

Le Centre Jean-Marie Mariotti

Rapport d'activités 2007-2010 Prospective 2011-2014

Alain Chelli, Gilles Duvert, Membres des groupes

JMMC (<http://jmmc.fr>)

- **Créé par l'INSU en 2000**
 - sous l'impulsion du PNHRA, de l'ASHRA appuyés par le LAOG et l'OCA
- **Mission:** coordonner les efforts français en vue de l'exploitation optimale de l'interférométrie optique
 - Développer, produire, documenter et maintenir les logiciels nécessaires à l'exploitation ainsi qu'au suivi des nouveaux instruments (VLTi)
 - Former les utilisateurs
- ➔ **Faire du VLTi un réel instrument de service accessible aux non spécialistes**

Structure

- Réseau de 6 laboratoires
 - CRAL, FIZEAU, LAOG, LESIA, ONERA, IAS,
 - Groupes de R&D
- Centre de réalisation logicielle au LAOG

Status

- Service d'observation depuis 2001
- GdR 2596 du CNRS depuis 2003
- GdR renouvelé pour 4 ans (2007-2010)

Manpower/Budget

➤ Manpower

- Ingénieurs:
 - 3 FTE dont 1 CDD en permanence
 - Personnel temps complet: S. Lafrasse & G. Mella
- Chercheurs: 3 à 4 FTE

➤ Budget (missions + vacations + CDD)

- 45K€ annuels du CNRS depuis 2003
- Budget depuis sa création
 - 325K€ (CNRS) + 340K€ (ESA +FP6)

Activités

- **Recherche et Développement**
 - Groupes de recherche transversaux
- **Activités de service**
 - Développement, mise à disposition et maintenance de logiciels
 - Gestion de sites web et de services web
 - Assistance utilisateurs
- **Formation académique**

Direction

➤ Directeur

- Mise en oeuvre des objectifs fixés par le CS
- Représente le JMMC (National & International)
- Gère les attributions financières du JMMC

➤ Directeur Scientifique

- Pilotage et suivi des projet du JMMC
- Nomme les chefs projets
- Rapporte devant le CS

Conseil Scientifique

➤ Fonctions

- Définir la politique scientifique du JMMC
- Evaluer et sélectionner et suivre les projets
- Définir et évaluer les services d'observations

➤ Composition

- M. Ollivier (IAS), A. Chelli (Directeur), O. Chesneau (Science), P. Kervella (LESIA), Lopez (Fizeau), F. Malbet (LAOG), D. Mourard (ASHRA), L. Mugnier (ONERA), F. Genova (AVO)

Bureau

➤ Fonctions

- Avalise et assure le suivi des conventions
- Vérifie l'adéquation besoins vs moyens
- Approuve les rapports d'activité

➤ Composition

- Représentant de l'INSU
- Directeurs des laboratoires partenaires
- Directeur du JMMC
- Directeur de l'ASHRA

Jean-Marie Mariotti Center

Scientific Council

Director
Alain Chelli

Executive Board

Assurance Qualité

Training
*Malbet/Perrin
Lopez/Mourard
Chesneau*

Software Realization Center (LAOG)

*Director Scientifique : Gilles Duvert
Ingenieurs : Sylvain Lafrasse, Guillaume Mella + CCD's
Secretary: Laurence Platel*

Research & Development Groups

Preparation of Observations
*Gilles Duvert
(LAOG)*

Calibrators
*Daniel Bonneau
Coll. CDS
(OCA)*

Model-fitting
*Isabelle Tallon-Bosc
(CRAL)*

Image Reconstruction
*Mugnier/Vannier
(ONERA/FIZEAU)*

AMBER
*Fabien Malbet
(LAOG)*

DARWIN
*CRAL/IAS/
ONERA/FIZEAU
Alcatel Space*

Euro-Interferometry Initiative
FP6

Actions closes

ASPRO PI: Gilles Duvert, LAOG

Interféromètre virtuel

- ASPRO est le premier produit distribué par le JMMC. C'est un logiciel de préparation des observations interférométriques basé sur un simulateur:
 - Géométrie et Lignes à retard (Interféromètre)
 - Conditions observationnelles (atmosphère)
 - Modèles d'objets (science)
 - Modèles de bruit (Instrument)
 - Faisabilité

ASPRO

Interféromètre virtuel

- Chaque semestre: ASPRO-LIGHT préprogrammé avec la configuration du VLTi fournie par l'ESO
- Instruments supportés:
 - VLTi/AMBER
 - VLTi/MIDI
 - CHARA/VEGA

