



JMMC-MIN-2300-0002

Date : 03/11/2005

# JMMC

## REUNION BILAN-PROSPECTIVE DU GROUPE MODEL FITTING

*Lyon-ENC, 18 octobre, 2005*

### Participants:

*Clémentine Béchet (CB)  
Denis Mourard (DM)  
Michel Tallon (MT)  
Gérard Zins (GZ)*

*Alain Chelli (AC)  
Romain Petrov (RP)  
Isabelle Tallon-Bosc (ITB)  
JP. Berger (invité) (JPB)*

*Gilles Duvert (GD)  
Philippe Stee (PS)  
Eric Thiébaud (ET)  
A. Domiciano (invité)(AD)*

### Excusés:

*Mérimèe Chadid-Vernin*

*Guy Perrin*

*F. Boone (invité)*

## 1 **Ordre du Jour**

### 1.1 **Bilan**

- Rappels (ITB) : objectifs, structure et vie du groupe, budget, production durant les 18 premiers mois d'activité
- Rappel de l'architecture logicielle adoptée (MT)
- Evolution de l'algorithme utilisé pour l'ajustement de modèles (CB et ET)
- Format OI-Fits (CB)
- Statistique du bruit (CB)
- Modélisation des objets (MT)
- Démo du logiciel prototype (CB)

### 1.2 **Prospective : discussions (tous)**

- Objectifs JRA4 (GZ)
- Objectifs R&D
- Avenir du groupe : composition et avenir

## 2 Bilan

### 2.1 Rappels

Le groupe avec sa composition actuelle a été constitué en février 2004, et a réellement commencé à travailler en mai avec l'arrivée de C. Béchet, IR sous contrat, Cette réunion clôturera donc les 18 premiers mois d'activité. Celle-ci se déroule au sein de 2 groupes de recherche, le JMMC et le JRA4. Dans ces 2 cadres, les objectifs sont les mêmes : mener de la R&D sur l'architecture logicielle, l'algorithme d'ajustement, la modélisation des objets et des instruments, et fournir un logiciel public, accompagné d'une documentation complète, pour aider au traitement des données interférométriques.

Le groupe a vécu durant cette première période via la circulation d'informations ou de commentaires sur la mailing list et via la tenue de réunions : une générale le 4 octobre 2004, et plusieurs réunions bilatérales, entre le groupe AIRI et celui du LAOG (GZ, GD, Laurence Glück et Guillaume Mella) d'une part, et le groupe AIRI et MC d'autre part.

Le groupe a reçu du financement de la part :

- du JMMC pour les missions (total = 1 900 €) et de l'équipement (bi-processeur pour CB, 2 600 €),
- de l'ASHRA pour 12 mois de contrat IR CDD de CB (32 600 €),
- du JRA4 pour les 5 mois de prolongation de ce contrat (13 600 €).

Le groupe a fourni du « papier ». Dans le cadre du JMMC, ont été écrits ou sont encore en cours de rédaction des documents descriptifs, sur les API, la modélisation des objets et de l'instrument. Les travaux du groupe ont été présentés lors des Journées de la SF2A, en juin 2004 et 2005 (papiers de MT et al. , et CB et al. , référencés sur le site comme JMMC-PUB-2300-0001 et 0002 respectivement). Côté JRA4, le groupe a produit les livrables suivantes :

- le Software Management Plan, le 26.04.04,
- le Software User Requirements Document (URD), le 15.06.05,
- et participé aux Progress Reports du JRA4 (du 07.04 et 07.05).

Les feuilles de temps sont également faites tous les 2 mois pour le JRA4. Notons que le Software Verification and Validation Plan Document, qui accompagne le URD, n'a pas été livré.

Le groupe, ou plus précisément CB et ET, ont produit du logiciel : le logiciel prototype prévu à la constitution du groupe. La réalisation de ce prototype a impliqué une réflexion sur l'architecture adéquate, l'application et l'amélioration de plusieurs algorithmes pour le moteur d'ajustement, la lecture et l'écriture de fichiers de données au format OI-Fits et l'écriture d'une bibliothèque de modèles d'objets basiques. Le codage en C sous environnement MCS de ce prototype a commencé en mai, donc avec un peu d'avance sur le planning initial.

## 2.2 Rappel sur l'architecture logicielle adoptée

cf. présentation de MT : *Réunion Bilan-Prospective Octobre 2005 - Architecture du logiciel* - référence JMMC-PRE-2300-0002 sur <http://www.mariotti.fr/doc/list.php>

Remarques de GD :

- ne faut-il pas fournir des photométries calibrées ?  
Un interféromètre peut fournir (ex. AMBER) un spectre relatif qui suffit à la modélisation, ce qui n'empêche pas celle-ci de pouvoir traiter des données de photométrie absolue par ajustement sur des données hétérogènes. Données hétérogènes signifient données hors format OI Fits. Ce qui apparaît donc idéal est d'inclure à terme le spectre dans le format OI Data.
- en radio, mise en place d'un interfaçage avec l'architecture de l'observatoire virtuel (VO), dans laquelle la description des objets est séparée de celle du réseau d'antennes et de l'instrument. A terme, est-ce envisageable en optique ?

