



JMMC-TRE-2300-0001

Date : 12/10/2010

Groupe Model Fitting

RAPPORT D'ACTIVITÉS ET DE PROSPECTIVES

12.10.2010

Membres du groupe :

<i>Equipe AIRI-CRAL</i>	<i>Isabelle Tallon-Bosc^{°*}</i>	<i>Michel Tallon^{°*}</i>	
<i>LAOG – JMMC</i>	<i>Guillaume Mella</i>	<i>Gilles Duvert *</i>	<i>Sylvain Lafrasse</i>
<i>FIZEAU</i>	<i>Olivier Chesneau *</i>	<i>Denis Mourard *</i>	
<i>Grasse & Nice</i>	<i>Armando Domiciano de Souza*</i>	<i>Martin Vannier^{°*}</i>	<i>Florentin Millour[°] (à partir de sept. 2010)</i>

Durant 2007, Florentin Millour et Nicolas Nardetto (alors post-doctorants au MPI-Bonn) ont disposé du logiciel LITpro en CLI et l'ont testé. Pierre Kervella (Lesia, Meudon) a également fait partie du groupe durant cette période. En 2008, Evelyne Altariba (CDD au JMMC) commença à travailler sur la recherche du minimum global avant de quitter le LAOG en novembre pour un autre contrat.

^{°*} : cf texte.

1 Rapport d'activités 2007-2010

1.1 Status en 2007 : Objectifs fixés

L'année 2007 a été une année plutôt calme, faute de personnes tant sur le plan scientifique pour tester le logiciel sur des vraies données interférométriques et pour le faire évoluer, que sur le plan technique pour travailler sur l'interface graphique (GUI). Début 2007 existait pourtant la matière, à savoir le logiciel d'ajustement LITpro (ref JMMC-PUB-2300-0003) et la toute première version de l'interface graphique écrite en JAVA par l'ingénieur Guillaume Mella, alors en CDD. Le consensus avait également été obtenu sur le choix de développer en parallèle la couche « expert » écrite en Yorick et le GUI pour une plus grande souplesse et efficacité de progression.

Ce choix revêt un double caractère innovant :

- une collaboration chercheurs/ingénieurs non commune, avec la partie experte codée par les chercheurs et le couplage avec un GUI et l'environnement utilisateur écrits par les développeurs;
- et l'adoption pour la première fois au JMMC d'une architecture souple et dynamique entre le GUI/Java et le moteur/Yorick, et ce grâce aux outils modernes xml¹ et Yeti².

¹ <http://www.xml.com/>

² <http://www-obs.univ-lyon1.fr/labo/perso/eric.thiebaut/yeti.html>

Une réunion de travail fin février avait abouti à une liste d'actions (ref JMMC-MIN-2300-0003) mais celle-ci resta en suspens plusieurs mois, par manque non de volonté mais simplement de disponibilité des différents collaborateurs.

Le recrutement au LAOG de Guillaume Mella, et son affectation au JMMC à l'automne allait permettre de débloquer la situation. Parallèlement, le groupe voyait sa constitution modifiée, celle du tableau ci-dessus, avec d'un côté les personnes (*) chargées de tester le GUI au fur et à mesure de son développement et de contribuer à la rédaction de la documentation, et de l'autre celles (°) travaillant sur les corrections et améliorations logicielles de LITpro. Guillaume et Sylvain sont quant à eux les constructeurs du GUI.

Ainsi relancées, début 2008, les activités du groupe furent naturellement concentrées sur la mise à disposition de la communauté d'un outil performant, simple d'usage et documenté, pour ajuster sur des données interférométriques écrites dans le format OI-FITS, des modèles géométriques simples (point, disque, anneau, ellipse, gaussienne) avec ou sans assombrissement centre-bord, et combinables entre eux, et ce, dans un délai de un à deux ans.

Outre la **livraison du logiciel**, l'objectif était également d'**aider l'utilisateur à mener l'ajustement**, en lui permettant par exemple d'étudier la variation du Chi2 en fonction de celle des paramètres à ajuster, et de visualiser à la fois les données, son modèle et les résultats de ses ajustements.

La préoccupation de l'ensemble du groupe fut aussi de **veiller à limiter le cahier des charges du GUI** pour que l'utilisation de ce dernier reste simple, même si une fonction a généralement plus d'options lorsqu'elle est utilisée en lignes de commande, et pour que la livraison du logiciel ne soit pas sans cesse repoussée.

