



LAPSE

LMI Adaptation des Plantes et microorganismes associés
aux Stress Environnementaux

Rapport d'activité 2012

Présentation

Direction :

Pr Ibrahima NDOYE (UCAD)

Co-directeur

ibrahima1.ndoye@ucad.edu.sn

ibrahima.ndoye@ird.fr

Dr Laurent LAPLAZE (IRD)

Co-directeur

laurent.laplaze@ird.fr

Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD (LCM)

Centre de Recherche de Bel-Air

BP 1386

CP 18524 Dakar

Sénégal

Comité de Direction

Dr Georges De NONI , Représentant IRD au Sénégal

Dr Alioune FALL , Directeur Scientifique de l'ISRA

Pr Bhen TOGUEBAYE , Directeur de la Recherche de l'UCAD

Dr Vincent BADO, Directeur de la Station AfricaRice de St Louis

Dr Tala GUEYE, Directeur de la Recherche de l'Université de Thiès

Marius DIA, Conseil National de Concertation et de Coopération des Ruraux (Sénégal)

Pr Khaled MASMOUDI, International Center for Biosaline Agriculture (Dubai)

Dr Philippe NORMAND, Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Pr Marc-Andre SELOSSE, Université Montpellier 2 (France)

Dr Ola SMITH, Centre de Recherche pour le Développement International (Canada)

Partenaires institutionnels :

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Université Cheikh Anta Diop (UCAD),
Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), AfricaRice, Université de Thiès.

Equipes :

UMR Diversité Adaptation et Développement des plantes (DIADE, IRD/UM2), Montpellier,
France,

Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (LSTM,
IRD/UM2/Cirad/SupagroM), Montpellier, France,

Laboratoire Commun de Microbiologie (IRD/ISRA/UCAD), Dakar, Sénégal,

Laboratoire Campus de Biotechnologies Végétales (UCAD), Dakar, Sénégal,

Unité de Recherche en Culture In vitro (ISRA), Dakar, Sénégal,

AfricaRice Sahel Station, Saint Louis, Sénégal,

Centre National de Recherches Forestières (ISRA), Dakar, Sénégal,

Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse
(ISRA/Université de Thiès), Thiès, Sénégal.

Priorités thématiques :

« Productions et sécurité alimentaires »

« Écosystèmes et biodiversité »

Disciplines :

Biologie et physiologie de la production végétale

Microbiologie

Ecologie terrestre animale et végétale

Contexte

En ce début de 21^{ème} siècle, l'Afrique de l'Ouest doit faire face à un double défi. D'une part, sa population est en forte croissance et d'autre part, un ensemble de facteurs environnementaux et anthropiques mettent en péril la capacité de la région à nourrir cette population. Parmi les facteurs les plus importants on peut citer les sécheresses liées à la baisse régulière des précipitations et la dégradation des sols (Bai et al., 2008). Cela se traduit par une perte de biodiversité, une diminution de la productivité agricole et au final un accroissement de l'insécurité alimentaire et ses effets (migrations, conflits...). Pour faire face à ces problèmes, il devient urgent de développer de nouvelles stratégies pour exploiter la diversité des plantes et des microorganismes symbiotiques associés en vue d'améliorer la production agricole et réhabiliter de façon durable les écosystèmes dégradés.

Pour répondre à ces défis, le Laboratoire mixte international Adaptation des Plantes et des microorganismes associés aux Stress Environnementaux (LAPSE) a été **créé en juillet 2012** pour un mandat de 5 ans. Il fédère une combinaison unique de chercheurs en biologie végétale et microbiologie travaillant à plusieurs échelles (du gène à l'écosystème) pour développer une approche intégrative visant à mieux exploiter la biodiversité des plantes et des microorganismes pour améliorer de façon durable la production agricole et réhabiliter les écosystèmes dégradés. Leurs travaux sont réalisés en étroite collaboration avec des équipes de recherche de la sous-région. Les **objectifs scientifiques du LMI** sont 1) d'identifier les déterminants génétiques de l'adaptation des plantes et des microorganismes associés aux contraintes abiotiques, et 2) de mieux comprendre la dynamique des interactions entre plantes et microorganismes associés et leur impact sur la résilience des agro- et écosystème aux changements globaux.

