

AS GAIA

Contexte, objectifs, fonctionnement

C. Turon et F. Arenou



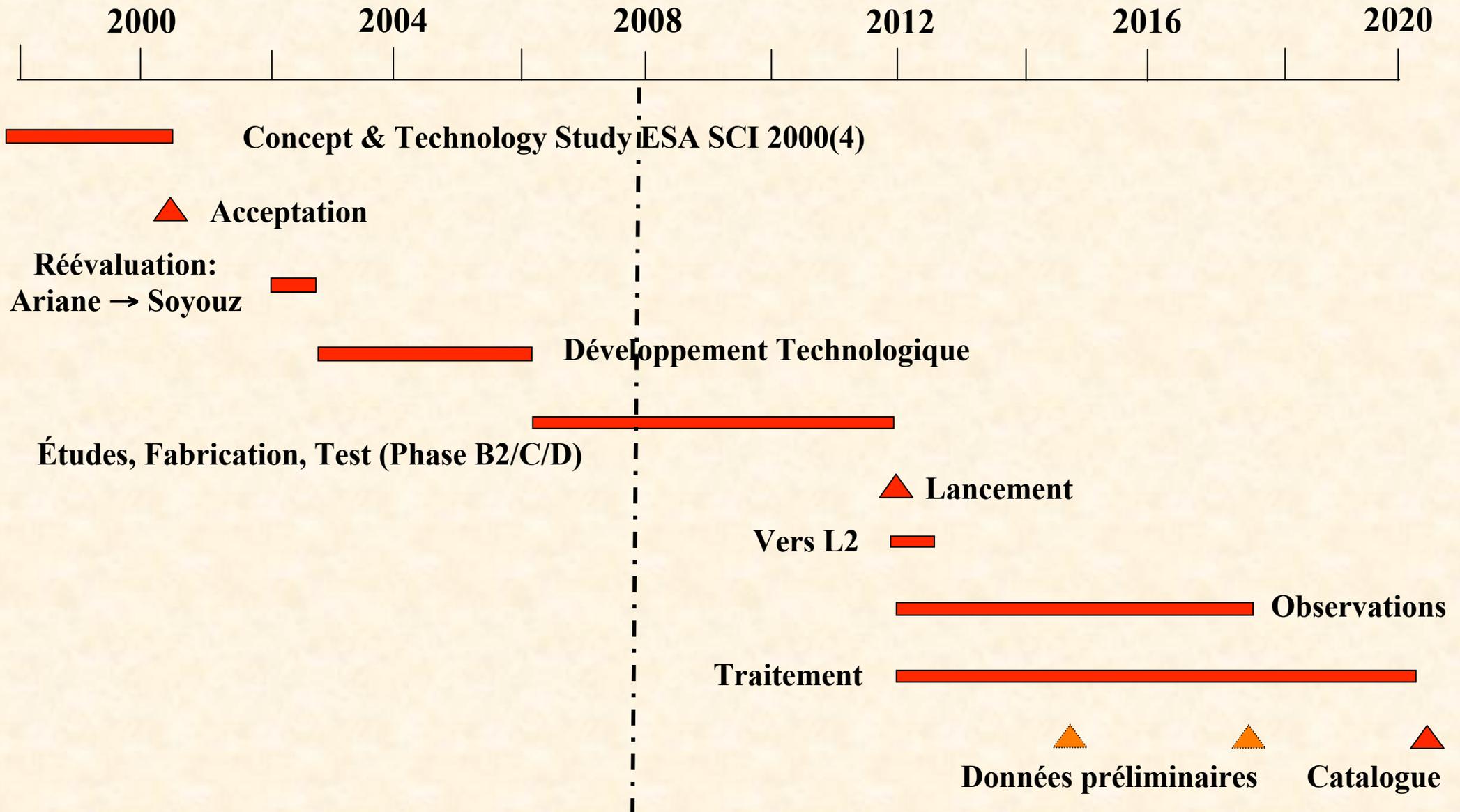
<http://wwwhip.obspm.fr/gaia/AS>

Gaia: prochaine Pierre Angulaire de l'ESA

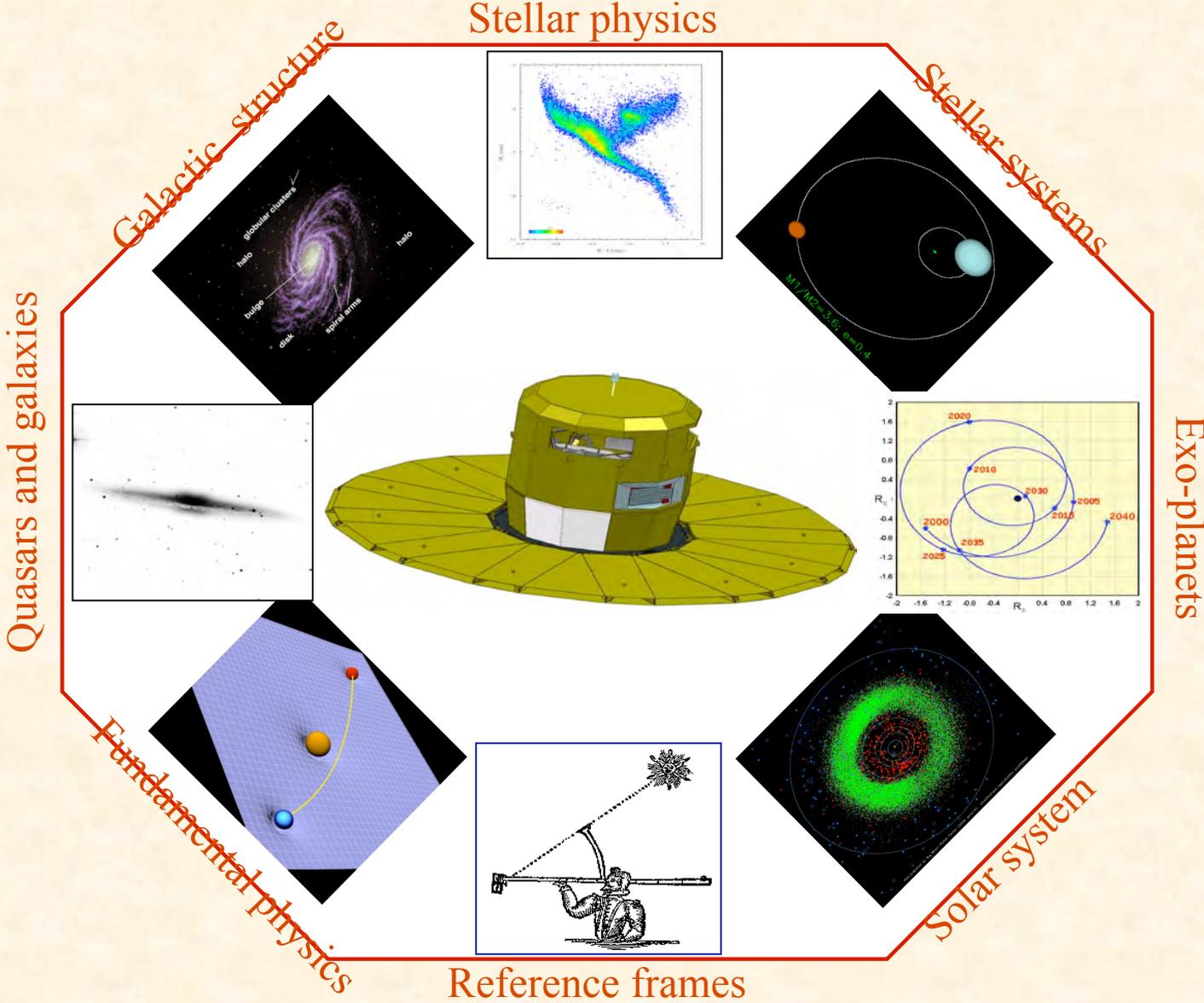
- 1993: premières idées
- 1994: Recommandation pour une mission astrométrique interférométrique avec une précision de $10\mu\text{as}$
- Oct 2000: **sélection** dans le cadre d'Horizon 2000+
- Fév 2006: **inclusion** dans le Programme Scientifique de l'ESA pour un coût ESA de 557 M€
- **Mai 2007: sélection du DPAC par l'ESA**
- 2012-2017 (2018 ?): opérations
- 2020: publication du Catalogue

