



CTB MAROC

**AGENCE BELGE
DE DÉVELOPPEMENT**

FONDS DESTINÉ A FAVORISER LA RECHERCHE PAR LES ÉCHANGES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES *RAPPORT ANNUEL 2010*



ROYAUME DU MAROC
Ministère de l'Éducation Nationale, de
l'Enseignement Supérieur, de la
Formation des Cadres et de la Recherche
Scientifique



RAPPORT ANNUEL 2010

Fonds destiné à favoriser la recherche appliquée par les échanges scientifiques et techniques

MOR 0301852 – NI 15980/11

INFORMATIONS DE BASE SUR LA PRESTATION

Pays	: Maroc
Secteur et sous –secteur CAD	: N/A
Institution nationale ou régionale chargée de l'exécution	: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Direction de la Technologie.
Agences d'exécution	: CTB
Nombre d'experts en coopération internationale de la CTB	: néant
Durée de la prestation (selon AS/CS) 31/12/2013)	: 60 mois (prolongé jusqu'au
Date de démarrage de la prestation	: 22/07/03
Selon AS/CS	: 22/07/03
Effective	: 22/07/03
Date de clôture de la prestation (Selon échange de lettres du 31/08/2010)	: 31/12/2013
Modalités de gestion de la prestation	: cogestion
Budget total de la prestation	: 1.460.524,59 Euros
Période couverte par le rapport	: du 01/01/2010 au 31/12/2010

1^{ère} PARTIE : RAPPORT.

I. Les principales activités et réalisations de la prestation par rapport à ses objectifs et au plan d'activités de la période sous revue (+ commentaires).

1. Etat d'avancement des projets en cours d'exécution

1.1 **Projet N°1 « Etude des hémoparasitoses bovines d'importances économiques au Maroc », présenté par l'IAV**

Ce projet a été clôturé le 18 juin 2010. Les principales activités et réalisations de ce projet se résument comme suit :

- **Réalisations scientifiques :**

Les partenaires du projet ont focalisé leurs travaux dans la caractérisation des marqueurs liés à l'atténuation pour pouvoir juger l'état des vaccins et faire un suivi au niveau du terrain. Cela est extrêmement important pour différencier entre leur vaccin et les souches sauvages.

Les partenaires du projet ont collecté d'autres souches. Au niveau du terrain, ils se sont intéressés au problème d'une résistance éventuelle à la buparvaquone, seule disponible pour le traitement.

A la suite de ce travail et pour une meilleure spécification des marqueurs, les partenaires du projet recommandent ce qui suit :

- Mettre au point une technique de PCR quantitative à temps réel reproductible sur les différents échantillons.
- Elaborer un modèle statistique adapté à l'analyse des données des PRC en vue d'apprécier objectivement les écarts observés dans l'expression des différents gènes.
- Poursuivre le suivi des cultures cellulaire en cours mais associer à ce suivi in vitro une expérimentation in vivo et une étude de la population des clones afin de corrélérer les résultats in vitro avec ceux de la réalité du terrain.

- **Volet Formation :**

- Deux thèses de doctorat vétérinaire:
 - Etude bibliographique des principales theilerioses.
 - Impact de l'utilisation des acaricides en médecine vétérinaire au Maroc.
- Un master sur l'identification de marqueurs biologiques pour la détection de l'atténuation des souches.

- **Echanges scientifiques :**

Mission du partenaire marocain en Belgique pour discuter de l'état d'avancement des travaux de recherche du projet.

1.2 Projet N°2 « Renforcement des capacités institutionnelles du réseau des collections coordonnées marocaines de micro-organismes », présenté par le CNRST.

Pour permettre aux promoteurs du projet d'achever les travaux initiés, ce projet a été prolongé par le Comité de Pilotage jusqu'au 31 décembre 2011.

Les principales réalisations du projet sont :

- Renforcement de l'infrastructure

- Mise en place d'un ensemble d'outils permettant de développer la biologie moléculaire, la bioinformatique, la conservation des micro-organismes ainsi que les données y afférentes. (Voir le site web : www.ccmm.ma)



- Echange et distribution des microorganismes :

- Echange et libre circulation des micro-organismes entre les CCMM et leurs homologues belges (BCCM) en se basant sur les résolutions de la Convention sur la Biodiversité et en établissant un Accord de Transfert de Matériel biologique (ATM).
- Signature d'un accord de confidentialité, entre les partenaires marocains et leurs homologues belges.
- Distribution de souches de micro-organismes aux utilisateurs marocains et étrangers.