L'un des premiers objectifs du LAPSE est la mutualisation des moyens matériels et humains de manière à mettre en place une **plateforme technologique à vocation régionale**. Cette plateforme servira d'appui aux projets de recherche et de formation développés dans le cadre du LMI et permettra d'accueillir et de soutenir les chercheurs de la région travaillant sur l'amélioration des plantes alimentaires et la restauration des écosystèmes dégradés.

Le LAPSE a pour mission de soutenir des **formations universitaires à vocation régionale**. Ce soutien se fera par 1) l'organisation de modules pour l'Ecole Doctorale Sciences de la Santé de l'Environnement et de la Vie et des Masters de l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD) à fort rayonnement régional (MIBioT, BIOVEM, Biomathématique-Bioinformatique), 2) l'organisation tous les ans d'un Atelier de formation régional (Génétique moléculaire, Biosécurité,...) et 3) la formation par et pour la recherche. Il s'agira en particulier de soutenir la mise en place d'enseignements dans des domaines peu ou pas enseignés dans la Région (génomique, bioinformatique, biosécurité,...).

Enfin, une attention particulière sera portée à la **valorisation des recherches** en s'appuyant sur l'incubateur d'entreprises (INNODEV). L'objectif du LMI sera d'utiliser une approche intégrée pour développer de nouveaux outils pour contribuer à **réhabiliter les éco- et agrosystèmes dégradés** et **assurer la sécurité alimentaire** en Afrique de l'Ouest. Les résultats de ces travaux de recherche devraient contribuer à : (i) soutenir les grands programmes de revégétalisation et réhabilitation des sols (Grande Muraille Verte, réhabilitation des sols salés, ...), (ii) sélectionner de nouvelles variétés de plantes alimentaires mieux adaptées aux contraintes environnementales (sécheresse, salinité...) rencontrées en Afrique de l'Ouest, et, (iii) proposer de nouvelles pratiques culturelles impliquant l'utilisation de microorganismes bénéfiques pour accroître la production agricole. Les différentes équipes ont une longue expérience du transfert de leurs recherches vers les producteurs. Par ailleurs, le LAPSE soutiendra la mise en place du laboratoire national de référence pour la détection d'OGM (UCAD) financé par l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA).

Ce LMI s'inscrit dans les priorités scientifiques de l'IRD « Productions et sécurité alimentaires » et « Écosystèmes et biodiversité ». Il s'intègre dans le Programme Pilote Régional « Sociétés Rurales Environnement Climat ».

Actions soutenues en 2012

Le LAPSE a officiellement été créé en juillet 2012. Un budget de 35 000 € lui a été alloué en Août 2012 par l'IRD. Les objectifs principaux de ces premiers mois étaient la mise en place des structures de gouvernance et des plateformes technologiques communes.

Mise en place des plateformes technologiques

Quatre plateformes technologiques ont été mises en place dans le cadre du LAPSE. Ces plateformes visent à mutualiser les moyens humains et financiers pour mettre à disposition des équipes du LMI des outils et expertises nécessaires à leurs travaux de recherches et à la formation.

1) Une **Plateforme de Biologie Cellulaire**, située au LCM (Centre de recherche IRD/ISRA de Bel Air), qui met à disposition des outils et compétences en imagerie et en mesure d'activités cellulaires. Elle est coordonnée par Maïmouna CISSOKO (IRD).

2) Une **Plateforme de Génétique Moléculaire Végétale**, située à l'URCI (Centre de recherche IRD/ISRA de Bel Air), met à disposition des outils et compétences pour la caractérisation de la diversité génétique et la cartographie en utilisant des marqueurs moléculaires et des techniques de pointes de séquençage haut débit. Elle est coordonnée par le Dr Ndjido KANE (ISRA).