L'Europe (et le France) est pionnière dans le domaine de l'astrométrie spatiale

Planning



La science avec Gaia



La science avec Gaia

- Décryptage de la Galaxie (populations stellaires: distances, cinématique et caractéristiques physiques; 1ères étoiles)
- Physique stellaire (classification, M, L, Log g, T_{eff} , [Fe/H], etc)
- Échelle des distances (géométriques 10 kpc, Céphéides, RR Lyr)
- Dynamique de la Galaxie et du Groupe Local (formation hiérarchique, matière noire)
- Âge de l'Univers (diagrammes d'amas, distances, luminosité)
- Systèmes de référence (Quasars, astrométrie)
- Planètes extrasolaires ($\sim M_J$, astrométrie et transits)
- Physique fondamentale ($\gamma \sim 5 \times 10^{-7}$, précession du périhélie des astéroïdes à $\sim 5 \times 10^{-4}$)
- Système solaire (Taxonomie, Masses, Orbites)

Gaia, de 2011 à 2020, et après !

Lancement en Déc 2011 ⇒ **Catalogue final en 2020**

⇒ Données photométriques dès 2013-2014

⇒ Premiers résultats astrométriques et spectroscopiques dès 2015

Gaia va

- Faire de notre Galaxie une référence pour l'interprétation des galaxies lointaines observées par **JWST, VLT-ELT, XEUS, etc.**
- Découvrir, jusqu'à $V = 20$, des objets bizarres ou dans des phases évolutives rapides, à observer avec **JWST, VLT, SIM, etc.**
- Apporter une calibration de luminosité pour tous les types d'étoiles dans toute la Galaxie + T_{eff} , $[\text{Fe}/\text{H}]$, etc., cibles de **VLT, JWST, ...**
- Apporter la 3^{ème} dimension et la cinématique en 3D aux zones de formation stellaire observées par **Herschel et Alma**
- Permettre une statistique sur la formation planétaire versus les types d'étoiles et fournir des cibles à **JWST, ELT, SIM, Darwin, TPF**
- Permettre la comparaison des résultats sur γ avec **LISA**

La communauté française dans Gaia (1)

Pionnière dans Hipparcos

Très impliquée dans Gaia

- **Président DPAC**
- **5 coordinateurs ou co-coordinateurs de CUs** (CU1, 2, 4, 6, 8)
- 6 membres de Steering Committee de CUs (CU4 et 6)
- **CNES = centre de traitement le plus important** après l'ESAC

La France est le premier contributeur au Consortium

- 73 chercheurs et ingénieurs
- = 43 équivalents temps plein
- = **environ 25 % de l'effectif total**

Astrium Toulouse est maître d'œuvre du satellite

La communauté française dans Gaia (2)

Observatoire de Paris: GEPI, IMCCE, SYRTE, LESIA, LERMA

Observatoire de la Côte d'Azur: Cassiopée, Gemini

Observatoire de Besançon

Observatoire de Bordeaux

Observatoire Marseille-Provence

GRAAL Montpellier

Université de Nice: LUAN

Institut d'Astrophysique de Paris

Observatoire de Strasbourg

LAL-IN2P3

OAMP

Et le **CNES** !

Pourquoi une AS Gaia ? [1]

Gaia transverse à quatre PNs: PNG, PNPS, PNC, et PNP

- Astrométrie = à la base d'applications dans tous ces domaines
- Problématiques communes à la mission (méthodes de calibration et d'analyse des données, calendrier, etc.) **cf GDR Hipparcos**

Donner visibilité et autorité à la communauté Gaia France

- Vis à vis des communautés Gaia des autres pays
- Vis à vis de l'INSU, du CNRS, du CNAP, du CNES et des instances Européennes (tâches de service, affichages de postes, postdoc, ...)

Coordonner et soutenir la participation française au DPAC

- Préparation de la mission (modèle de Galaxie, éphémérides, ...)
- Observations au sol préliminaires (calibration, données pour tester les algorithmes de classification et paramétrisation, ...)
- Soutien de la participation de Français à des ateliers Gaia, en organiser

Pourquoi une AS Gaia ? [2]

Maximiser le retour scientifique de Gaia à la communauté Française (au-delà du DPAC)

- Coordonner, en coopération avec les PN concernés, les actions de préparation à l'exploitation scientifique des données (ateliers, modélisation, théorie, etc)
- Coordonner les observations préliminaires ou complémentaires à Gaia
- Coordonner le suivi des exoplanètes détectées par Gaia

Autres soutiens

- Les laboratoires: personnel permanent + infrastructure
- Le CNES: crédits + CDDs + coordination technique + centre de traitement de données
- Un réseau européen, ELSA, centré sur l'astrométrie
- Les PN: pour les actions scientifiques plus larges
- **Pas l'ANR pour les travaux liés au DPAC**: ne subventionne pas les demandes qui relèvent du CNES, ni celles qui ont déjà un financement européen. **Mais réfléchir sur exploitation des données**

Durée, organisation

Durée: besoin d'un soutien sur le long terme

- Première étape, jusqu'au lancement, 2007-2011: 5 ans
- Deuxième étape: traitement des données et exploitation scientifique, 2012-2021: 10 ans (et plus !!)

