

**2è APPEL A  
PROPOSITION****FORMULAIRE DE  
CANDIDATURE****Projet  
PARRUR**

*Bien lire les notes de bas de page et les termes de référence (dossier joint) avant de remplir les rubriques de ce formulaire de candidature*

Date limite de dépôt de dossier : le 31 janvier 2012 à 16 h. au CeRSAE<sup>1</sup>

\*\*\*\*\*

**Titre <sup>2</sup>** : Contrôle intégré de la bactériose (*Ralstonia solanacearum*) de la pomme de terre dans les petites exploitations agricoles de la Région Vakinankaratra

**Mots clé** (maximum 6 mots) : pomme de terre, Ralstonia, lutte, bactériose, amendement

**Nom, adresse et nature de l'Institution porteuse<sup>3</sup>** : FIFAMANOR (Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée)

Adresse : BP 198, Antsirabe 110

Statut : Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial, régi par le décret n° 92/853 du 23 Septembre 1992, modifié par le décret n° 96/362 du 08 Mai 1996

**Nom et coordonnées du responsable de l'Institution porteuse** : Vololoniaina Lalatia RAMALANJAONA

Téléphone : 020 44 991 39/033 01 831 54

E-mail : it.fifamanor@moov.mg

**Nom et fonction et coordonnées de l'animateur scientifique** : Volatsara Baholy RAHETLAH

Institution de rattachement<sup>4</sup> : Chef de Section Plantes Fourragères, Département Recherche, FIFAMANOR

Coordonnées : Téléphone : 020 44 991 39/033 05 087 28

: Email : volats@yahoo.fr

**Résumé <sup>5</sup>** (1 page y compris les points précédents) :

La bactériose ou pourriture brune de la pomme de terre due à *Ralstonia solanacearum* est une maladie majeure de la pomme de terre dans les principales zones de production de la Région Vakinankaratra. La présente proposition porte sur le contrôle intégré de cette maladie, associant notamment la lutte génétique avec les pratiques culturales écologiques en vue de contribuer à la sécurité alimentaire et le développement durable. L'étude prévoit l'isolement et la caractérisation partielle des souches de *Ralstonia solanacearum* présentes dans les cinq Districts de cette Région suivis des expérimentations en milieu contrôlé et en milieu paysannal axées sur le suivi des effets protecteurs des amendements de sol à base de légumineuse de couverture contre l'incidence de la pourriture brune de la pomme de terre et sur l'évolution des microorganismes du sol antagonistes à *Ralstonia solanacearum*.

<sup>1</sup> Date limite également d'envoi par courrier postal (le tampon faisant foi) : Projet PARRUR. BP 6008. Antananarivo 101. Envoi accompagné d'un mail de confirmation d'envoi adressé à parrur@blueline.mg pour informer la cellule de Coordination de l'arrivée prochaine du dossier posté.

<sup>2</sup> Le titre doit donner un message clair, centré sur l'objectif, non sur les techniques et les moyens.

<sup>3</sup> Le statut juridique de l'Institution doit être précisé et le RIB fourni doit être au nom de cette Institution.

<sup>4</sup> L'Animateur Scientifique doit être rattaché à l'Institution Porteuse susmentionnée.

<sup>5</sup> Six rubriques indispensables : justification et enjeux, état de l'art, objectifs, méthodologie et plan de travail, résultats attendus, valorisation attendue et impact souhaité. Faire valoir la dimension socio-économique de cette recherche.

**Justification, enjeux et problématique scientifique**<sup>6</sup> (1 page 1/2) :

Le secteur agricole est au centre des moyens de subsistance de plus de 70% de la population de Madagascar. Ce secteur contribue à environ 27% du PIB et de 40% des recettes d'exportation (INSTAT/EPM, 2005).

Malgré les défis majeurs de l'Agriculture aussi bien pour la sécurité alimentaire que le développement socio-économique, l'insécurité alimentaire prévaut dans différentes régions de l'île dont la région du Vakinankaratra (PAM/CUE, 2005). En effet, la faiblesse et la dégradation continue des facteurs de production accroissent le décalage entre le rythme de la production agricole et la croissance démographique et conduisent à la prédominance de l'agriculture de type subsistance (Primature, 2006).

La baisse progressive de la productivité et de la production agricole sont notamment attribuées aux contraintes abiotiques et biotiques. En effet, le sol des exploitations agricoles de petite taille, variant, en moyenne, entre 0,66 et 1,04ha est de plus en plus sujet à la dégradation et à la baisse de la fertilité sous les effets de l'érosion et de la déforestation ainsi que la diminution voire l'arrêt d'utilisation d'engrais minéraux. En outre, les ravageurs et les maladies peuvent occasionner des dégâts considérables sur les cultures provoquant des baisses significatives du rendement. L'incidence des bioagresseurs et les effets négatifs de la dégradation de l'environnement sont, par ailleurs, accentués par la variabilité climatique et les impacts du changement climatique (MAEP/FAO, 2004 ; ESSGA, 2006).

La pomme de terre occupe une place stratégique dans la politique de sécurité alimentaire à Madagascar, arrivant en quatrième position au niveau national en termes de production après le riz, le manioc et la patate douce (MAEP/UPDR, 2004). Elle contribue au niveau urbain à la diversification alimentaire et assure au niveau rural le rôle de complément ou de substitut du riz notamment en période de soudure. La Région Vakinankaratra est la première zone de production où la filière pomme de terre a été identifiée comme « porteuse » et réellement exportée (Rabezandrina, 2007). Malgré les potentialités agricoles de cette Région, la production de la pomme de terre s'y heurte à diverses contraintes dont notamment celles ayant trait à la disponibilité des semences de qualité, à l'incidence des maladies et ravageurs, en particulier, la bactériose (*Ralstonia solanacearum*), le mildiou (*Phytophthora infestans*) et les viroses véhiculées par les insectes (*Myzus persicae*), à la faible technicité des systèmes de production et à la dégradation de la structure du sol (FIFAMANOR, 2007 ; Rabezandrina, 2007, Randriantsalama et al, 2008).