3) Une **Plateforme de Génomique Fonctionnelle des Plantes**, située au LCBV (Campus UCAD), met à disposition les outils et compétences pour des expériences de biotechnologies végétales. Elle est coordonnée par le Dr Mame Oureye SY (UCAD/FAST/BV).

4) Une **Plateforme de Microbiologie**, située au LCM, met à la disposition de la communauté les outils et le savoir faire pour l'isolement et l'identification de microorganismes symbiotiques (bactéries fixatrices d'azote et champignons mycorhiziens). Cet atelier dispose également d'une collection de référence de souches de microorganismes symbiotiques. Elle est coordonnée par le Dr Tatiana WADE (IRD).

Les 4 coordinateurs des plateformes et les 2 co-directeurs du LAPSE forment un comité de plateforme. Chaque coordinateur a constitué une équipe qui sera en charge de chaque plateforme et s'est chargé d'évaluer les besoins en investissement. Le comité de plateforme s'est ensuite réuni pour faire le point des besoins en équipements, travaux et réparations pour mettre en place les différentes plateformes et arbitrer les budgets demandés. Une grosse part du budget du LAPSE (27 036,31 €) a été consacrée à la réalisation de ces opérations. A ce budget s'ajoutent 15 750 € d'Action Incitative (IRD) pour l'équipement du campus de Bel Air pour la génomique. Cela a permis d'acquérir entre autres (gros équipements):

- un microscope droit Olympus BX50 équipé pour la microscopie à fluorescence (Biologie Cellulaire),
- une centrifugeuse réfrigérée pour tubes et plaques PCR (Génétique Moléculaire),
- un thermocycleur Techne avec blocs 96 et 384 puits (Génétique Moléculaire),

Une description détaillée des plateformes est disponible sur le site Web du LAPSE (www.lapse.ird.fr). Ces plateformes seront présentées lors des 1^{ères} journées du LAPSE prévues les 12 et 13 février 2013.

Animation scientifique

Un colloque intitulé « **Les racines d'une agriculture durable en Afrique - biologie du système racinaire et adaptation aux contraintes environnementales** » a été co-organisé par le LAPSE et le Centre for Plant Integrative Biology (CPIB, Grande-Bretagne) le 9 octobre 2012 à l'UCAD. Ce colloque a été suivi par une cinquantaine de personnes, étudiants de l'Ecole Doctorale SEV (Sciences de la Vie, de la Santé et de l'Environnement) et chercheurs. La journée s'est terminée par une session d'affiches au cours de laquelle les étudiants de l'ED SEV ont pu présenter leurs travaux.

Liste des intervenants:

- Pr Abdoulaye Samb (Directeur de l'Ecole Doctorale SEV, UCAD)

Ouverture

- Pr Malcolm Bennett (CPIB/Université de Nottingham, GB)

Root systems biology: uncovering the hidden half

- Dr Eric Nord (Pennsylvania State University, Etas-Unis)

Better roots for a second green revolution

- Dr Christophe Périn (Cirad, France)

Formation et différenciation des tissus internes racinaires chez le riz

- Dr Kofi Bimpong (AfricaRice, Sénégal)

High yield root QTLs in rice

- Pr Julie Scholes (Université de Sheffield, GB)

Bewitched: understanding the molecular basis resistance to Stryga in rice

- Dr Baboucarr MANNEH (AfricaRice, Sénégal)

Breeding rice for abiotic stress tolerance: Role of roots

- Pr Ibrahima NDOYE (UCAD, Sénégal)

Valorisation de la technologie de l'inoculation par des microorganismes symbiotiques

Formation

Le LMI LAPSE a organisé un premier «Atelier de Formation en Biologie Moléculaire et Génétique Végétale» du 19 au 28 Novembre 2012 à Dakar (Sénégal) au Centre de recherche de Bel Air (IRD/ISRA) et Campus UCAD 2 de l'Université Cheik Anta Diop. Le comité d'organisation était constitué du Pr Diaga Diouf (UCAD), du Dr Ndjido Kane (ISRA) et du Dr Antony Champion (IRD).