ASPRO2

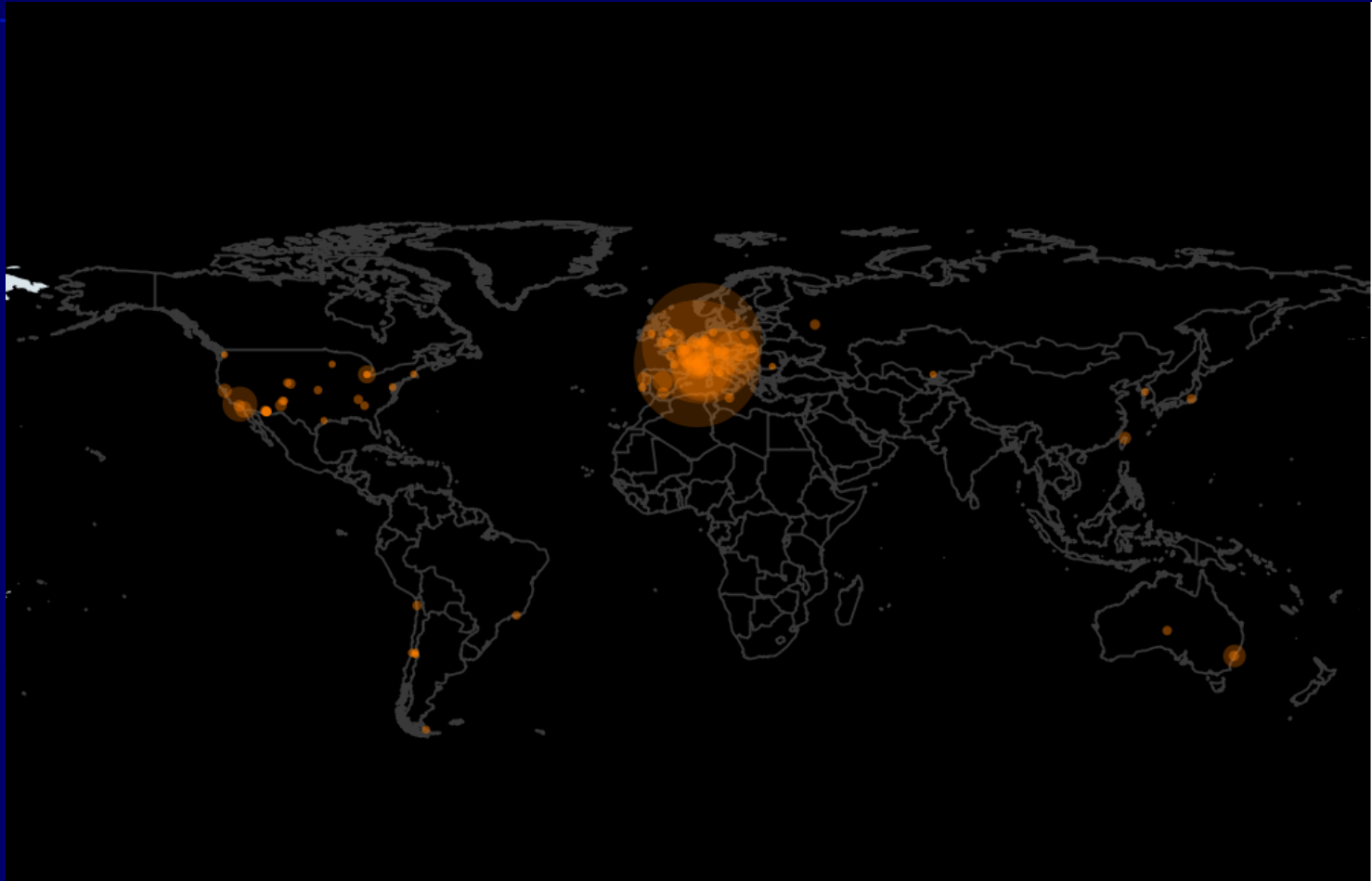
Développé par Laurent Burgess (CDD IR Informaticien, 09/2009) sous la direction de Gilles Duvert

- Successeur d'ASPRO: Avantages:
 - Standard OV, Meilleure ergonomie
 - Interopérable avec les logiciels SearchCal et LitPro
 - Peut générer des "Observing Blocks" pour VLT/AMBER, VLT/MIDI et CHARA/VEGA
- Livré à la communauté: 09/2010
- Recommandé par le président de la commission UAI 54 pour la préparation des observations de CHARA

Disponibilité d'ASPRO

- **ASPRO** (V1.0 02/2002)
 - Téléchargeable à partir des pages web du JMMC
 - Manuel utilisateurs & Présentation interactive
 - Liste de distribution & Forum utilisateurs (80)
- **ASPRO** (V2.0 02/2004)
 - Avec interface WEB
 - SearchCal objets brillants
- **ASPRO2** (V0.3 05/2010): pour beta testeurs
- **ASPRO2** (V0.6 10/2010): tout public

Impact du service



PROSPECTIVE 2011-2014

- Porter toutes les fonctionnalités d'ASPRO dans ASPRO2
 - Modèles utilisateurs
 - Explorateur de OI-Fits
 - Superpositions de configurations
 - Inclusion de Matisse, Pionier, ...
- Assurer le support utilisateur, la documentation et les corrections

Calibrateurs

PI: Daniel Bonneau, Fizeau

- Objectif: Développement d'un logiciel de recherche de calibrateurs, SearchCal
- Produits dérivés
 - Catalogue calibrateurs: JMMC-CDS & JMMC-ESO
 - Catalogue de calibrateurs autour d'étoiles à exoplanètes
 - Catalogue de mauvais calibrateurs

