

les dossiers
d'AGROPOLIS
INTERNATIONAL

Compétences de la communauté scientifique

SPÉCIAL PARTENARIAT

Du Brésil en Europe :
10 ans du Programme Labex,
modèle de laboratoire sans murs de l'Embrapa

10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION • QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE

AGROPOLIS INTERNATIONAL

agriculture • alimentation • biodiversité • environnement

Agropolis International associe des institutions de recherche et d'enseignement supérieur de Montpellier et du Languedoc-Roussillon, en partenariat avec les collectivités territoriales, des acteurs du développement économique et rural, et en liaison avec des institutions internationales.

Agropolis International est un campus dédié aux sciences « vertes ». Il regroupe un ensemble de compétences scientifiques et techniques exceptionnel : plus de 2 300 chercheurs et enseignants répartis dans 80 unités de recherche à Montpellier et en Languedoc-Roussillon, dont 400 en poste dans une soixantaine de pays partenaires. La communauté scientifique Agropolis International est structurée en grands domaines thématiques correspondant aux grands enjeux scientifiques, technologiques et économiques du développement.

Lieu de capitalisation et de valorisation des savoirs, espace de formation et de transfert technologique, plateforme d'accueil et d'échanges internationaux, la communauté scientifique Agropolis International développe des actions d'expertise collective et contribue à fournir des éléments scientifiques et techniques qui permettent d'élaborer et de mettre place des politiques de développement.

Pour plus d'informations :
pages 42-43 et www.agropolis.fr

EMBRAPA

La recherche au service
du développement durable agricole brésilien

L'Embrapa (*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*), Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole, liée au ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de l'Approvisionnement, a pour mission de « fournir des solutions technologiques pour le développement durable agricole au Brésil ».

Créée en 1973, elle a ainsi développé plusieurs technologies utiles à l'agriculture brésilienne, réduit les coûts de production et aidé le Brésil à augmenter son offre alimentaire tout en conservant les ressources naturelles et l'environnement. Forte de plus de 9 500 employés dont plus de 2 400 chercheurs, l'Embrapa est constituée d'un réseau de 42 centres de recherche, 5 centres de service et 15 divisions centrales. Présente dans toutes les régions brésiliennes, elle sert de liaison entre les institutions composantes du système national de recherche agricole.

L'Embrapa s'implique en outre dans de nombreux projets de coopération internationale, spécialement au travers du Programme des laboratoires virtuels à l'extérieur, « Labex » — aujourd'hui aux États-Unis, en Europe et en Asie — et grâce aux bureaux de transfert de technologies en Afrique et en Amérique latine.

Pour plus d'informations :
www.embrapa.br et www.agricultura.gov.br

© Maylena Clecia/Linkimagem

La construction de partenariats scientifiques aujourd'hui : le Programme Labex de l'Embrapa en Europe et dans le monde

Le partenariat est devenu une composante essentielle de la recherche. Dire qu'aucune grande question ne peut être résolue par une seule institution est devenu un cliché. La construction, la gestion des partenariats multilatéraux restent une opération difficile qui présuppose une bonne connaissance des capacités, des compétences, des complémentarités des uns et des autres. Ceci peut être optimisé en envoyant des chercheurs expérimentés travailler chez ces partenaires avec une double mission de faire connaître et de prospecter. Faire connaître, faire découvrir aux partenaires, par leurs compétences propres, celles de l'institut qu'ils représentent. Prospecter, au-delà de l'équipe qui les accueille, les nouvelles opportunités de partenariat pertinentes pour la stratégie de leur institution, dans leur domaine de compétences.

L'Embrapa a mis en œuvre cette stratégie au travers du Programme Labex, les « laboratoires virtuels à l'extérieur » sans murs, aux États-Unis, en Europe, et plus récemment en Asie. Des chercheurs seniors sont affectés dans des équipes « de pointe » pour travailler à deux tiers de leur temps au sein d'un projet ambitieux et d'intérêt commun. L'autre tiers-temps est consacré à la veille et à la prospection de nouvelles opportunités.

Un flux d'information circule, de ces Labex vers les établissements de recherche brésiliens. Après la première décennie en Europe, on observe une multiplication des projets de recherche en collaboration.

Ce dossier Agropolis International « spécial partenariat » tire les leçons de cette période de 10 ans de fonctionnement du Programme Labex-Europe. Des leçons que l'Embrapa et Agropolis International souhaitent partager.

Du Brésil en Europe, 10 ans du Programme Labex, modèle de laboratoire sans murs de l'Embrapa

<i>Le Programme Labex de l'Embrapa</i>	4
<i>L'Embrapa à l'international</i>	10
<i>La gestion des ressources naturelles</i>	16
<i>Les technologies agroalimentaires</i>	22
<i>«Biologie avancée» et interactions moléculaires plantes-microorganismes</i>	28
<i>Principales publications</i>	38
<i>Agropolis International</i>	42
<i>Agropolis Fondation</i>	44
<i>Un LabIntex argentin à Montpellier</i>	45
<i>Perspectives du Programme Labex de l'Embrapa</i>	45
<i>Liste des acronymes et des abréviations</i>	46

10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION • QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE

© Daniel Medeiros/Embrapa





Le Programme Labex de l'Embrapa

Le Labex-Europe a aujourd'hui 10 ans, le moment de tirer les leçons d'une expérience originale de coopération scientifique internationale et de les partager.

Une innovation brésilienne

L'idée est née au Brésil. Dès la fin des années 90, l'Embrapa explore un nouveau concept de partenariat, le « laboratoire sans murs » ou « laboratoire extérieur » («Labex»), dont Francisco Reifschneider, Eliseu Alves et Alberto Portugal sont les principaux architectes.

Des chercheurs seniors sont envoyés pendant deux à quatre ans dans des laboratoires de recherche performants à l'extérieur afin de promouvoir l'échange de leurs expériences avec d'autres chercheurs. Le but *in fine* est de créer de nouvelles connaissances qui serviront à développer des technologies innovantes pour l'agriculture tropicale. Ils s'insèrent dans une équipe de haut niveau et collaborent à un projet de recherche commun qui permettra

de créer un *cluster* de recherches à partir des réseaux scientifiques brésiliens et européens. Ils doivent aussi se consacrer à un tiers de leur temps à des activités exploratoires (veille, visites, participation à des conférences...) ainsi que d'information en direction de la coordination et la supervision du programme.

Quatre ans après le premier Labex créé en 1998 aux États-Unis (en collaboration avec l'USDA-ARS*), une deuxième expérience démarre en Europe. Le Cirad (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), l'Inra (Institut National de la Recherche Agronomique) et l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) donnent mandat à Agropolis International pour qu'un accord

soit signé entre l'Embrapa et le consortium pluri-institutionnel régional — 28 établissements de recherche et de formation supérieure — hébergé au sein du bâtiment d'Agropolis International à Montpellier en France. **Le Labex-Europe est inauguré en 2002.** Le Labex s'exporte aussi dans d'autres régions du monde (Corée du Sud en 2009, Chine en 2012).

* United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service : Service de recherche agronomique du département (ministère) américain de l'agriculture.

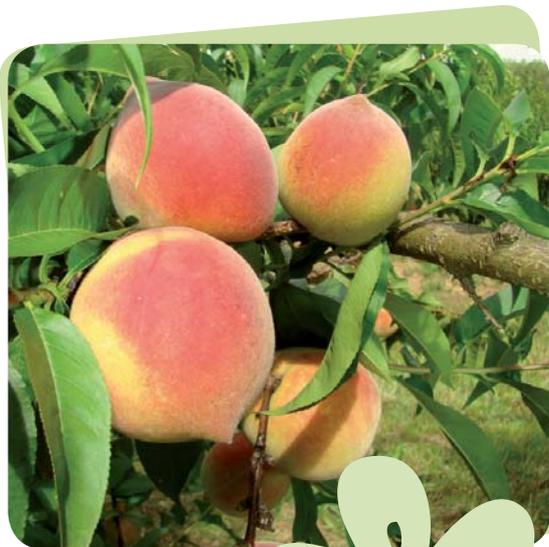


Une expérience réussie de partenariat

Le Brésil est désormais le premier partenaire scientifique du pôle agroenvironnement de Montpellier, où une unité de recherche sur quatre a une coopération en cours avec une ou plusieurs institutions de recherche et de formation brésiliennes. Dans ce contexte, le Programme Labex-Europe constitue **un outil d'ouverture à de nouvelles synergies** pour les équipes scientifiques. La présence de chercheurs brésiliens expérimentés et *leaders* des réseaux, connaissant bien le dispositif de recherche national de leur pays, constitue une source d'information directe et de qualité.

Des projets d'intérêt commun sont proposés par les chercheurs brésiliens accueillis, projets qui s'avèrent d'excellentes contributions car ces scientifiques connaissent les forces et faiblesses des parties prenantes des deux pays. Les collaborations ainsi mises en place perdurent, voire se diversifient. Le Programme Labex est en effet un **outil de renforcement et de diversification** des partenariats établis mais surtout une ouverture vers des collaborations avec des équipes de recherche d'excellence. Un des résultats concrets est la création du Consortium International de Biologie Avancée (CIBA, voir page 36), qui rassemble partenaires brésiliens et français au service de l'amélioration des plantes d'intérêt pour l'agriculture tropicale et méditerranéenne. Ainsi, le Labex est aussi un **outil complémentaire des outils habituels de coopération**. À l'heure où la communication virtuelle, avec tous les avantages qu'elle procure, est omniprésente, le travail en binôme au sein d'un même laboratoire permet de tisser des liens d'une toute autre nature.

© Ana Vargas/Embrapa



Un modèle réutilisable pour d'autres partenariats à Montpellier, en Europe et ailleurs

Aujourd'hui, grâce au travail commencé par les chercheurs du Programme Labex-Europe, l'Embrapa développe cette modalité de partenariat stratégique non seulement en France mais avec d'autres pays européens, notamment l'Angleterre (*Rothamsted Research Station*) et l'Allemagne (*Jülich Institute*). Les Pays-Bas (*Wageningen University*) ont reçu un chercheur pendant quatre ans et d'autres pays d'accueil sont envisagés pour l'avenir.

Si le Programme Labex de l'Embrapa a bien fonctionné dans un sens, il peut tout aussi bien fonctionner dans l'autre sens : c'est le « Labex inversé », expérimenté par des chercheurs seniors dans les centres de recherche de l'Embrapa au Brésil. En plus des nombreux chercheurs de

l'IRD et du Cirad affectés dans divers centres de l'Embrapa au Brésil, un chercheur coréen du RDA (*Rural Development Administration*), deux chercheurs de l'ARS (*Agricultural Research Service*) et un chercheur anglais du *Rothamsted Research Station*, lié au *Biotechnology and Biological Sciences Research Council* ont été accueillis dans différents laboratoires. Le modèle brésilien du Labex a aussi inspiré d'autres pays : Agropolis International a signé en mars 2012 à Buenos Aires une convention de partenariat avec l'INTA (*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*), afin d'accueillir à Montpellier le premier LabIntex basé sur le modèle du Labex de l'Embrapa (voir page 45).

Pedro Arcuri (Embrapa, Brésil), Yves Savidan (IRD, France) et Paula Dias (Agropolis International, France)

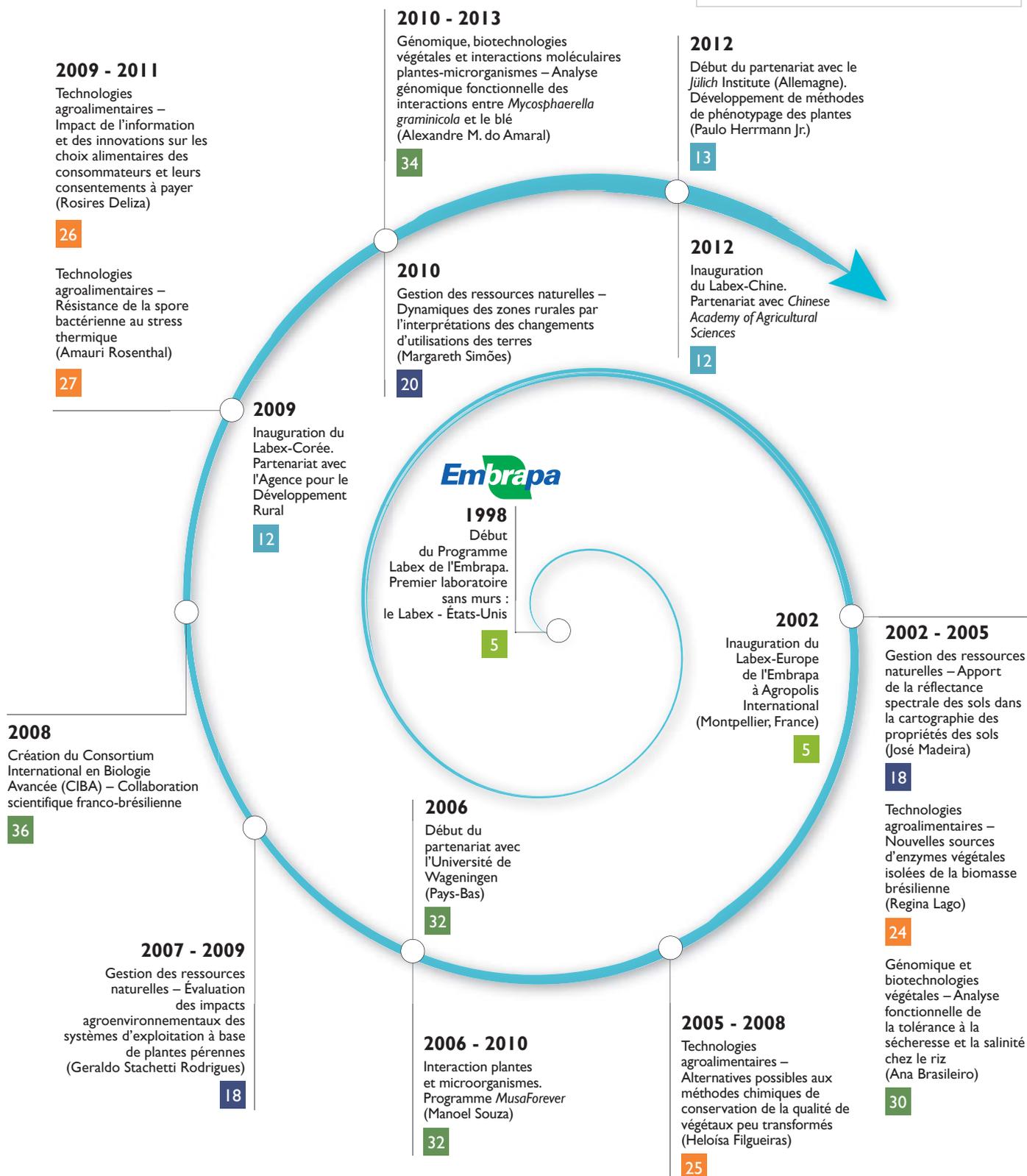
“ NOUS VOULONS QUE NOS CHERCHEURS ET CHERCHEUSES DE L'EMBRAPA, ET NON SEULEMENT NOS ÉTUDIANTS, PUISSENT 'SE FROTTER' AUX MEILLEURES ÉQUIPES DES GRANDES PUISSANCES SCIENTIFIQUES. SUR DES PROGRAMMES QUI SONT À LA POINTE, CHACUN DANS LEUR DOMAINE SPÉCIFIQUE, EN MATIÈRE DE NOUVELLES TECHNOLOGIES, D'INNOVATION. ”

Eliseu Alves & Francisco Reifschneider (Embrapa)

Le Programme Labex-Embrapa en quelques dates clés

LÉGENDE

99 Numéro de page
La couleur se réfère au chapitre correspondant



Le mot du Dr Elisio Contini, premier coordinateur du Labex-Europe de l'Embrapa

“ Le Programme Labex-Europe institutionnalise une coopération technico-scientifique sur le long terme, entre l'Embrapa, les institutions composantes d'Agropolis International ainsi que d'autres centres d'excellence européens en sciences agronomiques. La présence de chercheurs brésiliens dans ces centres de recherche montre la décision stratégique de l'Embrapa de faire avancer la connaissance et l'intérêt du Brésil, ainsi que son dynamisme en termes de partenariats au sein de projets conjoints de recherche et de veille sur les nouvelles découvertes scientifiques sur ce continent.

Quand les chercheurs retournent au Brésil, les liens scientifiques perdurent dans les réseaux et *clusters* de recherche, ce qui permet que de nouveaux projets soient mis en œuvre. Le Programme Labex-Europe est un outil de coopération internationale qui, avec l'appui d'Agropolis International, permet de s'affranchir des longues procédures bureaucratiques usuelles nécessaires à l'approbation des projets de coopération scientifique internationale. En perspective, le Programme Labex-Europe a démontré sa caractéristique stratégique de renforcer

la qualité des recherches menées par l'Embrapa en permettant à ses chercheurs de travailler dans des centres d'excellence scientifique et technologique. Même petit, une caractéristique à garder pour permettre la coordination efficace, il a permis aux chercheurs européens de se confronter à de nouvelles problématiques de recherche et aux enjeux liés à un pays émergent en plein essor technico-scientifique. En s'impliquant dans la recherche de nouveaux produits et de réponses aux problèmes de l'agriculture tropicale, ces derniers ont progressé dans les connaissances nécessaires pour faire face aux défis globaux de l'agriculture dans un scénario de changement climatique, de croissance démographique urbaine et de nécessité de développement de technologies pour l'intensification durable en même temps qu'on préserve l'environnement. À la fin, la mise en œuvre de ces connaissances issues de la coopération internationale contribuera à lutter contre la pauvreté au niveau mondial.



Contact : Elisio Contini, contini@embrapa.br

Le mot du Dr Pedro Arraes Pereira, Directeur-Président de l'Embrapa



“ Depuis sa création, le renforcement des capacités de recherche et la coopération scientifique sont centraux pour accomplir la vision de l'Embrapa : la gestion des ressources naturelles associée à des technologies innovantes et basées sur la connaissance est le fondement d'une agriculture intensive, durable et à haute efficacité.

Ainsi, notre atout le plus précieux est notre ensemble de plus de deux mille chercheurs docteurs, avec leurs réseaux scientifiques. C'est pourquoi, il y a environ 15 ans, l'Embrapa a développé le concept de « laboratoires virtuels à l'extérieur », le Programme Labex.

En tant qu'ancien coordinateur du Labex-États-Unis, je suis témoin de sa performance dans une coopération scientifique symétrique. Les résultats du Labex-Europe, après 10 ans d'existence, montrent que la décision stratégique prise par nos précédents directeurs de s'associer avec Agropolis International a permis une bonne coordination de nos chercheurs sur tout le continent européen.

Pour cela, l'Embrapa est extrêmement reconnaissante de leur acceptation du concept Labex. La coopération scientifique explique une partie des réalisations brésiliennes en agriculture. En 40 ans, l'Embrapa est devenue un réseau de 47 centres de recherche, répartis sur tout le territoire brésilien et couvrant nos cinq biomes.

Au cours de cette période les récoltes au Brésil ont augmenté régulièrement jusqu'à 4 % à l'an, représentant une augmentation globale de 200 %, pendant que l'augmentation de la surface pour l'agriculture augmentait d'environ 30 %.

Parce qu'il préserve encore des terres de l'utilisation agricole, le Brésil possède environ 60 % de son territoire classé comme territoire indigène, réserve biologique ou parc naturel, en même temps qu'il est un des *leaders* en production de biocarburants, fibres végétales et produits alimentaires.

Cependant, dans un scénario global de demande croissante en produits agricoles et face aux changements climatiques, à l'acidité des sols, aux maladies émergentes autres défis urgents, les institutions de R&D doivent dorénavant travailler ensemble pour développer des pratiques d'intensification durable et des biotechnologies pour augmenter la productivité et fournir des services environnementaux tels que la préservation de la biodiversité et la qualité de l'eau.

Malgré sa petite taille, le Labex-Europe a déjà produit des résultats qui concrétisent la vision de l'Embrapa en développant ou en renforçant des réseaux scientifiques ainsi que de nouvelles connaissances scientifiques. Par conséquent, les résultats du Labex-Europe contribuent significativement au développement économique et à la conservation de l'environnement en harmonie. Ce faisant, l'agriculture devient une composante-clé, et non un problème, vers un futur plus durable.

Contact : Pedro Arraes Pereira, presidencia@embrapa.br

“ LES RÉSULTATS DU LABEX-EUROPE CONTRIBUENT SIGNIFICATIVEMENT À CE QUE L'EMBRAPA PUISSE CONSTRUIRE UNE HARMONIE ENTRE LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET LA CONSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT. ”

Le mot du Dr Bernard Hubert, Président d'Agropolis International,



“ Le monde change, comme si ce que nous appelons aujourd'hui la globalisation n'était que le passage d'un monde centré sur l'Occident à un monde multipolaire, dans lequel les pays émergents revendiquent toute leur place. N'est-ce pas ce que font les pays du Cône Sud en affichant leurs ambitions de devenir des opérateurs de l'agriculture et de l'alimentation à l'échelle du globe ? Et n'est-ce pas ce qu'ils engagent en incitant leur recherche agronomique à établir les collaborations les plus fructueuses avec les meilleures équipes mondiales, en installant des plateformes aux États-Unis, en Europe et en Asie ? L'Embrapa en est un remarquable précurseur, cela fait dix ans maintenant qu'il rayonne en France et en Europe depuis Montpellier ! Et l'INTA argentin se prépare à faire de même...

Je me réjouis donc de ces initiatives, qui font du Brésil le premier partenaire scientifique des équipes montpelliéraines et dont la pertinence du bilan est reconnue et partagée : initiatives communes de programmation, mobilités de chercheurs, renouvellement des problématiques, des uns comme des autres, par la confrontation des mondes tempérés et tropicaux. La recherche agronomique se globalise pour apporter des réponses aux questions de sécurité alimentaire et de malnutrition, qui restent encore pendantes en ce début du XXI^e siècle. Les mouvements démographiques et les évolutions comportementales qui s'en suivent, la menace du changement climatique, la nécessité de reconsidérer l'affectation des usages de la ressource en eau, et d'autres

incertitudes à venir, ne manqueront pas de contribuer à renouveler notre agenda de recherche.

