, les caractéristiques du sol, notamment leur minéralogie, régulent également la disponibilité de P.

L'objectif spécifique de cette étude est d'étudier la possibilité d'utiliser la spectroscopie de réflectance infrarouge (IRS) en tant qu'outil pour l'évaluation de la minéralogie, des formes et de la disponibilité de P sur une large gamme de sols tropicaux. Cette démarche présente des avantages par rapport à certaines techniques classiques d'analyse des sols. Elle est notamment rapide et moins onéreuse, et n'utilise pas d'extractants chimiques nuisibles pour l'environnement. Néanmoins, si cette méthode a donné de bons résultats pour l'analyse du carbone, relativement peu d'analyses ont été réalisées pour le moment sur la minéralogie ou les formes et la disponibilité de P.

Financement total par Agropolis Fondation : 19 760€

Catégorie(s) de soutien: Soutien pour le financement de déplacements de doctorants et de post-doctorants à l'étranger, Soutien pour le déplacement de scientifique

Durée du projet : 01 juin 2011 – 31 mai 2013

Mots clés : Disponibilité du phosphore (P), sol, spectrométrie à infrarouge (IRS)

Année de l'AAP : 2010

Projet N° 1002 008

Titre : Organisation d'un module de formation français – brésilien – africain pour la construction d'un réseau sentinelle pour la détection précoce de la maladie du Greening des agrumes (Huanglongbing) et de ses insectes vecteurs dans les régions périméditerranéennes

Unité responsable du projet : UMR RPB Résistance des plantes aux bioagresseurs (CIRAD, IRD, UMII)

Porteur de projet : Gatineau Frédéric (gatineau.frederic(a)cirad.fr)

Pays associés au projet : Brésil, Maroc, Tunisie, Egypte, Turquie & Cameroun

Sous-axes thématiques : BIP-2 : Maladies et ravageurs des plantes, protection intégrée des cultures, écologie des populations ;

Objectifs :

Le but de ce projet est d'organiser à Montpellier une session de formation internationale de trois jours dédiée au huanglongbing ou greening des agrumes (HLB). Il y sera traité de la reconnaissance des symptômes, du dépistage dans les plantes et des vecteurs d'insectes, pour permettre de gérer le risque d'une arrivée potentielle de HLB et de ses vecteurs d'insectes, plus particulièrement dans les pays du sud de la Méditerranée et d'Afrique du nord.

Le HLB est une maladie bactérienne limitée au phloème associée à trois espèces de *Candidatus liberibacter* (les formes asiatique, américaine et africaine), qui est vectorisée par les psylles (*Trioza erytreae* et *Diaphorina citri*). C'est la maladie la plus dévastatrice pour les agrumes à travers le monde en raison du manque de stratégies de gestion efficaces et durables. À ce jour, la maladie est présente en Chine, dans le sous-continent indien, à Madagascar, à Maurice, à la Réunion, en Asie du Sud-est, en Amérique du Nord et du Sud et dans la péninsule d'Arabie Saoudite.

La gestion du risque d'une arrivée potentielle de la maladie et de ses vecteurs psylles requiert la capacité à détecter et à reconnaître à la fois les bactéries et les vecteurs psylles peu après leur arrivée dans une zone de production d'agrumes.

Ainsi, les deux principaux objectifs de la formation proposée sont les suivants :

- Rassembler des collaborateurs régionaux (phytopathologistes, entomologistes, ingénieurs d'instituts agricoles) du Sud du bassin méditerranéen (Maroc, Tunisie, Egypte, Turquie) et les former 1) à la reconnaissance des symptômes du HLB 2) à l'identification des vecteurs psylles 3) aux essais de laboratoire (méthodes d'échantillonnage, extractions d'ADN, détection par des outils moléculaires) et 4) à la recherche permanente de psylles en vue de leur éradication précoce,
- Organiser des collaborations internationales avec et entre les institutions invitées pour la mise en œuvre d'un réseau sentinelle épidémiologique en vue de la détection des foyers de la maladie et de leur éradication précoce.

Financement total par Agropolis Fondation : 18 980 €

Catégorie(s) de soutien : Aide à l'organisation d'évènements scientifiques de haut niveau (colloques, séminaires, ateliers, etc.)

Durée du projet : 15 janvier 2011 – 30 juin 2011

Mots clés : management des risques, maladie, Huanglongbing of Citrus, vecteur psyllid, bacterie, réseau épidémiologie

Année de l'AAP : 2010

Projet N° 1002 009

Titre : Rôle des rétrotransposons actifs (RTN) dans l'évolution du génome de <i>Coffea canephora</i> et <i>C. arabica</i>
--

Unité responsable du projet : UMR DIADE Diversité, adaptation et développement des plantes (IRD, UMII)

Porteur de projet : de Kochko Alexandre (alexandre.dekochko(a)ird.fr)

Pays associés au projet : Brésil & Ouganda

Sous-axes thématiques : BIP-1 : Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysiologie

Objectifs :

L'objectif scientifique du projet est d'identifier les rétrotransposons actifs (RT) parmi les génomes de *C. canephora* et de *C. arabica* et d'utiliser ces éléments particuliers pour mieux définir la structure génétique des espèces et évaluer le rôle présumé de *C. canephora* en tant qu'espèce parentale de *C. arabica*. Nous nous concentrerons sur une classe d'éléments transposables (TE), à savoir ceux appartenant au type 1, qui se déplacent à travers un intermédiaire ARN selon un « modèle de copier-coller ». Il a été démontré que le mouvement d'éléments de ce type peut être induit par différents types de stress, biotiques ou abiotiques. Ce sont également les éléments de ce type qui introduisent des différences dans les lignées isogéniques ou les clones et qui peuvent permettre une identification individuelle et précise grâce à leur patron de distribution dans les génomes.

