

# L'Observatoire Virtuel

IAP, 17 mars 2017

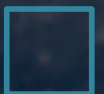
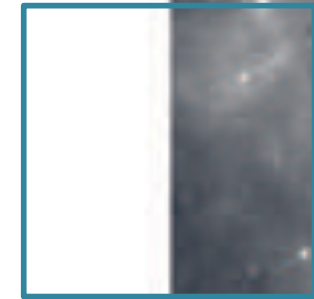
---

## L'Observatoire Virtuel

Journée « L'Observatoire Virtuel pour les débutants »  
Vendredi 17 mars 2017



Avec le soutien de l'AS OV France



# □ Dans les années 2000 ?

## Observatoire virtuel

---

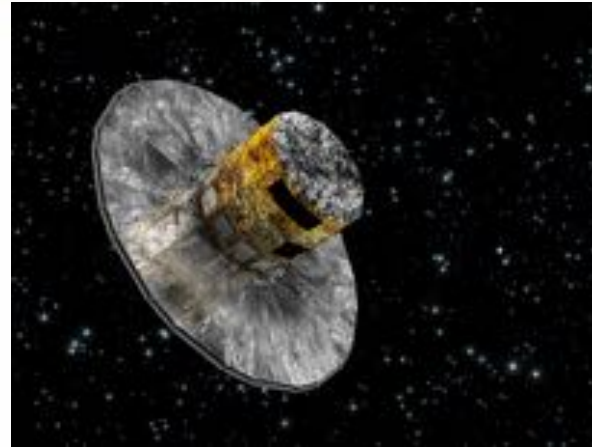
Un **observatoire virtuel** (OV) est une collection d'archives de données interactives et d'outils logiciels qui utilisent l'**Internet** pour bâtir un environnement de **recherche scientifique** dans lequel les programmes de recherche en **astronomie** pourront être conduits. De la même façon qu'un **observatoire astronomique** réel est un ensemble de **télescopes**, chacun avec une collection unique d'instruments astronomiques, l'observatoire virtuel consiste en un ensemble de **centres de données**, chacun avec une collection unique de **données** astronomiques, logiciels et capacités de calcul. Cette idée avait déjà été avancée en 1887 par **Amédée Mouchez** alors directeur de l'**Observatoire de Paris**, dans le cadre du projet "**Carte du Ciel**" sur lequel travaillèrent 18 observatoires rassemblant des données photographiques et cartographiques<sup>1,2</sup>.

Source: Wikipedia

□ De « gros » producteurs de données,  
« Big Data » par nature...



Vue d'artiste de SKA  
Crédit: SKA Organisation



Vue d'artiste de Gaia  
Crédit: ESA



Vue d'oiseau du Very Large Telescope  
Crédit: J.L. Dauvergne & G. Hüdepohl ([atacamaphoto.com](http://atacamaphoto.com))/ESO



Hubble, le télescope spatial  
Crédit: NASA, 2002

17/03/2017



XMM-Newton  
Crédit: Image courtesy of ESA

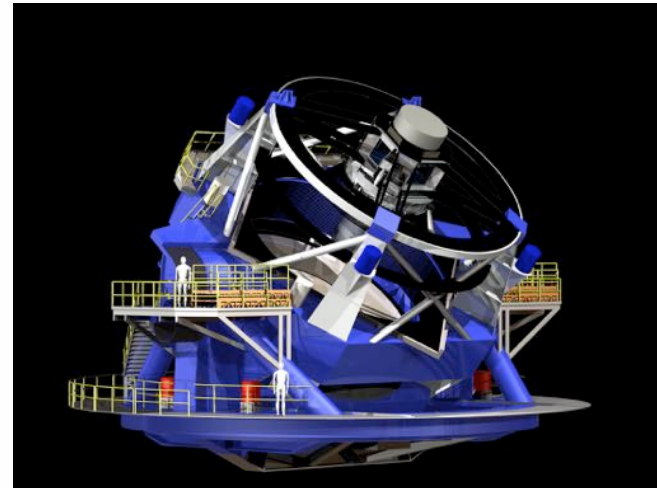
L'OV pour les débutants



Sous le charme des Nuages de Magellan, ALMA  
Crédit: ESO/C. Malin

## □ Sans oublier le...

- **LSST, Large Synoptic Survey Telescope**
  - Des milliards d'objets observés « sous toutes les coutures »
  - Télescope terrestre de 8,4 mètres équipé d'une caméra de 3200 Mégapixels
  - 30 Téraoctets de données par nuit



