



JMMC-MIN-0000-0001

Date: 24/09/2000

JMMC

MINUTES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Nice, 18-19 Octobre 2000

Participants:

A.Chelli (LAOG, responsable scientifique), R.Lucas (IRAM), G.Duvert (LAOG), P.Cruzalebes (OCA, chef de projet), M.Sachetini (LAOG, chef de projet), E.Thiebaut (CRAL), D. Mourard (OCA) et P.Berio (OCA)

Absents:

G.Perrin (DESPA) et A.Lannes (OMP)

Invités:

F.Malbet (LAOG), R.Petrov (UNSA) et P.Valiron (LAOG).

1 Présentation générale du CExI (A.Chelli)

Une présentation générale du CExI est faite au début du CS par A.Chelli. Il rappelle tout d'abord l'historique de la création du centre, puis les objectifs du centre et enfin sa structure de fonctionnement.

1.1 Historique

La première discussion concernant la création d'un centre d'expertise interférométrique français a commencé, il y a environ deux ans, au travers d'une lettre envoyée par P.Léna à C.Perrier (LAOG) lui demandant de réfléchir à la création d'un tel centre (fin d'année 1998). En février 1999, C.Perrier répond au PNHRA en acceptant cette offre. En Mai 1999, un accord de partenariat est signé entre l'ESO et NOVA (Hollande) pour créer un centre d'expertise interférométrique (NEVEC). NOVA s'engage à fournir des outils répondant aux besoins de l'ESO en ce qui concerne la préparation des observations et la réduction des données VLTI, en contre partie de temps réservé sur le VLTI. Au mois de Juin 1999, lors du Forum HRA, la communauté française décide de créer un réseau de correspondants dans les différents laboratoires travaillant dans le domaine de l'interférométrie optique. Puis, une présentation de création d'un centre d'expertise interférométrique est faite lors du STC de l'ESO. A la fin 1999, l'ASHRA est créée avec comme objectifs principaux de préparer la communauté astronomique française à l'exploitation des instruments HRA existants et de préparer l'après VLT et VLTI. Un groupe de travail sur le traitement des données interférométriques (dirigé par A.Lannes) est alors mis en place. Ce groupe va être, dès le mois de Juin 2000, repris dans le cadre du CExI. Entre Juin et Septembre 2000, A.Chelli et D.Mourard rédigent les statuts du CExI, qui sont acceptés au CS de l'ASHRA et entérinés par l'INSU. Un CS du CExI est alors nommé et A.Chelli est nommé responsable scientifique du CExI.

1.2 Objectifs

Les objectifs du CExI s'articulent autour de trois aspects: une activité de recherche, une activité de service et une activité de formation.

- L'activité de recherche est centrée sur trois aspects fondamentaux:
 - le traitement interférométrique de base avec la production d'estimateurs optimaux des observables que sont: la visibilité, la phase différentielle et la clôture de phase,
 - l'interprétation de ces observables en termes de modèles simples et de reconstruction d'image,
 - la prospective sur les futurs systèmes interférométriques.
- L'activité de service consiste en:
 - un soutien aux utilisateurs du VLTI et du GI2T/REGAIN,
 - la création de logiciels de préparation d'observations et de réduction de données interférométriques,
 - la création de documentation détaillée des procédures d'observation et de traitement standard,
 - l'archivage des données du GI2T/REGAIN (voire du VLTI).
- L'activité de formation est centrée sur l'organisation d'écoles nationale ou internationale.

1.3 Structure

Le CExI est doté:

- d'un CS composé de P.Berio (CExI), A.Chelli (LAOG, responsable scientifique), G.Duvert (LAOG), A.Lannes (CERFACS), R.Lucas (IRAM), D.Mourard (OCA), G.Perrin (DESPA), E.Thiebaut (CRAL),
- d'un Bureau chargé de la gestion financière du Centre.