1.2 Fonctionnement

Vu la répartition géographique des membres du groupe, les travaux ont été initiés et suivis grâce à des réunions téléphoniques. Celles-ci ont eu lieu en moyenne tous les deux ou trois mois (4 à 5 par an).

- Une **page Twiki** gérée au LAOG fut créée pour éditer les compte-rendus, ainsi que la liste des actions que les réunions engendraient.

- Une **liste de diffusion** électronique, réservée aux seuls membres du groupe, a également été créée courant 2008 pour faciliter, entre deux réunions, la circulation d'informations et les échanges de problèmes rencontrés lors des tests, et des idées pour les résoudre.

- Une **page web de partage de données** a été ouverte pour tous pour faciliter les tests de LITpro, sur laquelle ont été mises des données issues des interféromètres MIDI, AMBER ou IOTA, et des données simulées, celles des différents *Interferometric Imaging Beauty Contest*.

- Une **page commune de « retour d'expériences »** fut aussi créée pour que chacun puisse, sur un jeu de données partagées, faire part du meilleur ajustement qu'il a obtenu ou des problèmes qu'il a rencontrés.

Le bilan de ce mode de fonctionnement est positif car il a permis d'atteindre les objectifs (cf. §.1.3). Certes, la page Twiki n'a pas été consultée comme elle aurait pu l'être, mais elle a permis un archivage précieux des compte-rendus des réunions et des actions que ne permet pas la liste de diffusion qui elle, apporte plus l'interactivité,

essentielle également. Les pages de partage de données et de retour d'expériences gagneraient également à être enrichies .

Un tel type de fonctionnement est peu coûteux. Des missions ont été néanmoins nécessaires pour l'organisation de réunions de travail, sur une ou plusieurs journées, une générale du groupe à Lyon en février 2007 et les autres bilatérales (venue des grenoblois à Lyon fin 2007 et courant 2008, venue de P. Kervella à Lyon en 2007 venue de M.Vannier à Lyon en 2008). Montant total : 2 keuros environ sur 3 ans.

Aucun équipement n'a été budgétisé : LITpro est développé sur les machines de l'équipe AIRI et est accessible via CVS par l'équipe du GUI.

1.3 **Résultats obtenus**

Les objectifs fixés, à savoir, la livraison d'un logiciel d'ajustement, l'aide à l'utilisateur détenteur de données oifits pour mener son ajustement, et la mise à disposition d'une interface graphique simple d'usage ont été atteints. Ils l'ont été au cours de différentes étapes :

Premier test public : rencontres JMMC les 2-3 avril 2009 à Grenoble

Avant d'opérer la livraison « officielle », il nous est apparu nécessaire de faire découvrir le logiciel et son interface graphique à un public « averti », celui du JMMC. (ref. JMMC-PRE-2300-0007, -0008, 0009). Un atelier a été organisé et le retour des testeurs extérieurs au groupe et donc sans a priori, a permis d'améliorer la première version livrable.

Livraison du logiciel : le 5 octobre 2009, annonce faite sur les forums Olbin, HRA et SF2A.

La page de LITpro, http://www.jmmc.fr/litpro_page.htm, permet à l'utilisateur de savoir en quoi consiste le logiciel, rapidement, grâce à un petit film de démonstration, ou plus en détail, avec différents documents : un document général de présentation (LITpro, a model fitting software, ref), un mode d'emploi (LITpro GUI - User's Manual (ref JMMC-MAN-2300-0001)) et une série d'exemples pédagogiques (Tutorial of LITpro and corresponding Java GUI, ref JMMC-MAN-2300-0002 et 0003). Il peut télécharger l'application, dotée d'une aide en ligne. En l'exécutant sur un de ses fichiers de données, il constatera de suite que le format de ce dernier aura été automatiquement testé, grâce au « validateur de données OI-FITS » réalisée par l'équipe technique du JMMC.

http://www.jmmc.fr/oival_page.htm. C'est en effet une étape indispensable avant d'entreprendre la construction du modèle puis son ajustement aux données.

L'utilisateur est invité à partager son expérience via un « LITpro forum ». A l'heure actuelle, un seul utilisateur extérieur, un étudiant allemand du MPI-Heidelberg, a utilisé ce forum.