- Un changement d'échelle même pour l'astronomie

## □ Des sources multiples

- Observations des télescopes sol et spatiaux
- Très grands relevés du ciel (informations homogènes sur un grand nombre d'objets)
- Bases de données à valeur ajoutée (CDS, NED)
- Données bibliographiques (journaux académiques, base de données ADS maintenue par la NASA)
- Données de modélisation



## □ Et...

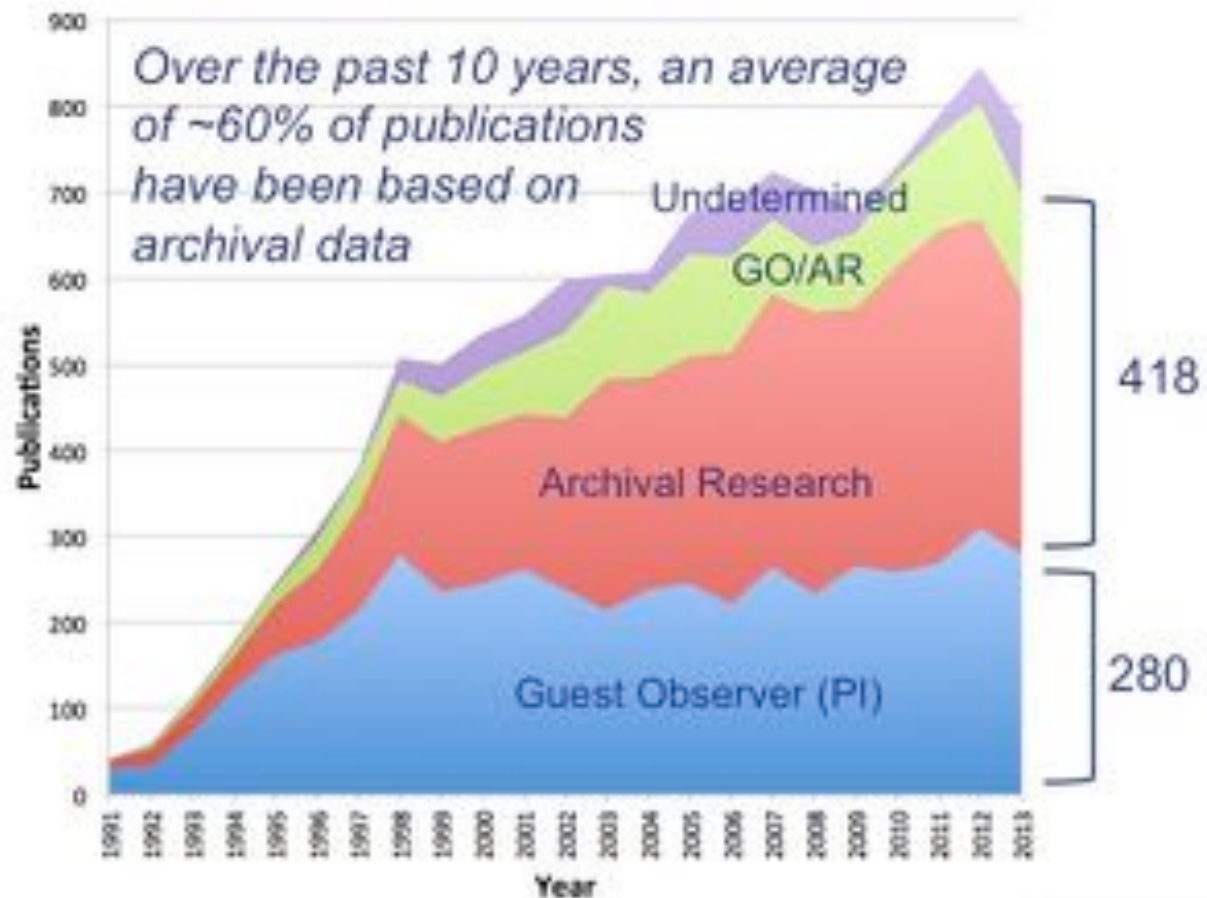
- Des raisons scientifiques majeures de conserver les données et de les réutiliser
  - Observations sur le long terme de phénomènes variables
  - Un très grand nombre d'objets, des interactions complexes à différentes échelles (des phénomènes à l'œuvre sur les grains du milieu interstellaire aux échelles cosmiques!)
- Le changement de paradigme est effectif, les astronomes utilisant quotidiennement des données qu'ils trouvent dans des services distants