Le CExI est constitué:

- de deux pôles dont le rôle est d'assurer le service et la formation: le CExI-OSUG à Grenoble plus spécialement centré sur le VLTI (chef de projet: M.Sacchetti) et le CExI-OCA à Grasse plus spécialement centré sur le GI2T/REGAIN (chef de projet: P.Cruzalèbes),
- d'un réseau de communication et d'échange, formé par les laboratoires suivants, chacun doté d'un correspondant associé: CRAL (E.Thiebaut), DESPA (G.Perrin), IRCOM (F.Reynaud), LISE (L.Arnold), LAOG (A.Chelli), OCA (D.Mourard), OMP (L.Koechlin), ONERA (G.Rousset) et UNSA (F.X.Schmider).

1.4 Organisation

Le responsable scientifique a pour rôle d'animer les activités scientifiques, de service et de formation et de gérer les relations avec les partenaires internationaux. Le CS définit les actions scientifiques. Les chefs projet du CExI-OSUG et du CExI-OCA participent aux réunions du CS. Le CS pourra s'entourer d'experts s'il le juge nécessaire. Le CS soumettra les besoins, en termes de moyens et de ressources humaines, au Bureau. En ce qui concerne les moyens, une demande de fonctionnement de 80kF a été faite à l'ASHRA pour 2001. Une demande INSU est prévue pour 2002. D'autre part, des demandes émanant du LAOG et de l'OCA (Grasse) ont été faites pour l'extension des bâtiments existants, ce qui permettra d'accueillir les deux pôles. Dans le cas du CExI-OSUG, cette extension pourrait être commune avec le centre ALMA nouvellement créé par l'IRAM.

1.5 Questions diverses

Suite à cette présentation différents points ont été soulevés par les membres du CS:

- Comment accueillir des post-doctorants dans le cadre du CExI? Une des possibilités devrait être dans le cadre de la création du site Marie Curie demandé initialement par l'ONERA, le DESPA et l'IAS et étendu par la suite à l'OCA et au LAOG.
- Comment établir un partenariat avec les laboratoires allemands et italiens (déjà partenaires au sein des consortia MIDI et AMBER) dans le cadre du CExI? La première solution est de faire passer l'information sur la création effective du CExI par l'intermédiaire des responsables scientifiques français des projets AMBER et MIDI. Dans un deuxième temps, il faudra penser à inviter des représentants de ces instituts étrangers au CS du CExI, mais aussi inclure dans le réseau les correspondants des instituts intéressés. Puis, il faudra éventuellement accueillir des étudiants étrangers en thèse sur des sujets portant sur les thèmes prioritaires du CExI.
- Quelles sont les règles de fonctionnement pratiques du CExI? Une longue discussion sur le fonctionnement du CS a finalement conduit à une proposition de règles qui se sont vues assez bien confirmées lorsque le CS est passé à l'examen de cas concrets. En tout état de cause, les premiers mois de fonctionnement devront permettre d'affiner de façon concrète ces règles qui visent à introduire une gestion de type projet pour les activités du CExI.
 - La première règle concerne l'arrivée d'une action (ou besoin) au CS: la collection de ces actions devra se faire par l'intermédiaire des correspondants réseau des différents laboratoires. C'est le responsable scientifique du CExI, aidé de P.Berio, qui sera chargé d'animer et de structurer la discussion avec les correspondants réseau, de trier ces actions, d'estimer leur degré de maturité et de décider de les transmettre au CS.
 - C'est le CS qui décidera alors si ces actions sont prioritaires et s'il est nécessaire de créer un groupe de travail pour y répondre.
 - Lorsqu'une action est définie comme prioritaire, le CS pourra mettre en place un groupe de travail (en nommant un responsable). Ce groupe sera chargé soit d'une activité de recherche (cahier des charges, état des lieux, recherche algorithmique) soit d'une activité de développement (création de logiciel) auquel cas il aura une structure projet.
 - Chaque groupe devra remettre un rapport au CS qui décidera alors si l'analyse de l'action scientifique est assez mure pour soutenir une revue de projet indépendante.

2 Actions prioritaires

Quatres actions prioritaires avaient été identifiées par le responsable scientifique du CExI et avaient été mises à l'ordre du jour du CS. Les actions ont été brièvement présentées lors du CS.