SearchCal

Logiciel de recherche de calibrateurs

- Groupe R&D créée en 2002 (PI: D. Bonneau)
- SearchCal: logiciel de recherche dynamique de calibrateurs (Standard OV, Col. CDS)
 - Interface en ligne avec les catalogues du CDS
 - Input: paramètres astrophysiques
 - Output: liste des meilleurs calibrateurs
- Disponibilité de SearchCal
 - Version objects brillants (02/2004)
 - Version object faibles (2007)

Produits dérivés (1)

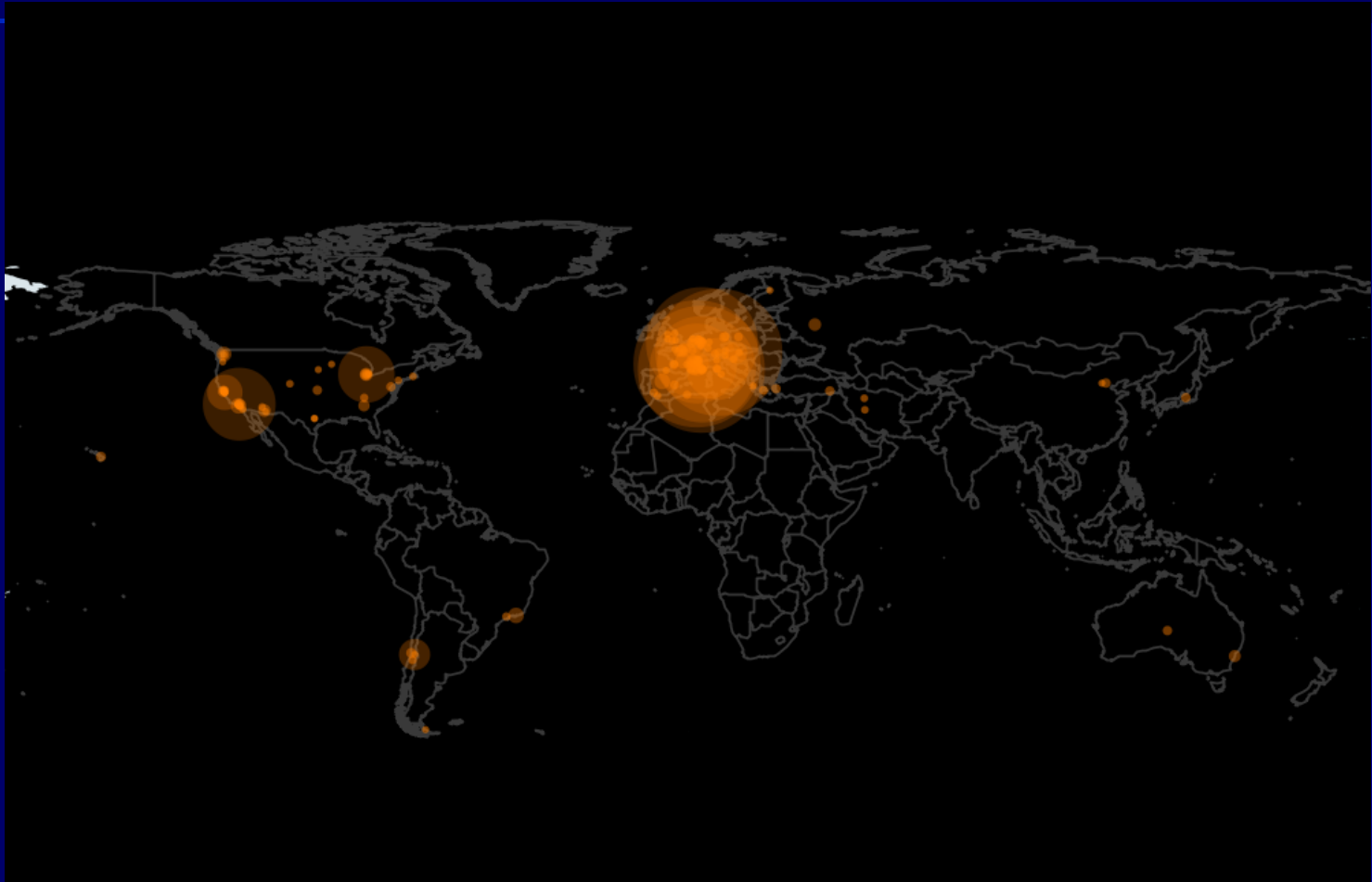
➤ Etoiles à exoplanetes (PI H. Beust)

- Fournir un catalogue de calibrateurs à proximité des étoiles à exoplanètes (page web interactive et dynamique, i.e. actualisée automatiquement)
- Statut: catalogue terminé, sera rendu publique dès l'acceptation de l'article associé
- Application aux cibles de l'instrument PRIMA
- A terme, fournir un outil interactif de recherche de calibrateurs à proximité de cibles données

Produits dérivés (2)

- **Le JSDC: JMMC Stellar Diameters Catalog**
 - Catalogue de calibrateurs (étoiles dont on peut calculer avec précision le diamètre photométrique du disque assombri)
 - Contient ~ 40.000 objects
 - Disponible sur le service VizieR du CDS (II/300/jsdc) depuis 06/2010
- **Catalogue de mauvais calibrateurs**
 - Maintenu par le JMMC depuis 2010