Mais si l'agriculture reste ainsi une activité cruciale pour l'humanité, n'oublions pas que cette activité n'est pas désincarnée : ce sont des hommes et des femmes dans le monde entier, qui chaque jour prennent soin de leurs cultures et de leurs animaux. Et nous devons également nous intéresser à ce qu'il advient de ces gens du fait des changements en cours : leur vie professionnelle et familiale, leur charge de travail, leur rémunération, le devenir des territoires ruraux, ici et là, marqués par des histoires et des géographies singulières, les relations entre ces campagnes qui les nourrissent et des villes qui concentrent de plus en plus les populations du globe... Autant de questions que la recherche agronomique doit être capable d'étudier afin d'en anticiper les évolutions et d'explorer les voies pour en assurer le futur de manière satisfaisante. Le seul développement technologique ne garantit pas un développement qui serait durable, respectueux de notre environnement et des sociétés qu'il impacte. Voilà, je pense, des questions qui mériteraient d'être également prises en compte dans nos collaborations avec les équipes brésiliennes facilitées par l'implantation du Labex Embrapa à Montpellier. En tout cas, c'est mon souhait le plus vif ! ”

Contact : Bernard Hubert, hubert@agropolis.fr



10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION • QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE



© DR.



L'Embrapa à l'international

Depuis sa création, l'Embrapa agit en étroite collaboration avec différentes institutions internationales. L'Embrapa a d'ailleurs créé un Secrétariat des affaires internationales (SRI) en 2009 directement lié au bureau du président-directeur, du fait de la demande accrue en technologies agricoles et de propositions de partenariats en provenance du monde entier.

Les mécanismes de coopération internationale de l'Embrapa

Le secrétariat des affaires internationales (SRI) a mis en place trois volets : scientifique, affaires technologiques, et projets de structuration des nouvelles actions.

La coordination scientifique, pour l'échange des connaissances, a pour objectif d'élargir les partenariats scientifiques et de consolider l'image de l'Embrapa en tant qu'institut de recherche et d'innovation agricole de haute qualité. Cette coordination supervise la totalité du Programme Labex (États-Unis, Europe, Corée, Chine) et des accords bilatéraux avec d'autres institutions de recherche agricole, des universités ou des sociétés privées. Elle supervise également les accords multilatéraux avec le Consortium du CGIAR (*Global Agricultural Research Partnership*), les participants du PROCISUR (Programme de coopération pour le développement technologique

agroalimentaire et agroindustriel du « Cône Sud » de l'*Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*) et encore d'autres mécanismes impliquant plusieurs pays. Le Programme Labex répond, d'une part, au besoin d'outils institutionnels pour améliorer la coopération internationale et, d'autre part, à la nécessité de créer les moyens nécessaires pour resserrer les relations stratégiques avec des institutions influentes de R&D agricole dans les pays les plus importants pour cette thématique.

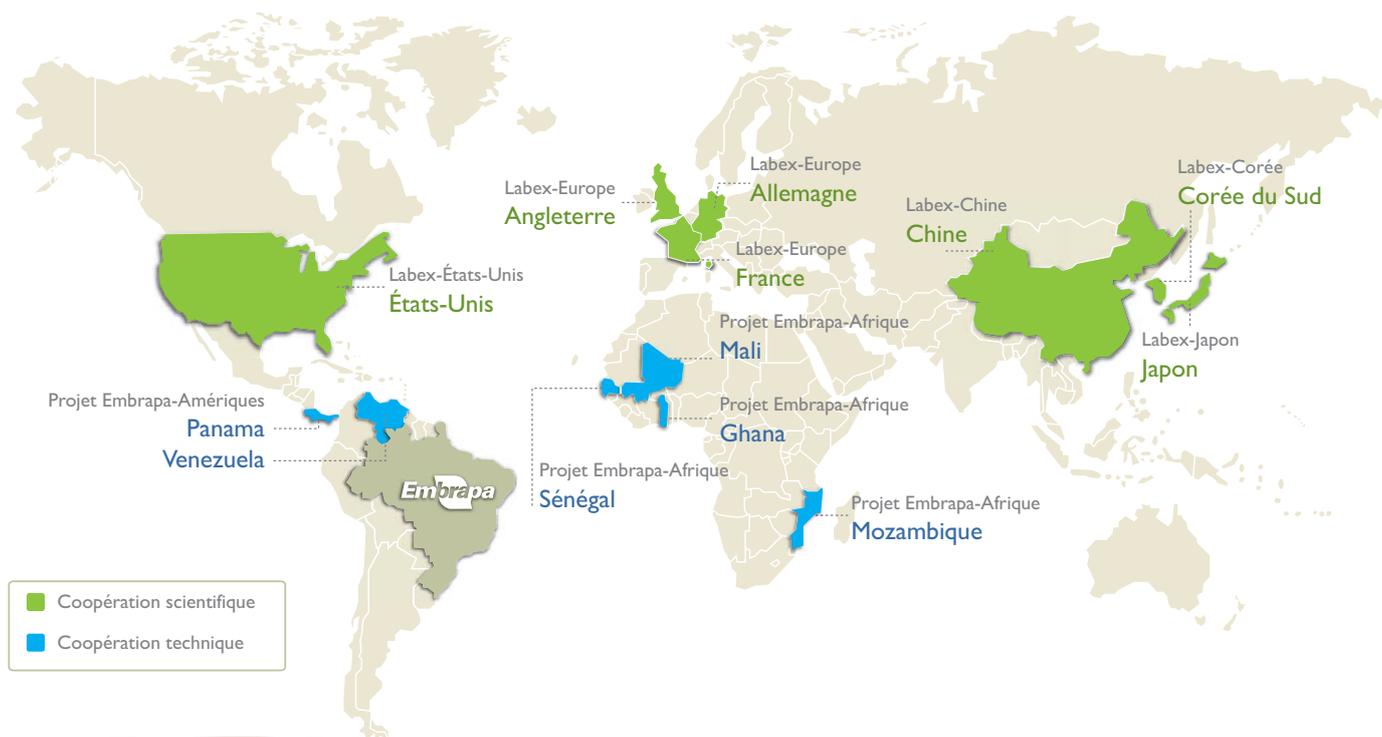
La coordination des affaires technologiques a créé les bureaux de transfert de technologies en Afrique et en Amérique du Sud et centrale. Ces mécanismes jouent un rôle important dans le positionnement de l'Embrapa en tant qu'institution capable de concevoir — et de fournir — des solutions technologiques aux défis importants que sont la production agricole

durable, la sécurité alimentaire et le changement climatique au niveau mondial.

La coordination des projets de structuration réalise la veille des opportunités de financement auprès des gouvernements, institutions et organismes internationaux, afin de promouvoir des actions, programmes et projets d'intérêt pour l'Embrapa et de gérer l'exécution des projets en partenariat avec les bailleurs de fonds internationaux.

Depuis 2012, le nouveau statut de l'Embrapa facilite ses actions et renforce sa stratégie à l'extérieur, en augmentant la flexibilité de la SRI dans le domaine scientifique ou de valorisation technologique (brevets, licences) et dans ses activités de coopération technique prises en charge par l'Agence brésilienne de coopération du ministère des Affaires étrangères.





Thèmes du Programme Labex de l'Embrapa : Labex-États-Unis, Corée du Sud, Chine

En tant que mécanisme de coopération scientifique internationale, le Programme Labex voit ses thèmes de recherche définis par la direction de l'Embrapa, à partir de son Plan directeur, des priorités du gouvernement brésilien et d'analyses de scénarios du futur. Les thèmes de recherche ci-dessous ont été définis comme des priorités du Labex :

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

- Mécanismes de promotion de l'innovation et nouvelles approches des questions de propriété intellectuelle
- Conservation des ressources génétiques, échange et organisation de banques de matériel génétique
- Ressources génétiques de 1^e et 2^e génération pour la production de biocarburant
- Changements climatiques globaux - Dynamique du carbone dans le sol et atténuation
- Gestion intégrée des nuisibles et des maladies
- Agriculture de précision
- Santé animale - Contrôle intégré des maladies animales, virus aviaires et porcins, résistance aux parasites gastro-intestinaux du mouton
- Nouvelles utilisations des produits agricoles
- Sélection végétale et biotechnologie - Résistance aux maladies des haricots et sojas
- Sécurité alimentaire - Produits laitiers
- Adaptation au changement climatique - Tolérance des cultures à la sécheresse
- Nanotechnologies appliquées à l'agriculture et à la production animale
- Prospection de la biodiversité pour des composés bioactifs
- Changement climatique - Impact sur les ressources en eau

CORÉE DU SUD

- Échange et régénération des ressources génétiques végétales, cryoconservation (fraises et champignons)
- Évaluation, sélection et développement de matériels génétiques porcins pour améliorer la qualité de la viande et le gain de poids des lignages de mâles reproducteurs porcins

- Production de biocarburant de 1^e et 2^e génération à partir du sorgho sucré
- Plantes médicinales et aromatiques et phytochimie

CHINE

- Échanges de ressources génétiques pour les banques de matériels génétiques
- Autres thèmes dont biotechnologie (à définir en 2013)

Un nouveau moteur des efforts de l'Embrapa concernant le développement de technologies agricoles durables est le plan pour une « agriculture à faible émission de carbone »* coordonné par le ministère brésilien de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Élevage*. Ce programme considère la demande croissante en nourriture, biocarburants et fibres (en quantité et qualité) comme une opportunité pour l'industrie agroalimentaire brésilienne, si cela se fait d'une façon durable. Ainsi, le gouvernement brésilien incite fortement à investir dans une R&D qui soit couplée au renforcement des capacités afin de développer des connaissances et des innovations pour une production agricole durable. La coopération scientifique internationale dans ce domaine se réalise dans le cadre de « l'Initiative pour une économie verte » du Programme des Nations Unies pour l'Environnement***.

Contacts : Luciano Nass,
coordinateur pour les échanges de connaissances,
luciano.nass@embrapa.br,

Carlos Eduardo Lazarini Fonseca,
coordinateur du Labex-États Unis,
labex.usa@ars.usda.gov,

Gilberto Schmidt,
coordinateur du Labex-Corée du Sud,
labex.korea@embrapa.br,

Damara de Castro Monte,
coordinateur du Labex-Chine,
damara.monte@embrapa.br

* www.agricultura.gov.br/abc
 ** www.agricultura.gov.br

*** <http://unep.org/civil-society/Portals/59/Documents/GMGSF12-GE-Conceptual-Issues.pdf>

Des mécanismes novateurs de coopération scientifique internationale : Labex-États-Unis et clusters

Les dix prochaines années seront celles de l'amélioration du Programme Labex en tant que mécanisme innovateur pour la coopération scientifique internationale. De nouveaux outils institutionnels permettront d'augmenter son potentiel de développement de partenariats scientifiques de haute qualité.

Deux nouveaux mécanismes opérationnels sont envisagés à court terme :

❶ **Une interaction renforcée entre le Labex-Europe et le Labex États-Unis** grâce à de nouvelles alliances institutionnelles et des projets communs* pour faire face aux défis agricoles globaux. Le Programme Labex peut agir comme interface scientifique de l'Embrapa avec ses principaux partenaires transatlantiques et asiatiques. Cette interface sera en lien avec les autres mécanismes de coopération internationale de l'Embrapa, via la Coordination pour l'échange des connaissances du Secrétariat aux affaires internationales. Un bon exemple est le programme STAR-IDAZ⁷, dirigé par le UK Department of Environment and Rural Affairs (DEFRA), dont l'Embrapa coordonne les actions en Amérique**, où la santé animale est un des thèmes de recherche du Labex-États-Unis.

❷ **La création d'un cluster** de chercheurs, un outil visant à promouvoir la synergie opérationnelle entre les chercheurs du Labex actuellement à l'étranger et des équipes de chercheurs travaillant au Brésil sur le même sujet. Des expériences ont déjà montré le potentiel de recherche en cluster. Le chercheur Labex commence sa recherche telle que décrite dans un projet d'intérêt commun (PIC). En fonction de l'évolution de son travail et/ou de l'apparition d'opportunités de financement, il peut contacter le Secrétariat aux affaires internationales qui, en collaboration avec le Département R&D de l'Embrapa, trouvera des chercheurs issus du Système National de Recherche Agricole brésilien qui pourraient contribuer à cette nouvelle opportunité. Ce type de mécanisme en cluster augmente l'efficacité d'utilisation des ressources et améliore la gouvernance de la recherche.

* Comme par exemple :
7^e programme-cadre STAR-IDAZ "Global Strategic Alliances for the Coordination of Research on the Major Infectious Diseases of Animals and Zoonoses":
www.star-idaz.net
Méta-programmes de l'Inra : www.inra.fr/les_recherches/metaprogrammes
Alliance mondiale de recherche sur les gaz à effet de serre en agriculture:
www.globalresearchalliance.org
Alliance Mondiale de Recherche sur la Sécurité alimentaire : www.gafsr.wur.nl/UK
** <http://embrapa-labex-usa.com/Public/Default.aspx>

Le chercheur brésilien accueilli

Paulo Hermann Jr. (Embrapa)

est le chercheur le plus récemment choisi (juin 2012) pour le Labex-Europe. Ingénieur électrique, il possède un MSc ainsi qu'un PhD en Chimie Physique. Il a été recruté pour démarrer un nouveau thème de recherche, « Développement de méthodes de phénotypage à haut débit ».



Ses travaux à l'Embrapa concernent l'instrumentation appliquée à l'agrobusiness, telle que l'application du microscope à force atomique, le développement de senseurs à faible coût utilisant des polymères conducteurs pour évaluer la maturité des fruits, ou encore des nano-bio-capteurs avec des microcantilevers.

Pour lui, l'opportunité de devenir un chercheur Labex au Forschungszentrum Jülich permettra de mieux caractériser des fonctions biologiques et des procédés nécessaires pour phénotyper des espèces cultivées, surtout pour des milieux tropicaux.

Contact : herrmann@cnpdia.embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

Forschungszentrum Jülich - Plant Sciences Institute

L'Institut des Sciences des Plantes est un leader mondial dans le champ émergent du phénotypage des plantes - l'analyse quantitative de la structure et de la fonction de la plante par des méthodes non-invasives.



Le but est de faire le lien entre génétique et technologies moléculaires d'une part, et la culture et la gestion des plantes basée sur la connaissance, d'autre part.

Il est important de souligner que le Jülich's Institute of Plant Sciences implémentera de façon réciproque un « Labex Allemagne au Brésil ». Le contrat a été signé lors de la visite à Brasília, le 5 octobre 2012, du ministre allemand de l'Éducation nationale et de la Recherche, Pr Dr Annette Schavan.

www.fz-juelich.de/ibg/ibg-2/EN/Home

Correspondant scientifique : Pr Dr Ulrich Schurr,
u.schurr@fz-juelich.de

Le Labex-Europe en Allemagne

Le Labex-Europe s'établit en Allemagne au Forschungszentrum Jülich*, un des plus grands centres de recherche de l'Association Helmholtz, qui regroupe 18 centres de recherche en Allemagne. L'accord a été signé en janvier 2012 à Berlin. Les thèmes abordés par cette coopération scientifique porteront sur le développement de méthodes avancées de phénotypage des plantes à grande échelle et sur des études pour le développement durable dans un scénario d'économie verte (bio-économie).



Le Programme Labex fournira une plateforme de coopération entre des chercheurs brésiliens et allemands de l'Institut Jülich, du Bioeconomy Science Center et autres institutions de recherche. L'objectif est d'augmenter le rendement et la qualité des cultures tout en minimisant l'empreinte sur la ressource. « L'implantation du Labex montre l'intensité du partenariat scientifique entre l'Allemagne et le Brésil, des nations leaders pour les sciences en Europe et Amérique latine, concentrant leurs efforts pour relever les défis futurs et contribuer à un approvisionnement durable de nourritures, de ressources renouvelables et de bioénergie. L'année germano-brésilienne 2010/2011 de la Science, de la Technologie et de l'Innovation a renforcé ce partenariat et a abouti à cette coopération concrète appuyant la recherche agronomique dans un contexte de bio-économie » (Annette Schavan, ministre allemand de l'Éducation nationale et de la Recherche).

Les résultats seront utilisés pour concevoir des systèmes de production intégrés et durables pour la bio-économie de l'alimentation, pour les ressources renouvelables et la bioénergie.

Contact : Ulrich Schurr, u.schurr@fz-juelich.de

Lire l'article original :
www.fz-juelich.de/SharedDocs/Pressemittelungen/UK/EN/2012/12-01-20labex.html
* www.fz-juelich.de/portal/EN/Home/home_node.html

Le mécanisme opérationnel du Labex

Le Labex est structuré par des accords signés entre l'Embrapa et ses partenaires internationaux :

- 1 Un accord-cadre avec l'institution partenaire* permet l'administration du programme, définit les conditions générales de propriété intellectuelle ainsi que les mécanismes de résolution des conflits éventuels.
- 2 La sélection préliminaire de l'institution potentielle d'accueil du chercheur Labex est décidée par les directeurs de l'Embrapa.
- 3 L'Embrapa lance un appel à candidature interne afin de sélectionner des chercheurs seniors. La sélection d'un chercheur se fait sur son plan d'action « *Vision Statement* », ses compétences professionnelles et sa connaissance des langues étrangères.

- 4 Une discussion s'engage entre le chercheur Labex, son correspondant scientifique et la coordination pour signer un « projet d'échange des connaissances », contrat renouvelable de deux ans.
- 5 La performance du chercheur et du partenariat dans son ensemble est évaluée une fois par an par une mission d'évaluation constituée de personnes de l'Embrapa, de l'institution partenaire* et de scientifiques invités.
- 6 La coordination d'ensemble ainsi que de chaque Labex sont également évalués chaque année par une commission.

*Agropolis International, pour le Labex-Europe

Activités de recherche des coordinateurs du Programme Labex-Europe



© Marcos Esteves/Embrapa

▲ Les coordinateurs du Programme Labex-Europe, de gauche à droite : Pedro Arcuri (de 2009 à 2013), Luis Vieira (de 2005 à 2008) et Elisio Contini (de 2002 à 2004)

Outre leurs tâches administratives et de prospection, les coordinateurs des Programmes Labex doivent consacrer jusqu'à 30 % de leur temps à la recherche. Les thèmes de recherches des coordinateurs du Labex-Europe ont été jusqu'à présent l'économie agricole, les modalités organisationnelles de la recherche publique et la microbiologie du rumen, comme décrit dans la liste des publications. Ces recherches ont été réalisées soit directement, soit par l'encadrement d'étudiants, doctorants ou post-doctorants.

Une autre activité importante est la création d'opportunités pour aller plus loin dans la coopération scientifique internationale. Un exemple était le Colloque International de Microbiologie du Rumen, organisé par le Labex-Europe au sein du plus grand Congrès brésilien de Science animale, la réunion annuelle de la Société Brésilienne de Zootechnie, en juillet 2012.

Cet événement a réuni neuf scientifiques des quatre continents. Il a permis de présenter l'état de l'art dans ce domaine qui est crucial pour le développement de technologies permettant de fortes productivités animales avec, d'une part, moins d'impacts environnementaux (émissions de méthane, utilisation des terres), et d'autre part une plus grande efficacité (faibles coûts de production, taux élevés de conversion des aliments en produits animaux).

De cet événement, plusieurs contacts directs ont été noués entre de nombreux groupes de recherche brésilien présents, et les principaux *leaders* des plus importantes équipes de recherche dans le monde, créant des opportunités de recherche, de formation et de développement technologique.



10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION • QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE



© Katia Pichelli/Embrapa



La gestion des ressources naturelles

Une gestion des ressources naturelles adaptée et associée à des technologies basées sur la connaissance, est le fondement d'une agriculture durable, efficace et intensive. Cette association représente une opportunité unique de construire un développement en harmonie avec la protection de l'environnement. L'agriculture est alors une solution et non un problème, si la conservation de la biodiversité et de l'environnement est bien prise en compte.

Au cours des 40 dernières années, les rendements des cultures au Brésil ont augmenté de 4 % par an (200 % au total) et les surfaces agricoles de 30 %. Le développement des technologies agricoles a permis de préserver les terres d'une utilisation agricole extensive. Le Brésil a 60 % de son territoire occupé légalement par des territoires autochtones, réserves biologiques et parcs naturels.

Depuis 2 ans, le « programme pour l'agriculture à faible émission de carbone » au Brésil crée les financements et incitations nécessaires à l'adoption par les agriculteurs de pratiques et de technologies agricoles durables. Le système de recherche agricole brésilien, coordonné par l'Embrapa et incluant plus de 70 universités et instituts de recherche agronomique, développe des pratiques durables d'intensification pour à la fois augmenter la productivité et fournir des services environnementaux. Ce système développe de nouvelles technologies et politiques pour faire de ce programme pour l'agriculture à faible émission de carbone une réalité économique. La recherche a contribué à la conception d'autres politiques de protection forestière et à de nouvelles pratiques permettant de diminuer la déforestation en Amazonie.

Trois chercheurs du Labex ont ainsi contribué à la gestion des ressources naturelles :

■ **Dr José Madeira**, premier chercheur du Labex sur ce thème, a rejoint le *Laboratoire d'étude des Interactions Sol, Agrosystème et Hydrosystème* (Inra, IRD, Montpellier SupAgro) afin d'étudier l'hydrologie des milieux cultivés. Son travail concernait la modélisation des interactions entre pratiques agricoles et indices environnementaux par le développement et la validation de modèles, et par l'établissement d'indices de végétation pour des cultures ayant une canopée discontinue (vignobles, vergers...). Les données provenaient de l'analyse d'images, en collaboration avec la Maison de la Télédétection (Montpellier, France). Les modèles développés décrivent les écoulements d'eau et l'impact des pratiques de gestion dans des micro-bassins présentant une occupation agricole intensive.

■ Le Labex a ensuite reçu le **Dr Geraldo Stachetti Rodrigues** au sein de l'UR *Performance des systèmes de culture des plantes pérennes* (Cirad) pour réaliser une étude d'impact et développer des indicateurs de systèmes intégrés pour la gestion environnementale d'activités rurales.

Son équipe a utilisé une approche intégrée pour évaluer l'huile de palme selon les normes internationales de certification environnementale et des critères de durabilité *senso strictu*. Ce travail visait l'établissement d'indicateurs pour des systèmes de cultures pérennes : durabilité écologique, viabilité économique, équité sociale d'activités rurales de production axées sur le développement durable. Le travail a permis de consolider les avancées scientifiques des partenaires en matière de développement agricole durable.