2.1 Présentation du traitement des données GI2T/REGAIN (D.Mourard)

Une présentation rapide des outils déjà développés a été faite:

- Format des données (ensemble d'éléments conduisant à une visibilité calibrée et à une phase différentielle): une observation fournit une séquence de blocs (référence, source, calibration,...). Chaque bloc est constitué de six fichiers contenant des informations permettant de qualifier la séquence d'observation aussi bien au niveau instrumental qu'au niveau de la turbulence atmosphérique.
- L'outil de préparation des observations (en PvWave) permet de calculer des courbes de visibilité pour une étoile simple ou double en fonction de la longueur d'onde, de l'angle horaire, ... , de configurer le spectrographe et d'estimer le rapport signal à bruit de la mesure.

- Le système de contrôle permet de sélectionner les objets de référence (à partir du diamètre, du type spectral,...) et de réaliser le contrôle général des observations.
- L'outil de réduction des données (IHM en PvWave, routine en C) permet de corriger les artéfacts instrumentaux (distorsion, sensibilité du détecteur,...) et de traiter les données (mesure de visibilité et de phase différentielle).
- Les moyens, en terme d'équipement et de ressources humaines, de l'équipe GI2T/REGAIN, pour ce qui concerne la préparation des observations, les observations elles mêmes et la réduction des données sont de 3 stations alpha et d'un ingénieur informaticien (à 100% depuis 2 ans et demi). Un AFIP est en cours de recrutement pour prendre en charge à 50% de son temps en 2001 le système de contrôle de l'interféromètre. Cet ingénieur sera progressivement en 2001 à 100% dédié au travail du CExI. Un autre ingénieur informaticien devrait être disponible à 50% sur les aspects simulation et interprétation.

Les membres du CS se sont posés la question de l'utilité de mettre en place un groupe de travail compte tenu de l'avancement des travaux. En fait, il est apparu important de formaliser le travail de l'équipe GI2T/REGAIN dans le cadre du CExI, notamment au travers de l'uniformisation des IHM, des formats des données, du développement d'outils d'interprétation des mesures, de réflexion sur l'utilisation optimale des paramètres d'observations pour débiaiser les mesures et estimer les observables en correction adaptative partielle. Il s'agit aussi par ce groupe de capitaliser les savoir faire acquis autour du GI2T, notamment dans le cadre d'AMBER et de ses extensions.

2.2 Présentation du traitement des données AMBER (F.Malbet)

Après une présentation générale du développement du VLTI et des instruments fournis par l'ESO, une présentation de l'instrument AMBER a été faite. Le point important, qui a été mis en évidence, concerne le calendrier: AMBER devrait fonctionner avec deux ou trois AT à la fin 2002, avec deux UT équipés d'OA en 2003, puis avec un système double champ entre 2003 et 2005. En ce qui concerne la réduction des données, l'algorithme de mesure sera la méthode ABCD modifiée qui a été présentée à la PDR. La séquence de réduction sera la suivante: cosmétique du signal, estimation de la visibilité, correction des effets instrumentaux, visibilité moyenne et erreur, visibilité calibrée. L'architecture du logiciel devra être faite dans l'environnement ESO. Le consortium AMBER devra fournir: le système de contrôle, les "templates" (mode d'observation et séquence d'observation), un calculateur de rapport signal à bruit, un programme de réduction et de calibration des données et un manuel d'utilisation. D'un autre côté, il semble fondamental de développer des outils en dehors de l'accord entre le consortium AMBER et l'ESO. Les idées proposées sont les suivantes:

- Optimisation des estimateurs
- Optimisation des procédures basées sur la dimension spectrale
- Optimisation des configurations expérimentales
- Utilisation de la clôture de phase
- Suivi temporel des caractéristiques de l'instrument
- Observation d'objets étendus (multimode, mosaïque)
- Outils de préparation d'observations
- Outils d'interprétation des mesures.