- Informations et communications :

- Intégration du site web des CCMM (www.ccmm.ma) dans le portail mondial: www.StrainInfo.net.
- Transfert des données des collections des CCMM de l'Access à MySQL qui est un système de gestion de base de données (SGBD).
- Facilité de l'échange automatisé de contenus entre systèmes d'informations hétérogènes (interopérabilité).
- Mise à la disposition de la communauté scientifique nationale et internationale d'un catalogue, en ligne, comportant 1000 souches microbiennes d'origine marocaine et obéissant aux critères de qualité telle que reconnue au niveau international à travers le site web du LMBM. Ce site est classé 65ème sur 500 sites les plus populaires au Maroc.
- Mise à niveau de la base de données des CCMM incluses dans <http://wdcm.nig.ac.jp/CCINFO/CCINFO.xml/883>

- Enrichissement des collections CCMM réalisé dans le cadre du projet FRAB/CCMM2 :

- 840 nouveaux micro-organismes ont été identifiés et caractérisés à la fois au LMBM/CNRST et au Laboratoire de Microbiologie de l'université de Gand – Belgique.
- 6 Publications des travaux de recherche réalisés au sein du LMBM dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture.
- 2 Communications des travaux de recherches réalisés au sein du LMBM à l'échelle Nationale et Internationale.
- Volet formation et de transfert de technologie :

- le LMBM a contribué à l'encadrement d'étudiants, à la formation des doctorants par la science et à l'organisation de cours, d'ateliers et de séminaires.
- **Activités de formation et encadrement des doctorants et stagiaires :**
 - 5 Mémoires de Master et un rapport de fin d'étude ont été présentés et soutenus.
 - 2 stages de formation en biologie moléculaire ont été effectués au LMBM.
 - 2 stages de formation, ayant pour but la caractérisation des bactéries lactiques et levures isolées à partir des produits laitiers marocains, ont été effectués.
 - Un stage de formation de 3 mois à l'Institut des Sciences Végétales/CNRS France a été effectué.
 - Un stage d'initiation à l'utilisation des techniques modernes de biologie moléculaire pour identifier des bactéries du genre Streptomyces, a été effectué.
- **Séminaires, ateliers et cours internationaux :**
 - un cours International "Computational Genomics " Rabat.
 - un Cours International "Computational Genomics " Rabat.
- **Les thématiques de recherche développées dans le cadre de ce projet :**
 - Poursuivre l'étude de la biodiversité des micro-organismes des produits laitiers traditionnels marocains en l'occurrence le Jben, le Lben et le Smen.
 - Poursuivre l'étude de la biodiversité des micro-organismes halophiles dans les sédiments de la région du Lokkos.
 - Rechercher des souches donnant une meilleure symbiose avec certaines légumineuses.
 - Rechercher et identifier des bactéries capables de synthétiser des antibiotiques et/ou des antifongiques.
 - Isoler et identifier des micro-organismes capables de fermenter les sucres.
 - Rechercher de nouvelles bactériocines pour le contrôle biologique des contaminants microbiens dans les aliments.
 - Etudier les qualités hygiéniques de certains produits laitiers.

1.3 Projet N°3 : « Etude du capital de production de l'élevage caprin du Nord du Maroc et proposition de voies de développement durable », présenté par l'INRA

Les activités effectuées dans le cadre de ce projet ont concerné principalement :

- Réalisations scientifiques :

Il ressort de son rapport que ces activités ont été réalisées pour chacun des 7 objectifs spécifiques assignés à ce projet.

Le promoteur du projet a souligné le retard enregistré dans le paiement des factures. Néanmoins, toutes les activités prévues ont été réalisées ou sont entamées. Ces dernières concernent les contrats de collaboration avec des partenaires qui attendent le déblocage des sommes promises pour entamer les recherches ou fournir les résultats.



Le projet progresse, les connaissances sur les caprins locaux du Nord du Maroc s'accumulent et sont diffusées auprès des techniciens et par le biais de publications scientifiques.

Un ouvrage compilant toutes les connaissances acquises est en cours de production.

- **Publications et présentation dans des séminaires :**
 - Un article a été publié dans un journal à tirage national sur la journée de formation en élevage caprin.
 - Une journée de formation sur l'élevage caprin a été organisée à la Direction Provinciale de l'Agriculture de Chefchaouen le 18 juin 2008, en faveur des techniciens et agriculteurs/éleveurs de la région.