■ Les méthodes de télédétection et l'analyse d'images sont devenus des outils essentiels pour le suivi agronomique et le suivi du changement de l'utilisation/occupation des terres. Le Labex a reçu le **Dr Margareth Simões** pour partager expertises et méthodes avec l'UMR *Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale* (AgroParisTech, Cirad, Irstea) à Montpellier et étudier la dynamique de zones rurales par l'interprétation des changements d'utilisation des terres. Les résultats fourniront des outils robustes appuyant les politiques publiques dans la transition nécessaire d'un modèle d'agriculture extensive vers un modèle écologiquement intensif.

Le chercheur brésilien accueilli

José Madeira (Embrapa) a effectué un séjour de près de trois ans au sein du LISAH (avril 2002-février 2005) afin d'étudier l'apport de la réflectance spectrale des sols dans la cartographie des propriétés des sols.

Contact : jose.madeira@embrapa.br



ACTIVITÉS

José Madeira

■ Modéliser les interactions « Pratiques de gestion - Qualité environnementale ».

Des modèles développés pour calculer des indices de végétation pour les cultures à feuillage caduc (vignes) via la télédétection permettent de simuler des systèmes complexes (micro-bassins avec une occupation agricole intensive des terres) afin de décrire et caractériser les flux hydriques, les intrants associés et l'impact des pratiques de gestion.

Contact : José Madeira, jose.madeira@embrapa.br



Marc Voltz est l'ancien directeur du Laboratoire d'étude des Interactions Sol-Agrosystème-Hydrosystème qui a accueilli pendant trois ans un chercheur brésilien.

INTERVIEW

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?

Nous avons accueilli des doctorants et des visiteurs brésiliens, dont un chercheur de l'Embrapa, mais pas dans un cadre formalisé comme celui du Labex.

► Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?

Le chercheur de l'Embrapa, José Madeira, avait une idée précise que nous avons développée avec lui : utiliser la réflectance spectrale des sols, observable par télédétection pour cartographier les propriétés des sols, dont la connaissance est toujours limitée au niveau mondial.

Les résultats obtenus ont été très positifs et ont motivé la poursuite de cet axe de recherche. Nous avons organisé le 1^{er} atelier

de travail international sur la cartographie numérique des sols auquel plusieurs chercheurs brésiliens ont participé.

► Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Un projet commun avec l'Embrapa a été envisagé sur l'évaluation environnementale des impacts de la culture de canne à sucre, dont l'importance augmente au niveau mondial du fait du besoin d'agrocultures. Une première version du projet incluant un laboratoire de l'Embrapa et l'Université de Campinas a été mis en attente du fait de la difficulté de trouver un site expérimental répondant aux critères scientifiques et opérationnels souhaités.

Contact : Marc Voltz, voltz@supagro.inra.fr

Le laboratoire d'accueil

UMR LISAH

Laboratoire d'étude des Interactions Sol, Agrosystème et Hydrosystème
(Inra/IRD/Montpellier SupAgro)
70 personnels scientifiques et techniques
Directeur : Jérôme Molenat,
jerome.molenat@supagro.inra.fr
www.umn-lisah.fr

Correspondant scientifique :

Philippe Lagacherie, lagache@supagro.inra.fr

ACTIVITÉS

Geraldo Stachetti



■ Indice intégré de durabilité de la culture du palmier à huile

Une méthode de gestion environnementale intégrée à un indice de durabilité a été développée pour la culture du palmier à huile (collaboration Cirad/Labex : la méthode APOIA - NovoRural). Cet outil d'évaluation a été testé au Brésil puis dans des plantations à grande échelle et chez de petits producteurs (Indonésie)

pour vérifier sa pertinence dans des contextes productifs contrastés. Il a été présenté dans différents ateliers comme support à la décision pour préparer les exploitations à la certification. Il a fait l'objet d'une négociation internationale pour améliorer la filière « palmier à huile ».

■ Système d'indicateurs de performance pour les systèmes agroforestiers traditionnels (TAPIS)

Le projet « Caractérisation et évaluation de la performance agro-écologique de systèmes de cultures

associées dans les tropiques humides » a développé le système d'indicateurs TAPIS (collaboration Cirad/Labex-Europe) à partir de données issues de systèmes agroforestiers camerounais. Il intègre des indicateurs de performance agro-économiques et agro-écologiques en vue de classer les exploitations et d'émettre des recommandations pour améliorer leur durabilité.

■ Plateforme méthodologique pour l'évaluation de la durabilité

Au sein du programme *Environmental Accounting, Sustainability Indicators and Environmental Management of Rural Activities* (collaboration Inra/Labex-Europe), cette plateforme a permis d'étudier la performance énergétique et économique de la filière banane en Guadeloupe.

Contact : Geraldo Stachetti Rodrigues,
stacheti@cnpma.embrapa.br

INTERVIEW

Jean-Luc Battini et Éric Gohet sont respectivement l'ancien et l'actuel directeur de l'UPR Cirad « Performance des systèmes de culture des plantes pérennes » qui a accueilli pendant deux ans un chercheur brésilien.

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?

Ces dernières années, sans développer de collaborations formelles, notre UPR a toujours eu des contacts réguliers avec des institutions de recherche brésiliennes comme le CEPEC/CEPLAC (recherche sur le cacaoyer), l'Institut Agronomique de Campinas (recherche sur le caféier), ainsi qu'avec les centres de recherche de l'Embrapa en région amazonienne de Manaus (recherche sur l'hévéa et le palmier à huile, station de Rio Urubu). L'UPR pratique aussi de l'expertise agronomique auprès des agro-industries de palmier à huile et d'hévéa en région amazonienne et à Bahia.

► Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?

Ce fut une expérience très positive mais trop courte. La collaboration active de Geraldo Stachetti au sein de notre équipe travaillant sur l'évaluation des impacts agro-environnementaux a ouvert notre réflexion sur l'importance de la prise en compte des



▲ Jean-Luc Battini ▲ Éric Gohet

facteurs socioéconomiques et l'analyse intégrative de tous les types d'indicateurs. Nous avons pu tester chez quelques-uns de nos partenaires agroindustriels du palmier à huile, principalement en Indonésie, le programme de gestion des impacts agro-environnementaux créé par Geraldo à l'Embrapa (méthode APOIA).

► Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Oui, bien entendu. Je ne suis plus le directeur de cette UPR depuis maintenant plus de trois ans, mais je me suis entretenu ce matin même avec la Dr Maria do Rosario Lobato Rodrigues, une des responsables du programme de recherche sur le palmier à huile à l'Embrapa de Manaus, qui effectue actuellement dans l'UPR un séjour postdoctoral en écophysiologie.

Contacts : Jean-Luc Battini,
jean-luc.battini@cirad.fr
& Éric Gohet, eric.gohet@cirad.fr

Le chercheur brésilien accueilli

Geraldo Stachetti Rodrigues (Embrapa)

a effectué un séjour de deux ans et demi au sein de l'UPR Performance des systèmes de culture des plantes pérennes (mars 2007-septembre 2009) afin de participer à la mise au point d'un outil d'évaluation des impacts agro-environnementaux des systèmes d'exploitation à base de plantes pérennes.

Contact : stacheti@cnpma.embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

UPR Performance des systèmes de culture des plantes pérennes (Cirad)

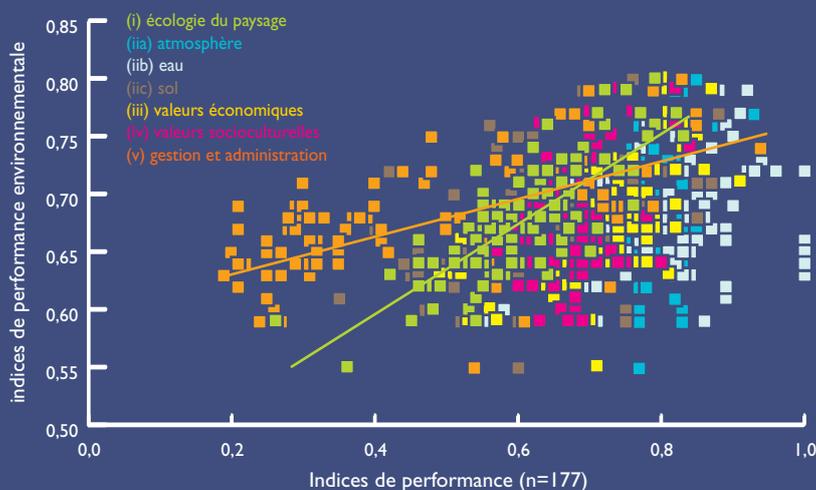
21 personnels scientifiques et techniques

Directeur : Éric Gohet, eric.gohet@cirad.fr
www.cirad.fr/ur/systemes_de_perennes

Correspondant scientifique : Jean-Luc Battini,
jean-luc.battini@cirad.fr



Méthode APOIA-NovoRural : évaluation de l'impact environnemental des activités rurales



Les indices de performance environnementale, observés dans de nombreuses études de cas (n=177) réalisées avec la méthode APOIA-NovoRural, mènent à une hypothèse intéressante et un postulat de valeur pour la gestion environnementale. Ces études ont pris en compte des échelles productives et des secteurs agricoles extrêmement divers, et ont considéré cinq dimensions de la durabilité : (i) écologie du paysage, (ii) qualité environnementale, (iii) valeurs économiques, (iv) valeurs socioculturelles et (v) gestion et administration.

Les résultats montrent que l'importance relativement plus élevée de la dimension « gestion et administration » s'explique par l'influence du profil de l'agriculteur, de la capacité managériale et des relations institutionnelles sur l'ensemble des impacts environnementaux. Cela signifie que le développement et l'adoption d'outils de gestion environnementale, tels que le système d'indicateurs APOIA-NovoRural, se révèle d'une grande utilité pour promouvoir une agriculture durable.

Pour plus d'informations : Rodrigues G.S. et al., 2010.

Contact : Geraldo Stachetti Rodrigues,
stacheti@cnpma.embrapa.br

TÉMOIGNAGE ET ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Margareth Simões

“ Contribuer au Programme Labex fut une expérience enrichissante, notamment par: i) le renforcement des compétences (suivi d'étudiants africains, brésiliens et français), ii) la participation à un réseau international de recherche sur la dynamique de changement d'usage du sol, iii) la soumission de projets à des financements européens. Ces réalisations ont permis le *leadership* ou la participation de chercheurs de l'Embrapa et d'universités dans le cadre de ce réseau et permettront la prolongation de ce partenariat scientifique dans les prochaines activités du Labex. ”

Trois axes de coopération ont été établis avec les partenaires européens, liant les avancées en télédétection avec les directives du programme brésilien « Agriculture à faible émission de carbone ».

■ **Dynamique de l'usage du sol en agriculture basée sur la télédétection** : utilisation de séries temporelles de données satellite à bas coût pour :

- suivre la dynamique du changement de l'usage agricole du sol ;
- identifier les zones où sont mis en place des systèmes durables de production agricole tels que les systèmes intégrés forêt-agriculture-élevage ou les systèmes de double culture.

Ce travail est réalisé en produisant de façon semi-automatique des cartes d'utilisation des sols et en produisant des indices issus de l'imagerie satellite, dans le but d'analyser l'évolution des pratiques agricoles et la durabilité du système agricole brésilien.

Projet approuvé : « Qualification des produits phénologiques MODIS par modélisation agro-climatique et données de terrain », financement du Programme National de Télédétection Spatiale – Embrapa, Cirad UMR TETIS, IRD UMR Espace-DEV, UMR GETS (CNRS, IRD, CNES, Université de Toulouse).

■ **Biodiversité et production agricole**

La biodiversité, en tant que composante des pratiques agricoles durables (telles que définies par l'Embrapa en Amazonie) et son rôle dans l'atténuation des changements climatiques, sont étudiés à partir d'une approche multi-échelle de profils temporels issus de la télédétection couplés à des indices de durabilité et de modélisation d'usage du sol.

Projet approuvé réunissant 12 institutions de recherche internationales, le projet ROBIM (*Role of Biodiversity in Climate Change Mitigation*), financé par la Commission Européenne (FP7), est important pour la mise en œuvre de financement de projets REDD+ pour les forêts tropicales.

L'atelier international « *Dynamique territoriale de l'Amazonie par télédétection* » (Montpellier, janvier 2012) a permis de monter et soumettre des projets conjoints de recherche, visant à mieux intégrer les équipes franco-brésiliennes travaillant en Amazonie et à élargir les réseaux scientifiques existants.

■ **Indices environnementaux pour l'évaluation de la durabilité des systèmes agricoles** : les travaux du chercheur de l'Embrapa M. Rodrigo Ferraz, dans le cadre d'une thèse de doctorat en co-direction (Labex, Université Rennes 2/Costel en France et l'Université de l'Etat de Rio de Janeiro au Brésil), ont abouti à un système d'indicateurs pour évaluer la durabilité hydrologique et l'impact sur les services environnementaux du développement des plantations de canne à sucre. Ce résultat est particulièrement important pour le Brésil où la production de biocarburants est en pleine expansion.

Contact : Margareth Simões,
margareth.simoies@embrapa.br



INTERVIEW

Jean-Philippe Tonneau est le directeur de l'UMR Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale qui a accueilli pendant deux ans un chercheur brésilien.

► **Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?**

Certains chercheurs du Cirad et de TETIS collaboraient avec l'Embrapa depuis plus de 25 ans, mais sur des thématiques différentes de celles prises en compte par l'accord. Un de nos chercheurs est affecté en Amazonie, dans un dispositif en partenariat dont l'Embrapa Amazonie Oriental (Pará) est partenaire. L'enjeu était d'intégrer l'information spatiale, obtenue par la télédétection, dans les activités de programmation et de planification menées dans ce cadre (zonage agro-écologique, territoire de la citoyenneté).

► **Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?**

Le bilan que nous tirons est très positif. Nous nous sommes rapprochés des centres

de l'Embrapa, grâce à des ateliers d'échanges et d'élaboration de projets internationaux. De manière plus opérationnelle, la collaboration nous a permis d'échanger sur les méthodes d'analyse et de traitement d'images. Elle nous a permis également de réfléchir à des démarches opérationnelles permettant l'intégration de méthodes d'analyse spatiale et paysagère.

► **Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?**

Les méthodes de télédétection développées grâce à la collaboration TETIS/Labex-Europe pourront être utilisées au Brésil. Un projet a été déposé à l'appel d'offre Agropolis Fondation/CAPES sur « les interactions entre pratiques agricoles et biodiversité ». Un projet a été approuvé par le Programme National de Télédétection Spatiale sur la « qualification des produits phénologiques MODIS par modélisation agro-climatique et données de terrain ».

Contact : Jean-Philippe Tonneau,
jean-philippe.tonneau@cirad.fr

Le chercheur brésilien accueilli

Margareth Simões (Embrapa) a effectué un séjour de deux ans au sein de l'UMR TETIS (octobre 2010-octobre 2012) afin d'étudier les possibilités de la télédétection dans le suivi de l'agriculture et de la dynamique de l'utilisation du sol pour une agriculture à basse émission de carbone.

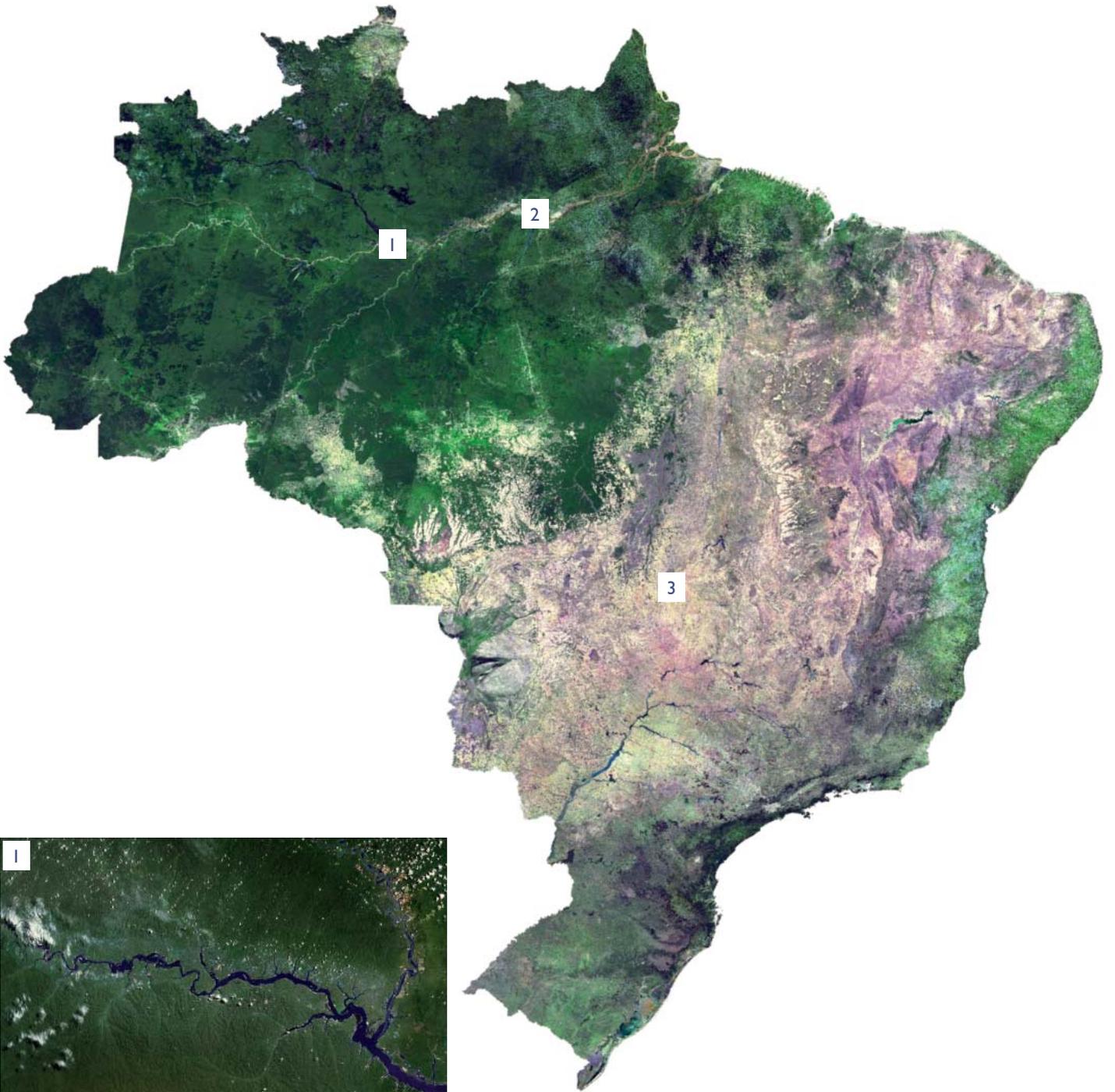
Contacts : margareth.simoies@teledetection.fr
margareth.labex@gmail.com
margareth.simoies@embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

UMR TETIS
Territoires, Environnement,
Télédétection et Information Spatiale
(AgroParisTech/Cirad/Irstea)

90 personnels scientifiques et techniques
Directeur : Jean-Philippe Tonneau,
jean-philippe.tonneau@cirad.fr
<http://tetis.teledetection.fr>

Correspondant scientifique :
Jean-Philippe Tonneau



- ◀ 1. Réserve du développement durable Uatumã (Amazonie)
- 2. Région de la forêt nationale du Tapajós (Pará)
- 3. Région d'exploitation agricole avec des plantations de canne à sucre au Sud du Goiás



10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION · QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE



© Raphael Santos/Embrapa

Les technologies agroalimentaires

Au niveau mondial, le Brésil est un acteur important de la production agricole, de la transformation et de l'exportation de produits alimentaires. Une des priorités de l'Embrapa est d'améliorer la compétitivité de l'agriculture brésilienne *via* la valeur ajoutée des produits agricoles tout en assurant la sécurité sanitaire des aliments. Le thème des technologies agroalimentaires au sein du Labex-Europe apparaissait comme une évidence en raison de la longue tradition d'excellence de l'Embrapa en matière de transformation et de qualité des aliments.

Le Labex-Europe a contribué aux recherches sur les technologies alimentaires au travers de quatre chercheurs :

La **Dr Regina Lago**, spécialiste des graisses et huiles, a collaboré avec l'UMR *Ingénierie des Agropolymères et Technologies Émergentes* (Cirad, UM2, Inra, Montpellier SupAgro) dont l'objectif général est de mieux connaître les fonctionnalités des produits végétaux et de leurs constituants en vue d'augmenter leurs performances pour des usages alimentaires et non alimentaires. Le ricin, *Ricinus communis*, a été choisi en raison de son potentiel en tant que biocarburant ou huile végétale de grande qualité et de haute valeur pour la chimie industrielle.

La **Dr Heloisa Filgueiras**, spécialiste de la physiologie post-récolte, fut la première chercheuse du Labex-Europe affectée hors de Montpellier. Après une brève collaboration avec Patrick Varoquaux (Inra), elle travailla à l'Université d'Avignon et à l'Inra sur le projet d'intérêt commun « Effets des prétraitements de conservation de légumes sous atmosphère modifiée ».

Ce partenariat de recherche avec le Laboratoire de *Physiologie des Fruits et Légumes* (UAPV), et la Prof Huguette Sallanon en tant que correspondant scientifique, visait l'amélioration de la qualité des produits végétaux « de la fourche à la fourchette » en développant toute la filière « Fruits et légumes ». Deux axes de recherche ont été mis en place : l'étude de la réponse de la plante et de ses fruits aux conditions environnementales et l'amélioration de la conservation post-récolte des fruits et légumes frais. Le travail couvrait un large spectre allant des mangues aux endives et visait à étudier les alternatives possibles aux méthodes chimiques de conservation de végétaux peu transformés. L'objectif était de contrôler les processus métaboliques pour différer le noircissement enzymatique et la sénescence tout en préservant les composants fonctionnels.

Dernièrement, deux scientifiques ont pris en charge ce thème des technologies agroalimentaires à Dijon. La **Dr Rosires Deliza** a intégré le Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CNRS, Inra, Université de Bourgogne) qui

étudie le comportement alimentaire et son contrôle. L'approche proposée est celle de la physiologie sensorielle comparée. Son travail, en collaboration avec la Dr Sylvie Issanchou, s'intéressait à l'évaluation des réactions du consommateur à de nouveaux produits alimentaires affichant des qualités nutritionnelles améliorées. Leur travail incluait la participation au projet *TrueFood**, partiellement financé par la Commission européenne, ainsi que l'utilisation d'outils expérimentaux d'économie avancée.