La bactériose ou pourriture brune causée par la bactérie phytopathogène, d'origine tellurique, *Ralstonia solanacearum* est une maladie principale de la pomme de terre à Madagascar et en particulier dans la Région Vakinankaratra (MAEP/UPDR, 2002). Cette maladie existe dans tous les bassins de production mais sa présence dans les sols des rizières, détectée récemment est plutôt attribuée à l'utilisation de semence ou de fumier infectés. Elle sévit surtout pendant la principale saison de production de la pomme de terre (saison chaude et pluvieuse) et se manifeste au cours de la végétation et lors du stockage. Elle diminue fortement le rendement aussi bien par le flétrissement suivi de la mort des jeunes plants, que par la détérioration d'une bonne partie de la production, destinée à l'exportation, par le pourrissement des tubercules.

Par ailleurs, la maladie de flétrissement due à *Ralstonia solanacearum* constitue actuellement l'un des principaux facteurs limitants de production d'autres Solanacées notamment la tomate, l'aubergine et le tabac ainsi que le géranium rosat (à essence) à Madagascar (Randrianangaly, 2003).

La lutte chimique contre *Ralstonia solanacearum* axée sur la fumigation du sol est peu efficace, onéreuse et présente des effets néfastes sur l'environnement (Saddler, 2005). En

---

<sup>6</sup> Décrire la justification du sujet en montrant les enjeux et en posant la problématique scientifique du projet. Montrer en quoi la recherche entreprise répond à des problèmes perçus par le monde rural ou susceptibles de lui porter gravement atteinte.

effet, cette bactérie est capable de se conserver sous forme latente dans les profondeurs du sol. Par ailleurs, la lutte génétique est également peu efficace car la propriété de résistance ou de tolérance des variétés de pomme de terre à la pourriture brune est liée aux conditions agro-pédo-climatiques et s'affaiblit notamment à températures élevées (French, 1982).

Actuellement, les voies de recherche s'orientent, en partie, vers les procédés de lutte axés sur des pratiques culturales raisonnées consistant à préserver et/ou renforcer les propriétés de résistance des plantes hôtes et réduire le potentiel infectieux dans le sol. L'utilisation de certains amendements minéraux et organiques du sol ont révélé des effets significatifs sur le contrôle de l'incidence de la flétrissure bactérienne due à *Ralstonia solanacearum* (Prior et Béramis, 1990 ; FIFAMANOR, 2001 ; Gorissen et al, 2004).

Dans cette optique, la lutte intégrée associant la lutte génétique et les pratiques culturales écologiques constitue une alternative de contrôle plus durable de la pourriture brune de la pomme de terre. L'intégration des légumineuses de couverture dans les systèmes de culture présente notamment de multiples intérêts. En effet, les légumineuses de couverture sont susceptibles de couvrir le sol en permanence le protégeant ainsi de l'érosion, de restaurer et d'améliorer la fertilité du sol à travers la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique et l'augmentation du taux de matière organique ainsi que de contrôler les maladies d'origine tellurique par action directe ou indirecte par la stimulation de l'activité microbienne et/ou l'amélioration de la résistance des plantes hôtes (Rhoades et Forbes, 1986 ; Rodriguez-Kabana et al, 1992 ; Lemaga et al, 2001 ; Cardoso et al, 2006).

### **Objectifs scientifiques**<sup>7</sup> (1/2 page) :

L'objectif général du présent projet consiste à contribuer à la sécurité alimentaire et au développement durable des petits exploitants agricoles de la Région du Vakinankaratra à travers la mise au point de systèmes plus durables de contrôle intégré de la bactériose de la pomme de terre due à *Ralstonia solanacearum*.

Les objectifs spécifiques comprennent :

- l'accroissement durable de la productivité de la pomme de terre ;
- l'amélioration de la qualité de la pomme de terre ;
- l'isolement et la caractérisation partielle des souches de *Ralstonia solanacearum* présentes dans les principales zones de production de la pomme de terre de la Région Vakinankaratra
- l'identification et le suivi des microorganismes de la rhizosphère de la pomme de terre présentant des effets antagonistes à *Ralstonia solanacearum* ;
- la recherche et la diffusion d'innovations agroécologiques de contrôle des bioagresseurs

FIFAMANOR ou Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée, Institution porteuse de la présente proposition avait pour mission la promotion des productions vivrières dont les plantes à tubercule (pomme de terre, patate douce), les céréales (blé, triticale), des cultures fourragères et de l'élevage laitier en vue de l'amélioration de la qualité de vie des petits exploitants et cela depuis une quarantaine d'années. L'espace pluridisciplinaire, constitué dans le cadre du présent projet intégrant des jeunes chercheurs avec des compétences complémentaires en microbiologie, biochimie, physiologie végétale, phytoprotection et agronomie est un atout majeur pour l'amélioration des performances de recherche en vue d'une meilleure contribution au développement durable de l'Agriculture.

---

<sup>7</sup> Développer les objectifs retenus et les hypothèses sur lesquelles la recherche se fonde. Préciser si cette recherche s'inscrit dans une programmation scientifique plus large amenée à pérenniser ou non l'équipe formée, notamment avec le post-doc et le parrain scientifique partenaire.

**Etat de l'art et originalité du sujet**<sup>8</sup> (2 pages) :

La flétrissure bactérienne due à la bactérie phytopathogène d'origine tellurique dénommée *Ralstonia solanacearum* est une maladie vasculaire bactérienne largement répandue dans les pays tropicaux, subtropicaux et tempérés chauds (Elphinstone, 2005). Cette maladie constitue une des maladies graves de la pomme de terre en régions tropicales (Prior, 1998). A Madagascar, la bactériose de la pomme de terre ou pourriture brune due à *Ralstonia solanacearum* a été signalée pour la première fois, à la station agricole de Nanisana, en 1929 (Roger, 1953). Cette maladie arrive au premier rang, en termes de maladies principales de la pomme de terre, et se manifeste au cours de la végétation et lors du stockage (MAEP/UPDR, 2000).

Etant donné que l'agent étiologique, *Ralstonia solanacearum* se propage facilement par la semence, le sol et les eaux de ruissellement, la pourriture brune est quasiment présente dans toutes les zones de production de la pomme de terre de la Région du Vakinankaratra, la principale région de production (MAEP/UPDR, 2002). Elle sévit surtout pendant la principale saison de production de la pomme de terre (novembre à avril), sur les tanety et diminue fortement le rendement et la qualité de la production par le flétrissement des plants de pomme de terre au cours de la végétation et le pourrissement des tubercules récoltés. Toutefois, la fréquence de la maladie est plus rare sur les terrains volcaniques (Lallmahomed et al, 1988).