# □ La réutilisation des données

- Les données sont réutilisées pour des objectifs différents des objectifs initiaux
- Une augmentation significative du retour scientifique des gros investissements
- La combinaison d'observations par différents instruments permet de comprendre les phénomènes à l'œuvre et engendre une part significative et croissante des publications

# □ Illustration avec un instrument bien connu...

## L'exemple du HST (Hubble Space Telescope)



Remerciements:  
Robert J. Hanisch  
Space Telescope Science Institute



# □ Précurseurs de l'OV actuel...

## Virtual Observatories of the Future

Caltech campus, Pasadena, Calif., USA  
June 13 - 16, 2000  
<http://astro.caltech.edu/nvoconf>  
Email inquiries: [nvoconf@astro.caltech.edu](mailto:nvoconf@astro.caltech.edu)

An international conference, organised jointly by the California Institute of Technology, the Infrared Processing and Analysis Center, and the Jet Propulsion Laboratory.

The goal of the meeting is to explore the possibilities for new astronomy with large digital sky surveys and archives, and to define the technical needs and the mandate for the future National (and ultimately Global) Virtual Observatory.

### The Scientific Organising Committee:

S. G. Djorgovski and A. Szalay (Co-Chairs),  
M. Albrecht, C. Alcock, R. Brunner, C. Cheung, J. Condon, T. Cornwel, D. Curkendall, R. de Carvalho, D. Deyoung, R. Doyle, D. Durand, D. Egret, G. Fabbiano, U. Fayyad, B. Hanisch, G. Helou, M. Kurtz, G. Lake, G. Longo, C. Lonsdale, B. Madore, T. McGlynn, B. McLean, R. Moore, F. Murtagh, R. Nichol, S. Pravdo, T. Prince, D. Slutz, S. Strom, N. White, R. Williams

## Mining the Sky

Proceedings of the MPA/ESO/MPE Workshop Held at Garching, Germany, July 31 - August 4, 2000

# □ Premier projet européen

Paris, 5 décembre 2001

## **L'exploration de l'Univers numérique avec l'Astrophysical Virtual Observatory européen**

**Un nouveau projet européen, l'Astrophysical Virtual Observatory (AVO), va permettre aux astronomes de relier entre elles les banques de données numériques, données obtenues avec les moyens européens d'observation au sol et dans l'espace. Grâce à AVO, l'accès à ces informations multilongueurs d'onde sera réalisé, donnant ainsi un nouvel essor à la recherche astronomique européenne. Soutenu par la Commission européenne de la recherche, ce projet est conduit par l'European Southern Observatory (ESO) avec comme partenaires : le Space European Coordinating Facility de l'Agence spatiale européenne, le consortium Astrogrid de Grande-Bretagne, le Centre de données astronomiques de Strasbourg (CNRS - Université Louis Pasteur), le centre de données Terapix de l'Institut d'Astrophysique de Paris (CNRS) et la Victoria University of Manchester en Angleterre.**

Crédit: communiqué de presse CNRS



# Pas encore l'acronyme IVOA mais c'est pour bientôt !

## 1 Meeting schedule (draft) Interoperability Meeting, Strasbourg, 28-29 janvier 2002

The meeting will take place from Monday 28th, 9:30, to Tuesday 29th, 16:00, at the Observatoire de Strasbourg, 11 rue de l'Université, Strasbourg, in the lecture hall in the main building (a recent [photograph of the building](#) - don't worry, it will not be snowing in Strasbourg on Monday!).