Livraison de l'outil « Iper » : le 25 mars 2010, annonce faite sur les forums Olbin, et HRA

Durant la conférence UAI en août 2009, la commission 54 (Interférométrie optique et infra-rouge) a émis le besoin d'un outil simple, 'une ligne de commande', qui permette de voir si des données, ou plus précisément, des visibilités carrées calibrées, sont ajustables ou non par un modèle de disque uniforme. Le groupe a rebondi sur

cette opportunité : il a créé Iper http://www.jmmc.fr/iper_page.htm³ et augmenté ainsi la communication autour de LITpro.

Ecole VLTI : du 17 au 28 avril 2010, à Porquerolles. Réalisation d'un cours et d'une séance de travaux pratiques sur l'ajustement de modèles avec LITpro.

La préparation des exercices et leur résolution par les étudiants ont permis de lister des améliorations à apporter tant au GUI qu'à LITpro. La nouvelle version qui en a découlé, avec mise à jour de la documentation associée, fut livrée le 21 juillet : elle devrait restée stable et ne connaître que des ajouts mineurs.

Des **premières publications** de résultats astrophysiques ayant utilisé LITpro ont vu le jour (cf. Sec.1.5)

1.4 Taux d'utilisation

Grâce à l'outil développé au JMMC (<http://jmmc.fr/stats/>), on peut observer une augmentation de l'utilisation du logiciel depuis sa mise à disposition. (Se reporter au document général pour une vision plus globale) .

1.5 Publications et Références

1.5.1 Publications rang A

Tallon-Bosc I., Tallon M., Thiébaud E., Béchet C.: **2007**, "Model fitting tutorial", *New Astron. Rev.* 51 (8-9), 697-705

1.5.2 Publications rang B

Tallon-Bosc I., Tallon M., Thiébaud E., Béchet C., Mella G. , Lafrasse S. et al. : 2008 **SPIE** Conference 7013 on Optical and Infrared Interferometry, Marseille, France, June 23-28, M. Schöller, W. C. Danchi and F. Delplancke Eds., p 70131J.

1.5.3 Références

JMMC-PUB-2300-0003 [VLTI school 2006 - Model Fitting tutorial](#)

JMMC-PUB-2300-0004 [SPIE 2008 - LITpro: a model fitting software for optical interferometry](#)

(Présentation : JMMC-PRE-2300-0006)

JMMC-PRE-2300-0007 [ModelFitting Comment ca marche cote technique?](#)

JMMC-PRE-2300-0008 [Guide atelier Model Fitting du 3 avril 2009](#)

JMMC-PRE-2300-0009 [Introduction de LITpro](#)

JMMC-PRE-2300-0010 [Perspectives](#)

JMMC-MAN-2300-0001 2.0 [LitPro GUI - User's Manual \(Reference Guide\)](#)

JMMC-MAN-2300-0002 2.0 [Tutorial of LITpro and corresponding Java GUI J](#)

JMMC-MAN-2300-0003 1.0 [LITpro, a model fitting software](#)

Tallon M., Tallon-Bosc, I., Thiébaud E.: 2008, *Introduction to model fitting*, VLTI Summer school, Porquerolles, April 17-28 <http://www-laog.obs.ujf-grenoble.fr/twiki/bin/view/Jmmc/VltiSchool2010/SchoolPresentations>

1.5.4 Publications astrophysiques ayant utilisé LITpro

³ choix du nom Iper basé sur un jeu de mot : Call Iper pour Caliper, mot anglais pour pied-à-coulisse.

Millour et al., , 2007, *Direct constraint on the distance of Gamma2 Velorum from AMBER/VLTI observations*, A&A, 464, 107

Burtscher L. et al, 2010, *Resolving the nucleus of Centaurus A at mid-IR wavelengths*, accepted for the PASA special issue on Centaurus A

Nardetto N. et al., 2010, *An investigation of the close environment of β Cep with the VEGA/CHARA interferometer*, A&A, in press

Borges Fernandes et al. 2010, *The galactic unclassified B[e] star HD 50138. II. The circumstellar medium seen by interferometric eyes*, A&A, accepted with modifications.

2 Prospectives à 4 ans

2.1 Objectifs

Les actions à mener peuvent être réparties en trois classes : le suivi, la promotion et la R&D. Leur déroulement et leur aboutissement dépendent des forces humaines associées à chacune d'elles.