Les moyens de lutte préconisés sont surtout à titre préventif. En effet, le contrôle chimique est absent d'autant qu'aucun produit bactéricide sélectif contre *Ralstonia solanacearum* n'a été mis au point jusqu'à présent. Les mesures préventives sont constituées par la combinaison des pratiques culturales dont notamment l'utilisation de variété résistante ou tolérante, la rotation culturale avec des plantes non-hôtes, la désinfection des sols, la désinfection des instruments de culture, l'élimination des plants contaminés et l'utilisation de semences saines (Roger, 1953 ; Saddler, 2005).

Toutefois, ces mesures peuvent présenter des contraintes associées notamment à la capacité de survie sous forme latente de *Ralstonia solanacearum* dans les profondeurs du sol, la propriété de résistance ou de tolérance relative des variétés et à l'existence d'une large gamme de plantes hôtes. De nombreux cultivars résistants, de pomme de terre existent, mais la diversité de races et de souches de *Ralstonia solanacearum* rend impossible leur utilisation dans des pays différents. C'est ainsi que FIFAMANOR procède régulièrement à la sélection de variétés de pomme de terre résistantes ou tolérantes à la bactériose selon les comportements sous différentes conditions agro-pédo-climatique, notamment dans la Région Vakinankaratra et en particulier au cours de ces deux dernières décennies (FIFAMANOR/PSDR, 2007).

Des travaux de recherche en lutte intégrée, menés récemment, ont dégagé des résultats positifs sur la diminution de l'incidence de la flétrissure bactérienne due à *Ralstonia solanacearum*. Ces travaux ont notamment porté sur le traitement du sol par application d'amendements minéraux (urée et chaux) à fortes doses ou d'amendements organiques combinés ou non avec des amendements minéraux (Prior et Béramis, 1990 ; FIFAMANOR, 2001). Les résultats satisfaisants ont été surtout observés pour les traitements de sol à base d'amendements organiques à haute teneur en azote tels que les engrais verts, la farine de soja, les boues issues des stations d'épuration ainsi que des composts associés ou non avec des microorganismes antagonistes (Vincent et Mew, 1997; Schönfeld et al, 2003).

Des effets protecteurs contre la flétrissure bactérienne due à *Ralstonia solanacearum* ont été observés sur des expérimentations en milieu contrôlé ou en plein champ sur pomme de terre ou tomate avec des engrais verts de légumineuses de couverture (*Sesbania sesban*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria* sp), de grande consoude (*Symphytum officinale uplandicum*) et

<sup>8</sup> Remplacer le sujet traité dans le contexte des recherches passées et en cours, à Madagascar, dans la région Océan Indien et/ou dans d'autres pays du monde et démontrez l'originalité de la recherche proposée. Indiquez depuis combien d'années ce sujet est traité par les membres de votre équipe.

d'espèces de Crucifères (Lemaga et al, 2001 ; Cardoso et al, 2006 ; Andriantsoa et al, 2006 ; Rahetlah et al, 2008). Ces effets protecteurs peuvent être attribués à des effets inhibiteurs directs ou indirects contre *Ralstonia solanacearum* à travers la détermination de conditions défavorables résultant d'un fort dégagement d'ammoniac consécutif à la décomposition rapide et/ou de la stimulation de la croissance des microorganismes antagonistes et/ou à une amélioration de la physiologie de la plante hôte. Parmi les microorganismes antagonistes à *Ralstonia solanacearum*, des expérimentations menées en laboratoire et en plein champ avec les bactéries *Pseudomonas fluorescens* et *Bacillus polymyxa* ont révélé des résultats positifs sur le contrôle biologique de la pourriture brune de la pomme de terre (Aspiras et Cruz, 1985 ; Ciampi-Panno et al, 1989). Les mécanismes d'action des microorganismes du sol, antagonistes à *Ralstonia solanacearum* peuvent résulter soit de la sécrétion de composés toxiques et/ou de la compétition pour les ressources ou soit de la stimulation de la résistance de la plante hôte (Dommergues, 1970).

La présente proposition prévoit l'isolement et la caractérisation partielle des souches de *Ralstonia solanacearum*, agent étiologique de la pourriture brune de la pomme de terre, présentes dans les principaux bassins de production de la pomme de terre de la Région Vakinankaratra à savoir les cinq Districts Faratsiho, Betafo, Ambatolampy, Antsirabe II et Antanifotsy. L'identification des races et du type de biovar de souches de *Ralstonia solanacearum* permet notamment de mieux orienter les stratégies de contrôle. En effet, *Ralstonia solanacearum* ne se comporte pas comme une bactérie unique avec une biologie et une gamme de plantes-hôtes uniformes, mais comme un complexe de variants, décrits de manière variable en tant que groupes, races, biovars, sous-races et souches. Les résultats de recherches menés auparavant à Madagascar, dans d'autres régions que Vakinankaratra ont révélé la présence des souches de *Ralstonia solanacearum* appartenant à la race 1 de Buddenhagen et au biovar 1 de Hayward (Randriamampianina, 1997 ; Randrianangaly, 2003, Rahetlah et al, 2008).

Les souches de *Ralstonia solanacearum* appartenant à la race 1 de Buddenhagen se caractérisent notamment par une large gamme de plantes hôtes, cultivées ou spontanées dont la plupart appartenant à la Famille des Solanacées (tabac, tomate, pomme de terre, géranium rosat, aubergine, arachide...) (Buddenhagen et al, 1962). Celles appartenant à la race 3, adaptées aux températures plus fraîches d'altitude (>1000m) sont pathogéniques principalement sur la pomme de terre et sans grande virulence sur les autres cultures de Solanées. Les races et biovars ont été répartis en deux "groupes principaux" en fonction de l'analyse par RFLP (restriction fragment length polymorphism) (Cook et Sequeira, 1988; 1994). Les souches asiatiques de la race 1 (biovars 3, 4, 5) sont rassemblées en un groupe, les souches américaines de la race 1 (biovar 1), la race 2 (biovar 1) et la race 3 (biovar 2) dans un autre.