En même temps, le **Dr Amauri Rosenthal** travaillait au *Laboratoire de Génie des Procédés Microbiologique et Alimentaires* (Inra, AgroSup Dijon) dirigé par le Pr Patrick Gervais. L'objectif était l'étude des effets des hautes pressions et microondes sur les spores bactériennes, problème de la transformation alimentaire important en matière de santé publique. Cette recherche a permis de mieux connaître le rôle du contenu hydrique des spores sur la viabilité des cellules et les mécanismes d'inactivation des spores.

* www.truefood.eu

TÉMOIGNAGE

Regina Lago



“ FAIRE PARTIE D'UNE ÉQUIPE LABEX EST UN CHANGEMENT DE VIE IMPORTANT.

Chercheurs seniors avec une famille et une carrière, nous avons beaucoup à gagner, mais on laisse aussi beaucoup de choses derrière soi.

L'implantation du Labex en France a permis de développer une activité de prospection visant un dialogue plus efficace

avec les autres acteurs de l'Embrapa, notamment à travers la production de notes et rapports techniques sur de nouvelles connaissances et leur circulation au sein d'un réseau au Brésil. Le dialogue s'est noué mais les réactions ne furent pas à la hauteur des actions bien que les informations aient été lues et analysées.

Le choix d'une thématique pour sélectionner un chercheur doit prendre en compte sa pertinence et son positionnement à la frontière des connaissances ainsi que la masse critique existante, ou en construction, au sein de l'Embrapa et du système de recherche brésilien. L'activité du chercheur aura ainsi plus de chance de réussir ; ce qui ne le dispense pas d'être proactif. La Direction des relations internationales et la Direction scientifique ont un rôle à jouer et les chercheurs du Labex doivent contribuer au développement des relations scientifiques avec l'Europe.

La technologie des huiles et graisses étant ma thématique de travail, Jean Graille (Cirad) fut mon correspondant français. Un mois plus tard, il prenait sa retraite. L'UMR IATE a alors été approchée. Les laboratoires et l'usine pilote alors mis en place abritent toujours le laboratoire

de Lipotechnie (Cirad). Nous avons appuyé un projet CAPES-COFECUB* dirigé par le Centre d'instrumentation agriculture-élevage (Embrapa). Nous avons travaillé sur le ricin, qui, un an plus tard, devenait une plante vedette au Brésil en raison de son potentiel agro-énergétique. Les résultats ont permis des publications même après mon retour au Brésil. Une étudiante (Université de Rio de Janeiro) a travaillé six mois sur ce projet, aboutissant au dépôt d'un brevet. Une doctorante (Université de Campinas) a réalisé un stage dans l'équipe « Lipides » et à l'Institut des Membranes de Montpellier.

À l'époque, le centre n'avait pas un potentiel suffisant sur les huiles et graisses et les conséquences de mon séjour n'ont pas été significatives. Dès mon retour, je me suis occupée des relations internationales puis j'ai pris la direction du Centre Embrapa de Technologie Agroalimentaire en avril 2008. J'ai maintenu les liens avec l'UMR IATE ; nous avons présenté un projet commun au Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. J'ai été invitée à Paris par l'Association Française pour l'Étude des Corps Gras pour donner une conférence sur les huiles de ricin et de jatropha (journée « Chevreul »). Le recrutement de deux chercheurs dans le domaine des huiles et graisses permettra l'élaboration de projets communs et une relation plus forte avec le Cirad et les autres équipes françaises du secteur.

Contact : Regina Lago, lago@ctaa.embrapa.br

* CAPES : Coordination pour le Perfectionnement du Personnel de l'Enseignement Supérieur - Ministère de l'Éducation / COFECUB : Comité Français d'Évaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

INTERVIEW

Pierre Villeneuve et Michel Pina sont des chercheurs de l'UMR « Ingénierie des Agropolymères et Technologies Émergentes » qui a accueilli pendant trois ans un chercheur brésilien.

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?

En général avec le Brésil, non. Mais avant la venue du chercheur du Labex, l'UMR IATE avait eu une étude contractuelle avec le professeur Daniel Barrera-Arelano de l'Université de Campinas sur la valorisation des bagasses de canne à sucre.

► Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ? Cette expérience a apporté un enrichissement mutuel, notamment grâce à la connaissance approfondie de Régina Lago de la chimie des corps gras.

Cette collaboration a de plus été très fructueuse, d'une part, sur le plan des publications et des communications dans les congrès internationaux ainsi que des échanges d'étudiants et, d'autre part, sur le plan des relations humaines.

► Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Le contact n'est pas rompu et nous continuons d'entretenir des relations avec la Pr Régina Lago même si, à ce jour, rien de concret ne s'est poursuivi compte tenu de nos thèmes actuels de recherche, notamment celui sur le ricin qui n'est plus une de nos priorités.

Contacts : Pierre Villeneuve, pierre.villeneuve@cirad.fr et Michel Pina, pina@cirad.fr



▲ Pierre Villeneuve

Le chercheur brésilien accueilli

Regina Lago (Embrapa) a effectué un séjour de près de trois ans au sein de l'UMR IATE (octobre 2002-octobre 2005) afin d'identifier de nouvelles sources d'enzymes végétales isolées de la biomasse brésilienne (développement d'un processus d'extraction de la lipase de ricin) et la transformation de l'huile de ricin pour la production de dérivés lipidiques à haut intérêt nutritionnel.

Contact : lago@ctaa.embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

UMR IATE Ingénierie des Agropolymères et Technologies Émergentes
(Montpellier SupAgro/Inra/UM2/Cirad)
78 personnels scientifiques et techniques permanents
Directeur : Hugo De Vries,
devries@supagro.inra.fr
<http://umr-iate.cirad.fr>

Correspondants scientifiques :

Stéphane Guilbert, guilbert@supagro.inra.fr
et Pierre Villeneuve, pierre.villeneuve@cirad.fr

INTERVIEW



chercheur brésilien.

Huguette Sallanon est la directrice de l'UMR « Sécurité et qualité des produits d'origine végétale » qui a accueilli pendant trois ans un

Nous avons développé de nombreux échanges avec d'autres partenaires au Brésil et avons reçu huit personnes, chercheurs confirmés, post-doctorants, doctorants, en provenance du Brésil pour des durées de quelques semaines à plusieurs mois. Heloisa Filgueiras nous a apporté beaucoup tant au niveau scientifique que culturel ; l'ensemble du laboratoire a découvert le Brésil, y a séjourné et espère y retourner. Nous aurions tous souhaité qu'elle puisse rester plus longtemps et c'est avec tristesse que le laboratoire l'a vue repartir au Brésil.

► **Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?**

Non, nous n'avions pas de collaborations avec le Brésil auparavant.

► **Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?**

Cette collaboration a été des plus enrichissantes. Pour un laboratoire, *accueillir un chercheur qui a une longue expérience en recherche est une véritable chance*. Heloisa Filgueiras nous a transmis ses connaissances dans le domaine de la post-récolte des fruits, en particulier des fruits tropicaux. C'est ainsi que nous avons pu développer des travaux sur la transformation de la mangue en quatrième gamme, co-encadrer plusieurs thèses de doctorat et obtenir plusieurs appels d'offre de coopération franco-brésilienne.

► **Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiennes ?**

Oui, nous avons gardé des contacts avec Heloisa Filgueiras et avec les chercheurs brésiliens avec lesquels nous avons échangé. Actuellement, un professeur du laboratoire est en voyage au Brésil. Le Brésil est devenu un des pays privilégiés pour le développement des relations internationales de l'UAPV et nous souhaitons poursuivre, bien sûr, ce partenariat.

Contact : Huguette Sallanon,
huguette.sallanon@univ-avignon.fr

Le chercheur brésilien accueilli

Heloisa Filgueiras (Embrapa) a effectué un séjour de trois ans (novembre 2005 – juillet 2008) au sein de l'équipe « Physiologie des Fruits » de l'UMR « Sécurité et qualité des produits d'origine végétale » (Inra/UAPV) puis au sein de la même équipe du Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes (UAPV) afin d'étudier les alternatives possibles aux méthodes chimiques de conservation de la qualité de végétaux peu transformés.

Contact : heloisa@cnpat.embrapa.br

Les laboratoires d'accueil

UMR SQPOV

Sécurité et qualité des produits d'origine végétale (Inra/UAPV)

49 personnels scientifiques et techniques

Directrice : Catherine Renard,
catherine.renard@paca.inra.fr
<http://tinyurl.com/umrsqpv>

Correspondant scientifique :
Patrick Varoquaux (retraité)

Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes (UAPV)

10 personnels scientifiques et techniques

Directrice : Huguette Sallanon,
huguette.sallanon@univ-avignon.fr
<http://agrosociences.univ-avignon.fr/fr/mini-site/miniagro/recherche.html>

Correspondante scientifique : Huguette Sallanon

TÉMOIGNAGE

Heloisa Filgueiras

« Mon arrivée en juin 2005 en remplacement de Régina Lago a permis au Labex-Europe de faire sa première expérience d'affectation de chercheur hors de Montpellier, au sein de l'UMR *Sécurité et qualité des produits d'origine végétale* (Inra/UAPV). Le projet de recherche s'est axé sur l'interface entre les aliments *in natura* et ceux transformés ainsi que sur les alternatives possibles aux méthodes chimiques de conservation de la qualité de végétaux peu transformés.

La réorganisation interne de l'Inra modifiant les priorités du centre d'Avignon, les activités du Labex dans le domaine des technologies agroalimentaires ont migré vers le *Laboratoire de physiologie des fruits et légumes* (UAPV). L'axe de recherche initial s'est renforcé, avec des exigences plus rigoureuses concernant la présence de résidus et la conduite d'une étude sur l'usage du chlore dans l'industrie alimentaire.

Au départ, l'équipe de l'UAPV connaissait mal l'Embrapa et avait peu d'expérience internationale malgré son niveau scientifique élevé. Ce partenariat a par ailleurs coïncidé avec le lancement du Pôle Européen d'Innovation Fruits et Légumes et l'arrêt de toutes les recherches sur les végétaux *in natura* par l'Inra (centre d'Avignon). Malgré cela, la présence de l'Embrapa a permis à l'UAPV de renforcer son image d'institution de recherche et de se rapprocher du pôle agronomique de Montpellier (notamment du Cirad via l'UMR Qualisud). Son partenariat avec l'Université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand, France) a été renforcé. Le projet a permis de développer des relations avec les universités néerlandaises de Radboud (Nimègue) et de Wageningen (WUR) et, au travers de cette dernière, avec le laboratoire européen *LaserLab Europe* (Italie). Par ailleurs,

cinq chercheurs brésiliens (centres Embrapa d'instrumentation agricole et de l'agro-industrie alimentaire, Université d'État de São Paulo de Jaboticabal, Université Fédérale du Céara) ont été invités par l'UAPV pour mettre en place, dans le Laboratoire de physiologie des fruits et légumes, des méthodes et technologies développées et/ou adaptées au Brésil.

DEPUIS MON RETOUR, LES RELATIONS INSTITUTIONNELLES CONTINUENT AVEC PLUSIEURS CENTRES DE L'EMBRAPA ET LES UNIVERSITÉS BRÉSILIENNES. Un projet de valorisation des fruits tropicaux brésiliens (CAPES/WUR) a permis aux travaux des chercheurs de l'Embrapa et de différentes universités brésiennes et européennes de continuer jusqu'en 2010 (Université Fédérale Fluminense, Université Fédérale du Paraíba, deux laboratoires WUR, plateforme européenne *LaserLab*).

Le Labex-Europe a permis à l'UAPV d'intégrer l'école doctorale franco-brésilienne et d'établir les accords nécessaires à l'encadrement de thèses en cotutelle. Les activités de partenariat entre l'Embrapa et le Cirad ont été poursuivies par un post-doctorat et la visite de chercheurs de l'Embrapa et d'institutions brésiennes partenaires. J'ai également participé au master et au doctorat en gestion de la qualité des produits végétaux de l'UAPV, ainsi qu'à plusieurs comités d'orientation de doctorants. »

Contact : Heloisa Filgueiras, heloisa@cnpat.embrapa.br



TÉMOIGNAGE

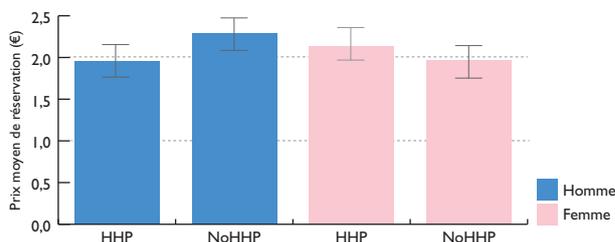
Rosires Deliza



« Dès mon arrivée au Centre des Sciences du Goût et de l’Alimentation (CSGA), j’ai été impliquée dans différents projets de recherche européens. Le projet TrueFood[®] visait à mieux comprendre la perception des consommateurs vis-à-vis des innovations dans les processus de fabrication de produits traditionnels et leur consentement

à payer pour cela (p. ex. utilisation de la haute pression hydrostatique, HHP, pour réduire le contenu en sel du jambon Serrano). Des outils expérimentaux d’économie, associés à une analyse sensorielle, ont permis d’évaluer le consentement du consommateur à payer pour des chips aux teneurs réduites en matières grasses et sel (partenariat du CSGA avec l’UMR « Alimentation et Sciences Sociales » et six laboratoires privés français). Un autre projet a étudié la perception de la viande étrangère par les consommateurs français (partenariat avec l’École d’ingénieurs de Purpan).

Le projet en cours VinPest vise à comprendre la perception des consommateurs vis-à-vis de l’utilisation de pesticides dans la production de vin (collaboration École de Commerce de Dijon, Institut de Management du Vin, Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne, Bureau Interprofessionnel des Vins de la Bourgogne, Universidad de la Republica, Uruguay). Un post-doc brésilien permet de continuer cette recherche. Le Labex m’a également permis de soumettre plusieurs propositions après mon retour au Brésil.



▲ Les résultats montrent l’effet de la technologie HHP (haute pression hydrostatique) sur le consentement à payer pour du jambon Serrano par les consommateurs français.

MA PARTICIPATION À DES PROJETS EUROPÉENS A AMÉLIORÉ LES RÉSEAUX DE RECHERCHE BRÉSILIENS, y compris ceux

des différents centres de recherche de l’Embrapa et des universités. La co-organisation du 6^e Symposium américano-ibérique d’Analyse Sensorielle (2010) et du 10^e Symposium des Sciences Sensorielles (2013, Brésil), souligne la capacité d’articulation du Labex-Europe. La Dr Sylvie Issanchou et moi-même avons pu visiter plusieurs centres de recherche de l’Embrapa, permettant ainsi de nouvelles opportunités de collaboration. J’ai développé des contacts grâce au réseau de l’Inra, notamment avec son centre de Clermont-Ferrand-Theix, tout en leur fournissant des informations issues de la communauté scientifique brésilienne travaillant sur la nutrition humaine et ouverte à des opportunités de renforcement des capacités.

Contact : Rosires Deliza, rodeliza@ctaa.embrapa.br

* Traditional United Europe Food : www.truefood.eu



INTERVIEW

Sylvie Issanchou est chercheuse au Centre des Sciences du Goût et de l’Alimentation qui a accueilli une chercheuse brésilienne pendant deux ans.

consommateurs. Elle nous a fait bénéficier de son expérience dans ce domaine et en particulier sur les approches qualitatives. Elle s’est également investie pour attirer d’autres chercheurs dans notre laboratoire.

Le chercheur brésilien accueilli

Rosires Deliza (Embrapa) a effectué un séjour de 2 ans au sein du CSGA (mai 2009 - juillet 2011) afin d’étudier l’impact de l’information et des innovations sur les choix alimentaires des consommateurs et leurs consentements à payer.

Contact : rodeliza@ctaa.embrapa.br

Le laboratoire d’accueil

CSGA - Centre des Sciences du Goût et de l’Alimentation
(CNRS/Université de Bourgogne/Inra)
72 personnels scientifiques et techniques
Directeur : Luc Pénicaud,
luc.penicaud@u-bourgogne.fr
www2.dijon.inra.fr/csga/index.php

Correspondant scientifique : Sylvie Issanchou,
sylvie.issanchou@dijon.inra.fr

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l’Embrapa en particulier, avant la venue d’un chercheur du Labex dans votre équipe ?

Avant la venue de Rosires Deliza, ni moi ni mon équipe n’avions eu de collaboration avec l’Embrapa ou, plus généralement, avec le Brésil.

► Quel bilan tirez-vous de l’expérience ? Qu’est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?

Je tire un bilan très positif de cette expérience. Recevoir un chercheur expérimenté dans une équipe est évidemment très intéressant pour une équipe au niveau du travail et du rayonnement international. Rosires Deliza s’est impliquée dans différents programmes de l’équipe autour de la question de l’acceptation des innovations par les

► Y a-t-il aujourd’hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Oui, il y a un suivi avec la valorisation sous forme de publications des travaux auxquels Rosires Deliza a participé durant son séjour. De plus, Rosires Deliza est encore impliquée dans un projet sur l’évaluation expérimentale des consentements à la réduction de l’utilisation des pesticides dans le vin (projet VinPest financé par le ministère de l’Écologie, du Développement Durable et de l’Énergie), projet qui avait démarré lors de son séjour et se poursuivra jusqu’à fin 2013.

Contact : Sylvie Issanchou,
sylvie.issanchou@dijon.inra.fr

INTERVIEW



Patrick Gervais est le directeur de l'UMR « Procédés Alimentaires et Microbiologiques » qui a accueilli pendant deux ans un chercheur brésilien.

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?
Non.

► Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?

Au niveau de la recherche, le Dr Rosenthal a co-encadré le travail de deux scientifiques brésiliens. Il a été aussi l'initiateur d'un atelier de travail international « Food Safety » dans le cadre du groupe de travail

de la Commission Internationale du Génie Rural qui a permis d'accueillir une centaine de scientifiques. *Toutes ces activités ont largement contribué au rayonnement scientifique de notre équipe* et je ne peux que me féliciter de notre participation au Programme Labex-Europe de l'Embrapa.

► Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Deux programmes franco-brésiliens de coopération (BRAFRAGRI et BRAFITEC) sont en place entre l'Embrapa et AgroSup Dijon. Par ailleurs, nous collaborons avec la Dr Marcia Pedrini, Université de Natal, qui a effectué un post-doc d'un an sur la vectorisation cellulaire de molécules actives et de plasmides par osmoporation.

Contact : Patrick Gervais, gervais@u-bourgogne.fr

Le chercheur brésilien accueilli

Amauri Rosenthal (Embrapa) a effectué un séjour de près de deux ans au sein du GPMA (2009 - 2011) afin d'étudier la résistance de la spore bactérienne au stress thermique.

Contact : heloisa@cnpat.embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

Équipe PMB Procédés

Microbiologiques et Biotechnologiques
(anciennement Laboratoire de Génie des Procédés Microbiologiques et Alimentaires)

(Université de Bourgogne/AgroSup Dijon)

20 personnels scientifiques et techniques

Directeur de l'UMR PAM « Procédés Alimentaires et Microbiologiques » :
Patrick Gervais, gervais@u-bourgogne.fr
www.umr-pam.fr

Correspondant scientifique : Patrick Gervais

TÉMOIGNAGE

Amauri Rosenthal

« Ma participation au Labex-Europe s'est déroulée au Laboratoire de Génie des Procédés Microbiologiques et Alimentaires (devenu depuis l'équipe « Procédés Microbiologiques et Biotechnologiques »). Mes recherches ont porté sur la résistance des spores bactériennes aux microondes et hautes pressions dans des aliments déshydratés et ont permis de mieux comprendre le rôle du contenu hydrique interne des spores sur la viabilité cellulaire et les mécanismes potentiels d'inactivation sur le développement technologique. Des étudiants brésiliens ont été impliqués dans ces recherches via le programme CAPES/Brafagri[®]. Le Groupe international sur l'innocuité des aliments, lié à la Commission Internationale du Génie Rural, fut créé et organisa son premier atelier de travail intitulé « Sécurité sanitaire des aliments : avancées et tendances » avec une centaine de participants de tous les continents. La présence de chercheurs brésiliens a permis d'organiser des réunions de discussion sur les opportunités de coopération scientifique et les nouvelles propositions de recherche concernant les nouvelles technologies de conservation alimentaire et d'encapsulation de molécules bioactives. Le 2^e atelier aura lieu à Valence (Espagne, 2012) et un autre est prévu en 2013 au Brésil.

Il faut également mentionner les événements de « courtage » du projet *Biocircle*[®] de la Commission européenne. Une proposition de recherche en partenariat avec le programme *Cyted*^{***} visant la valorisation des fruits autochtones américano-ibériques comme source d'ingrédients fonctionnels a été soumise par l'université de Monterey (Mexique) et l'*Instituto del Frio* (Espagne) afin de faciliter la coopération et l'interaction entre groupes de recherche travaillant sur les aliments fonctionnels en Amérique latine. En tant que chercheur Labex, j'ai également organisé des missions (scientifiques et industriels brésiliens du secteur de la transformation des fruits) dans des industries et institutions de recherche européennes comme **PARTIE INTÉGRANTE DU PROGRAMME GOUVERNEMENTAL BRÉSILIEN POUR L'INNOVATION ET LE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE**** AYANT POUR OBJECTIF DE CRÉER DES PARCS TECHNOLOGIQUES.** »



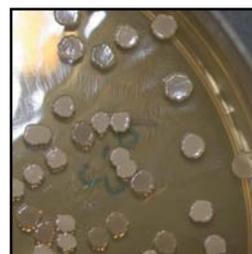
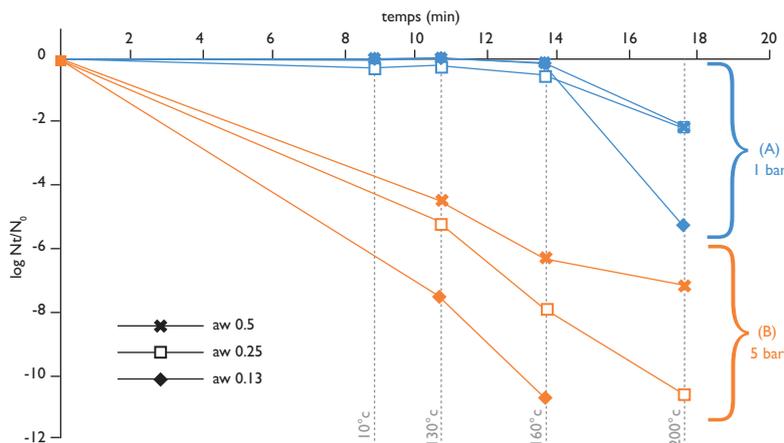
Contact : Amauri Rosenthal, amauri.rosenthal@embrapa.br

* <http://capes.gov.br/cooperacao-internacional/franca/capesbrafragri>

** www.biocircle-project.eu

*** www.cyted.org

**** www.abdi.com.br/Paginas/Default.aspx

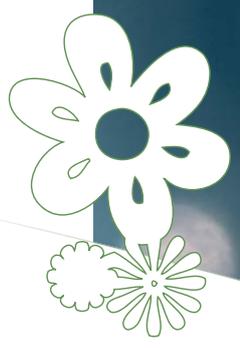


© DR

« Inactivation par traitement à la chaleur et à différentes pressions (A) 1 bar et (B) 5 bar de spores de *Bacillus subtilis* (en photo) avec différents contenus hydriques (Tiburski, Rosenthal & Gervais, 2012, soumis).