Nous identifierons ces RT mobiles à l'aide des données génomiques transcriptomique disponibles, et analyserons les plantes soumises à différents stress susceptibles d'induire leur mouvement.

L'identification de tels éléments pourra constituer un outil extrêmement précieux pour vérifier les pedigrees des clones ou variétés élités de caféiers, constituant ainsi un puissant outil de traçabilité, ainsi que pour la définition de génotypes intéressants à inclure dans les programmes d'amélioration. Elle permettra également d'avoir une meilleure vision de la récente dynamique des génomes, aidera à prédire leur évolution et permettra ainsi de mieux orienter la recherche sur la diversité génétique.

Financement total par Agropolis Fondation : 20 000 €

Catégorie(s) de soutien : Soutien pour le financement de déplacements de chercheurs et post-doctorants à l'étranger

Durée du projet : 1er février 2011 – 1er mars 2013

Mots clés : *Coffea*, retrotransposons, diversité génétique, relation phylogénétique, traçabilité

Année de l'AAP : 2010

Projet N° 1002 012

Titre : PHEnotypage, GENotypage et analyse de la diversité génétique et de la structure d'une collection de *Coffea arabica* d'Ethiopie, en relation avec la qualité et la tolérance au stress

Unité responsable du projet : AGAP Genetic improvement and plant adaptation (CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro)

Porteur de projet : Leroy Thierry (thierry.leroy(a)cirad.fr)

Pays associés au projet : Brésil

Unités de recherche du réseau scientifique d'Agropolis Fondation associés : DIADE, QUALISUD

Sous-axes thématiques : BIP-1 : Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysiologie

Objectifs :

L'amélioration traditionnelle du café a conduit à des résultats extraordinaires en termes d'augmentation de la productivité et de tolérance aux stress biotiques/abiotiques. Cependant, l'efficacité de l'amélioration conventionnelle est limitée en raison du caractère pérenne du caféier, de sa longue période juvénile, ainsi que de la complexité du contrôle génétique des caractères souhaitables qui, pour la plupart d'entre eux, sont polygéniques et ont des coûts élevés de caractérisation. En effet, l'identification de marqueurs moléculaires liés aux gènes présentant un intérêt serait extrêmement utile, car elle permettrait d'importants gains génétiques à chaque cycle de sélection.

La caractérisation phénotypique et génotypique de cette collection éthiopienne constituera le début du démarrage de la cartographie des gènes ou des marqueurs présentant un intérêt agronomique. Pour atteindre cet objectif, deux techniques de cartographie devront être utilisées. Des études seront engagées sur la diversité et la structure de cette population éthiopienne, suivies d'une cartographie génétique utilisant les déséquilibres de liaisons et les études d'association. La cartographie génétique sera aussi basée sur la ségrégation d'une population biparentale.

Ainsi, en gardant à l'esprit la nécessité d'une meilleure caractérisation de la diversité existante du *Coffea arabica*, avec l'utilisation de la cartographie, ce projet vise à caractériser le phénotype et le génotype des accessions éthiopiennes pour les caractères de qualité et de tolérance à la sécheresse. Durant ce projet, nous partons du principe que nous serons en mesure :

- D'évaluer sur le terrain la diversité phénotypique des accessions éthiopiennes concernant la qualité et la tolérance à la sécheresse ;
- D'améliorer nos connaissances sur la plasticité d'un panel d'accessions contrastées dans des conditions contrôlées, concernant les caractéristiques phénotypiques (morphologie, anatomie, physiologie) et la réponse moléculaire (transcriptomique) ;
- De développer des marqueurs moléculaires, en ligne avec les analyses des accessions ;
- De démarrer des études sur la structure de la population dans le but de développer des études d'association ;
- De contribuer à l'identification de marqueurs moléculaires spécifiques à utiliser en sélection assistée par marqueurs (MAS) pour l'amélioration de *C. arabica* ;

- De former les ressources humaines dans les domaines de la génétique et de l'amélioration, avec une expérience des techniques modernes de phénotypage, génotypage, et de bioinformatique.

Financement total par Agropolis Fondation : 19 978 €

Catégorie(s) de soutien : Soutien pour le financement de déplacements de doctorants et de post-doctorants à l'étranger, Soutien pour le déplacement de scientifiques

Durée du projet : 01 avril 2010 – 31 mars 2013

Mots clés : *Coffea*, diversité, accessions d'Ethiopie, marqueurs moléculaires, phénotype, génotype