Par ailleurs, des essais de lutte intégrée de la pourriture brune de la pomme de terre seront menés de façon participative, en milieu contrôlé et en milieu paysannal dans les principales zones de production de la pomme de terre de la Région du Vakinankaratra. Ils s'agissent notamment de l'évaluation des effets protecteurs éventuels de l'association culturale avec des légumineuses de couverture adaptées localement ainsi que des amendements organiques à base de leur engrais vert contre la pourriture brune de variétés de pomme de terre traditionnelles et améliorées.

Au cours de ces essais, les effets éventuels des traitements du sol sur l'évolution de la population microbienne de la rhizosphère de la pomme de terre seront également suivis afin de déceler les microorganismes les plus actifs contre *Ralstonia solanacearum*.

L'intégration des légumineuses de couverture dans les systèmes de production, une opération qui se justifie économiquement par les effets d'entretien et d'amélioration durable de la fertilité du sol représenterait une alternative plus durable de contrôle intégré de la pourriture brune de la pomme de terre dans la Région Vakinankaratra.

**Outils et Méthodologie**<sup>9</sup> (1 page) :

Pour répondre aux objectifs spécifiques de la présente proposition, les méthodes suivantes seront mises en œuvre :

1. Isolement et caractérisation partielle des souches de *Ralstonia solanacearum* présentes dans les différentes zones de production de la pomme de terre de la Région Vakinankaratra où furent enregistrées auparavant des attaques dévastatrices de la bactériose (Faratsiho, Betafo, Ambatolampy, Antsirabe II et Antanifotsy): l'isolement peut être pratiqué à partir d'extrait de tige infectée, d'échantillon de sol ou de tubercule de pomme de terre.

-Isolement des souches de *Ralstonia solanacearum* sur milieu semi-sélectif de Kelman au chlorure de triphényltetrazolium (TZC) (Kelman, 1954). Ce milieu permet également de différencier les souches de *Ralstonia solanacearum* en souches avirulentes et souches virulentes sur la base de leur capacité à réduire le triphényltetrazolium en triphényl formazan de couleur rouge. Pour l'isolement à partir d'échantillon de sol, la sélectivité de ce milieu sera renforcée par addition d'antibiotiques.

-Détection des formes latentes de *Ralstonia solanacearum* dans les tubercules de pomme de terre au moyen de kit NCM-ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay on nitrocellulose membrane) (Priou et al, 2006) : les principales étapes de cette technique immuno-enzymatique sont constituées par la préparation d'extrait de tubercule, l'enrichissement par incubation dans un bouillon de milieu semi-sélectif, la déposition des échantillons enrichis sur membrane nitrocellulose, la fixation avec des anticorps spécifiques de *Ralstonia solanacearum*, la fixation du complexe *Ralstonia solanacearum*-anticorps avec l'anticorps de détection couplé à une enzyme et révélation de l'enzyme par addition de son substrat produisant une réaction colorée ; détection de faibles concentrations de *Ralstonia solanacearum* dans le sol au moyen du kit DAS-ELISA (Priou et al, 2006).

-Test de pathogénicité et détermination de la race des souches de *Ralstonia solanacearum* (Koch, 1950) : le pouvoir pathogène des souches de *Ralstonia solanacearum* isolées et purifiées est vérifié par inoculation artificielle, en milieu contrôlé, à des plantes hôtes dont la pomme de terre.

-Test d'utilisation des hydrates de carbone (Denny et Hayward, 2001) : l'utilisation des diholosides (lactose, maltose, cellobiose) et l'oxydation des hexoses alcools (mannitol, sorbitol, dulcitol) permettent de différencier les souches de *Ralstonia solanacearum* en 5 biovars. Le test est réalisé sur un milieu de base (sel de Ayers) et l'utilisation des hydrates de carbone se traduit par l'acidification faisant virer la couleur de l'indicateur coloré.

- Caractérisation moléculaire des souches de *Ralstonia solanacearum* par analyse Multiplex-PCR (polymerase chain reaction) : utilisation d'amorces et sondes spécifiques des races et biovars (Cirad, 2006).

2. Essais de lutte intégrée de la bactériose de la pomme de terre due à *Ralstonia solanacearum* : ces expérimentations seront respectivement conduites en station de recherche et en milieu paysannal, dans les zones de production de la pomme de terre de la Région Vakinankaratra. Les traitements seront constitués par la combinaison de la lutte génétique, avec l'association culturale et les amendements de sol à base de légumineuse de couverture. Les observations retenues comprennent le rendement de la pomme de terre, l'incidence de la bactériose, l'évolution des populations respectives de *Ralstonia solanacearum* et de ses microorganismes antagonistes éventuels dans la rhizosphère de la pomme de terre ainsi que l'évolution des nutriments dans le sol. Les résultats obtenus seront soumis à l'analyse statistique au moyen du logiciel Genstat.

<sup>9</sup> Il s'agit ici de faire un catalogue/inventaire des expertises, méthodes d'analyses, approches et démarches scientifiques qui seront utilisées pour décrire vos outils et méthode et les mettre en parallèle aux objectifs à atteindre. Préciser les localisations des recherches (essais, enquêtes, observations, prélèvements, populations cibles...).

**Résultats et produits. Leurs impacts dans le monde de la recherche**<sup>10</sup> (1 page) :**Résultats scientifiques attendus :**

- souches de *Ralstonia solanacearum* présentes dans les cinq Districts de la Région Vakinankaratra isolées et caractérisées ;
- systèmes de contrôle intégré de la pourriture brune de la pomme de terre à base d'amendements de sol avec des légumineuses de couverture adaptées localement, évalués en milieu contrôlé et en milieu paysannal ;
- microorganismes (actinomycètes, bactéries) de la rhizosphère de la pomme de terre isolés ;
- microorganismes de la rhizosphère de la pomme de terre présentant des effets antagonistes contre *Ralstonia solanacearum* identifiés et testés.