Impact du service



PROSPECTIVE 2011-2014

- **Amélioration de l'outil SearchCal**
 - Meilleure prise en compte de l'absorption interstellaire
 - Amélioration de l'estimation du diamètre angulaire (l'estimation du diamètre via la photométrie atteindra un jour ses limites avec l'accroissement des longueurs de base et de la sensibilité des instruments)
- **Production de produits dérivés** (catalogues)

Ajustement de modèles

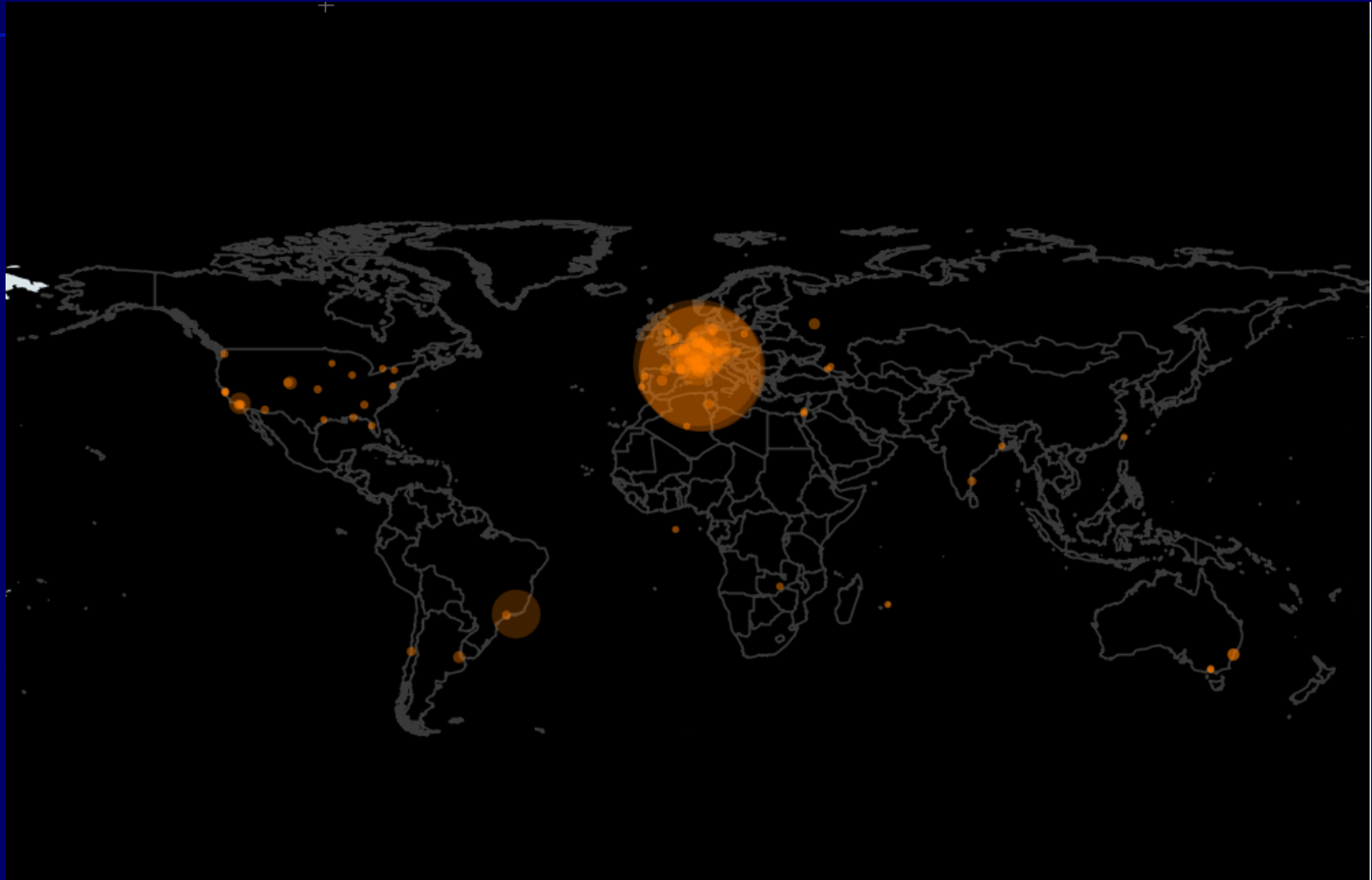
PI: Isabelle Tallon-Bosc (CRAL)

- **Objectif:** fournir à l'utilisateur un logiciel pour interpréter des observables interférométriques
- **Modèles gris**
 - Sources simples, multiples, en rotation, disque, anneau, ellipse, gaussienne + combinaison ...
- **Création d'un groupe de R&D intégré au JRA4 d'Opticon in 2004**
 - ➔ **1^{ere} version du logiciel présentée à l'école de Gouttelas en 2006**

LitPro

- Première version du logiciel doté d'un GUI (2007)
- 2007-2009: optimisation
- 03/2009: premiers tests publics
- Livraison de l'outil IPER: 3/2010
 - Outil simple (1 ligne de commande) permettant d'ajuster un modèle de disque uniforme à des visibilités carrées (réponse à la demande de la commission UAI 54)
- Livraison de LitPro: 09/2010