1.4 Projet N°4 « Développement de techniques moléculaires de détection rapide des virus des agrumes », présenté par Université Ibn Tofail-Kenitra :

Les principales réalisations ont été axées sur :

- **Réalisations scientifiques :**
 - Une première série de prospections a été réalisée dans les régions de Berkane, Tadla et du Gharb et plusieurs échantillons de feuilles d'agrumes, présumés atteints de maladies virales, ont été collectés.
 - Un travail préalable à la constitution d'une souchothèque est la multiplication in vivo du virus chez des plantes indicatrices.
 - A cet effet, une collection de plantes indicatrices a été installée à la Faculté des Sciences de Kenitra. Une partie de cette collection a servi pour maintenir et multiplier les souches virales rapportées lors des différentes prospections.
 - Prospections et de détection des viroses par les moyens sérologiques
 - La standardisation de la technique de Direct tissue Blot Immunoassay (DTBIA) pour la détection du virus de la psorose à partir de jeunes pousses d'agrumes.

- **Principaux résultats de l'étude DTBIA :**

Les résultats obtenus à travers le test de standardisation de DTBIA ont permis donc de mettre au point un protocole pour le monitoring du virus de la psorose dans la région du Gharb. Les résultats obtenus ont montré que l'incidence de la psorose était de 15% (21 infectés sur un total de 140 échantillons testés). La variété Valencia Late est celle représentant le pourcentage d'infection le plus élevé avec une incidence de 18 % suivie par Washington Navel 15%. Par ailleurs, il faut noter que ces résultats n'ont été pas confirmés par d'autres techniques (indexage biologique, ELISA, RT-PCR). Durant ces prospections, des symptômes typiques de la psorose ont été relevés.

- **Volet Formation**
 - Un programme de formation en Belgique a été arrêté en concertation avec le partenaire Belge et vise :
 - La mise en œuvre des techniques moléculaires en vue d'assurer la certification phytosanitaire des agrumes,
 - La simplification des protocoles de préparation des échantillons végétaux.

1.5 Projet « Valorisation de la production des figes au Maroc par le choix de matériel végétal », présenté par l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès

Les réalisations scientifiques du projet se résument comme suit :

- **Publications et présentation dans des séminaires :**

L'équipe a réalisé des travaux de recherche en relation avec la thématique fixée par le projet. Ces travaux sont couronnés par la présentation de huit communications à l'occasion du 4ème symposium international du figuier en 2009. Les textes relatifs aux différents travaux sont envoyés au comité de lecture dudit symposium pour lecture et corrections éventuelles avant leur édition dans la revue Acta Horticulturae. Il s'agit de :

- Berrichi M., Messaoudi Z. and Lamhamedi. Fig industry in Morocco. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- Messaoudi Z., Aghanbou H., Adardor R, Kajji A. and Van Damme P. Morphological and chemical characterization of Moroccan local fig varieties. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- Messaoudi Z., Aghanbou H., Adardor R, Kajji A. and Van Damme P. Evaluation of Moroccan local varieties. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- Messaoudi Z., El Khaloui M., Khatib F., Perichon S. Ibrahimy A. Aghzaf Y. and Van Damme P. Fig (*Ficus carica* L.) cultivation systems and cultivars diversity in Moulay Driss Zerhoun (Morocco). Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- Messaoudi Z., Khatib F. and Van Damme P. Comparison of fig (*Ficus carica* L.) propagation methods. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- Khatib F. and Messaoudi Z. Urban uses of fig (*Ficus carica* L.) tree. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- Abidar A., Houat S. and Messaoudi Z. Fig as biological product: case of Taounate region in Morocco. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.
- El Khaloui M. et Bougdad A. Status of fig conservation in Morocco. Book of abstracts, 4th International Symposium on Fig, Meknès, Morocco.

- **Présentation d'un article sur le secteur du figuier au Maroc dans la revue Infopack :**

Un article technique sur la situation du secteur du figuier au Maroc a été préparé et publié dans la revue Infopack volume sous le titre 'Le secteur du figuier au Maroc : entre des pratiques quasi-traditionnelles et une perspective de modernisation'.

- **Contribution à l'organisation du 4ème symposium international du figuier :**

Le Maroc, à travers l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, a introduit lors du troisième symposium international du figuier organisé à Faro (Portugal) en 2005 une demande pour l'organisation en 2009 de la 4ème édition de ce symposium. Cette demande a été acceptée et l'organisation a été confiée à l'ENA de Meknès

Le présent projet FRAB a été d'une grande utilité dans la réussite de cette manifestation internationale. En effet, l'équipe des chercheurs impliqués dans le projet FRAB s'est mobilisée pour réaliser des travaux en relation avec la thématique et enrichir par conséquent la recette scientifique présentée à l'occasion de ce symposium.