**Résultats opérationnels et produits :**

- articles originaux et communications orales publiés dans les revues scientifiques à commission de lecture ;
- bases de données pour thèse de doctorat en protection des plantes et mémoire de diplôme d'études approfondies en biotechnologie et microbiologie ;
- bases de données sur pratiques agroécologiques dans le portail web du réseau IRACC (Initiative Régionale Agroécologie-Changement Climatique) ;
- fiches techniques sur les systèmes de contrôle intégré de la bactériose de la pomme de terre due à *Ralstonia solanacearum* ;
- bases de données races et biovars des souches de *Ralstonia solanacearum* à Madagascar, dans la Région Océan Indien ;
- rapport d'activité et rapport de recherche de Fifamanor
- atelier de restitution des résultats

**Leurs impacts :**

- sécurité alimentaire et amélioration durable de la productivité agricole ;
- amélioration de la qualité de la production agricole ;
- accroissement des revenus des petits exploitants agricoles et développement socio-économique de la Région Vakinankaratra ;
- maintien et amélioration durable de la fertilité du sol ;
- utilisation et conservation de la biodiversité génétique végétale dans les exploitations

**Bénéficiaires**

Paysans, chercheurs, étudiants, Organismes de recherche, multiplicateurs de semences de pomme de terre, projets de développement, exportateurs, transformateurs, consommateurs.

**Effets attendus pour la recherche et pour le développement**

- contribution à la connaissance scientifique
- amélioration de la performance et de la visibilité des recherches
- développement durable du secteur agricole

<sup>10</sup> Lister les résultats scientifiques escomptés (connaissances, méthodes). Lister les résultats opérationnels et les produits (publications, ouvrages, référentiels techniques, mémoires / thèses d'étudiants, base de données, séminaire, colloque, formation, etc.). Indiquer les bénéficiaires, les effets attendus tant pour la recherche que pour le développement.

**Ressources humaines**<sup>11</sup> (1 page) :

<b>Ingénieurs, Chercheurs &amp; Enseignants/chercheurs :</b>					
Nom - Prénom	Organisme	Fonction dans l'organisme	Spécialisation scientifique	Activités au sein du projet	Durée (mois)
Rahetlah Volatsara Baholy	FIFAMANOR	Chercheure	Sciences de la vie	Animateur scientifique	12
Ralisoa Noroseheno	FIFAMANOR	Chef de Section Diffusion Agriculture et Environnement	Agronome	Conduite des essais en milieu contrôlé et en milieu paysannal	12
Razafindrazaka Harena	FIFAMANOR	Responsable Laboratoire de contrôle des semences	Physiologiste végétale	Conduite des analyses au laboratoire	12
Andriambelason Herivonjy Onja	CNRE (Centre National de Recherches sur l'Environnement)	Assistante de recherche	Biotechnologie et Microbiologie	Conduite des analyses au laboratoire	12

<b>Post-Doc &amp; Parrain scientifique :</b>					
Nom - Prénom	Organisme	Fonction dans l'organisme	Spécialisation scientifique	Activités au sein du projet	Durée (mois)
Razafindraleva Herisololo	Laboratoire d'Entomologie, Université d'Antananarivo	Assistant de recherche	Chimie-Ecologie	Conduite des activités d'analyse en laboratoire et d'essais sur terrain	12
Andrianarisoa Blandine	Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie, Université d'Antananarivo	Chef de Laboratoire	Microbiologie de l'agriculture	Encadrement scientifique	12

<b>Doctorants &amp; étudiants en stage de fin d'études :</b>					
Nom - Prénom	Organisme	Fonction dans l'organisme	Discipline étudiée	Activités au sein du projet	Durée (mois)
Ravelomanantsoa Santatra Herilalaina	FIFAMANOR et Université d'Antananarivo	Chercheure	Doctorat en Protection des plantes	Etude microbiologique et étude de l'antagonisme	12
Andrianarisoa Andriamasinitsiry Alain Berthin	CNRE	Stagiaire	D.E.A en Biotechnologie et Microbiologie	Etude de la microflore du sol	07

<sup>11</sup> Le présent appel à proposition s'adresse aux jeunes ingénieurs, chercheurs et enseignants-chercheurs (5 à 8 personnes, étudiants doctorants inclus). L'Animateur scientifique (moins de 40 ans) peut y figurer, avec sa thèse, parmi les plus anciens et expérimentés sur le sujet proposé, à l'exception du parrain scientifique, sénior dans le domaine traité (joindre les CV de chaque membre inscrit). Se référer aux termes de référence joints (§1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) pour plus d'information sur l'éligibilité et la composition de l'équipe candidate.



**Commentaires**<sup>12</sup> (1 page) :

Spécificités et points forts de l'équipe :

- équipe pluridisciplinaire intégrant des chercheurs avec des compétences complémentaires en microbiologie, biochimie, protection des plantes, agronomie, biologie moléculaire et physiologie végétale ;
- fortes expériences en matière de techniques de diagnostic des bioagresseurs : analyse microbiologique, caractérisation biochimique, test sérologique ;
- expertises dans la recherche fondamentale et appliquée sur le contrôle intégré des bioagresseurs (bactériose, insectes ravageurs, fusariose, rouilles)
- bonne connaissance de la situation de la bactériose de la pomme de terre dans la Région Vakinankaratra : les zones infectées, la fréquence, les pratiques paysannes...
- expertises dans la recherche participative : conduite de recherche appliquée avec les paysans, groupements paysans, agro-éleveurs et éleveurs ;
- familiarisation des membres de l'équipe : collaboration dans des projets de recherche antérieurs ;
- implication des membres de l'équipe dans des projets nationaux, régionaux et internationaux de recherche développement :
  - Projet ASARECA : culture de tissus
  - Projet International Cooperative Biodiversity Group (ICBG)-Madagascar : test d'activité anti-microbienne des principes actifs des algues marines, des éponges et des coraux mous ; microbiologie du sol ;
  - Projet de Réhabilitation des Périmètres Irrigués de Manombo (PRPIM) : promotion de l'élevage des ruminants et petits ruminants
- appartenance à des réseaux de chercheurs/acteurs de développement :
  - Réseau IRACC (Initiative Régionale Agroécologie-Changement Climatique) ;
  - Réseau de groupements féminins pour le développement durable dans la Région Océan Indien ;
  - Réseau AAARNET (ASARECA-Animal Agriculture Research Network);
  - Association ReGroupant les Entomologistes de Madagascar (ARGEMA) ;
  - Association chercheurs « ECOPHI » à la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo ;
- membre du Comité national des ressources phytogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation (NPGRC) en liaison avec le Centre des ressources phytogénétiques de la SADC
- membre au Consortium des Laboratoires de Madagascar (CLAM)

---

<sup>12</sup> Lors des commentaires apportés pour décrire davantage les spécificités et points forts de l'équipe, préciser si celle-ci existait sous sa forme actuelle avant de répondre à l'appel à proposition. Préciser si l'équipe est susceptible de se pérenniser. Mentionner également si des membres de l'équipe proviennent ou sont en lien professionnel avec des structures situées dans d'autres régions du pays. Indiquez enfin dans quels autres projets les membres de l'équipe sont également impliqués.