Impact du service



PROSPECTIVE 2011-2014

- Organisation de journées LitPro
- R&D
 - Optimisation moteur de recherche des minima
 - Comparaison de \neq moteurs de minimisation
- Optimisation du GUI
 - Accroissement de la vitesse
 - Possibilité de modèles utilisateurs
- Mise au standard OV (interopérabilité)
- A terme LitPro2 (chromatique)

Reconstruction d'images

L. Mugnier (ONERA), M. Vannier (Fizeau)

- Création d'un groupe de R&D intégré au JRA4 d'Opticon in 2004
 - WIZARD (ONERA), Mira (CRAL)
- WIZARD livré au JMMC par l'ONERA en 2008, repris par M. Vannier en 2009
 - Circule auprès de beta testeurs apres remise à niveau de l'interface OIFits

PROSPECTIVE 2011-2014

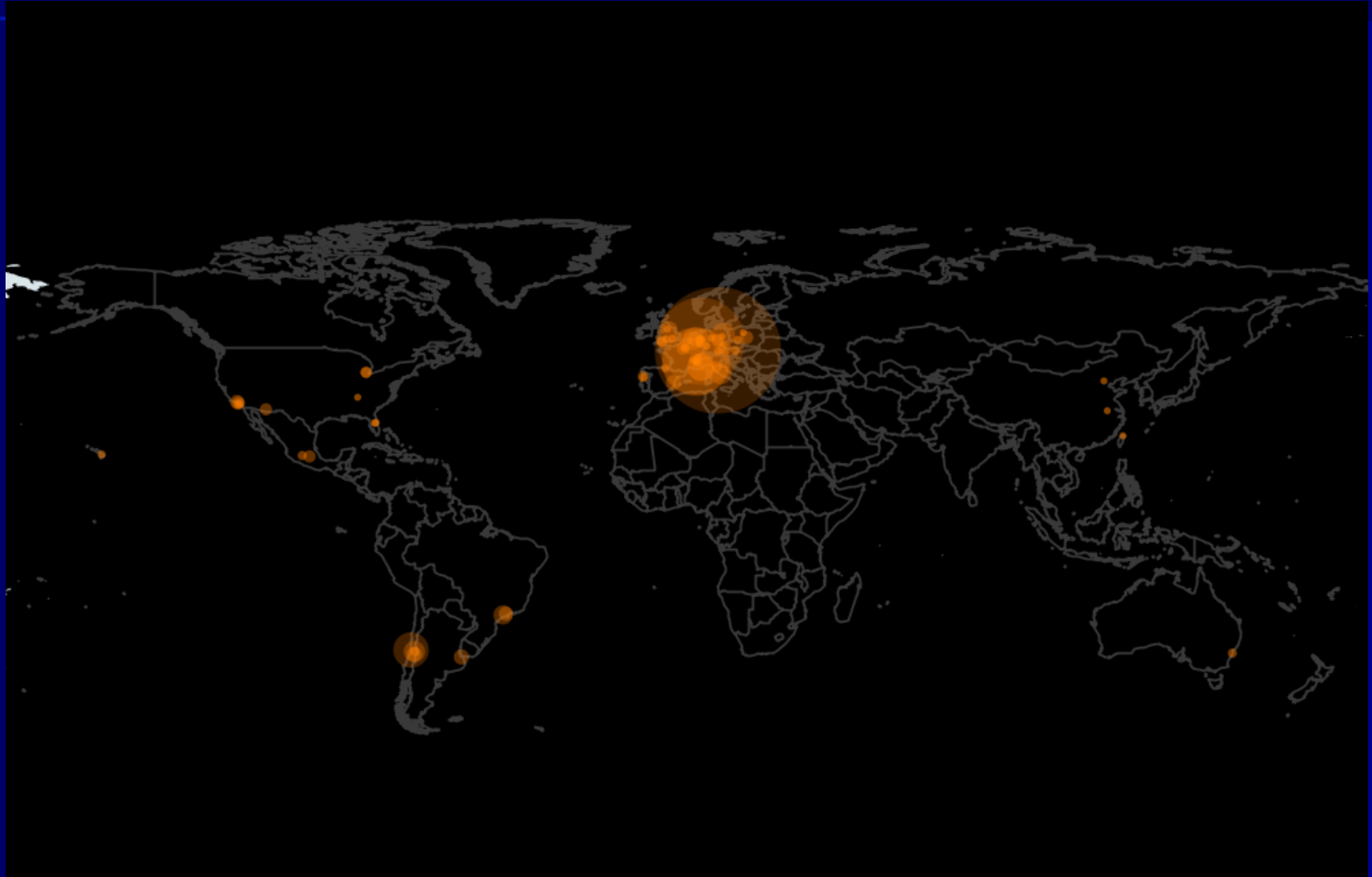
- Inclusion de l'information de phase différentielle
- Optimisation de la vitesse (passage en c++)
- Chromatisation du logiciel (cf. ANR POLCA)
- Utilisation conjointe avec une approche type ajustement de modèles (cf. ANR POLCA)

AMBER

PI: F. Malbet (LAOG)