2.3 Outil de préparation des observations (G.Duvert)

GD effectue un rapide tour d'horizon des différents logiciels développés par les uns et les autres: outil pour PTI et IOTA (en Yorick, F.Malbet), pour GI2T/REGAIN (en PvWave, D.Mourard), pour FLUOR (en LabView, G.Perrin, V.Coudé), pour l'ESO (outil d'aide à la sélection des télescopes et des lignes à retard, M.Schoeller, en Tcl/Tk) et pour MIDI (simVLTI en IDL, B.Lopez). Le prototype OIPT proposé au CExI a été développé sous GILDAS (base: Fortran et C), et hérite des fonctionnalités développées pour l'interféromètre de l'IRAM. Il permet:

1. de sélectionner l'interféromètre
2. de sélectionner un catalogue de sources
3. de sélectionner une source avec des tests d'observabilité
4. de visualiser les contraintes d'observabilité dues à la course des lignes à retard
5. de présenter la couverture du plan UV pour une source en fonction de la ou des configurations choisies
6. de créer un modèle de l'objet ou d'utiliser une image réelle afin d'échantillonner la TF de l'objet aux positions dans le plan UV générées en 5.
7. de reconstruire une image à partir de l'échantillonnage (*caveat*: utilise l'information de phase)
8. d'ajuster des fonctions dans les points de visibilité mesurés (*caveat*: ajustement en amplitude et en phase)

Le cahier des charges de l'outil final reste à faire, mais pour obtenir un prototype répondant aux besoins évoqués dans la communauté, il reste *a minima* à insérer l'interféromètre GI2T/REGAIN, des calculateurs de SNR, une recherche de calibrateurs et un choix de la configuration instrumentale en fonction de la zone du plan UV à explorer, et des algorithmes d'ajustement ou de reconstruction d'image n'utilisant pas la phase (ou seulement la clôture de phase).

2.4 Environnement de développement commun (P.Valiron)

Les objectifs de ce projet sont de mieux partager nos connaissances et nos outils, d'assouplir les développements et de former une nouvelle génération de gens à une utilisation créative des futurs interféromètres, notamment en favorisant l'expérimentation de nouvelles procédures et la confrontation des données entre elles et avec les modèles.

Certains environnements spécialisés existent déjà, dont plusieurs ont été développés par les radio-astronomes, notamment GILDAS (facile d'accès, mais un peu ancien), et AIPS++ (difficile d'accès, toujours en développement depuis environ dix ans). En ce qui concerne les environnements commerciaux (procédures IDL ou PV-Wave notamment), il se pose la question de la pérennité du système sur une échelle de dix ou vingt ans et de l'efficacité du traitement de gros volumes de données. Ainsi, il semble opportun d'unir les forces entre le CExI et le centre d'analyse pour ALMA pour étudier la création d'un nouvel environnement ouvert et évolutif. Les pistes proposées sont les suivantes:

- Identifier/inventer les concepts structurants
- Intégrer au maximum l'existant (multi-plateforme, passerelles, si possible multi-langage)
- Identifier un noyau (purement informatique) et des modules (ciblés sur l'astronomie, le traitement, l'imagerie, les bases de données,...)

- Rechercher des partenaires pour le développement du noyau et de certains modules pour soulager l'effort demandé à la seule communauté astronomique (sur Grenoble: IMAG et INRIA, à ouvrir en France et en Europe)

Il reste à savoir sur quelle échelle de temps un tel projet pourrait être mis en place par rapport aux actions immédiates du CExI. Il a été proposé de créer un groupe de travail transversal entre les deux communautés pour répondre à cette question rapidement.

2.5 Actions moins prioritaires

Certaines autres actions, qui semblent moins prioritaires, ont été discutées au CS:

- Catalogue de sources de calibration
- Archivage et base de données (du GI2T/REGAIN, voire du VLTI)
- Instrument MIDI: il semble important de discuter rapidement avec le groupe français de MIDI pour savoir ce qu'il attend du CExI.
- Instrument PRIMA (ne pas oublier l'utilisation de PRIMA dans le cadre du traitement des données AMBER)
- Imagerie avec le VLTI

3 Création des groupes de travail

Le CS a identifié quatre actions prioritaires qui nécessitent la mise en place de quatre groupes de travail. Pour chacune de ces actions, un responsable a été identifié. Celui-ci est chargé de former son groupe, d'animer la réflexion en son sein et de fournir au CS un rapport de synthèse.