Le suivi

Il consiste à assurer la pérennité du logiciel et de son GUI actuels, sans leur faire subir de gros changements.. Cela implique de réagir rapidement aux questions des utilisateurs, apporter si besoin de petites améliorations (par ex. ajouter un bouton d'ajustement sur une fonction, déjà présent en mode CLI), corriger les bugs qui pourront apparaître avec l'augmentation du nombre d'utilisateurs et améliorer la robustesse du logiciel.

Parallèlement, il faudrait enrichir le retour d'expérience et le partage des données.

A court terme, des améliorations sont à apporter sur :

- la rapidité du fit via le GUI, à augmenter (cela passe par l'amélioration de l'interaction client-serveur);
- l'outil Iper (le rendre indépendant du diamètre initial)

La promotion

Il est important, pour que le logiciel soit utilisé, de continuer de le faire connaître.

A court terme, il faut publier un article décrivant LITpro dans un journal à referee.

L'organisation d'ateliers "model fitting", au sein de la communauté nationale, peut être considérée comme une bonne solution.

Au niveau international, il faut participer aux différentes écoles organisées autour de l'exploitation du VLTI.

La R&D

- côté LITpro

Progresser sur la recherche du minimum global est un objectif prioritaire. On enrichira le logiciel de différents algorithmes d'ajustement dont on pourra comparer les performances. Parallèlement, on sera probablement amené à enrichir les outils de visualisation.

Ces développements seront à répercuter sur le GUI.

- côté GUI

Il apparaît nécessaire de permettre l'insertion d'un modèle utilisateur, différent donc d'une fonction de la bibliothèque. Le GUI devra donc autoriser l'édition d'une fonction (en Yorick, à partir par exemple d'un template), et permettre sa prise en compte par LITpro.

- développements prototypes

Ces développements, déjà commencés par Guillaume et Sylvain, doivent aboutir à :

- la mise en place de standards VO (Virtual Observatory) pour l'accès à des données d'interférométrie optique;
- la mise en place de couche d'inter-opérabilité logicielle, qui permettra de passer d'un logiciel JMMC à un autre (LITpro<->Aspro<->SearchCal). Par exemple, Aspro2 pourra transmettre en un clic à LITpro une simulation d'observation (oifits) avec le modèle de l'étoile de science.

La R&D décrite ci-dessus nous semble importante à mener car avec elle, le logiciel déjà rendu public aura une plus grande utilité. Elle n'inclut pas le passage au mode polychromatique en tant que tel, même s'il n'est pas exclu qu'une fonction utilisateur puisse être une fonction chromatique (cf JMMC-PUB-2300-0004).

L'ajustement de modèles chromatiques à des données multi-longueurs d'onde est partie intégrante du projet POLCA, qui comprend également la reconstruction d'images chromatiques. Il implique notamment la réalisation d'un LITpro2, basé sur les mêmes principes que LITpro mais avec un étage de lecture des données OIFits différent, des data_blocks différents, etc.

Cette recherche sera menée en ayant en tête qu'un jour, un utilisateur en dispose via un GUI comme le model fitting simple actuel. D'où les interactions qui auront lieu tout au long du projet avec l'équipe technique du JMMC. Mais elle est à distinguer de la R&D faisable dès maintenant sur LITpro.

2.2 Evolution du groupe - Calendrier

Le groupe reste la même, excepté qu'Olivier Chesneau le quitte pour prendre en charge le groupe Search Cal, tout en étant prêt à aider ponctuellement, par exemple lors de sessions pratiques pendant des écoles interférométriques. L'effectif du groupe est certes réduit mais on peut raisonnablement penser qu'il augmentera avec une plus grande implication d'utilisateurs extérieurs mais volontaires pour tester par ex. l'insertion, via le GUI, de fonctions utilisateurs.

Le groupe doit viser continûment durant les 4 prochaines années à ce que l'application model fitting soit plus largement utilisée par la communauté (i.e. que le logiciel soit fiable et robuste). Cela passe par un bon suivi des retours utilisateurs et une bonne circulation d'idées et de réalisations à l'intérieur du groupe comme cela a été le cas jusqu'à présent.

Il devra également participer à l'organisation d'un atelier national courant 2011, ainsi qu'aux futures écoles VLTI (dates non encore connues).

Quant aux travaux R&D qu'il mènera, ils devraient se dérouler principalement la première année :

- insérer plusieurs moteurs d'ajustement différents :
 - en mode CLI : d'ici fin mars 2011
 - en mode GUI : d'ici fin juin 2011
- permettre l'entrée de fonctions utilisateurs via le GUI : durant le second semestre 2011.