- **Préparation d'un film sur le secteur du figuier au Maroc :**

Un film intitulé « Le secteur du figuier au Maroc » a été produit par l'équipe du projet. Ce film d'environ 17 minutes vise la caractérisation du secteur du figuier au Maroc tout en apportant des illustrations sur ses atouts d'une part et ses contraintes à son développement d'autre part.

- **Volet Formation :**

- Contribution à la formation et l'encadrement des producteurs de

figures : Des sessions de sensibilisation et d'encadrement ont été organisées au profit des producteurs de la région de Moulay Driss Zerhoun et membres de l'association Al Kheir pour la production de figues partenaire du projet.

- Formation des étudiants : Une étudiante de l'Ecole Nationale d'Agriculture a soutenu son mémoire de fin d'études « la caractérisation pomologique et l'évaluation éco-physiologique des géotypes locaux de figuier » dans le cadre du projet.

- **Etablissement d'un catalogue des principaux géotypes locaux de figuier**

Les mesures et enregistrements effectués ont permis de formuler des fiches descriptives provisoires pour les principaux géotypes de figuier de la collection.

- **Echanges scientifiques :**

Prof. Dr. Patrick Van Damme de l'université de Gand (Belgique) a effectué une visite au Maroc pour assister au 4ème symposium international du figuier.

2. Nouveaux projets sélectionnés en 2010:

Lors de la réunion du Comité de Pilotage qui s'est tenue le 06 juillet 2010, il a été décidé de retenir les deux projets suivants :

- Développement d'une souche candidat vaccin contre la thèileriose bovine au Maroc, présenté par l'Institut Agronomique et Vétérinaire – Hassan II ;
- Amélioration du rendement de la culture du safran, optimisation de la consommation des ressources hydriques et énergétiques, développement du système de commercialisation et développement durable», introduit par l'Ecole Nationale de Commerce et de Gestion d'Agadir.

3. Renforcement de la gestion du fonds :

- Suite à l'échange de lettres du 14 juillet 2008, les procédures financières ont été assouplies, et ce en supprimant les paiements directs et en renforçant les fonds de roulement qui seront attribués annuels après validation par les membres du Comité de pilotage des plannings financiers annuels introduits par les institutions marocaines de recherche.

Le Comité en charge des plannings financiers a procédé, le 22 avril 2009, à l'examen des programmes financiers proposés par les établissements domiciliant des projets FRAB2. A ce propos, les 5 demandes soumises à ce sujet ont été approuvées par ledit comité et les fonds de roulement ont été accordés aux institutions de recherche ;

- L'évaluation des FRAB1 a été financée sur le Fonds d'études et d'expertises et s'est déroulée du 28 octobre au 04 novembre 2008. Le rapport définitif intégrant des remarques et recommandations du comité de pilotage. Cette évaluation a été clôturée lors de la réunion du Comité de Pilotage tenue le 19 janvier 2010 ;
- Des visites sur le terrain ont seront organisées en 2011 pour se rendre compte de l'état d'avancement de quelques projets et des résultats du travail réalisés.

4. Situation des projets de recherche au 31/12/2010 :

MOR0301852 - Fonds de Recherche Appliquée Belge (FRAB)
Situation des projets FRAB AU 31/12/2010

INTITULÉ	PARTENAIRE MAROCAINE	PARTENAIRE BELGE	DATE DE DEMARRAGE	DATE DE FIN ESTIMÉE	MONTANT (EN EUR)	REMARQUES
Etudes des hémo-parasitoses bovines d'importances économiques au Maroc – deuxième projet	Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II	Université de Liège/ Institut de Médecine Tropicale d'Anvers	19/10/05	18/06/2010	200.115	En attente d'une dernière demande de remboursement pour clôturer définitivement le projet
Renforcement des capacités institutionnelles du réseau des collections coordonnées marocaines de micro-organismes (CCMM) à potentiel biotechnologique deuxième projet	CNRST et BCCM-LMG-	Université de Gent	15/03/06	31/12//2011	200.000	Projet en cours de finalisation
Développement des techniques moléculaires de détection rapide des virus des agrumes	Université IBN TOFAIL	Faculté Universitaire des Sciences Agronomique Gembloux, Département et Laboratoire Unité de Phytopathologie	04/09/06	03/09/2011	198.800	Projet en cours d'exécution
Etude du potentiel de production de l'élevage caprin au Nord du Maroc et proposition de voies de développement durable	Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Production Animale	Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Laboratoire de Physiologie Animale	05/07/07	04/07/2011	200.432	Projet en cours d'exécution
Valorisation de la production des figues au Maroc par le choix de matériel végétal	Ecole Nationale d'Agriculture Meknès	Université de Gent	03/06/08	02/06/2012	158.550	Projet en cours d'exécution
Amélioration du rendement de la culture du safran, optimisation de la consommation des ressources hydriques et énergétiques, système de commercialisation équitable et développement durable.	Ecole Nationale de Commerce et de Gestion d'Agadir	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek	Projet en phase de démarrage	2013	191.000	Projet cours d'exécution
Développement d'une souche candidat vaccin contre la théileriose bovine	Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II	Institut de Médecine Tropicale d'Anvers	Projet en phase de démarrage	2013	115.000	Projet cours d'exécution