10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION • QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE



«Biologie avancée» et interactions moléculaires plantes-microorganismes

La croissance démographique, particulièrement dans les pays en développement, la dégradation des terres arables, la diminution de l'accès à l'eau potable et le changement climatique, représentent des défis considérables pour les productions agricoles et la sécurité alimentaire. L'amélioration des plantes constitue une approche fondamentale pour répondre au besoin d'accroître la production agricole tout en diminuant l'utilisation d'intrants chimiques, permettant ainsi de développer des pratiques agricoles durables.

Du fait de ces enjeux globaux, l'Embrapa a décidé de développer une « biologie végétale avancée », axée sur les interactions plantes-pathogènes, en phase avec les progrès rapides des outils moléculaires et le développement des sciences « omiques ». Pendant ces 10 dernières années, trois chercheurs du Labex-Europe ont travaillé sur ce thème sur trois cultures importantes pour la sécurité alimentaire au Brésil et ailleurs :

- **Le riz** constitue l'un des aliments de base au Brésil. De nombreux efforts ont été réalisés pour améliorer sa tolérance aux différents stress abiotiques (sécheresse, salinité...). Celle-ci reste un caractère difficile à améliorer dans le cadre de programmes de sélection génétique classiques. Une meilleure connaissance au niveau moléculaire des gènes impliqués dans la résistance/sensibilité aux stress abiotiques devrait aider au développement de nouvelles variétés mieux adaptées aux contraintes environnementales.

- La production de **banane** est menacée par des maladies et parasites dans la plupart des régions

de production : cercosporioses, maladie de Panama, nématodes. Leur suivi est coûteux et les pesticides utilisés toxiques pour les hommes et l'environnement. Citons aussi le flétrissement bactérien du bananier, la maladie de Moko et le charançon du bananier. La plupart des bananes et plantains sont sensibles à au moins une de ces maladies et ravageurs ; actuellement aucun agriculteur ne cultive de variétés résistantes de banane ou de plantain.

- *Rothamsted Research* (Royaume-Uni) explore les mécanismes de virulence et de pathogénicité de *Mycosphaerella spp.*, un champignon pathogène du **blé** du même genre que celui étudié pour la banane, prolongeant ainsi ce premier travail. Le Brésil est toujours importateur net de blé ; cette culture est ainsi prioritaire à l'Embrapa dont les recherches visent l'obtention de variétés adaptées aux tropiques et cultivables dans les savanes centrales brésiliennes. Des températures élevées favorisent l'attaque du blé par *Septoria sp.*, également pathogène du riz. Les scénarios de changement climatique prévoient des étés en Europe similaires à ceux des tropiques, rendant opportune une collaboration entre scientifiques

britanniques et brésiliens afin de créer des réseaux internationaux et d'améliorer les connaissances sur cette culture.

Ce thème s'est depuis lié avec celui du développement de protocoles de phénotypage haut débit ; ceci constituera le premier thème du Labex en Allemagne dès 2013. En effet, l'Embrapa étend le Labex-Europe en développant ce thème avec *Julius Kühn Institute* (JKI), *Federal Research Centre for Cultivated Plants* (Allemagne), afin d'associer l'expertise brésilienne en sciences végétales tropicales et celle du JKI en santé et productivité végétales.

L'objectif de ces recherches sera de développer des méthodes et processus non-invasifs (analyse d'image, résonance magnétique nucléaire, capteurs...) pour améliorer la sélection végétale, évaluer le potentiel des ressources biologiques et identifier les traits et fonctions biologiques à appliquer en agriculture.

* Nouvelles méthodes d'interprétation des données issues du génotypage et phénotypage de germoplasmes de cultures importantes.

TÉMOIGNAGE

Ana Cristina Miranda Brasileiro



« Faire partie de la première équipe Labex-Europe a été une expérience très enrichissante au niveau personnel et professionnel mais qui a demandé de surmonter des difficultés presque quotidiennes. Les premiers mois en France ont montré que ma mission allait au-delà d'un « travail » : il fallait « créer de la crédibilité » au sein de la communauté scientifique montpelliéraine et, plus difficile encore, pérenniser cette crédibilité. Pour la première fois, le « Sud » venait s'installer pour faire de l'animation scientifique dans des laboratoires du « Nord ». Il fallait montrer à nos partenaires qu'on était là pour installer un nouveau type de coopération scientifique qui, comme toute nouveauté, a rencontré de la résistance.

J'ai eu la chance d'avoir comme contrepartie Jean-Christophe Glaszmann, qui a tout de suite compris la dimension du Labex et nous a ouvert toutes les portes. L'UMR AGAP a été un choix très réussi, et Emmanuel Guiderdoni et son équipe m'ont fourni un environnement scientifique adéquat pour développer le PIC (projet d'intérêt commun).

De retour au Brésil depuis maintenant six ans, je maintiens des liens encore très forts avec mes collègues de Montpellier. Le Consortium CIBA est notre « pari » pour que les réseaux scientifiques de coopération France-Brésil dans le domaine de la biologie avancée des espèces tropicales continuent à se développer dans la durée.

L'adaptation des plantes aux stress abiotiques est un phénomène complexe, impliquant directement ou indirectement de nombreux gènes dans les chaînes de perception et de transduction des signaux ainsi que dans les mécanismes de régulation de l'expression d'autres gènes.

Les outils de la génomique fonctionnelle permettent aujourd'hui d'analyser la plante en tant que système, dans son intégralité et, en conséquence, contribuent à mieux comprendre la fonction biologique et les interactions des gènes exprimés dans certaines conditions de stress, comme le déficit hydrique et la salinité. **L'EMBRAPA**, avec sa longue tradition de recherches en amélioration des plantes et conservation des ressources génétiques, **A UNE POSITION D'AVANT-GARDE ET DE LEADERSHIP DANS LES RECHERCHES SCIENTIFIQUES DE GÉNOMIQUE VÉGÉTALE AU BRÉSIL.**

Dans le cadre du Labex-Europe, le PIC « Génomique fonctionnelle de la réponse aux stress abiotiques chez le riz » a été conduit conjointement par l'Embrapa et l'ancienne UMR « Développement et Amélioration des Plantes* » entre 2002 et 2006 au sein du programme « Biotechnologies et ressources génétiques végétales » (Cirad, Montpellier). Son objectif principal était d'identifier et de caractériser les gènes impliqués dans la réponse aux stress abiotiques – sécheresse et salinité – avec le riz comme plante modèle pour les céréales.

Contact : Ana Brasileiro, ana.brasileiro@embrapa.br

* Devenue UMR AGAP « Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales ».

INTERVIEW



Jean-Christophe Glaszmann est le directeur de l'UMR « Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales » qui a accueilli un chercheur brésilien pendant 4 ans.

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?

Le Cirad collaborait depuis longtemps avec l'Embrapa dans divers domaines, comme l'amélioration variétale du riz, la génétique de l'eucalyptus ou la gestion des ressources naturelles en Amazonie. L'Embrapa étant un organisme complexe avec des centres spécialisés, nos relations étaient toutefois peu coordonnées et plus opportunistes que stratégiques.

► Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?

Il serait trop long de faire la liste de toutes les interactions et collaborations engagées. Elles portent sur la génétique et la génomique de plus d'une dizaine de plantes ; des projets ont été développés, certains ont trouvé des financements internationaux. *Une mécanique a été lancée.*

Nous avons organisé des rencontres à Montpellier ou à Brasilia ; les deux communautés ont appris à se connaître. Pour tout sujet porteur de collaboration éventuelle, un chercheur français sait maintenant qui contacter à l'Embrapa et réciproquement.

► Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Nous avons créé le CIBA qui assure un suivi régulier. Ses animateurs appartiennent à notre unité. Ana Brasileiro fait partie du comité de programme du département « Systèmes biologiques » du Cirad. Certains projets continuent, d'autres sont en préparation. Cette initiative durera si les équipes y trouvent leur intérêt, si elles décrochent des financements, si elles trouvent des partenariats d'un nouveau type – triangulaires avec des partenaires africains par exemple – et si un flux d'étudiants se crée pour renforcer les liens et établir les fondements des nouveaux réseaux pour l'avenir.

Contact : Jean-Christophe Glaszmann, jean-christophe.glaszmann@cirad.fr

* Cette UMR a intégré l'ancienne UMR « Développement et Amélioration des Plantes ».

Le chercheur brésilien accueilli

Ana Brasileiro, chercheuse (Département « Ressources Génétiques et Biotechnologie », Embrapa-Cenargen) a effectué un séjour de près de quatre ans au sein de l'UMR PIA (mai 2002-avril 2006) en biologie moléculaire et génomique, sur l'analyse fonctionnelle de la tolérance à la sécheresse et la salinité chez le riz.

Contact : ana.brasileiro@embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

UMR AGAP
Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales
(Cirad, Inra, Montpellier SupAgro)
195 personnels scientifiques et techniques

Directeur : Jean-Christophe Glaszmann,
diragap@cirad.fr
<http://umr-agap.cirad.fr>

Correspondant scientifique :
sylvie.lewicki_dhainaut@cirad.fr



© Inra

Identification des gènes impliqués dans la réponse aux stress abiotiques chez le riz

Le PIC « Génomique fonctionnelle de la réponse aux stress abiotiques chez le riz » visait à identifier et caractériser les gènes impliqués dans la réponse à la sécheresse et la salinité chez le riz. Ce projet est considéré comme pilote par l'équipe « Génomique végétale » (Cirad) car certaines méthodologies mises en place lui ont permis d'initier d'autres projets de génomique fonctionnelle : système d'hydroponie pour le traitement osmotique et salin à grande échelle, obtention et validation des banques soustratives, etc.

101 séquences du génome du riz ont été identifiées comme étant exprimées de manière différentielle et précoce en réponse à un stress hydrique. Des 43 gènes candidats validés par RT-PCRq et l'étude d'association entre l'architecture racinaire (phénotypage), les quatre gènes candidats les plus intéressants ont été sélectionnés pour l'étape finale de validation par transgénése. La validation de la fonction biologique des gènes candidats a été poursuivie par la construction de vecteurs du type ARN_i pour les quatre gènes candidats et leur introduction via *Agrobacterium* dans des plantes de riz transgéniques (variétés Nipponbare et Nona Bokra). Les lignées T1 de ces plantes ont été analysées au niveau moléculaire pour confirmer la suppression de l'expression des gènes respectifs.

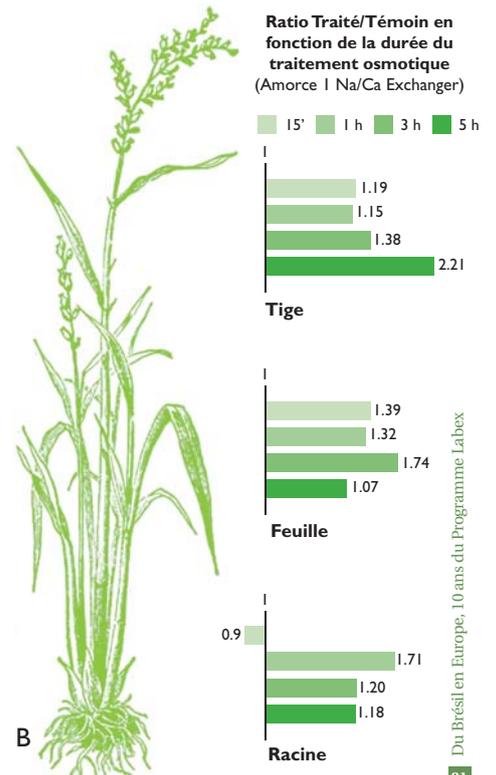
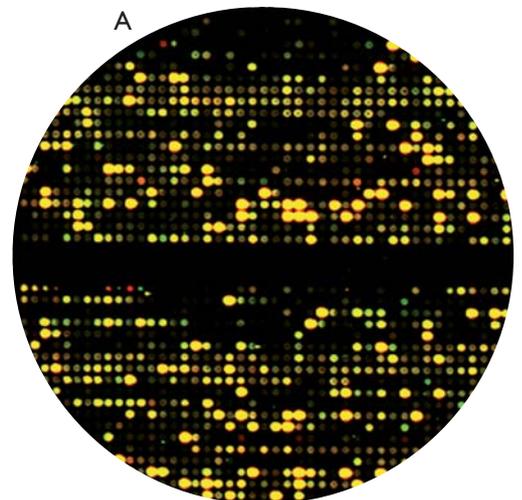
Les lignées de riz génétiquement modifiées sélectionnées sont en cours de phénotypage en conditions contrôlées (serres) au Brésil et au Vietnam pour évaluer les effets phénotypiques de la suppression de l'expression des quatre gènes candidats et confirmer leur rôle dans la réponse de la plante aux stress hydriques et salins.

Contact : Ana Brasileiro, ana.brasileiro@embrapa.br

► Principales étapes d'identification de gènes impliqués dans la réponse du riz à un choc osmotique (100 mM mannitol)

A - Visualisation des transcrits sur (rouge) et sous exprimés (vert) en condition de choc osmotique par analyse microarray sur lame de verre (réalisé sur la plateforme transcriptomique de l'IGH). Les transcrits différentiellement régulés sont apposés comme une couche d'annotation sur la séquence génomique du riz

B - La régulation des gènes candidats par le stress osmotique est confirmée par Q-RT PCR avant leur validation fonctionnelle par analyse de mutants et/ou de surexprimeurs.



Le Labex en Belgique et au Pays-Bas : le programme *MusaForever*



Au vu de l'importance de la filière de la banane – le Brésil étant l'un des plus grands producteurs mondiaux – l'Embrapa a développé un programme d'amélioration génétique afin de créer des variétés résistantes à la cercosporiose jaune et noire ainsi qu'à la fusariose. Ce programme inclut une banque de matériels génétiques caractérisés aux niveaux agronomique et moléculaire ; un réseau national évalue les génotypes qui y sont présélectionnés. Un programme de génomique de la banane a démarré à l'Embrapa en 2001 et *DataMusa*, base de données sur ce thème, a été initiée en 2005.

Le Dr Manoel Souza, chercheur brésilien affecté à Wageningen (Pays-Bas) en 2006, a permis au Labex d'avoir sa première expérience européenne hors de France. Il y a coordonné *MusaForever*, PIC impliquant partenaires européens (WUR-Wageningen University and Research Centre, Pays Bas ; KU-Leuven, Belgique ; Cirad, France) et brésiliens (Embrapa, Université Fédérale de Lavras) sur la génétique, la génomique et la biotechnologie de la cercosporiose noire et la maladie de Panama. Ce programme visait la création de banques de données génomiques et leur utilisation pour développer des outils biotechnologiques qui optimisent le contrôle génétique

de ces pathosystèmes. Ses axes de recherche étaient (a) la création de cartes génétiques et de bases de données génomiques, de l'hôte et du pathogène, (b) l'identification et la validation de marqueurs moléculaires pour diagnostiquer et étudier la variabilité génétique intra et inter-populations, (c) la production de pathogènes modifiés génétiquement pour détecter précocement des états de stress biotique et étudier le processus infectieux, (d) le développement de systèmes de phénotypage *in vitro* et *in vivo*, (e) la caractérisation moléculaire de l'interaction hôte-pathogène. Sept projets R&D ont été approuvés au sein de *MusaForever* et 18 chercheurs brésiliens ont travaillé en Europe dans des projets liés.

Un programme de coopération spécifique (2010-2015) a ensuite été initié en Belgique (KU-Leuven) au *Laboratory of Tropical Plant Improvement* pour développer les connaissances et les biotechnologies d'amélioration génétique de la banane. Ce laboratoire abrite également l'*International Transit Centre**, la plus grande collection de bananes *in vitro* du monde. Le Labex a permis d'améliorer le *Global Musa Genomics Consortium*** , partenariat existant depuis 2001 avec 38 institutions de 24 pays.

Contact : Manoel Souza, manoel.souza@embrapa.br

* <http://bananas.bioversityinternational.org/content/view/full/12/31/lang,en>
** www.musagenomics.org

INTERVIEW

Gert Kema est chercheur au Département Biointeractions and Plant Health (WUR) qui a accueilli un chercheur brésilien pendant quatre ans.

► **Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?**

Non, je n'entretenais aucune collaboration avec le Brésil avant l'arrivée de Manoel Souza.

► **Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?**

Le programme *MusaForever* a permis de renforcer nos recherches sur la banane. Avant cette alliance, nous avons entamé d'importantes initiatives telles que le séquençage du pathogène responsable de la cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis*). La collaboration avec l'Embrapa a permis d'accroître mon savoir-faire et mon expérience sur ce thème ainsi que sur l'accueil d'un scientifique senior dans le cadre de ce type de partenariat.

► **Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?**

Il n'y a pas encore de suivi, bien que l'intérêt de mettre en place *MusaForever 2.0*

soit exprimé. Depuis, nous avons réussi à développer plusieurs programmes de recherche sur la banane aux niveaux global et régional. L'Embrapa et l'Université de Wageningen ont signé un accord-cadre beaucoup plus ambitieux pour permettre la mobilité et la formation. À noter également que le diagnostic moléculaire de la « race tropicale 4 » du *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (collaboration Labex-Europe - *Plant Research International*), à l'origine de la maladie de Panama qui dévaste les bananes Cavendish du sud-est asiatique, a permis le financement par la filière et l'Université de Wageningen de nombreuses initiatives de recherche en cours. Ce programme contribue à lutter contre la maladie de Panama et à éviter qu'elle ne se propage dans des zones non infectées. Il participe aussi à la formation avec la mise en place de sept projets de doctorats interdisciplinaires et une plateforme de 14 stages de *Master of Science*. L'Embrapa et *Plant Research International* collaborent de nouveau sur les dernières découvertes concernant les interactions plantes-pathogènes, l'objectif final étant de mettre des bananes résistantes sur le marché mondial.

Contact : Gert H.J. Kema, gert.kema@wur.nl



Le chercheur brésilien accueilli

Manoel Teixeira Souza Júnior (Embrapa)
a effectué un séjour de près de quatre ans au sein du Wageningen University and Research Centre (mai 2006-mars 2010) afin de coordonner et de développer le programme *MusaForever* et l'alliance stratégique entre Wageningen University and Research Centre et l'Embrapa.
Contact : manoel.souza@embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

Département « *Biointeractions
and Plant Health* »
(WUR)

80 personnels scientifiques et techniques

Directeur : Dr Piet Boonekamp,
piet.boonekamp@wur.nl

www.pri.wur.nl/UK/research/Biointeractions

Correspondant scientifique :

Gert H.J. Kema, gert.kema@wur.nl

INTERVIEW



Rony Swennen est le directeur du Laboratory of Tropical Plant Improvement (Université Catholique de Louvain) qui

a accueilli des chercheurs brésiliens pendant 4 ans.

► Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?

Mon laboratoire n'avait aucune collaboration de recherche avec le Brésil avant la venue de Manoel Souza. C'est lui qui initia notre collaboration alors qu'il était nommé au poste Labex à l'Université de Wageningen. Du fait de notre intérêt commun à mener des recherches sur la résistance fongique et une fois les discussions mises par écrit dans des accords communs, l'Embrapa et l'Université Catholique de Louvain (KUL) ont développé une collaboration de recherche très active avec de nombreux échanges de matériel végétal et de personnes. Les recherches ont culminé avec un projet de coopération technique (*MusaForever*), la plateforme biotechnologique de la banane (conjointe Embrapa-KUL), plusieurs accords de transfert de matériel biologique, des visites entre la KUL et trois stations de recherche Embrapa au Brésil.

► Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?

Premièrement, cette collaboration a permis d'avoir de nombreux contacts scientifiques et personnels avec des Brésiliens. Deuxièmement, *elle a montré l'énorme potentiel du Brésil à bouger rapidement dans le domaine de la science et de ses applications*. Troisièmement, elle a montré que les deux équipes sont complémentaires et que, des deux côtés, il y a beaucoup à gagner dans de nouvelles collaborations de recherche. Tout le mérite revient à Manoel Souza, un excellent scientifique qui a joué un réel rôle moteur permettant de faire bouger les choses rapidement.

► Y a-t-il aujourd'hui — le chercheur brésilien étant reparti chez lui — un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?

Le Labex a appuyé ma participation au 17^e congrès brésilien sur l'horticulture et les plantes ornementales et au 4^e Congrès brésilien sur la culture de tissus végétaux. Nous menons également un projet bilatéral CNPQ-FWO*, nous avons signé un *Memorandum of Understanding* avec l'Université Fédérale de Lavras et accueilli deux doctorants brésiliens. La KUL a accueilli trois post-doctorants de l'Embrapa avec qui nous avons testé des séquences d'ADN de banane par transformation génétique. Un brevet commun est d'ailleurs

Le chercheur brésilien accueilli

Manoel Teixeira Souza Júnior (Embrapa)

a mis en place trois post-doctorants de l'Embrapa au Laboratory of Tropical Plant Improvement pendant une période totale de presque quatre ans (2007 - 2009) pour tester des gènes et des promoteurs ainsi que développer des plants de bananes transgéniques résistantes aux maladies fongiques.

Contact : manoel.souza@embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

Laboratory of Tropical Plant Improvement
(Université Catholique de Louvain)

36 personnels scientifiques et techniques

Directeur : Pr Rony Swennen,
rony.swennen@biw.kuleuven.be

www.biw.kuleuven.be/DTP/TRO/_data/home.htm

Correspondant scientifique : Rony Swennen,
rony.swennen@biw.kuleuven.be

en cours de préparation. Plusieurs publications scientifiques, revues par des pairs, ont été cosignées par des équipes de recherche de l'Embrapa et de la KUL. Il est certain que Manoel Souza a mené une collaboration intensive aboutissant à des publications communes et à des échanges qui perdureront longtemps.