- groupe traitement des données AMBER (responsable: R.Petrov)
- groupe de traitement des données GI2T/REGAIN (responsable: D.Mourard)
- groupe outils de préparation des observations (responsable: P.Berio)
- groupe environnement de développement commun (responsable: P.Valiron)

Les groupes AMBER et GI2T/REGAIN devront définir un cahier des charges (état des lieux, actions, moyens, calendrier) pour la réduction et la calibration des mesures interférométriques. Au prochain CS, une comparaison des besoins des deux groupes sera faite, comparaison qui conduira éventuellement à la création des groupes de travail communs.

Le groupe "outils de préparation des observations" devra définir un cahier des charges (état des lieux, actions, moyens, calendrier) pour un futur logiciel.

L'action du groupe "développement d'un environnement commun" est à moyen et long terme. Ce groupe devra dans un premier temps faire l'état des lieux, identifier les partenariats hors astrophysique, étudier la faisabilité et définir un cahier des charges préliminaire.

Les responsables de ces 4 groupes devront remettre leur rapport au responsable scientifique du CExI au plus tard le 18 janvier 2001, soit une semaine avant la prochaine réunion du CS qui aura lieu à Nice les 25 et 26 janvier 2001.

D'autre part le CExI a identifié trois actions sur lesquelles il faut mener une réflexion dès à présent:

- Interprétation des mesures (ajustement de modèles): F.X.Schmider est préssenti pour mener une réflexion sur ce thème. A ce sujet, une collaboration entre les théoriciens en traitement du signal et les astronomes est souhaitable.
- Reconstruction d'images: E.Thiébaud prendra en charge la réflexion sur ce sujet. Le but est de faire un état des lieux en identifiant les différentes méthodes et les experts membres potentiels d'un groupe de travail.
- Base de données interférométriques: X.Delfosse sera en charge de faire une étude et notamment de contacter l'ESO et le CDS.

F.X.Schmider et E.Thiebaut devront chacun former un groupe de reflexion et remettre un rapport préliminaire au responsable scientifique du CExI au plus tard le 18 janvier 2001. Le projet de base de données sera rediscuté au prochain CS.

4 Négociations avec l'ESO

Il est apparu important lors du CS de discuter rapidement avec l'ESO, pour essayer de mettre en place un accord de partenariat entre l'ESO et le CExI. Le responsable scientifique du CExI est chargé de commencer à faire la synthèse de toutes les actions entreprises par le CExI et de préparer une proposition de partenariat avec l'ESO. Parallèlement, il faudrait informer A.Glindeman, F.Paresce, M.Schoeller, A.Richichi et les représentants français à l'ESO et au STC de la création du CExI, de sa structure et de ses objectifs, en faisant ressortir l'organisation, les ressources humaines et les moyens. La proposition officielle sera faite après le prochain CS.

5 Formation

Les actions de formation autour du VLTI ont démarré avant la mise en place du CExI. Le CS va prendre maintenant en charge les actions futures au niveau européen dont les idées commencent à murir compte tenu des échéances à venir autour des instruments VLTI. Pour la visibilité du CExI et la cohérence de nos projets, les actions de formation (nationales et internationales) doivent maintenant être labellisées CExI.

- Le responsable scientifique du CExI a informé le CS qu'une proposition d'école de formation en interférométrie longue base à Cargese pour 2003 a été faite.
- B.Lopez a monté un dossier pour organiser une école nationale sur la préparation des observations à l'été 2001. Cette action est soutenue par le CS.
- Compte tenu que les premières demandes d'observation sur le VLTI auront lieu en avril 2002, il est aussi apparu nécessaire au CS, d'organiser une école internationale centrée sur le VLTI pour le début 2002. F. Malbet a été chargé de préparer cette école. Dans ce but, il devra rapidement contacter l'ESO et l'ESA.
- Faut-il utiliser la formation permanente du CNRS pour former les astronomes français aux techniques interférométriques? Etant donné que l'école du GI2T/REGAIN vient de se tenir en septembre 2000, il semble relativement simple de lancer cette opération. L'idée est de faire des formations semestrielles de huit à dix personnes.