The objectives of the meeting are to circulate information among the participants, to discuss some topics in more detail, and to build a draft roadmap for development of exchange standards. Metadata are the key to a really global VO. How are we going to work together to make sure that we reach consensus on metadata standards?

### 1.1 Monday, January 28, 2002

- A few words by each participant, explaining his/her work and interest in the subject
- Interoperability in the AVO (F. Genova), NVO (R. Hanisch, R. Plante) and AstroGRID (Clive Page) projects
- Lessons learnt and on-going projects
  - Table description, astroles, VOTable; astroles implementation at CDS (F. Ochsenbein); astroles implementation within the HEASARC (T. McGlynn)
  - AstroBrowse/AstroGLU/ISAIA (R. Plante, CDS)
  - ClassX metadata exercise, UCDs
  - ADEC interoperability actions (T. McGlynn)
  - AstroWise (E. Deul)
  - A typical AstroVirtel problem (A. Micol)
- Open questions

### 1.2 Tuesday, January 29, 2002 (possibly also end of Monday afternoon)

- It is proposed to choose two or three topics and to discuss them in more detail. This can remain flexible to take into account Monday discussions. Among the possible topics:
  - VOTable: towards VOTable V1.0?
  - resource description for resource discovery

## Env. 160 participants à: Toward an International Virtual Observatory

Proceedings of the ESO/ESA/NASA/NSF Conference Held at Garching, Germany, 10-14 June 2002

## Observatoire virtuel

L'activité internationale « Observatoire Virtuel » a vu le jour en raison du besoin de pouvoir exploiter les masses de données issues des programmes d'observation tant depuis le sol que dans l'espace dont le volume a énormément cru avec l'avènement des nouvelles technologies.

L'Observatoire Virtuel (OV) est ainsi un cadre organisationnel incontournable des bases de données et des services, impliquant l'usage de standards de description des données et de protocoles d'accès pour permettre de relever ce défi de la gestion de grandes masses de données, de leur analyse et de leur diffusion.

Cette intégration dans un cadre standardisé permet le dialogue entre systèmes c'est-à-dire l'interopérabilité. Il devient alors possible de croiser des données d'origines différentes, de façon transparente pour l'utilisateur, et d'utiliser des outils génériques permettant d'effectuer les mêmes opérations sur des jeux de données d'origines variées. Cette activité a ouvert ainsi de nouveaux horizons à la recherche astronomique.

L'évolution de l'OV, au niveau international, sur laquelle s'appuient les développements de l'Observatoire de Paris, s'effectue dans le cadre de l'IVOA (International Virtual Observatory Alliance) où sont partagées les expertises et sont discutés et officialisés les standards de l'OV.

Cette activité à l'Observatoire de Paris est organisée dans le cadre du centre d'expertise Paris Data Centre/OV-Paris impliquant des équipes de chercheurs et ingénieurs de tous les laboratoires et de la division informatique. Un serveur web en décrit les activités. Un portail a également été développé par VO-Paris et permet d'accéder de façon centralisée à divers jeux de données disponibles à l'Observatoire et auprès de divers partenaires.