Contact : Rony Swennen,
rony.swennen@biw.kuleuven.be

* Conseil National de Développement Scientifique et Technologique (Brésil) - Fonds Wetenschappelijk Onderzoek



Le Labex-Europe au Royaume-Uni : pathogènes du blé et changement climatique



▲ Inauguration du Labex-Europe au Royaume-Uni. De gauche à droite : Sir John Beddington (Conseiller du Gouvernement Britannique pour la Science et la Technologie), Pedro Arcuri, Pedro Arraes (Président de l'Embrapa) et Alexandre Amaral.

les mécanismes de pathogénicité fongique. Le scientifique brésilien accueilli à Rothamsted, le Dr Alexandre Amaral, a rejoint le groupe sur la pathogénomique des céréales dirigé par Kim Hammond-Kosack. Ses recherches concernent les pathogènes fongiques du blé, culture stratégique au Brésil en raison de son importance sociale et économique, ainsi que les gènes et les processus impliqués dans la maladie, notamment les premières étapes de l'infection par le pathogène responsable de la septoriose du blé (*Mycosphaerella graminicola*). Le Dr Amaral a ainsi analysé une collection d'environ 11 000 gènes en utilisant des techniques *in silico*.

Au Royaume-Uni, le Labex a signé un projet d'intérêt commun avec Rothamsted Research, Harpenden (Biotechnology and Biological Sciences Research Council, BBSRC) pour explorer la virulence et

Mycosphaerella graminicola, agent de la septoriose, est une maladie majeure du blé en Europe. L'infection des feuilles par ce champignon implique une longue période initiale asymptomatique de colonisation intercellulaire. Des études de génomique fonctionnelle et de profilage d'expression des gènes ont démontré la production de protéines effectrices de virulence qui, secrétées, facilitent cette phase initiale. Une étude de ces protéines sécrétées (sécrétome) est essentielle pour comprendre leur rôle. Le sécrétome de protéines ayant des fonctions enzymatiques et non-enzymatiques de *M. graminicola* a été identifié, analysé et catalogué. La fonction de différentes séquences a été étudiée en combinant différentes approches de bioinformatique afin d'augmenter la probabilité d'identification des protéines réellement sécrétées. À partir de 556 protéines, 298 possédant des annotations fonctionnelles ont été sélectionnées. Puis 163 protéines ayant un domaine TM prévues au sein de la séquence du peptide signal ou de la protéine mature ont été exclues. Au final, 492 protéines sécrétées ont été identifiées. La caractérisation des protéines non-annotées inclura l'analyse des caractères associés aux effecteurs fongiques connus (petite taille, richesse en cystéine...). Le profilage de l'expression génique pendant la croissance fongique *in vitro* et *in planta* a permis la prédiction des gènes. Les gènes candidats identifiés ont subi des analyses génomiques fonctionnelles pour caractériser leur impact lors du processus de colonisation du tissu foliaire.



◀ Suivi temporel (en jours) du développement des symptômes de la septoriose, maladie du blé causée par le champignon *Mycosphaerella graminicola*, au cours d'une expérience d'inactivation de gènes du pathogène impliqués dans le processus d'infection des tissus végétaux. Rothamsted Research est la plus ancienne station de recherche agricole au monde et reçoit des financements stratégiques du BBSRC.



ACTIVITÉS

Alexandre Amaral

Suite à l'ouverture d'un poste du Labex-Europe au Royaume Uni en 2010, un atelier de travail Brésil-Royaume-Uni a eu lieu en 2011 à Londrina (Paraná), avec la participation de scientifiques britanniques spécialistes du blé et de délégués d'institutions brésiliennes dont le centre du Blé de l'Embrapa. Des sujets de recherche ont été identifiés et des projets communs planifiés (dont trois concernent la septoriose du blé et/ou sa tolérance à la sécheresse) et soumis à un appel d'offre CNPQ-BBSRC en 2011 (projets Embrapa/John Innes Centre/Rothamsted Research/University of Exeter). Le consortium brésilo-britannique sur les champignons pathogènes inclut des centres Embrapa (bioinformatique, ressources génétiques des fruits et du manioc, blé, riz et haricots), les universités de Campinas et Brasilia ainsi que Rothamsted Research, European Bioinformatics Institute et LORIA France. Un autre atelier a eu lieu au Brésil en juin 2012 pour discuter de recherches communes en métagénomique.

Contact : Alexandre M. do Amaral, alexandre.amaral@embrapa.br

INTERVIEW

John Lucas est chercheur au sein du Cereal Pathogenomics group (Rothamsted Research) qui a accueilli un chercheur brésilien pendant 3 ans.

► **Est-ce que vous collaboriez avec le Brésil en général, et avec l'Embrapa en particulier, avant la venue d'un chercheur du Labex dans votre équipe ?**

Rothamsted Research avait des liens avec des scientifiques brésiliens et l'Embrapa depuis longtemps. Ma première collaboration remonte à 1996 et concernait les maladies et parasites de la culture de noix de cajou au nord-est du Brésil. Le projet impliquait plusieurs partenaires universitaires ainsi que l'Embrapa (agro-industries alimentaires, Fortaleza). Cette impulsion a augmenté après 2007, année de la Science Brésil-Royaume-Uni.

► **Quel bilan tirez-vous de l'expérience ? Qu'est-ce que cette collaboration a apporté à votre équipe ?**

La collaboration a eu des résultats positifs pour l'équipe, particulièrement en mettant en évidence des priorités communes concernant la recherche sur le blé au Royaume-Uni et au Brésil.

Nous avons organisé un atelier sur ce sujet (Londrina, 2011). Et bien sûr, il a été bénéfique d'avoir un scientifique brésilien expérimenté avec nous pendant ces deux dernières années.

► **Y a-t-il aujourd'hui un suivi et/ou des conséquences en termes de partenariats entre votre équipe et des institutions brésiliennes ?**

Alexandre Amaral sera encore avec nous pendant plusieurs mois, ce qui nous permettra de faire progresser le projet et finir plusieurs publications. J'ai aussi eu l'occasion cette année de passer quatre mois et demi au centre des ressources génétiques et de la biotechnologie de l'Embrapa (Cenargen) dans le cadre du Labex. Bientôt, Natália Martins du groupe de Bioinformatique du Cenargen viendra ici pendant un an. Nous développons également le projet bilatéral FunBUKC (*UK-Brazil Consortium on Functional and Comparative Genomics for Fungi*) avec des groupes britanniques et brésiliens afin d'étudier les pathogènes fongiques du blé et de la banane. Il y a donc un suivi et nous espérons que le partenariat continuera à grandir.

Contact: John Lucas,
john.lucas@rothamsted.ac.uk

Le chercheur brésilien accueilli

Alexandre Morais do Amaral (Embrapa)

effectue un séjour de près de trois ans au sein du Cereal Pathogenomics group (Rothamsted Research) (mars 2010 - février 2013) pour mener un projet de recherche sur « l'analyse génomique fonctionnelle des interactions entre *Mycosphaerella graminicola* et le blé : étude des gènes liés aux stades précoces de l'infection ».

Contact : alexandre.amaral@embrapa.br

Le laboratoire d'accueil

Cereal Pathogenomics group
(Rothamsted Research)

15 personnels scientifiques et techniques

Directeur : Kim Hammond-Kosack,
Kim.hammond-kosack@rothamsted.ac.uk
www.rothamsted.bbsrc.ac.uk

Correspondant scientifique : John Lucas,
john.lucas@rothamsted.ac.uk

L'expérience du Labex inversé : du Royaume-Uni vers le Brésil

« Depuis le début du Labex-Europe au Royaume-Uni en 2010 et pour que ce partenariat puisse perdurer, il était clair que deux choses devaient arriver. La première était que la collaboration devait s'étendre au-delà de Rothamsted vers d'autres institutions du BBSRC, et, plus largement, à toute la communauté universitaire britannique. En effet, le réseautage faisait partie du programme. La deuxième était le besoin d'échanges scientifiques dans les deux sens. En octobre 2011, je fus le premier scientifique britannique accueilli à Brasilia par une initiative de « Labex inversé » patronnée par Rothamsted et le BBSRC. J'étais basé au centre Cenargen sur le campus du siège de l'Embrapa et du centre d'agroénergie récemment ouvert.

Une véritable expérience de « vies parallèles » : je devais à la fois travailler sur un projet de recherche dans un laboratoire et visiter des centres Embrapa et des universités. Un vrai défi compte tenu du fait que l'Embrapa possède 47 unités disséminées dans le 5^e plus grand pays au monde ! J'ai réussi à en visiter 11 durant mon affectation (14 si on inclut un voyage précédent au Brésil). J'ai réalisé une vidéo conférence diffusée à l'Embrapa. J'ai rejoint le groupe « Interactions moléculaires plantes-pathogènes » (Cenargen), dirigé par Patricia Messenberg, dont l'axe principal de recherche s'intéresse aux stress biotiques et abiotiques de l'arachide (*Arachis*) et de ses parents sauvages. J'ai ainsi travaillé sur la maladie causée par le champignon *Passalora personatum*. Celle-ci impacte la productivité de la culture d'arachide au niveau mondial. Il s'agit d'un système

hôte-pathogène différent de celui du *Septoria* du blé, mais avec des thématiques communes en termes de phylogénie fongique et d'approches expérimentales. La génomique appliquée aux maladies se réalise par comparaison afin d'identifier les mécanismes conservés d'attaque de pathogènes et de défense des plantes.

La transformation de l'agriculture brésilienne pose les questions de durabilité et d'impact environnemental, si familières aux chercheurs européens. La recherche en agrosciences au Brésil est en pleine croissance avec de nouveaux investissements et une nouvelle génération de scientifiques souhaitant faire carrière dans ce domaine. Il existe des opportunités de collaboration, d'une part, avec la création de financements communs du BBSRC, du *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) et d'autres agences et, d'autre part, du fait de l'initiative « Science sans Frontières » financée par le gouvernement brésilien. Ce fut un privilège de faire partie de cette action et je souhaite que d'autres scientifiques britanniques puissent faire de même.

Contact : John Lucas, john.lucas@rothamsted.ac.uk



▲ John Lucas à Brasilia

Le Consortium International en Biologie Avancée (CIBA)

CIBA
Consortium International en Biologie Avancée

- **Brésil** : 13 unités de recherche (Embrapa), 9 universités publiques et privées, instituts régionaux de recherche EPAMIG, IAPAR, APTA et IBDA
- **France** : Cirad, Inra, IRD, CNRS, UMR2, Montpellier SupAgro

Unité de coordination

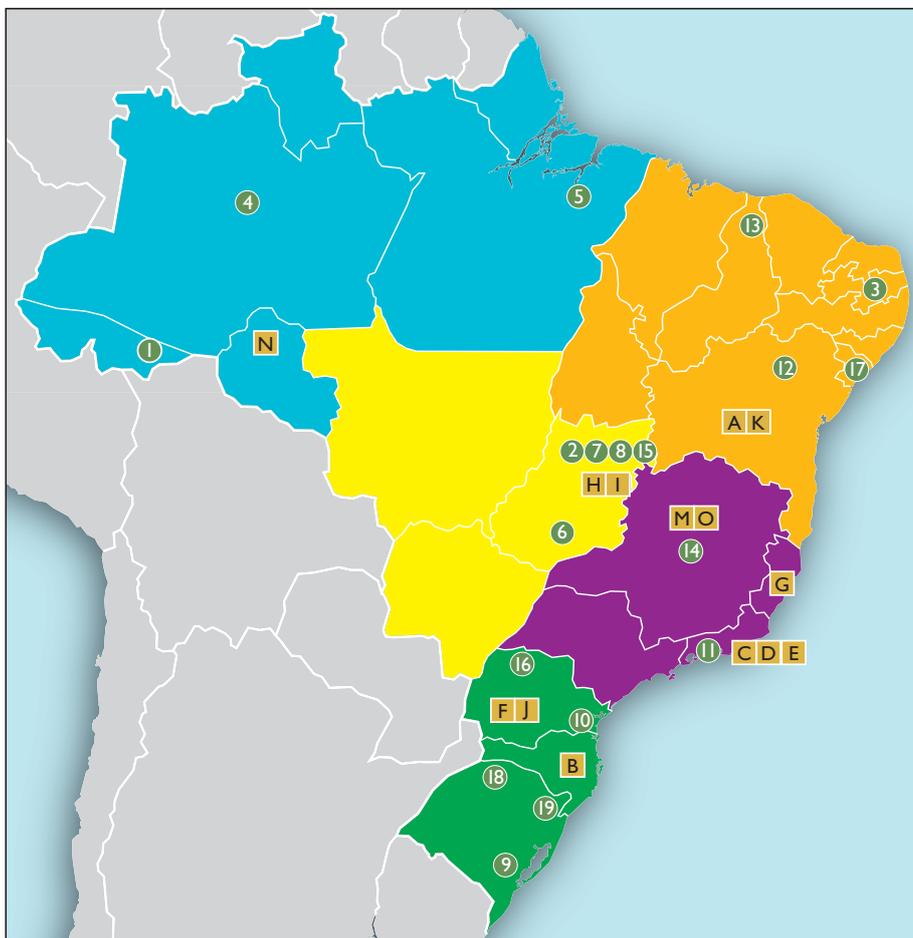
- **Embrapa** : coordinateur du Programme Labex-Europe, embrapa.labex.europe@agropolis.fr
- **Agropolis International** : Paula Dias, correspondant institutionnel du Programme Labex-Europe, dias@agropolis.fr
- **Cirad** : Sylvie Lewicki-Dhainaut, sylvie.lewicki_dhainaut@cirad.fr

Les stratégies d'analyses à haut débit d'étude des génomes et de leur expression, associées aux approches de génomique fonctionnelle, permettent la caractérisation des ressources génétiques végétales. Ces connaissances, associées aux technologies de pointe et aux approches conventionnelles d'amélioration végétale, permettent la création variétale destinée à réduire l'impact de stress sur la productivité des cultures et améliorer la sécurité et la qualité nutritionnelle des produits.

Le CIBA rassemble des partenaires brésiliens et français (*cf. ci-contre*) ainsi que leurs réseaux scientifiques, qui mettent en commun leurs moyens, capacités, connaissances et savoir-faire, pour développer et utiliser ces outils innovants en biologie avancée et amélioration génétique appliquée à des espèces tropicales d'intérêt agronomique. Riche d'un portefeuille d'une trentaine de projets de recherche collaboratifs, il sert aussi de lieu d'échanges, de formations et de forum de discussion pour développer de nouveaux projets de recherche bilatéraux. Parmi les actions du CIBA (financement Cirad, Embrapa, Agropolis Fondation, Ambassade de France au Brésil, UESC, CAPES), citons l'organisation de quatre ateliers de travail bilatéraux, l'appui à l'organisation d'ateliers France-Brésil sur des thématiques liées à la biologie avancée : deux symposiums en bioinformatique (2010, 2011), le *First Meeting on Functional-Structural Plant Modeling* (2011), la formation en analyse par spectrométrie dans le proche infrarouge. Parallèlement, le CIBA favorise la mobilité entre chercheurs français et brésiliens, ce qui a permis la soumission et l'approbation de projets de recherche, notamment par le Cirad, l'Embrapa et Agropolis Fondation. Dans l'avenir, le CIBA sera renforcé par des mécanismes conjoints de financement propre permettant l'exécution de projets de recherche stratégiques pour les partenaires.

Cependant, aucune institution de recherche n'est capable, seule, de mobiliser les compétences nécessaires pour les utiliser dans les programmes d'amélioration végétale et d'exploiter la diversité des ressources biologiques. C'est à partir de ce constat que l'Embrapa et Agropolis International, avec l'appui du Cirad, ont créé en 2008 le CIBA.

Contacts : Ana Brasileiro, ana.brasileiro@embrapa.br,
 Pierre Marraccini, pierre.marraccini@cirad.fr,
 Pedro Arcuri, embrapa.labex.europe@agropolis.fr,
 & Sylvie Lewicki d'Hainaut, sylvie.lewicki_dhainaut@cirad.fr



Partenariats brésiliens du CIBA

Centres de recherche de l'Embrapa

- 1 Acre
- 2 Agro-Énergie
- 3 Coton
- 4 Amazonie Occidentale
- 5 Amazonie Orientale
- 6 Riz et Haricot
- 7 Café
- 8 Cerrados
- 9 Climat Tempéré
- 10 Forêts
- 11 Informatique Agricole
- 12 Manioc et Fruits Tropicaux
- 13 Centre-Nord
- 14 Maïs et Sorgho
- 15 Ressources Génétiques et Biotechnologie
- 16 Soja
- 17 Plateaux Côtiers
- 18 Blé
- 19 Raisin et Vin

Instituts participant au Système National de Recherche Agricole

A CEPLAC	I UnB
B EPAGRI	J UEL
C ESALQ	K UESC
D FundeCitrus	L UFG
E IAC	M UFLA
F IAPAR	N UNIR
G Incaper	O UFV
H UCB	

Ensemble dans le *Challenge Programme Generation*

Les « *Challenge Programmes* » sont de grands programmes transversaux qui permettent aux 15 centres internationaux de recherche du Consortium CGIAR de travailler de concert sur une même thématique. Ils ont également comme objectif de renforcer les partenariats entre le Consortium du CGIAR et les institutions de recherche du Nord et du Sud. Le *Challenge Programme Generation* (CPG) concerne les ressources génétiques, la diversité des plantes cultivées et de leurs espèces apparentées. Son objectif est de permettre l'usage d'une plus grande partie de la diversité



existant dans les collections *ex situ* (banques de gènes) grâce aux technologies de la génomique, notamment la génomique comparative, et de la biologie moléculaire. Le CPG axe ses recherches sur les stress abiotiques et, notamment, la tolérance des plantes à la sécheresse.

Parce que la génomique était l'une des thématiques choisies par le Labex-Europe, de nombreux projets ont impliqué les laboratoires brésiliens et français, contribuant ainsi au développement et à la multiplication des collaborations franco-brésiliennes.

Contact : Jean-Christophe Glaszmann,
jean-christophe.glaszmann@cirad.fr

Ressources génétiques, analyse du génome et amélioration variétale de l'arachide

L'espèce cultivée d'arachide est un allotétraploïde issu d'un événement récent d'hybridation entre deux espèces diploïdes sauvages, ayant conduit à un isolement reproductif de l'espèce cultivée vis-à-vis des autres espèces. Il en découle une base génétique étroite qui limite l'impact de la sélection sur la réponse aux principales contraintes de sa culture. En 2004, le CPG a financé un projet de trois ans (collaboration Embrapa, UCB, Cirad, ICRISAT, CERAAS, IBONE, Université d'Aarhus) visant à :

- construire des variétés synthétiques sauvages ayant le même niveau de ploïdie que l'espèce cultivée et permettant d'accéder à la diversité du compartiment sauvage ;
- développer les outils moléculaires nécessaires à l'étude du génome et à la mise en œuvre d'approches modernes de sélection.

Des variétés synthétiques d'origine sauvage développées par l'Embrapa ont été transférées au programme de sélection arachide de l'ISRA (Sénégal). Les échanges scientifiques entre l'Embrapa et le Cirad ont permis la construction de ressources génomiques (banques BAC) spécifiques de deux espèces sauvages.

Avec l'appui du CPG, le partenariat a été poursuivi par des visites scientifiques, l'échange de matériel végétal et le pilotage d'une thèse de doctorat. Le matériel génétique et les outils moléculaires obtenus ont permis une approche intégrant la sélection assistée par marqueurs et l'analyse génétique. Une population de lignées de substitution de segments chromosomiques permettant de renouveler la base génétique de l'espèce cultivée et d'identifier les zones du génome impliquées dans l'expression de caractères d'intérêt agronomique a été développée.



▲ Émascation d'une fleur d'arachide lors du croisement manuel pour la réalisation d'un *backcross*.

Ce matériel génétique inédit fournit des opportunités d'amélioration rapide de l'espèce cultivée en zones sèches. La caractérisation de ce matériel dans une large gamme d'environnements et son utilisation à des fins de sélection sont poursuivies dans le cadre élargi d'un projet CPG – Fondation Bill & Melinda Gates.

Contacts : Jean-François Rami,
jean-francois.rami@cirad.fr,
Daniel Foncéka, daniel.fonceka@cirad.fr,
Soraya Bertioli, soraya@cenargen.embrapa.br,
David Bertioli, david@pos.ucb.br,
Ousmane Ndoye, ousndoye@refer.sn,
& **Jean-Christophe Glaszmann,** gcp1@cirad.fr

© H.-A. Tossim, D. Foncéka

10
ans

RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION · QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE

Principales publications

► La gestion des ressources naturelles

Affholder, F.; Assad, E.D.; Bonnal, P., Silva, F.A.M. da, Forest, F., Madeira Netto, J., Scopel, E., Corbeels, M. 2006. Risques de stress hydrique sur les cultures dans les cerrados brésiliens du zonage régional à l'analyse des risques à l'échelle des exploitations familiales. **Cahiers Agricultures**. 15(5): 433-439.

Affholder F., Scopel E., Madeira Neto J. Capillon A. 2003. Diagnosis of the productivity gap using a crop model. Methodology and case study of small scale maize production in central Brazil. **Agronomie**. 23: 305-325.

Arvor D., Jonathan M., Meirelles M.S.P., Dubreuil V., Durieux L. 2011. Classification of MODIS EVI time series for crop mapping in the state of Mato Grosso, Brazil, International. **Journal of Remote Sensing**. IFirst, 2011: 1-25. <http://dx.doi.org/10.1080/01431161.2010.5317>

Arvor D., Meirelles M.S.P., Dubreuil V., Begue, A., Shimabukuru, Y. 2011. Analyzing The Agricultural Transition In Mato Grosso, Brazil, Using Satellite-Derived Indices. **Applied Geography**. 32(2011): 702-7013.

Bainville, S., Affholder, F., Figuié, M., Madeira Netto, J. da S. Les transformations de l'agriculture familiale de la commune de Silvânia : une petite révolution agricole dans les cerrados brésiliens. **Cahiers Agricultures**. 14(1): 103-110. 2005.

Barros, I. de, Blazy, J.M., Rodrigues, G.S., Tournebize, R., Cinna, J.P. 2009. Emergy evaluation and economic performance of banana cropping systems in Guadeloupe (French West Indies). **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 129: 437-449.

Bégué, A., Simões Meirelles, M. Editors; **International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems** Special Issue: "Remote Sensing Data for Agricultural and Environmental Geographic Information Systems: 2012 (*in press*)

Calegario, F.F.; Buschinelli, C.C. de A.; Bueno, S.C.S.; Lino J.S.; Rodrigues, G.S. 2010. Environmental assessment of integrated fruit production practices for strawberry in São Bento do Sapucaí (SP, Brazil). **Acta Horticulturae**. 872: 231-237.