- **AMDLIB V1.0**: livré à l'ESO en 2004
 - Produit par le consortium AMBER
- **Groupe AMBER du JMMC** (Juin 2006)
 - Fournir une 2ème version optimisée du logiciel de réduction de données
- **Livraison de AMDLIB V3.0 en Juillet 2010**
 - Modèle objet et Modèle de bruit rigoureux
 - Avancée qualitative importante vs la version 2.0 disponible à l'ESO

Impact du service



PROSPECTIVE 2011-2014

- Organisation de journées AMDLIB 3.0 en mars 2011
- Logiciel AMDLIB 3.0
 - Intégration des résidus de FINITO
 - Ajout du bootstrapping pour le calcul du bruit
 - Correction de longueur de cohérence
 - Correction de l'OPD chromatique
 - Parallélisation du code

Darwin

PI: Eric Thiebaut (CRAL)

➤ **Contrat ESA RESSP (2005/2008)**

➤ **Consortium**

- Gestion: Alcatel Space
- Science JMMC: CRAL/LUAN/IAS/ONERA

➤ **Objectifs**

- Développer les algorithmes de détection et de caractérisation d'exoplanètes avec DARWIN
- Estimation des performances

➤ **Statut**

- Logiciels produits, testés et délivrés à l'ESA

JRA4 (Opticon: 2004-2008)

Integrating interferometry into mainstream astronomy

- Project initiated in 2002 by the 3 European Interferometry Centers
 - FRINGE (G), JMMC (F), NEVEC (N)
- Objectives
 - Maintain & reinforce european interferometry
 - Generate a long term european vision
 - Integrate new countries
 - Formation/exchange of students/investigators
 - Make the VLTI an end-to-end service instrument

6th Framework Program

Integrated Infrastructure Initiatives (I3)

OPTICON

PC: Gerry Gilmore / PS: John Davies

JRA4

PC: Chelli
FP7: D. Mourard

Network 5

PC: A. Quirrenbach
FP7: P. Garcia

Marie-Curie Program

PC: P. Garcia

Euro-Interferometry Initiative (EII)

Executive Board

(JRA4+N5+MC boards)

Scientific Council

(1 representative per country)
Chair: T. Henning

MOU

Joint Research Activity # 4

“Integrating interferometry into mainstream astronomy”

PC: Alain Chelli (LAOG)

(<http://eii-jra4.ujf-grenoble.fr>)

500K€

WP1
Advanced Instruments
(2nd Generation VLTI Instruments)

WP1.1: Concepts to Feasibility

WPLs: Uwe Graser (Heidelberg)
& Denis Mourard (OCA)

WP1.2: Cophasing & fringe tracking

WPL: Mario Gai (Torino)

Objective:
Prepare 2nd generation of VLTI instruments

500K€

WP2: Off-line data reduction Software

WPL: Gilles Duvert (LAOG)

SPM: Gerard Zins (LAOG)

Participants
14 countries
> 20 Lab

Objective: facilitate the use of modern interferometric facilities such as ESO's VLTI to a non specialist end user

Formation

PI: Olivier Chesneau (Fizeau)

- Le JMMC s'est très tôt investi dans une démarche d'accessibilité de ses produits
- Il est devenu un acteur incontournable dans l'organisation des écoles interférométriques où ses outils sont utilisés de manière extensive (ASPRO, SearchCal, LitPro, Amdlib)
- Financement
 - ESO (Ecoles VLTI), Europe
 - Programme Marie-Curie (FP6)
 - Programmes intensifs Erasmus
- Le JMMC a organisé, co-organisé ou participé à 9 écoles interférométriques de 2002-2010
 - 6 écoles européennes et 3 nationales

Formation

- Ecoles 2007-2010 (6)
 - Atelier “data reduction with Amber” (Grenoble, 02/2007), 3 jours, 30 participants
 - Ecole Européenne VLTi (Porto, 06/2007), 15 jours, 60p.
 - Ecole Européenne VLTi (Torun, Pologne), 15 jours, 40p.
 - Ecole de formation continue du CNRS, Porquerolles, 09/2007, 7 jours, 20 participants
 - Ecole européenne VLTi (Keszthely, Hongrie), 15 jours, 60p.
 - Ecole Européenne VLTi (Porquerolles), 04/2010, 15j., 50p.
- Prospective: Financement obtenu pour une école européenne en 2011, ev. En 2012.

Services d'observation

➤ FIZEAU

- Daniel Bonneau (PI Calibrateurs, 30%)
- Olivier Chesneau (Ecoles VLTi, LitPro, BC, 25%)
- Armando Domiciano (LitPro, 20%)
- Florentin Millour (Amber DRS, 10%)
- Denis Mourard (Calibrateurs, LitPro, ASPRO2, 20%)

➤ LAOG

- Hervé Beust (Support, Catalogues, 10%)
- Alain Chelli (Directeur, Amber DRS, 30%)
- Xavier Delfosse (SearchCal, 10%)
- Gilles Duvert (DS, Amber DRS, PI ASPRO, 30%)

Relations avec l'ESO

- MOU signé par l'ESO et le CNRS/JMMC (2007)
 - Création d'une Commission mixte ESO/JMMC
 - 4 réunions depuis 05/2006
 - Collaboration centrée sur ASPRO et SearchCal
 - Le logiciel Viscal de préparation des observations fourni par l'ESO s'est inspiré du logiciel ASPRO
 - Le JMMC a produit un catalogue de calibrateurs qui sera officiellement fourni par l'ESO aux utilisateurs du VLTl début 2011