Il semble difficile de s'engager dans l'immédiat dans cette voie.

Complément d'information de GD, suite à l'édition de la première version du CR, qu'il apparaît utile d'inclure dans la version définitive :

« *Il importe de savoir que des méthodes et une normalisation d'une interface simple qui permet à des personnes autres que celles du groupe modèles d'interfacer des modèles avec le démonstrateur, est en cours dans le cadre des VO, en particulier dans ce qu'on appelle le VO-Theory.*

*Une des particularités de ce qui se passe dans les VO est que des normes se dessinent qui vont assez vite se retrouver mêlées au quotidien de travail des astronomes. Par exemple, les observations ESO pourraient assez vite (2 ans?) être disponibles non plus en FITS mais en VOTables, etc. Rien de bien grave, au contraire, si ce n'est que les astronomes ne sont pas assez partie prenante des groupes à l'origine de ces normes, donc risquent de les subir au lieu de les avoir suscitées.*

*La démarche du JMMC devrait être de participer à ces groupes, au minimum aux 2 suivants :*

- 1) *participer à la normalisation du "Data Model" pour l'interférométrie (<http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IVOADMInterferometryWP>) ou en créer un autre pour l'optique ou réussir à le placer dans "Quantity" (<http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IVOADMQuantityWP>) et*
- 2) *participer aux travaux de VO-Theory (<http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IvoaTheory>). Si l'exercice est assez rébarbatif au premier abord, il en vaut la peine. »*

→ point à voir au CS ?

## 2.3 Evolution de l'algorithme utilisé pour l'ajustement de modèles

cf. présentation de CB et ET : *Réunion Bilan-Prospective Octobre 2005 - Evolution de l'algorithme d'ajustement* - référence JMMC-PRE-2300-0003 sur <http://www.mariotti.fr/doc/list.php>

## 2.4 Format OI Fits

cf. présentation de CB, diapos 1 à 4 : *Réunion Bilan-Prospective Octobre 2005 - Format OI-FITS et traitement des données* - référence JMMC-PRE-2300-0005 sur <http://www.mariotti.fr/doc/list.php>

Émerge de la discussion sur le format, sur les difficultés rencontrées et sur l'évolution souhaitée, une proposition de RP, approuvée à l'unanimité : réunir les personnes qui traitent actuellement les données AMBER et le groupe AIRI afin de confronter leur expérience et leurs analyses. Le consortium AMBER se réunissant au LAOG le 17 novembre pour un bilan du traitement des premières données, l'idée est de lui adjoindre soit la venue de lyonnais à Grenoble, soit le passage de membres AMBER à Lyon le 18 novembre si le programme de la journée du 17 est trop chargé. (→ action)

## 2.5 Statistique du bruit

cf. présentation de CB, diapos 5 à 9 : *Réunion Bilan-Prospective Octobre 2005 - Format OI-FITS et traitement des données - référence JMMC-PRE-2300-0005* sur <http://www.mariotti.fr/doc/list.php>

## 2.6 Modélisation des objets

cf. présentation de MT : *Réunion Bilan-Prospective Octobre 2005 - Modélisation des objets - référence JMMC-PRE-2300-0004* sur <http://www.mariotti.fr/doc/list.php>

Remarques de GD :

- Peut-on avec les briques existantes construire une étoile avec une tâche ? i.e., prendre un disque brillant et lui soustraire un disque de plus petite dimension ? *Le logiciel par lui-même ne garantit pas la contrainte de positivité. C'est au modèle de garantir celle-ci, donc l'étoile avec une tâche n'est pas possible par l'empilement de briques, mais l'est via un modèle « utilisateur ».*
- Quid de la possibilité d'avoir une rotation différentielle (loi Képlérienne). A voir.

## 2.7 Démo du logiciel prototype

CB explique et exécute en temps réel les commandes montrant comment s'effectue l'ajustement sur des données réelles, celles obtenues avec IOTA-IONIC fournies par JPB.

Les visuels adoptés, notamment la carte des c2 semblent bien perçus par le groupe. Remarque d'AC sur l'intérêt d'afficher un histogramme des c2, de JPB de l'affichage dans son traitement de l'inverse du c2, pour un paramètre donné, les autres paramètres étant projetés. Il semble donc ressortir un besoin d'affichages variés et sophistiqués.