Ferraz R.P.D., Simões Meirelles M.S.P., Dubreuil V. 2012. Cálculo de Indicadores para a Avaliação do Processo de Expansão da Cultura Canavieira – Procedimentos metodológicos para a extração de dados multifontes. **Revista Brasileira de Cartografia** – RBC. (*in press*)

Ferraz R.P.D., Simões Meirelles M.S.P., Dubreuil V. 2012. Extração de Dados de Modelos espacializados Visando o Cálculo de Indicadores Para a Avaliação do Potencial de Sustentabilidade hídrica da Cultura Canavieira. **Revista Brasileira de Cartografia** – RBC. (*in press*)

Figueirêdo, M.C.B. de, Rodrigues, G.S.; Caldeira-Pires, A.; Rosa, M.F.; Aragão, F.A.S. de; Vieira, V.P.P.B.; Mota, F.S.B. 2010. Environmental performance evaluation of agro-industrial innovations - part 1: Ambitec-Life Cycle, a methodological approach for considering life cycle thinking. **Journal of Cleaner Production**. 18(14): 1366-1375.

Figueirêdo, M.C.B. de, Rodrigues, G.S.; Caldeira-Pires, A.; Rosa, M.F.; Aragão, F.A.S. de; Vieira, V.P.P.B.; Mota, F.S.B. 2010. Environmental performance evaluation of agro-industrial innovations - part 2: methodological approach for performing vulnerability analysis of watersheds. **Journal of Cleaner Production**. 18(14): 1376-1385.

Lagacherie, P., Baret F., Feret, J.-B., Madeira Netto, J., Robbez-Masson, J.-M., Estimation of soil clay and calcium carbonate using laboratory, field and airborne hyperspectral measurements. **Remote Sensing of Environment**. 112 (3) (2008): 825-835.

Pereira, J.M.; Lino, J.S.; Buschinelli, C.C. de A.; Barros, I. de; Rodrigues, G.S. 2010. Integrated farm environmental management and biodiversity conservation: a study in the Caratinga Biological Station (Minas Gerais, Brazil). **Pesquisa Agropecuária Tropical**. 40(4): 401-413.

Rodrigues, G.S., Rodrigues, I.A., Buschinelli, C.C. de A., Ligo, M.A., Pires, A.M., Frighetto, R.T., Irias, L.J.M. 2007. Socio-environmental impact assessment of oleaginous crops for biodiesel production in Brazil. **Journal of Technology Management and Innovation**. 2(2): 46-66.

Rodrigues, G.S., Buschinelli, C.C. de A., Santana, D.P., da Silva, A.G., Pastrello, B.M.C. 2008. Avaliação ambiental de práticas de manejo sítio específico aplicadas à produção de grãos na região de Rio Verde (GO). **Revista Brasileira de Agrociência**. 14(3): 58-66.

Rodrigues, G.S., Rodrigues, I.A., Buschinelli, C.C. de A., Ligo, M.A., Pires, A.M. 2009. Local Productive Arrangements for Biodiesel Production in Brazil – Environmental Assessment of Smallholder's Integrated Oleaginous Crops Management. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics**. 110(1): 61-73.

Rodrigues, G.S., Barros, I. de, Ehabe, E.E., Sama-Lang, P., Enjalric, F. 2009. Integrated indicators for performance assessment of traditional agroforestry systems in South West Cameroon. **Agroforestry Systems**. 77(1): 9-22.



Rodrigues, G.S., Rodrigues, I., Buschinelli, C.C. de A., de Barros, I. 2010. Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review**. 30(4): 229-239.

Santos, M.R.C. dos, Rodrigues, G.S. 2008. Socioenvironmental and sustainability assessment for technology innovations in pectens production in Brazil. **Journal of Technology Management and Innovation**. 3(3): 123-128.

► Les technologies agroalimentaires

Alves, R.E., Filgueiras, H.A.C, Almeida, A.S., Machado, F.L.C., Bastos, M.S.R., Lima, M.A.C., Terao, D., Silva, E.O., Santos, E.C., Pereira, M.E.C., Miranda, M.R.A. 2005. Postharvest use of 1-MCP to extend storage life of melon in Brazil - current research status. **Acta Horticulturae, Leuven**. 3(682): 2233-2237.

Alves, R.E., Filgueiras, H.A.C., Mosca, J.L., Silva S.M. Menezes, J.B. 2008. Postharvest Physiology and Biochemistry of Some Non-Traditional American Tropical Fruits. **Acta Horticulturae. (ISHS) 768**: www.actahort.org/books/768/768_50.htm

Ares, G., Deliza, R., Barreiro, C., Giménez, A., Gámbaro, A. 2010. Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. **Food Quality and Preference**, v.21, p.417 - 426.

Ares, G. Ginon, E., Issanchou, S. & Deliza, R. 2012. French consumers' environmentally sustainable behaviour: Influence of socio-demographic characteristics. **Science of the Total Environment**. (submitted).

Barouh, N., Piombo, G., Goli, T., Barea, B., Pina, M., Lago, R. C. A., Villeneuve, P., Enzymatic production of conjugated linoleic acid monoacylglycerols from dehydrated isomerized castor bean oil. **Journal of Food Lipids**, v. 15, p. 13-27, 2008.

Cabral Neto, O., Rosenthal, A., Gaspar, A. Modificações físico-químicas na carne in natura bovina decorrentes da alta pressão hidrostática. **Brazilian Journal of Food Technology** (Online). , v.14, p.91 - 100, 2011.

Cambon, E., Gouzou, F., Pina, M., Barea, B., Barouh, N., Lago, R. C. A., Ruales, J., Tsai, S., Villeneuve, P. Comparison of the Lipase Activity in Hydrolysis and Acyl Transfer Reactions of Two Latex Plant Extracts from Babaco (*Vasconcellea X Heilbornii* Cv.) and *Plumeria rubra*: Effect of the Aqueous Microenvironment. **Journal of Agriculture & Food Chemistry**, v. 54, n. 7, p. 2726-2731, 2006.

Cavalcanti, E. D. C., Maciel Fabio M, Villeneuve, P., Lago, R. C. A., Machado Olga L T, Freire D M G . Acetone powder from dormant seeds of *Ricinus communis* L. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 136, p. 57-65, 2007.

Djioua, T., Charles, F., Lopez-Lauri, E., Filgueiras, H.A.C., Coudret, A., Ducamp-Collin, M., Sallanon, H. 2009. Improving the storage of minimally processed mangoes (*Mangifera indica* L.) by hot water treatments. **Postharvest Biology and Technology**. 52: 221 – 226.

Ferreira, E. H. R, Nogueira, A. R.M., Masson, L.M.P., Rosenthal, A., Souza, M. L. M., Massaguer, P. R. Termorresistência de fungos filamentosos isolados de néctares de frutas envasados assepticamente. **Brazilian Journal of Food Technology** (Online). , v.14, p.1 - 8, 2011.

Ferreira, E.H. R, Rosenthal, A., Calado, V., Saraiva, J., Mendo, S. *Byssoschlamys nivea* inactivation in pineapple juice and nectar using high pressure cycles. **Journal of Food Engineering**, v.95, p.664 - 669, 2009.

Filgueiras, H.A.C., Charles, F. 2007. Amélioration de la conservation des fruits et légumes frais : utilisation des atmosphères modifiées combinées au froid. **Revue Générale du Froid** 1070 (jan-fev): 46-54.

Freitas, D. G.C., Correa, F. M., Souza, A.L.S., Alcantara, M., Godinho, J.G., Pereira, P.C.C.A., Deliza, R. 2011. Delineamento experimental para aumento da eficiência de provadores treinados. **Brazilian Journal of Food Technology** (Online), v.14, p.65 - 71.



Masson, L. M.P., Rosenthal, A., Calado, V.M.A., Deliza, R., Tashima, L., Effect of ultra-high pressure homogenization on viscosity and shear stress of fermented dairy beverage. **Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie / Food Science + Technology**, v.44, p.495 - 501, 2011.

Mathias, S.P., Rosenthal, A., Gaspar, A., Deliza, R., Slongo, AP, Vicente, J., Masson, L.M.P., Barbosa, C. 2010. Alterações oxidativas (cor e lipídios) em presunto de peru tratado por Alta Pressão Hidrostática (APH). **Ciência e Tecnologia de Alimentos** (Impresso). 30: 852-857.

Lago, R. C. A., Castor and jatropha oils: production strategies - A review. **Oléagineux, Corps Gras & Lipides (OCL)**, v. 16, p. 241-247, 2009.

Pina, M., Severino, L. S., Beltrao, N. E. M., Villeneuve, P., Lago, R. C. A., Des nouvelles voies de valorisation pour redynamiser la filière ricin au Brésil. **Cahiers d'Agriculture**, Montpellier, France, v. 14, n. 1, p. 169-171, 2005.

Salman, A., Goupil, P., Filgueiras, H., Charles, F., Ledoigt, G., Sallanon, H. 2008. Controlled atmosphere and heat shock affect PAL1 and HSP90 mRNA accumulation in fresh-cut endive (*Cichorium intybus L.*). **European Food Research and Technology**. 227: 721-726.

Salman, A., Filgueiras, H., Cristescu, S., Lopez-Lauri, F., Harren, F., Sallanon, H. 2009. Inhibition of wound-induced ethylene does not prevent red discoloration in fresh-cut endive (*Cichorium intybus L.*). **European Food Research and Technology**. 228: 651-657.

Sant'ana, A. S., Dantigny, P., Tahara, A. C., Rosenthal, A., Massaguer, P. R., Use of a logistic model to assess spoilage by *Byssoschlamys fulva* in clarified apple juice. **International Journal of Food Microbiology**, v.137, p.299 - 302, 2010.

Slongo, A. P., Rosenthal, A., Camargo, L.M. A. Q., Deliza, R., Mathias, S. P., Aragão, G. M. F., Modeling the growth of lactic acid bacteria in sliced ham processed by high hydrostatic pressure. **Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie / Food Science and Technology**, v.42, p.303 - 306, 2009.

Swaroop, K., De Jonge, J., Wentholt, M.T.A., Deliza, R., Andrade, J.C., Cnossen, H.J., Luijckx, N.B.L., Frewer, L.J. 2011. Consumer perceptions of risks of chemical and microbiological contaminants associated with food chains. **International Journal of Consumer Studies**, 2011 (in press).

Villeneuve, P., Turon, F., Caro, Y., Escoffier, R., Barea, B., Barouh, N., Lago, R. C. A., Piombo, G., Pina, M., Lipase-catalyzed synthesis of canola phytosterols oleate esters as cholesterol lowering agents. **Enzyme and Microbial Technology**, Amsterdam, v. 37, n. 1, p. 150-155, 2005.

Villeneuve, P., Barouh, N., Barea, B., Piombo, G., Figueroa-Espinoza, M. C., Turon, F., Pina, M., Lago, R. C. A., Chemoenzymatic synthesis of structured triacylglycerols with conjugated linoleic acid (CLA) in central position. **Food Chemistry**, v. 100, p. 1443-1452, 2007.

Villeneuve, P., Lago, R. C. A., Barouh, N., Barea, B., Piombo, G., Dupre, J. Y.; Guillou, A. L., Pina, M., Production of conjugated linoleic acid (CLA) isomers by dehydration and isomerization of castor bean oil. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Chicago, Ill USA, v. 82, n. 4, p. 261-269, 2005.

Brevet (Dépôt d'un privilège d'Invention)
Aranda, D.A.G., Antunes, O.A.C., Freire, D.M.G., Lago, R.C.A., Cavalcanti, E.A.C., Souza, J.S., **Production des acides gras catalysée par lipases non purifiées de semences ou fruits végétaux pour l'estérification ensuite par la catalyse acide.** Produção de ácidos graxos catalisada por lipases não purificadas de sementes ou frutos vegetais para subsequente esterificação por catálise ácida. PI 0603824-7, 19/09/2006

► Biologie avancée et interactions moléculaires plantes-microorganismes

Amaral A.M. do, Rudd J.J., Antoniw J, Hammond-Kosack K.E. 2012. Defining the predicted protein secretome of the fungal wheat leaf pathogen *Mycosphaerella graminicola*. **PLoS One**, submitted.

Arango, Rafael E., Togawa, Roberto C., Carpentier, Sebastien C., Roux, Nicolas, Hekkert, Bas L., Kema, Gert H. J., Souza, Manoel T. . Genome-wide BAC-end sequencing of *Musa acuminata* DH Pahang reveals further insights into the genome organization of banana. **Tree Genetics & Genomes** (Print), p. 1, 2011.

Berri, S., Abbruscato, P., Favier-Rampant, O., Brasileiro, A.C.M., Fumasoni, I., Satoh, K., Kikuchi, S., Mizzi, L., Morandini, P., Pé, M.E., Piffanelli, P. Characterization of WRKY coregulatory networks in rice and Arabidopsis. **BMC Plant Biology (Online)**. 9: 120, 2009.

Capdeville, G., Souza Júnior, M.T., Szinay, D., Diniz, L., Wijnker, E., Swennen, R., Kema, G.H.J., De Jong, H. 2009. The potential of high-resolution BAC-FISH in banana breeding. **Euphytica (NLD)**. 166(3): 441-443.

Carpentier, S. C.; Vertommen, A.; Swennen, R.; Witters, E.; Fortes, C.; Souza, M.T.; Panis, B. Sugar-Mediated Acclimation: The Importance of Sucrose Metabolism in Meristems. **Journal of Proteome Research** (Print), v. 9, p. 5038-5046, 2010.

Dita, M.A., Waalwijk, C., Buddenhagen, I.W., Souza Jr, M.T. Kema, G.H.J. 2010. A molecular diagnostic for tropical race 4 of the banana fusarium wilt pathogen. **Plant Pathology**. 59: 348-357.

Dita, M. A., Waalwijk, C., Paiva, L. V., Souza Junior, M. T., Kema, G. A Greenhouse Bioassay for the *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense x *Musa acuminata* (Cavendish subgroup) Interaction. **Acta Horticulturae**, v. 897, p. 377-380, 2011.

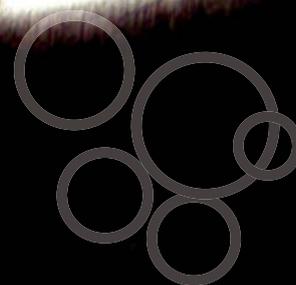
Garcia, S. A. L., Talebi, R., Ferreira, C. F., Vroh, I., Paiva, L. V., Kema, G, Souza Junior, M. T. Identification and Validation of EST-derived Molecular Markers, TRAP and VNTRs, for Banana Research. **Acta Horticulturae**, v. 897, p. 69-80, 2011.

Garcia, S.A.L., Van der Lee, T.A.J., Ferreira, C.E, Te Lintel Hekkert, B., Zapater, M.-E., Goodwin, S.B., Guzman, M., Kema, G.H.J., Souza Jr., M.T. Variable number of tandem repeat markers in the genome sequence of *Mycosphaerella fijiensis*, the causal agent of black leaf streak disease of banana (*Musa* spp). **Genetics and Molecular Research**, v. 9, p. 2207-2212, 2010.

Khroyratty, S.S.S., Souza Junior, M.T., Jauferally Fakim, Y. Structural analysis of catalase from two *Musa* accessions, FHIA18 and Williams, and from *Ravenala madagascariensis*. **Silico Biology** (Online). 8: 0032, 2008.

Lescot M., et al., 2008. Insights into the *Musa* genome: Syntenic relationships to rice and between *Musa* species. **BMC Genomics**. 9: 58.

Miller R.N.G., Bertioli D.J., Baurens F.C., Santos C.M.R., Alves P.C., Martins N., Togawa R.C., Souza M., Pappas Junior G. 2008. Analysis of non-TIR NBS-LRR resistance gene analogs in *Musa acuminata* Colla: Isolation, RFLP marker development, and physical mapping. **BMC Plant biology**. 8(15): 15.



Miller, R.N.G., Bertioli, D.J., Baurens, F.C., Quirino, B.F., Ciampi, A.Y., Santos, C.M.R., Martins, N.F., Souza Jr., M.T. and Pappas Jr., G.J. 2009. Understanding Plant Responses To Biotic Stress: Ongoing Research In *Musa*. **Acta Horticulturae** (ISHS) 828: 255-272.

Périn, C., Rebouillat, J., Brasileiro, A.C.M., Dievart, A., Gantet, P., Breitler, J.C., Johnson, A.A.T., Courtois, B., Ahmadi, N., Raissac, M., Luquet, D., Conte, M., This, D., Pati, P., Le, Q.H. 2007. Novel insights into the genomics of rice root adaptive development. In: Brar DS, Mackill DJ, Hardy B. (Orgs.). In **Rice Genetics V**, Manila: World Scientific Publishing and Los Banos, p. 117-141.

Romero Santos C.M., Martins N.F., Melo de Araújo M.M., da Silva F.R., Togawa R.C., Souza Jr. M.T. 2009. Screening of the DATAMusa Database for Orthologs of Genes Known to Be Related to Biotic and Abiotic Stresses to Identify and Characterise Candidate Genes. **Acta Horticulturae** (ISHS) 828: 341-352.

Togawa, R., Santos, C. R., Miller, R. N. G., Souza Junior, M. T., Martins, N. F., DATAMusa- a Database for Ortholog Genes from *Musa*. **Tree & Forestry Science and Biotechnology**, v. 4, p. 83-87, 2010.

Waalwijk, C, Dita, M. A., Buddenhagen, I. W., Paiva, L. V., Souza Junior, M. T., Kema, G. A. Detection Method for the Tropical Race 4 of the banana pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense. **Acta Horticulturae**, v. 897, p. 339-344, 2011.

►Autres publications

Arraes, P., Vieira, L.F., Contini, E. 2005. Brasil no Coração da Ciência Mundial. **Agroanalysis (Especial: Ciência e Tecnologia)**. 25(4): E15-E16, Abril 2005. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

Contini, E. 2003. Agriculture brésilienne : état des lieux et grands enjeux. Cafés-débats à Marciac. Cahier N. 29. www.agrobiosciences.org/article.php?id_article=0778
Contini, E. 2003. O Cobiçado mercado Europeu. **Revista Agroanalysis**. 23(6). Setembro de 2003: 28-30.

Contini, E. 2004. Agricultura e Política Agrícola na União Européia. **Revista de Política Agrícola XIII (1, Jan/Fev/Mar): 30-46**, MAPA. Brasília.

Contini, E., Caldas, R.de A. 2003. Escola de Competitividade. **Revista Agroanalysis**. Dec-Jan 2003: 72-73.

Contini, E., Reifschneider, F, Savidan, Y. 2003. Os Donos do Conhecimento no Mundo. **Revista Ciencia Hoje 40(199): 97**, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SP.

Contini, E. 2003. Velha Europa, novos Alimentos. **Revista Agroanalysis**. FGV. Rio de Janeiro, Abril de 2003: 41-42.

Hartwich, F, Gonzalez, C., Vieira, L.F. 2005. Public-Private Partnerships for Innovation-led growth in Agrichains: A Useful Tool for Development in Latin America? **ISNAR Discussion Paper 1**. IFPRI/ISNAR Division. Washington, DC. (Sept. 2005).

►Curriculum complet des chercheurs et des coordinateurs du Programme Labex-Europe

La plateforme « Lattes » du Conseil National de Développement Scientifique et Technologique (Brésil) est une base de *curriculum vitae* ouverte au public qui sert de référence pour tous les champs de la connaissance (www.cnpq.br).

- **Amaral, Alexandre M. do**
<http://lattes.cnpq.br/4398504738216684>
- **Arcuri, Pedro B.**
<http://lattes.cnpq.br/0075797281676195>
- **Brasileiro, Ana C. M.**
<http://lattes.cnpq.br/2085645655663481>
- **Contini, Elisio**
<http://lattes.cnpq.br/5452189619541174>
- **Deliza, Rosires**
<http://lattes.cnpq.br/5127472125418977>
- **Lago, Regina C. A.**
<http://lattes.cnpq.br/8583234625127987>
- **Netto, José Madeira da S.**
<http://lattes.cnpq.br/3953731166035813>
- **Rodrigues, Geraldo S.**
<http://lattes.cnpq.br/9430311933773535>
- **Rosenthal, Amauri**
<http://lattes.cnpq.br/1329532290735502>
- **Simões, Margaret S. P.**
<http://lattes.cnpq.br/0134693605452082>
- **Souza Jr., Manoel Teixeira**
<http://lattes.cnpq.br/6796259458334447>
- **Vieira, Luis F.**
<http://lattes.cnpq.br/5106130733427800>

Agropolis International

Campus mondial des sciences vertes

agriculture • alimentation • biodiversité • environnement

Au sein de la communauté scientifique de Montpellier et de la région Languedoc-Roussillon



■ La **plus grande concentration mondiale de compétences et d'expertise** dans les domaines liés à l'agriculture, à l'alimentation, à la biodiversité et à l'environnement, ouverte sur le développement des **régions méditerranéennes et tropicales**.

■ Une **forte dimension internationale** avec le siège du *Consortium* du CGIAR, l'implantation d'institutions internationales et de

laboratoires étrangers (Argentine, Australie, Brésil, USA...), l'appui à des réseaux : Société Européenne d'Agronomie, Comité Scientifique Français de la Désertification... Chaque année, près de 500 chercheurs et professeurs invités, issus de plus de 40 pays.

■ Une **fondation** pour la recherche agronomique et le développement durable : Agropolis Fondation (voir page 44).

Contact : agropolis@agropolis.fr
www.agropolis.fr

Un large éventail de compétences...