# □ L'IVOA aujourd'hui

- Des OV nationaux et transnationaux



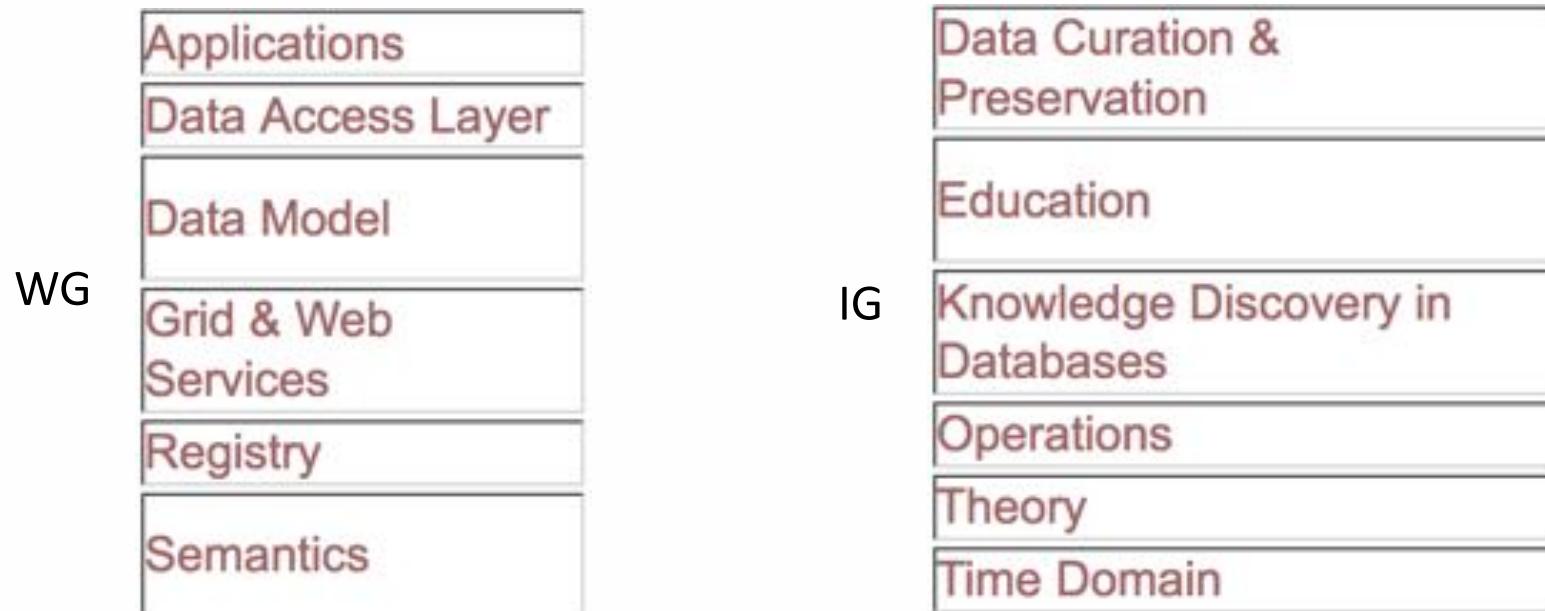
- Argentine Virtual Observatory
- Armenian Virtual Observatory
- AstroGrid, United Kingdom
- Australian Virtual Observatory
- Brazilian Virtual Observatory
- Chinese Virtual Observatory
- Canadian Virtual Observatory
- Chilean Virtual Observatory
- European Space Agency
- European Virtual Observatory
- German Astrophysical Virtual Observatory
- Hungarian Virtual Observatory
- Japanese Virtual Observatory
- Observatoire Virtuel France
- Russian Virtual Observatory
- South African Astroinformatics Alliance
- Spanish Virtual Observatory
- Italian Virtual Observatory
- Ukrainian Virtual Observatory
- US Virtual Observatory Alliance
- Virtual Observatory India

## □ Les réunions « interop »

- Une réunion (de 5 jours) au printemps et une (de 3 jours) en automne, cette dernière étant associée à ADASS depuis plusieurs années
- La prochaine a lieu à Shanghai du 14 au 19 mai 2017
- Le jour précédent les réunions, un TCG (Technical Coordination Group) ainsi qu'un EXEC meeting (les représentants de chaque OV national ou transnational) se réunissent

## □ Les groupes de travail (WG) et d'intérêt (IG)

- Ils se réunissent durant les réunions « interop », échangent via des listes dédiées, etc.



- Ils produisent des documents passant par un processus de « standardisation »

# □ Un processus de standardisation

- « A la » W3C

Nouveau processus en cours de Validation, cf.  
<http://www.ivoa.net/documents/DocStd/index.html>







□ Et un site

<http://www.ivoa.net>

Une petite visite guidée...

## □ OV France

- Une Action Spécifique initiée en 2004 permettant de favoriser une cohésion parmi les participants français à l'IVOA
  - Appel d'offre annuel pour prendre en charge des missions aux réunions « interop » ou à d'autres réunions d'intérêt pour l'OV, ainsi que pour des échanges entre les participants
  - Journées annuelles OV France
  - Un Semi-Hack-a-Thon, un pendant, plus technique, associé aux journées
  - Des actions comme cette journée consacrée aux débutants

## □ Et finalement

- Des questions ?



- On passe à la suite...