Le Groupe Technique du JMMC

- **Chef de Projet:** Guillaume Mella, IR2
- **Ingénieurs:** Sylvain Lafrasse (IE1), Laurent Bourges (CDD)
- **Activités transverses (1 h.an)**
 - Maintenance des systèmes et serveurs
 - Traitement des incidents
 - Gestion quotidienne des activités
 - Assistance utilisateurs

Le Groupe Technique du JMMC

➤ Gestion des groupes (1)

- Tout logiciel développé par le JMMC est porté par un groupe scientifique. Le groupe:
 - Dispose d'une liste de diffusion (incluant l'équipe technique)
 - D'outils collaboratifs (wiki, gestion de code)
 - Se réunit à l'initiative du PI au moins 1 fois/bimestre
 - Identifie un responsable technique gérant la réalisation
- Le code scientifique est développé par le groupe de R&D

Le Groupe Technique du JMMC

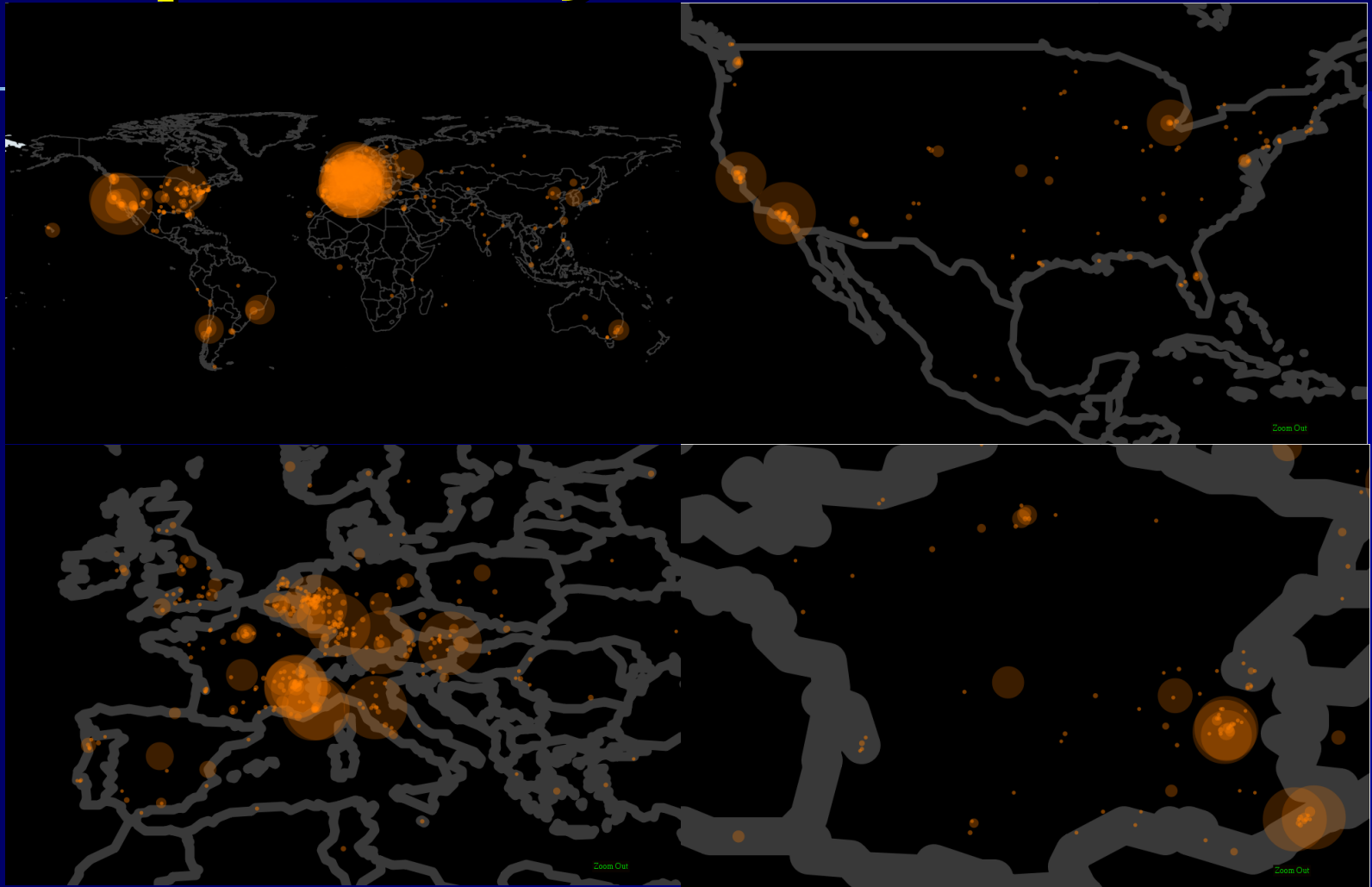
➤ Gestion des groupes (2)