- Agronomie, plantes cultivées et systèmes de culture, agroécosystèmes
- Alimentation, nutrition, santé
- Biodiversité et écosystèmes terrestres et aquatiques
- Eau : ressources et gestion
- Économie, société et développement durable
- Écotechnologies
- Interactions hôte-parasites et maladies infectieuses
- Modélisation, information géographique, biostatistiques
- Production et santé animales
- Ressources génétiques et biologie intégrative des plantes
- Vigne et vin

...mobilisées sur des grands thèmes de recherche liés aux enjeux de sociétés

- Alimentation durable et sécurité des aliments
- Gestion des ressources, environnement et développement durable
- Innovation, usages, transfert des technologies
- Nutrition, santé
- Productions agricoles et filières de transformation et de commercialisation
- Risques et vulnérabilité des territoires

Une offre de formation complète et diversifiée

- Formations initiales diplômantes à visée professionnelle ou de recherche, pour tous niveaux et domaines de compétences
- Formations continues pour les professionnels, diplômantes ou non
- Ingénierie des dispositifs de formation



La communauté scientifique en chiffres

- **28 établissements** de recherche et d'enseignement supérieur
- **2 300 chercheurs et enseignants** dont 400 en poste dans une soixantaine de pays partenaires
- **80 unités de recherche** majoritairement inter-institutionnelles et inter-disciplinaires
- **8 campus** dont 3 dédiés aux sciences agronomiques, dotés d'infrastructures mutualisées : Écotron, Maisons communes (Technologie, Télédétection, Sciences de l'Homme, Sciences de l'Eau), serres expérimentales, halles pilotes, incubateurs d'entreprises...
- **3 pôles de compétitivité** : Eau, Gestion des Risques et vulnérabilités des territoires, Qualiméditerranée
- Un réseau de **43 centres documentaires**
- **5 Universités** et **9 Écoles d'ingénieurs** offrant :
 - **156 parcours de formation** (de Bac+2 à Bac+8 : technicien, ingénieur, licence, master, doctorat...) accueillant plus de 5 000 étudiants dont 300 doctorants par an (1/3 provenant de pays étrangers)
 - **100 modules de formation continue** et une capacité d'ingénierie de formation

Une association au service de la communauté scientifique

Un portail offrant

- Un accès facilité aux compétences et ressources de la communauté scientifique
- Un accès à des supports d'information : bulletins périodiques, sites web, portails thématiques, synthèses des connaissances scientifiques sur les thèmes et problématiques d'actualité...
- Un appui aux projets collectifs interinstitutionnels à caractère national et international (animation, coordination, gestion)
- Un service d'accueil de délégations
- Une assistance pour les chercheurs internationaux (Centre Euraxess Languedoc-Roussillon)
- Un service pour l'organisation de réunions et de conférences
- Une interface avec les acteurs du développement
- Une plateforme de construction et de coordination de nouveaux partenariats



Centre de Services Euraxess : un outil pour faciliter le séjour des chercheurs internationaux en mobilité



Au service de la communauté scientifique régionale, le Centre de Services Euraxess Languedoc-Roussillon, animé par Agropolis International et labellisé par la Commission Européenne, a pour mission d'assister les scientifiques en mobilité (doctorants, chercheurs et professeurs accueillis dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche) dans leurs démarches:

- Procédures d'entrée et de séjour en France, visa
- Formalités administratives : sécurité sociale, assurances, impôts, banque
- Cours de français et activités culturelles
- Vie pratique, logement, appui aux familles, scolarisation des enfants...

“ Depuis 2002, plus de **150 chercheurs et doctorants brésiliens** ont bénéficié des services du centre Euraxess Languedoc-Roussillon. ”

Contact : mobilite.euraxess-lr@agropolis.fr
www.agropolis.fr/mobilite-euraxess-lr
www.agropolis.org/mobility-euraxess-lr
www.agropolis.org/es/movilidad-euraxess-lr

Agropolis Fondation

Collaboration scientifique entre Agropolis Fondation et le Brésil



© A. Devouard

Agropolis Fondation, créée en février 2007, a pour mission de soutenir la recherche et l'enseignement supérieur dans le domaine de l'agronomie et du développement durable, et de promouvoir les collaborations entre son réseau scientifique (voir encadré ci-dessous) et des partenaires internationaux, au Nord comme au Sud.

Le pôle montpelliérain entretient de

nombreuses collaborations avec diverses institutions brésiliennes dans le domaine de l'agronomie et de l'alimentation. L'Embrapa est l'un des trois principaux partenaires internationaux du réseau scientifique porté par Agropolis Fondation.

Pour renforcer les échanges scientifiques entre la France et le Brésil dans le domaine de l'agronomie, Agropolis Fondation a signé en 2010 un partenariat avec l'Agence fédérale brésilienne pour le soutien et l'évaluation des études supérieures (CAPES). Les projets financés dans le cadre de ce partenariat sont ouverts aux partenaires africains. Les deux institutions ont ainsi déjà lancé deux appels à propositions conjoints, l'un en 2010 et l'autre en 2011 qui ont permis de financer 10 projets impliquant des scientifiques français, brésiliens et africains. Un troisième appel commun est en cours de préparation pour 2013.

La Fondation a également appuyé une série d'ateliers du CIBA (2007 à 2009) qui ont permis de soumettre des projets à des appels d'offre français et européens, de définir des priorités de recherche et des partenariats impliquant la France, le Brésil et l'Afrique.

Au total, la Fondation a financé ou cofinancé depuis sa création 22 projets impliquant des scientifiques brésiliens de diverses institutions de recherche (Embrapa, IAPAR, IAC, CENARGEN, CEPLAC, EPAMIG...) et universités (Brasilia, Campinas, Londrina, Parana, Rio de Janeiro, São Paulo...).

Agropolis Fondation et son réseau scientifique en bref...

Agropolis Fondation est une Fondation de coopération scientifique porteuse d'un réseau scientifique d'excellence en recherche agronomique. Elle a été créée en 2007 avec une dotation initiale de 20M€. Ses membres fondateurs sont le Cirad, l'Inra, l'Ird et Montpellier SupAgro.

La Fondation soutient des recherches interdisciplinaires à caractère finalisé s'inscrivant dans des grands enjeux de développement au Nord et au Sud, et en Méditerranée : demande croissante d'utilisation des plantes à des fins alimentaires et non alimentaires, adaptation des agricultures du Nord et du Sud au changement climatique, et prévention des risques (maladies végétales, sécurité sanitaire des aliments, érosion des ressources naturelles et de la biodiversité...).

Son réseau scientifique est constitué de 37 unités de recherche (2 700 personnes dont plus de 1 300 scientifiques permanents, 600 doctorants et 200 post-docs) constituant un continuum de compétences pluridisciplinaires (sciences biologiques, sciences de l'ingénieur, sciences humaines et sociales) allant de l'étude des gènes jusqu'à l'utilisation finale des plantes, et bénéficiant d'une expertise reconnue sur un grand nombre d'espèces végétales tempérées, méditerranéennes et tropicales.

Les compétences scientifiques du réseau s'organisent en cinq domaines scientifiques étroitement articulés :

- Génétique et génomique, amélioration des plantes, écophysologie

- Maladies et ravageurs des plantes, symbiotes, protection intégrée des cultures, écologie des populations
- Gestion des agro-écosystèmes, des ressources, innovations agro-environnementales
- Systèmes agroalimentaires, transformation et qualité des produits alimentaires et non alimentaires
- Processus d'innovation, gestion sociale de l'innovation

Agropolis Fondation finance des programmes scientifiques (recherche et formation) s'inscrivant prioritairement dans les axes pluridisciplinaires suivants :

- Élaboration du phénotype
- Diversité des interrelations plantes-bioagresseurs
- Agro-écosystèmes, territoires et services
- Gène-Plante-Produits : éco-conception des itinéraires, procédés et produits et maîtrise de la qualité.

Agropolis Fondation engage chaque année environ 4 M€ pour le financement de projets. Elle a déjà soutenu plus de 100 projets impliquant plus de 200 scientifiques et 300 partenaires de 70 pays (dont plus de 60 % du Sud et de la Méditerranée).

Contacts : Anne-Lucie Wack, Directrice, wack@agropolis.fr

Oliver Oliveros, Chargé de Mission Senior Relations internationales et partenariats, oliveros@agropolis.fr

www.agropolis-fondation.fr

Installation d'un LabIntex argentin à Agropolis International

Agropolis International a signé fin mars 2012 à Buenos Aires (Argentine) une convention de coopération technique avec l'INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) pour la mise en place à Montpellier de son premier LabIntex (laboratoire extérieur sans murs), similaire au modèle du Labex brésilien de l'Embrapa, grâce au soutien de la Banque Interaméricaine de Développement. Dans le cadre de ce Dossier d'Agropolis consacré au Labex-Europe de l'Embrapa, nous avons posé trois questions à la présidence de l'INTA :

► Quelles sont la structure et les priorités actuelles de l'INTA ?

L'INTA est un organisme d'État présent sur tout le territoire national, lié au ministère argentin de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Il comprend 15 centres régionaux, 6 centres de recherche, 50 stations expérimentales, 20 instituts, 350 unités d'appui technique. Ses priorités sont la recherche (organisée en 13 programmes nationaux) et l'innovation technologique au sein des

filiales, des régions et des territoires, afin d'améliorer la compétitivité, de préserver la qualité de l'environnement et d'assurer l'équité sociale. Il comprend également une filiale, INTEA S.A., chargée de la commercialisation des technologies, semences, semoirs, marques déposées, licences d'exploitation des brevets et autres produits issus de ses recherches. Il dispose également d'une fondation (*Fundación ArgenINTA*) destinée à mobiliser des financements pour le développement de ses activités de recherche et d'appui technique et des collaborations avec les entreprises privées.

► Quels sont les principaux objectifs du LabIntex ?

Le LabIntex vise, d'une part, à mener des recherches avancées en vue de créer des innovations et, d'autre part, à identifier et développer des coopérations scientifiques en constituant des réseaux d'innovation entre les organismes argentins, français et d'autres pays européens. Ainsi, en se positionnant sur les fronts de recherche, le Labintex contribuera à accroître la compétitivité et la durabilité de la production agricole argentine.



© N. Penseil, INTA

► Comment voyez-vous l'interaction entre le LabIntex, le Labex-Europe et Agropolis International ?

La présence du Labex-Europe de l'Embrapa et du LabIntex de l'INTA en France est tout à fait stratégique en permettant au Brésil et à l'Argentine de se positionner sur des recherches de pointe en coopérant avec leurs partenaires européens. Agropolis International, en tant que plate-forme de coopération, joue un rôle facilitateur dans la mise en relation ces deux laboratoires avec les acteurs du monde scientifique européen.

Contact : Ana Cipolla,
Direction Nationale des Relations
Institutionnelles de l'INTA,
dri@correo.inta.gov.ar

* Pour plus d'informations : www.inta.gov.ar

▲ Signature de la convention par **Carlos Casamiquela**, Président de l'INTA (à gauche) et **Bernard Hubert**, Président d'Agropolis International (à droite) en présence de **Lorenzo Basso**, Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca/Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (au centre) et de **Damian Bergel**, Conseiller Export à la Mission économique/Ambassade de France en Argentine (ne figurant pas sur la photo).

Perspectives du Programme Labex de l'Embrapa

À l'approche du 40^e anniversaire de sa création, qui sera célébré en avril 2013, l'Embrapa réaffirme son engagement dans le développement durable de l'agriculture, et son Secrétariat aux Affaires Internationales renforce le Programme Labex afin d'augmenter l'efficacité de ce dernier comme outil de promotion des réseaux internationaux de recherche.

L'Embrapa propose d'intégrer partiellement le Programme Labex à des mécanismes bilatéraux internationaux pour le financement des projets de recherche, qui seront rattachés aux programmes de formation des scientifiques organisés par l'Embrapa ou par d'autres agences brésiliennes. Un exemple sera le renforcement du partenariat entre l'Embrapa, Agropolis International et Agropolis Fondation pour le thème de l'amélioration des plantes par le biais du Consortium International en Biologie Avancée, CIBA.

Des partenariats articulés par les Labex en Europe et aux États-Unis, en lien avec les thèmes prioritaires de ce programme, permettront d'associer aux activités proposées par le(la) chercheur(e) Labex des professionnels de l'Embrapa ou d'autres institutions brésiliennes de recherche, sélectionnés pour bénéficier de bourses de post-doctorat ou de séjours sabbatiques. Les regroupements ainsi créés, ou *clusters* de chercheurs, augmenteront la synergie entre les réseaux de recherche brésilienne et leurs correspondants sur le territoire européen, vu qu'ils bénéficieront à la fois d'un ancrage institutionnel garantissant des ressources et d'une infrastructure.

En ce qui concerne la sélection des domaines thématiques développés par le Programme Labex, l'Embrapa cherche à renforcer leur alignement avec les priorités du Système de Gestion de l'Embrapa (SEG). La création des portefeuilles de projets de recherche et d'autres mécanismes dans le SEG permettra de contribuer à cet alignement, renforçant ainsi les partenariats entre les réseaux internes et des équipes extérieures d'excellence.

Enfin, la Direction Exécutive de l'Embrapa a souhaité que dans les années à venir les Labex interagissent entre eux, au moyen de chercheurs rattachés à un même thème de recherche. Cette interaction, associée aux mécanismes décrits plus haut, permettra un dialogue permanent entre les Labex.

Dans un scénario de changements climatiques prévus pour un futur proche, il est vital que l'agriculture soit durable et garantisse la préservation des ressources naturelles, en permettant de nourrir l'humanité avec des aliments nutritifs et sains. Les Labex serviront ainsi d'éléments complémentaires à l'action de l'Embrapa, qui a une responsabilité croissante dans la démonstration de l'utilité de l'agriculture comme solution, par le développement de connaissances et de technologies agricoles innovantes.

Francisco Basílio de Souza,
Chef du Secrétariat aux Affaires Internationales

Luciano Nass,
Coordinateur pour l'Échange de Connaissances
Pedro Arcuri, Coordinateur Labex-Europe, 2009 à 2013

Liste des acronymes et abréviations

AGAP	UMR Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales, France	ICRISAT	<i>International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics</i> , Inde
AgroParisTech	Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement, France	INCAPER	<i>Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural</i> , Brésil
ARS	<i>Agricultural Research Service</i> , États-Unis	Inra	Institut National de la Recherche Agronomique, France
BBSRC	<i>Biotechnology and Biological Sciences Research Council</i> , Royaume-Uni	INTA	<i>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria</i> , Argentine
BRAFRAGRI	<i>Programa Brasil, França, Agricultura</i> - CAPES, Brésil	IRD	Institut de recherche pour le développement, France
BRAFITEC	<i>Programa de Cooperação Franco-Brasileira na Área da Formação de Engenheiros</i>	IRSTEA	Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (ex-Cemagref), France
CAPES	<i>Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior</i> , Brésil	ISRA	Institut sénégalais de recherches agricoles, Sénégal
CATIE	<i>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza</i> , Costa Rica	JKI	<i>Julius Kühn Institute</i> , Allemagne
Cenargen	<i>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia</i> , Brésil	KU Leuven	<i>Katholieke Universiteit Leuven</i> , Belgique
CEPEC	<i>Centro de Pesquisas do Cacau</i> , Brésil	Labex	Laboratoire virtuel à l'extérieur (laboratoire sans murs) de l'Embrapa, Brésil
CEPLAC	<i>Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira</i> , Brésil	LabIntex	Laboratoire virtuel à l'extérieur de l'INTA, Argentine
CERAAS	Centre d'étude régional pour l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse, Sénégal	LISAH	Laboratoire d'étude des Interactions Sol, Agrosystème et Hydrosystème, France
CGIAR	Consortium du CGIAR (Consortium de Centres Internationaux de Recherche Agricole)	LORIA	Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications, France
CIBA	Consortium International en Biologie Avancée, France-Brésil	PIC	Projet d'intérêt commun
CiCy	<i>Centro de Investigación Científica de Yucatán</i> , Mexique	PROCISUR	Programme de coopération pour le développement technologique agroalimentaire et agroindustriel du Cône Sud
CIMMYT	<i>International Maize and Wheat Improvement Center</i> , Mexique	R&D	Recherche et Développement
Cirad	La recherche agronomique pour le développement, France	RDA	<i>Rural Development Administration</i> – Suwon, Corée du Sud
CNES	Centre National d'Études Spatiales, France	REDD+	<i>The United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries</i>
CNPq	<i>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</i> , Brésil	SRI	Secrétariat aux affaires internationales de l'Embrapa, Brésil
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique, France	TAPIS	Système d'indicateurs de performance pour les agroforesteries traditionnelles
COFECUB	Comité Français d'Évaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil	TETIS	UMR Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale, France
CPG	<i>Challenge Programme Generation</i>	UAPV	Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, France
CSGA	Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, France	UCB	<i>Universidade Católica de Brasília</i> , Brésil
Cyted	<i>Ibero-american programme for science, technology and development</i>	UEL	<i>Universidade Estadual de Londrina</i> , Brésil
DEFRA	<i>Department of Environment and Rural Affairs</i> , Royaume-Uni	UESC	<i>Universidade Estadual de Santa Cruz</i> , Brésil
Embrapa	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i> , Brésil	UFG	<i>Universidade Federal de Goiás</i> , Brésil
EPAMIG	<i>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais</i> , Brésil	UFLA	<i>Universidade Federal de Lavras</i> , Brésil
EPAGRI	<i>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina</i> , Brésil	UFV	<i>Universidade Federal de Viçosa</i> , Brésil
FP7	<i>European Union 7th Framework Programme</i>	UM2	Université de Montpellier 2, France
FunBUKC	<i>UK-Brazil Consortium on Functional and Comparative Genomics for Fungi</i>	UMR	Unité mixte de recherche
FWO	<i>Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen</i>	UPR	Unité propre de recherche
IAPAR	<i>Instituto Agronômico do Paraná</i> , Brésil	UR	Unité de recherche
IATE	UMR Ingénierie des Agropolymères et Technologies Émergentes, France	USDA ARS	<i>United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service</i> , États-Unis
IBONE	<i>Instituto de Botánica del Nordeste</i> , Argentine	WUR	<i>Wageningen UR (University and Research Centre)</i> , Pays Bas

Les organismes membres et partenaires d'Agropolis International impliqués dans ce dossier

Membres

AgroParisTech
Cirad
CNRS
Embrapa
Inra
IRD
Irstea
Montpellier SupAgro
UM2

Partenaires

Agropolis Fondation
AgroSup Dijon
INTA (*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*)
Julius Kühn-Institut
Katholieke Universiteit Leuven
Rothamsted Research Station
Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse
Université de Bourgogne
Wageningen University and Research Centre

Directeur de la publication : Bernard Hubert

Coordinateur Embrapa : Pedro B. Arcuri

Coordinatrice Agropolis International : Paula C. Dias

Rédaction scientifique : Isabelle Amsalem (Agropolis Productions)

Communication Embrapa et iconographie : Lilian Matheus Silva

Conception, mise en page et infographie : Olivier Piau (Agropolis Productions)

Ont participé à ce numéro : Lygia Akemi,

Alexandre M. do Amaral, Pedro B. Arcuri, Pedro Arraes, Roberta Barbosa, Jean-Luc Battini, Agnes Bégué, David Bertioli, Soraya Bertioli, Ana Brasileiro, Mélanie Broin, Elisio Contini, Rosires Deliza, Paula C. Dias, Heloisa Filgueiras, Carlos Eduardo Lazarini Fonseca, Daniel Foncéka, Pascal Gantet, Patrick Gervais, Jean-Christophe Glaszmann, Éric Gohet, Stéphane Guilbert, Paulo Herrmann, Bernard Hubert, Philippe Lagacherie, Sylvie Lewicki d'Hainaut, Sylvie Issanchou, Gert Kema, Philippe Lagacherie, Regina Lago, Sylvie Lewicki, John Lucas, Paul Luu, José Madeira, Bernard Mallet, Pierre Marraccini, Damara de Castro Monte, Luciano Nass, Ousmane Ndoye, Oliver Oliveros, Philippe Petithuguenin, Michel Pina, Jean-François Rami, Amauri Rosenthal, Huguette Sallanon, Yves Savidan, Ulrich Schurr, Gilberto Schmidt, Andre Scofano, Lilian Matheus Silva, Margareth Simões, Claudine Soudais, Manoel Souza, Geraldo Stachetti, Rony Swennen, Nathalie Tardieu, Jean-Philippe Tonneau, Nathalie Villeméjeanne, Pierre Villeneuve, Marc Voltz, Anne-Lucie Wack

Remerciements pour l'iconographie : tous les contributeurs du dossier

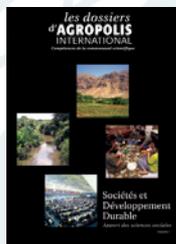
Impression : Les Petites Affiches (Montpellier)
ISSN : 1628-4240 • Dépot légal : Septembre 2012

Egalement disponible en anglais et en portugais

Les dossiers d'Agropolis International version mobile



Quinze dossiers parus dans la même collection dont :



Décembre 2008
68 pages
Français et Anglais



Juin 2009
58 pages
Français et Anglais



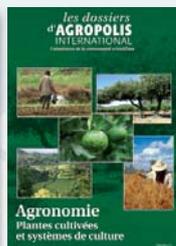
Février 2010
68 pages
Français et Anglais



Février 2010
28 pages
Français et Anglais



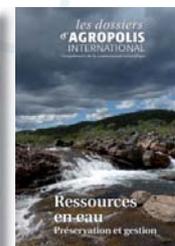
Juin 2010
48 pages
Français et Anglais



Juillet 2010
68 pages
Français et Anglais



Octobre 2010
84 pages
Français et Anglais



Février 2012
72 pages
Français, Anglais, Espagnol

Les dossiers d'Agropolis International

La série des « dossiers d'Agropolis International » est une des productions d'Agropolis International dans le cadre de sa mission de promotion des compétences de la communauté scientifique. Chacun de ces dossiers est consacré à une grande thématique scientifique. On peut y trouver une présentation synthétique et facile à consulter de tous les laboratoires, équipes et unités de recherche présents dans l'ensemble des établissements d'Agropolis International et travaillant sur la thématique concernée.

L'objectif de cette série est de permettre à nos différents partenaires d'avoir une meilleure lecture et une meilleure connaissance des compétences et du potentiel présents dans notre communauté mais aussi de faciliter les contacts pour le développement d'échanges et de coopérations scientifiques et techniques.

En savoir plus : www.agropolis.fr/publications/dossiers-thematiques-agropolis.php



RECHERCHE AGRICOLE
INNOVATION · QUALITÉ DE VIE
PROGRAMME LABEX EN EUROPE



Siège de l'Embrapa

Parque Estação Biológica - PqEB
Av. W3 Norte (final), 70.770-901
Brasília - Brésil

Tél. : +55 61 3448-4433
sac@embrapa.br
www.embrapa.br

Coordination du Programme Labex-Europe

1000 avenue Agropolis
F-34394 Montpellier CEDEX 5
France

Tél. : +33 (0) 4 67 04 37 43
embrapa.labex.europe@agropolis.fr



1000 avenue Agropolis
F-34394 Montpellier CEDEX 5
France

Tél. : +33 (0) 4 67 04 75 75
Fax : +33 (0) 4 67 04 75 99

agropolis@agropolis.fr
www.agropolis.fr