**Budget**<sup>13</sup>: (tableau budgétaire et justification = 1 page)

<b>Budget prévisionnel</b> (ordres de grandeur) (1/2 page)					
Rubriques	Montant total	Semestre 1	Semestre 2	Remarques/Précisions sur les types de dépenses...	Autres sources de financement
1 – Personnel non permanent					
2– Missions, mobilité des équipes	6100	3000	2600	Kilométriques des déplacements dans les zones d'intervention ; Indemnités de mission ; Un aller et retour (Madagascar-La Réunion)	Fifamanor (1500)
3- Stages (indemnités...)	600			Un stagiaire de D.E.A	
4 – Formations courtes	2000			Analyse moléculaire des souches de <i>Ralstonia solanacearum</i> (CIRAD, la Réunion)	
5 - Equipement	5000	1600	1400	Equipements informatiques ; Equipements de laboratoire	Fifamanor ; CNRE (2000)
6 - Fonctionnement (fournitures, fluides, consommables, petit matériel, documents...)	7700	3400	2300	Consommables de laboratoire (produits chimiques et milieux de culture); Petits matériels de laboratoire ; Kit NCM-ELISA ; Bouquins Frais divers (téléphone, internet...)	Fifamanor ; CNRE (2000)
7 – Prestations extérieures (sous-traitance, formateurs, valorisation, ateliers...)	2500	500	1000	Analyse physico-chimique du sol ; analyse chimique des plantes ; publications dans des revues scientifiques ; atelier de restitution des résultats ;	Fifamanor (1000)
8 – frais de gestion (5% maximum)	1262				
<b>TOTAL</b>	<b>26500</b>				

<sup>13</sup> Les cofinancements sont admis et encouragés. Dans le texte qui accompagne ce tableau, les demandes budgétaires doivent être justifiées, et les besoins financiers ainsi que les moyens disponibles décrits. Attention à la cohérence avec le chronogramme des activités. Noter que le salaire du post-Doc n'est pas à la charge de l'Institution d'accueil et qu'il n'est donc pas à prendre en compte dans le présent budget, sinon pour mémoire.

**Commentaires**<sup>14</sup> (1/2 page) :

Les membres de l'équipe de la présente proposition sont des chercheurs expérimentés, occupant des postes de responsabilité et impliqués dans divers projets ou programmes de recherche et de développement.

L'animateur scientifique, spécialiste dans le domaine de la présente proposition est chargée de la gestion d'une Section de Recherche au sein de son Institution et cela depuis six ans. En outre, elle a participé dans le montage, la planification, la réalisation et le suivi de diverses activités de collaboration avec des partenaires nationaux et internationaux (Projet de Réhabilitation des Périmètres Irrigués de Manombo, Projet Interreg III B, Projet de Soutien au Développement Rural...).

Par ailleurs, la proposition de recherche est incluse dans le programme de recherche de l'Institution porteuse et entrant dans le domaine de compétence des partenaires.

**Risques**<sup>15</sup> (1/2 page) :

Les risques ci-après peuvent nuire à la réalisation de certaines activités essentielles à l'aboutissement de la proposition :

- Non implication du partenaire (Centre National de recherches sur l'environnement) ; activité non réalisée : isolement des microorganismes de la rhizosphère de la pomme de terre présentant des effets antagonistes à *Ralstonia solanacearum* ;

- Non financement d'une partie de cette proposition : absence de matériels de diagnostic kits NCM-ELISA et DCM-ELISA ; activité non réalisée : diagnostic des formes latentes de *Ralstonia solanacearum* sur les tubercules asymptomatiques de pomme de terre et dans les sols (faibles concentrations);

- Non financement de la formation courte ; activité non réalisée : caractérisation moléculaire des souches de *Ralstonia solanacearum* ou confirmation des types de race et biovar des souches de *Ralstonia solanacearum*

---

<sup>14</sup> Apporter des compléments d'information au tableau. Indiquer l'expérience de l'Animateur Scientifique et des membres de l'équipe en matière de gestion de projet, etc.

<sup>15</sup> Préciser une ou plusieurs raisons qui pourraient empêcher ou nuire à l'aboutissement du projet. (Exemples : non financement d'une partie de cette proposition ou d'un matériel, non implication de telle ou telle équipe ou partenaire, non financement d'une formation, ...)

**Indicateurs d'évaluation<sup>16</sup>** (1 page) :

- réalisation des activités selon le chronogramme ;
- présence d'infrastructures appropriées (laboratoire, station agricole de recherche, équipe de recherche...)
- tableau de bord mensuel sur l'évolution des activités ;
- rapport trimestriel d'avancement des activités ;
- rapport final des activités ;
- réalisation des activités programmées à plus de 80% ;
- réalisation des investissements et formation ;
- atelier de restitution des activités ;
- mémoire et thèses rédigées ;
- articles originaux et communications orales acceptés pour publication ou publiés

---

<sup>16</sup> Indicateurs de succès : Proposer au comité de sélection et d'évaluation des indicateurs de succès en cours et en fin de projet. Se reporter aux spécificités de l'appel et aux critères d'évaluation listés dans les termes de référence (cf. § 1.5, 5.1 et 5.2).

**Bibliographie**<sup>17</sup> (10 références majeures) :

Andriantsoa, Ranarison Olivier, Yasushi Uda, Sang Woo Bang, Hitoshi Honjo, Motohiro Fukami and Ryo Fukui. 2006. "Dried Residues of Specific Cruciferous into soil can suppress the growth of *R. solanacearum*, independently of glucosinolate content of the residues". *Microb. Environ.* Vol. 21: 216-226.

Buddenhagen, I., L. Sequeira, and A. Kelman, 1962. Designation of Races in *Pseudomonas solanacearum*. *Phytopathology* 52:726.

Cardoso, S.C.; Soares, A.C.F.; Brito, A. dos S.; Laranjeira, F.F.; Ledo, C.A.S.; Santos, A.P. Control of tomato bacterial wilt through the incorporation of aerial part of pigeon pea and crotalaria to soil. *Summa Phytopathologica*, v.32, p. 27-33, 2006.