Cet atelier avait pour but de renforcer et d'élargir les connaissances d'étudiants en thèse notamment dans les domaines de la physiologie moléculaire et la génétique des populations. Vingt-cinq jeunes chercheurs originaires de neuf pays d'Afrique de l'Ouest et Centrale ont suivi cette formation.



Photo : Réalisation d'électrophorèse d'ADN sur gel d'agarose durant les travaux pratiques de biologie moléculaire (clonage de gènes) au Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD.

Les objectifs spécifiques furent les suivants: i) revoir les bases théoriques de la biologie moléculaire et de la génétique des populations chez les plantes, ii) acquérir les techniques majeures en biologie moléculaire et en génétique, et iii) discuter les utilisations potentielles de ces techniques pour la sélection végétale en général et pour les projets de recherche des

étudiants impliqués en particulier. Des conférences et des TD/TP ont été dispensés dans les domaines suivants : clonage de gènes, analyse d'expression des gènes, utilisation de marqueurs moléculaires pour caractériser la diversité génétique et pour la cartographie, analyse informatique des données.

Cet atelier avait également pour ambition de créer un réseau de jeunes chercheurs menant des recherches sur l'adaptation des plantes face aux contraintes environnementales. Entre les conférenciers, les comités scientifiques, d'organisation et pédagogique, et ces étudiants, cet événement a concerné plus d'une cinquantaine de personnes dont les échanges permettront d'initier de nouvelles collaborations.

Un rapport détaillé de cette formation sera disponible sur le site Web du LAPSE (www.lapse.ird.fr).

Communication

Un site Web dédié au LAPSE (www.lapse.ird.fr) a été créé par l'IRD suite à la demande des co-directeurs. Une première mouture simple réalisée par la direction va être mise en ligne. Un comité de rédaction va être créé suite à appel à volontaire et sera chargé d'animer le site

Rapport Financier 2012

Budget 2012	50 750,00 €
Dotation LAPSE	35 000,00 €
Action Incitative IRD (Plateforme Génomique Bel Air)	15 750,00 €

Dépenses :

Mise en place des plateformes **44 646,41 €**

Achat de matériel :

- Microscope Olympus BX50 pour fluorescence	7 249,35 €
- Centrifugeuse réfrigérée Eppendorf 4804R	6 866,59 €
- PCR Techne	7 656,00 €
- Onduleurs	1 676,94 €
- Petits matériels et consommables	12 773,89 €
- Sonde temperature Congélateur -80C	1 072,00 €
- Frigo et congélateur	846,09 €
- Lampes horticoles chambres de culture	526,56 €
- Transport	771,45 €

Travaux

Pose d'une grille - local stockage gaz (Génomique Fonctionnelle)	182,94 €
Pose paillasse en verre (Génétique)	203,06 €

Réparations

Réparation congélateur -80°C (Microbiologie)	1 166,23 €
<u>Facturation interne (frais transitaires, etc...)</u>	3655,31 €

Animation Scientifique **1 671,72 €**

Colloque « Les racines d'une agriculture durable en Afrique - biologie du système racinaire et adaptation aux contraintes environnementales »

- pause café	457,35 €
- Repas participants et intervenants	422,57 €
- missions	715,58 €
- Poster	76,22 €

Co-financements :

- Ecole doctorale : prise en charge de la location de la salle de conférence (150 000 F CFA)	
- CPIB : prise en charge des missions des intervenants anglais et américains	

Formation **4 431,87 €**

Atelier de formation en Biologie Moléculaire et Génétique Végétale

Missions	1 117,00 €
Petits matériels et consommables	2498,39 €
Facturation interne (transport, etc)	665,48 €
Repas	151,00 €