II. Commentaire des problèmes et questions majeurs influençant l'exécution de la prestation.

Les problèmes majeurs qui ont influencé l'exécution des projets sont énumérés ci-après :

- **Gestion administrative et financière inadaptée** : depuis son existence, le Fonds n'a pas pu améliorer une gestion plus efficace et un système de décaissement plus efficient. Dans ce contexte, des modifications ont été apportées sur la Convention spécifique du FRAB en vue d'assouplir les procédures d'exécution financières et fluidifier la gestion des projets. **Cette nouvelle procédure a permis d'accélérer considérablement les taux d'exécution du fonds.**
- **Procédure de clôture des projets** : certains projets officiellement clôturés ont encore introduit des demandes de remboursement de factures arriérées, d'autres n'ont toujours pas justifié les fonds de roulement accordés. Un système plus rigoureux sur les procédures de clôture des projets et les délais accordés à l'introduction tardive des dossiers financiers pourrait résoudre ce problème.

III. Principales recettes et dépenses de la prestation ayant un impact sur les questions ci-dessus, par rapport aux prévisions budgétaires de la période sous revue.

Les décaissements ont augmenté en 2010 grâce aux nouvelles procédures financières qui ont été instaurées par EL du 14 juillet 2008.

IV. Justification des fonds de roulement - projets FRAB 1

La Direction du budget a saisi le Ministère de l'Enseignement Supérieur au sujet des pièces justificatives relatives aux fonds de roulement. Le cas échéant, les montants non utilisés dans le cadre des projets FRAB1 doivent être restitués.

La situation de ces reliquats se présente comme suit :

N° PROJET	INTITULÉ DU PROJET	ETABLISSEMENT BELGE	ETABLISSEMENT MAROCAIN	SITUATION FINANCIÈRE
110	Etude fondamentale et d'Engineering de la production bio -assistée du phosphogypse marocain.	Uni. de Liège.	EMI- Rabat.	Fonds de roulement de 75.000,00 MAD non justifié.
101	Télécommunications avancée	Uni. de Liège	EMI- Rabat.	Fonds de roulement de 50.000,00 MAD non justifié
106	Réseaux d'énergie électrique et interférences	Uni. de Liège.	EMI- Rabat.	Fonds de roulement de 25000,00 MAD non justifié

108	Création d'un laboratoire d'essais des relais de protection- Laboratoire d'essais, de Recherche et de Formation	Uni. de Liège.	EMI- Rabat.	Somme de 13.537,00 MAD non justifiée
1302	Epuration des eaux usées domestiques par la technique du chenal algo- bactérien, réutilisation en irrigation et recherche sur la valorisation de la biomasse algale...	Uni. de Liège/FUL	IAV en collaboration avec Fac. Sc. Marrakech, El Jadida et l'EMI.	L'IAV a transmis au Ministère de l'Enseignement Supérieur les pièces justificatives complémentaires relatives au remboursement de 67.140,200 MAD

▪ **Cas des projets de l'E.M.I :**

Il a été convenu par les membres du Comité de Pilotage d'organiser des rencontres avec les promoteurs des projets FRAB1 domiciliés à l'EMI en présence du Directeur de cette école, en vue de trouver une solution définitive aux montants qui restent non justifiés des projets FRAB1.

En l'absence des pièces justificatives, la solution proposée consiste à élaborer une déclaration sur l'honneur de la non disponibilité des pièces justificatives en précisant que les montants non-justifiés ont été bien utilisés dans le cadre des projets de recherches et selon les règles en vigueur.

▪ **Cas du projet FRAB1302/94 de l'IAV :**

Le Ministère de l'Economie et des Finances a donné une suite favorable au dossier de remboursement des dépenses engagées par l'IAV et transmettra la demande de remboursement à la CTB pour paiement.

2^{ème} PARTIE : ANNEXES

ANNEXE 1 : Etat des recettes et dépenses de la période sous revue.

ANNEXE 2 : Prévisions budgétaires de la période.