Denny, T. P. and Hayward, A.C. 2001. *Ralstonia*, pages 151-174 in: Schaad, N. W. et al. Laboratory guide for the identification of plant pathogenic bacteria, 3<sup>rd</sup> ed. APS Press, St. Paul, 373 pp.

Elphinstone J. G. 2005. The current Bacterial Wilt Situation: A Global Overview. Bacterial Wilt Disease and the *R. solanacearum* Complex. Edited by Caitilyn Allen, Philippe Prior, and A.C. Hayward. American Phytopathological society. St. Paul, Minnesota. p9

Lallmahomed G M, Rakotobe Rabehevitra E, Rakotondramanana. Biovars and Races of *Pseudomonas solanacearum* in Madagascar-a preliminary study. *FAO Plant Prot. Bull*, 1988 ; 36(2) : 54-59

Lemaga Berga, D. Siriri and P. Ebayant. 2001. Effect of Soil Amendments on Bacterial Wilt Incidence and Yield of Potatoes in Southwestern Uganda. *African Crop Science Journal*, Vol 9, No 1, p. 267-276.

MAEP-FIFAMANOR. Rapport de synthèse 2002-2007 sur le Programme de Recherche Thématique, Financement : Projet de Soutien au Développement Rural (PSDR). Antananarivo, 2008

Rabezandrina. Rapport technique final. MAEP/PSDR. 2007

Rahetlah V B, Arison F, Andrianarisoa B. Prospects for control of bacterial wilt of potato (*Ralstonia solanacearum*) through soil incorporation of aerial part of comfrey (*Symphytum officinale uplandicum*). *Afric. J. Food. Agri. Nut. Dev*, 2008 (8)

Randriantsalama R, Ralisoa N, Randrianaivoarivony J M. Le mildiou de la pomme de terre, impact sur la production, méthode de lutte. In : Forum de la recherche, « recherche valorisée : enjeux de développement régional ». Antsiranana : MEN, 2008

<sup>17</sup> Souligner les noms des différents membres de l'équipe dans les références complètes des articles sur le sujet proposé.

**Chronogramme**<sup>18</sup> (1 page) :

Début de la proposition : Octobre 2012

Durée de la proposition : Octobre 2012-Septembre 2013

Activités	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep
Bibliographie et programmation	x											
Prélèvement d'échantillons infectés suivi de l'isolement et caractérisation partielle des souches de <i>Ralstonia solanacearum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Essais de lutte intégrée de la pourriture brune en milieu paysannal				x	x	x	x	x				
Essais de lutte intégrée de la pourriture brune en milieu contrôlé				x	x	x	x	x				
Formation et caractérisation moléculaire des souches de <i>Ralstonia solanacearum</i>								x				
Analyse de la microflore de la rhizosphère de la pomme de terre antagonistes à <i>R. solanacearum</i>				x	x	x	x	x	x			
Etude d'antibiogramme contre <i>R. solanacearum</i>						x	x	x	x	x		
Publications scientifiques											x	x
Restitution des résultats												x

<sup>18</sup> Permet d'apprécier la faisabilité du projet. Le calendrier des activités doit être présenté sous la forme d'un tableau présentant l'enchaînement logique des activités. Il contiendra le détail par trimestre au long des 2 semestres d'activités de recherche, de formation et de valorisation.

**Pièces complémentaires à fournir dans le dossier de candidature :**

- Curriculum vitae des personnes impliquées dans le projet (Etudiants, Post-Doc et Parrain inclus).
- Photocopie légalisée de la CIN de l'Animateur scientifique
- Copie légalisée de l'attestation de diplôme de doctorat du Post-Doc ou copie légalisée du diplôme de doctorat lui-même
- Autorisation écrite du responsable de l'Institution Porteuse relative à la candidature de l'équipe et à l'accueil (sous couvert d'un contrat ou d'une convention) d'un Post Doc
- Accord de la hiérarchie directe de l'Animateur scientifique en faveur de son rôle d'animation et de pilotage de l'équipe candidate
- Accord (si nécessaire) de l'Institution dont est originaire le Post-Doc sélectionné (dans le cas où le Post-Doc jouit d'un rattachement institutionnel) pour que ce dernier rejoigne l'équipe candidate où il sera accueilli durant une année
- Accord de la hiérarchie du Parrain en faveur du rôle de parrainage de ce dernier auprès de l'équipe candidate
- Relevé d'Identité Bancaire de l'Institution Porteuse

**Pièces complémentaires à prévoir si sujet de recherche retenu :**

- Contrat ECD entre le Post-Doc sélectionné et l'Institution Porteuse qui l'accueille.
- Convention Spécifique entre l'Institution Porteuse et l'Institution d'origine du Post-Doc retenu lorsque ce dernier est déjà rattaché à une structure.
- Convention Spécifique de Parrainage entre l'Institution Porteuse et la structure à laquelle est rattaché le parrain scientifique convenu.

\*\*\*\*\*

## MINISTERE DE L'AGRICULTURE



Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée  
 EPIC régi par le décret n° 92/853 du 23 Septembre 1992  
 modifié par le décret n° 96/362 du 08 Mai 1996

Email : [it.fifamanor@moov.mg](mailto:it.fifamanor@moov.mg) /

### **LETTRE D'ACCORD DE L'INSTITUTION PORTEUSE DU PROJET**

La déclaration suivante doit être signée par le responsable de l'institution porteuse, signataire de la future convention de subvention avec le bailleur de fonds.

**Je, soussignée Vololoniaina Lalatia RAMALANJAONA, certifie que les informations données ici sont, à ma connaissance, exactes et assure le Ministère français des affaires étrangères et européennes que la présente candidature au 2<sup>ème</sup> appel à proposition a recueilli mon agrément et celle de mon institution qui, signataire de la convention de subvention, assurera la gestion dudit projet, au bénéfice de l'ensemble de l'équipe candidate.**

En conséquence, je sollicite la présentation du sujet de recherche nommé ci-après au Comité Scientifique de Sélection et d'Evaluation du projet PARRUR.