# 3 Prospective

## 3.1 Objectifs JRA4

Début 2006, doivent être délivrés le *Software Verification and Validation Plan Document (SVVP)* ainsi que le document *Software Functional Specifications (SFS)*. Ces documents seront écrits par le groupe de GZ. Seront fournis également à la fin 2008 le *Software Design Description (SDD)*, document non contractuel, ainsi que le *User Manual* qui accompagnera la livraison du logiciel.

Une version beta de ce dernier est planifiée pour fin juin 2006. Cette planification semble raisonnable malgré la suspension du codage en C de la lecture/écriture des fichiers OI Fits par G. Mella qui travaille à présent prioritairement sur les solutions graphiques du WP2. En effet, est prévu le recrutement, sur financement JMMC ou JRA4, d'un IE CDD durant 3-4 mois à partir de janvier. Cette personne devant bien

connaître Yorick est déjà identifiée : il s'agit de Ludovic Sauge. Ensuite, L. Glück, à son retour de congé maternité, prendra le relais.

Quant au temps nécessaire pour terminer le codage en C du moteur le plus performant (TRFIT), ET l'évalue à une semaine de travail, à prendre dans un futur proche (→ **action**). S'effectuera alors un échange standard avec le moteur actuellement sous MCS.

Pour les modèles d'objets, dits « utilisateurs », ce sont ces derniers qui sont les programmeurs.

Rappelons pour finir que les logiciels publics (versions beta jusqu'à la version fin 2008) et le logiciel prototype sur lequel sera testée la R&D (cf. parag. suivant) cohabiteront.

### 3.2 Objectifs R&D

Comme prévu lors de la création du groupe début 2004, une fois que le logiciel prototype donne satisfaction et peut générer la version beta du logiciel public, il doit être enrichi par :

- de nouveaux modèles d'objets plus complexes que les modèles analytiques de base, tels un modèle décrivant les céphéides (DM),...,
- des modèles astrophysiques, soit pilotés par le logiciel, soit décrits par des cartes numériques,
- la modélisation d'effets instrumentaux.

[N.B. Consensus sur le fait que le choix des priorités soit piloté par la pression des utilisateurs. Par ex. il est bien apparu au cours de la réunion une forte motivation à pouvoir traiter simultanément l'information spectrale délivrée par un instrument type AMBER : modéliser des objets avec dépendance spectrale est donc prioritaire.]

Pour effectuer cet « enrichissement » indispensable, se dessinent les solutions suivantes :

- la venue à Lyon de personnes, en l'occurrence à court terme, de RP et de DM (et/ou étudiant N. Nardetto), désirant s'initier à l'utilisation du logiciel et implémenter leur modèle « utilisateur » (→ **action**)
- il est convenu que cet apprentissage s'accompagne de la transmission à tout le groupe de leur témoignage,
- selon le déroulement de ces 2 expériences, création d'un atelier regroupant des personnes travaillant sur le traitement des données interférométriques, avant l'Ecole -internationale- de Goutelas du printemps 2006 dédiée au VLTI Data Processing,
- le recrutement d'un post-doc (ou d'un thésitif) à Lyon pour aider le groupe AIRI qui ne comporte plus CB depuis le 1er octobre. (→ **discussion non aboutie** → **point à voir au CS ?**).

### 3.3 Avenir du groupe

Le groupe a décidé de continuer comme il est. Il accueillera volontiers les astronomes décidés à mettre les mains dans la programmation en vue d'enrichir et de consolider le logiciel existant. La difficulté principale et bien identifiée est le départ de CB. Tout le groupe remercie chaleureusement Clémentine pour son travail dont l'ampleur et la qualité sont unanimement saluées. Le groupe AIRI, réduit à 3 personnes (dont une à mi-temps), et impliqué dans d'autres projets, ne peut avoir une pleine disponibilité

pour le Model Fitting. D'où le choix de voir comment se passe l'implémentation des modèles de RP et DM avant de statuer sur le mini-workshop désiré par RP.

**Récapitulatif des actions (mise à jour des dates après la réunion)**

Implication de membres AIRI pendant/après réunion VLTI ..... 17 ou 18.11.05  
→ à fixer (RP - ET / CB ITB)

Venue de RP, AD et F. Millour à Lyon ..... 8.11.05

Venue de DM et N. Nardetto à Lyon ..... 8-9.12.05

Fin du codage en C de l'algo. TRFIT (ET) ..... 30.11.05

**Récapitulatif des points à voir au CS (mise à jour après la réunion et la première version du CR)**

Démarche du JMMC vis-à-vis des groupes de travail existants en interférométrie radio dans le cadre des VO

Soutien humain au groupe AIRI, pour l'enrichissement du logiciel prototype (sous-jacent à ce point : comment fonctionner efficacement, et collectivement au sein du groupe, en garantissant la légitimité du JMMC. Faut-il quelqu'un qui suit et coordonne l'évolution du prototype, un « responsable proto » en quelque sorte)