- Les ingénieurs se chargent du couplage des codes scientifiques, du développement des interfaces graphiques et de la mise a disposition du logiciel aux utilisateurs
- Les versions successives du logiciel sont validées par un groupe de beta testeurs avant leurs mise en ligne
- Chaque logiciel délivré est accompagné d'un manuel utilisateur, de didacticiels et d'une publication de rang A garantissant les méthodes utilisées
- Le Chef projet organise avec le groupe technique une réunion mensuelle de tous les PI

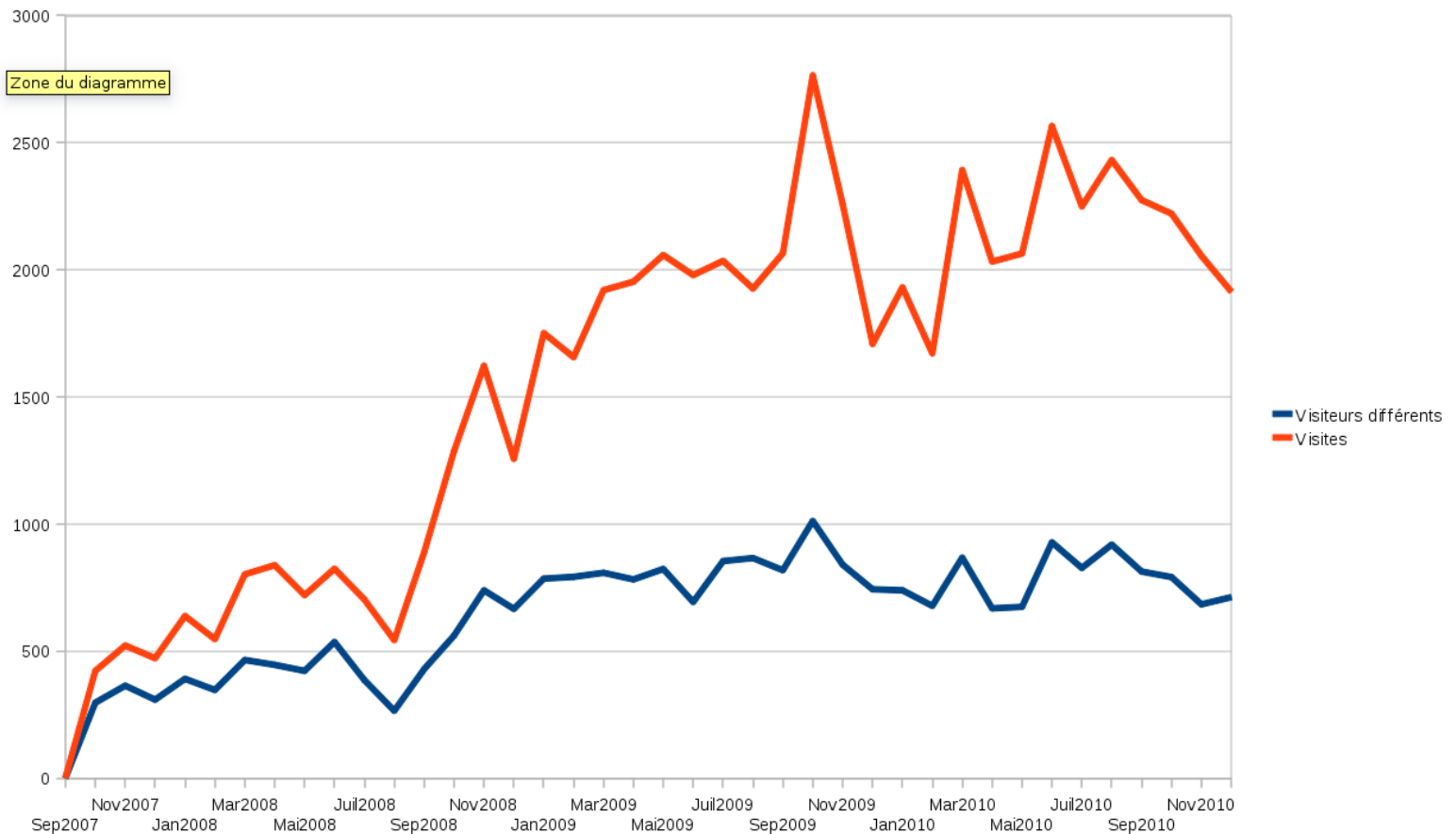
Impact du JMMC

- De 2007 à 2010, les produits du JMMC ont été utilisés dans 60 d'articles de rang A.
- Dans les prochaines années, le nombre de références au JMMC pourrait monter en flèche avec une utilisation plus intensive de
 - ASPRO2, LitPro
 - JSDC, Amdlib3 (version 2 fournie par l'ESO obsolete)

Impact du JMMC



Impact du JMMC



Prospective + prospective

- Traitement de signal VLT12
 - Gravity, Matisse
- Pionier
- VEGA
- Reconstruction d'images avancée
 - Polychromatiques, voir ANR POLCA
 - Référence de phase, masquage de pupille
 - Astrométrie

Prospective + prospective

- Logiciel de calibration des visibilités commun à divers instruments interférométriques
- Base de données de résultats interfero. s'inspirant de la base de données de J. Schneider sur exoplanets.eu
- Projet spatiaux