**Etablissement :** FIFAMANOR (Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée)

**Intitulé du sujet de recherche :** Contrôle intégré de la bactériose (*Ralstonia solanacearum*) de la pomme de terre dans les petites exploitations agricoles de la Région Vakinankaratra

**Nom et fonction du signataire, responsable de l'Institution porteuse :**

Vololoniaina Lalatia RAMALANJAONA, Directeur ;  
 Marie Thérèse RAZANADRAVAO, Chef de Département Administratif et Financier

**Date, cachet et signature :**

<b>Visa des deux signataires du compte destiné à recevoir la subvention</b>	
<b>Nom / Prénom :</b> <b>Qualité :</b> <b>Date :</b>  <b>Signature :</b>	<b>Nom / Prénom :</b> <b>Qualité :</b> <b>Date :</b>  <b>Signature :</b>



## MINISTERE DE L'AGRICULTURE



Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée  
 EPIC régi par le décret n° 92/853 du 23 Septembre 1992  
 modifié par le décret n° 96/362 du 08 Mai 1996

Email : [it.fifamanor@moov.mg](mailto:it.fifamanor@moov.mg) /

## **LETTRE D'ACCORD DE LA HIERARCHIE DIRECTE DE L'ANIMATEUR SCIENTIFIQUE**

La déclaration suivante doit être signée par le supérieur direct de l'animateur scientifique reconnaissant le rôle leader de ce dernier auprès de l'équipe candidate et lui accordant cette fonction, et le temps nécessaire à celle-ci. Cet accord est étendu à l'ensemble des membres de l'équipe candidate appartenant à cette structure. Enfin, ce document sera visé par l'Animateur Scientifique, interlocuteur privilégié de la Cellule de Coordination du projet PARRUR.

**Je, soussignée Vololoniaina Lalatia RAMALANJAONA, certifie que les informations données ici sont, à ma connaissance, exactes et assure le Ministère Français des affaires étrangères et européennes que la présente demande a recueilli mon agrément. J'autorise donc l'animateur scientifique, M/Mme Volatsara Baholy RAHETLAH, administrativement rangé sous mon autorité, à mener ses recherches avec son équipe sur le sujet « Contrôle intégré de la bactériose (*Ralstonia solanacearum*) de la pomme de terre dans les petites exploitations agricoles de la Région Vakinankaratra soumis au 2<sup>ème</sup> Appel à proposition du projet PARRUR de même que je donne mon accord pour que cette équipe accueille M/Mme Razafindraleva Herisololo au titre de Post-Doc.**

En conséquence, je sollicite la présentation du sujet de recherche nommé ci-après au Comité Scientifique de Sélection et d'Evaluation de PARRUR.

**Etablissement :** FIFAMANOR (Centre de Développement Rural et de Recherche Appliquée)

**Nom et fonction du signataire :** Vololoniaina Lalatia RAMALANJAONA, Directeur

**Date, cachet et signature :**

Visa de l'Animateur Scientifique	<b>Nom / Prénom :</b>  <b>Qualité:</b>  <b>Date:</b>  <b>Signature:</b>
----------------------------------	---



**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO**  
**FACULTE DES SCIENCES**



**LETTRÉ D'ACCORD DE L'INSTITUTION D'ORIGINE DU POST-DOC**

La déclaration suivante doit être signée par l'autorité dont relève le Post-Doc accueilli dans l'équipe candidate.

**Je, soussigné(e).RANDRIAMANANTANY Zely Arivelo, intérim du Doyen de la Faculté des Sciences d'Antananarivo, assure le Ministère français des affaires étrangères et européennes que la structure que je représente accepte que Dr. RAZAFINDRALEVA Herisoló soit accueilli comme Post-Doc au sein de l'Institution porteuse FIFAMANOR afin d'approfondir ses recherches sur « LE CONTRÔLE INTEGRE DE LA BACTERIOSE (RALSTONIA SOLANACEARUM) DE LA POMME DE TERRE DANS LES PETITES EXPLOITATIONS AGRICOLES DE LA REGION VAKINANKARATRA » dans le cadre du projet FSP PARRUR. Il intégrera ainsi l'équipe scientifique animée par Mme RAHETLAH VOLATSARA BAHOLY pendant la durée du soutien accordé par le dit projet.**

En conséquence de quoi, si l'équipe candidate est retenue à l'issue de ce 2<sup>ème</sup> appel à proposition du projet PARRUR, une convention spécifique sera établie entre ma structure dont est originaire le Post-Doc sélectionné et l'Institution porteuse accueillante.

**Institution : Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo**

**Nom et fonction du signataire, responsable de l'Institution de rattachement du Parrain scientifique :**

**Date, cachet et signature :**

Visa du responsable de l'Institution Porteuse retenue pour accueillir le Post-Doc	<b>Nom / Prénom : RANDRIAMANANTANY          Zely Arivelo</b> <b>Qualité : Doyen par intérim</b> <b>Date : 30 Janvier 2012</b> <b>Signature + Cachet :</b>
---	--

Visa du Post-Doc sélectionné	<b>Nom / Prénom : RAZAFINDRALEVA H. A.</b> <b>Date : 30 Janvier 2012</b> <b>Signature :</b>
------------------------------	---

**EN-TETE DE LA STRUCTURE SIGNATAIRE****LETRE D'ACCORD DE L'INSTITUTION DU PARRAIN SCIENTIFIQUE**

La déclaration suivante doit être signée par l'autorité dont relève le parrain scientifique associé au sujet de recherche de l'équipe candidate.

**Je, soussigné(e)....., Directeur de... (rappeler son statut...) assure le Ministère français des affaires étrangères et européennes que la structure que je représente adhère au projet de parrainage scientifique qui sera assuré par M. ...., du..... (localisé l'ancrage scientifique du parrain), au bénéfice de l'équipe candidate au 2<sup>ème</sup> Appel à proposition du Projet FSP PARRUR pour accompagner une recherche sur ..... pendant la durée du soutien accordé par le dit projet.**

En conséquence de quoi j'accepte l'implication de ma structure dans l'accompagnement du sujet de recherche soumis ci-après au Comité Scientifique de Sélection et d'Evaluation.

**Institution :**

**Intitulé du sujet de recherche :**

**Nom et fonction du signataire, responsable de l'Institution de rattachement du Parrain scientifique :**

**Date, cachet et signature :**

Visa du parrain scientifique	<b>Nom / Prénom :</b> <b>Qualité :</b>  <b>Date :</b>  <b>Signature :</b>
------------------------------	--