Conseil Scientifique:

- le responsable de l'AS
- le responsable du DPACE
- des membres de CUs à forte participation française
- des experts stellaires et galactiques et/ou représentants des PNPS et PNG
- des experts dans d'autres domaines scientifiques et/ou représentants des PNC et PNP, physique fondamentale, VO

Actions prévues

- **Colloque d'ouverture + réunion du CS: aujourd'hui**
- Une ou deux sessions de formation par an + soutien à la participation d'ateliers Gaia ailleurs en Europe
- Session Gaia à la SF2A
- **AO annuel** pour observations au sol, préparation à l'exploitation des données, séjours de jeunes à l'étranger, diffusion des connaissances relatives à Gaia, ...
- Coordination avec les PNs concernés d'actions de préparation à l'exploitation des données
- Mise en place d'outils de diffusion de l'information et de soutien à des actions pédagogiques (à coordonner avec les collègues européens et l'ESA)

Moyens demandés/obtenus en 2007

Proposition de budget de fonctionnement k€

- Réunion annuelle et CS (0.6 x 6) 3.6
- Demi-journée SF2A (0.6 x 2 orateurs invités) 1.2
- Un ou deux ateliers ou Écoles par an 7.0
- Appel d'offres 22.0
 - Observations préparatoires à l'analyse des données (hors ticket modérateur pour télescopes nationaux) demandes 2007 2
 - Participation de jeunes à des écoles ou colloques 1
 - Préparation à l'exploitation scientifique des données 3
 - Soutien aux échanges inter-européens 3
 - Diffusion des connaissances 0
 - Autre initiative (hors financement CNES) 1

Total demandé 33.8

Attendu au titre de 2007: 15 k€

Espéré au titre de 2008: 30 k€

Demandé: tous les ans un postdoc CNRS d'une durée de 2 ans, pour équilibrer le transfert d'expertise France → autres pays (5 postdocs Gaia Français à l'étranger)

Questions sur le fonctionnement (1)

Périmètres respectifs de l'AS et du DPAC

- Quelles actions sont typiquement AS (financement CNRS) ?
 - Retour scientifique hors données Gaia
 - Préparation de l'exploitation scientifique future des données Gaia
 - Renforcement des échanges internationaux en vue de cette exploitation scientifique
 - Diffusion des connaissances
- Quelles actions sont typiquement DPAC (financement CNES) ?
 - Préparation de l'analyse des données Gaia
 - Participation aux réunions de travail dans le cadre de DPAC
 - Réunions des exécutifs/steering committees du DPAC, des CUs, de la GST, des WG de l'ESA, etc.

Questions sur le fonctionnement (2)

Périmètres respectifs de l'AS et les PNs

- Quelles actions sont typiquement AS ?
 - Ateliers de travail centrés sur la préparation de l'exploitation des données Gaia
 - Observations complémentaires aux données Gaia (spectro ou photométrie à plus haute résolution / sensibilité)
 - Préparation d'observations de suivi d'objets détectés par Gaia (follow-up observations)
 - Observations pour analyse des données Gaia sur télescopes non nationaux
- Quelles actions sont typiquement PNs ?
 - Retour scientifique plus large que exploitation des données Gaia
 - Ticket modérateur pour observations sur télescopes nationaux

Message de l'INSU: on apprend en marchant ...

Questions sur le fonctionnement (3)

Information interne AS Gaia

- Mails circulaires pour annonces ponctuelles
- Web: <http://wwwhip.obspm.fr/gaia/AS> pour
 - Informations détaillées
 - Annonce des actions futures et mémoire des actions passées
 - Accès à matériel de présentation
 - Accès à matériel pour diffusion des connaissances
- Gaia wiki: ouvert aux membres du DPAC
 - Page d'information sur l'AS Gaia à destination des autres membres du DPAC

Besoin d'un wiki-France ??

Questions sur les actions à mener

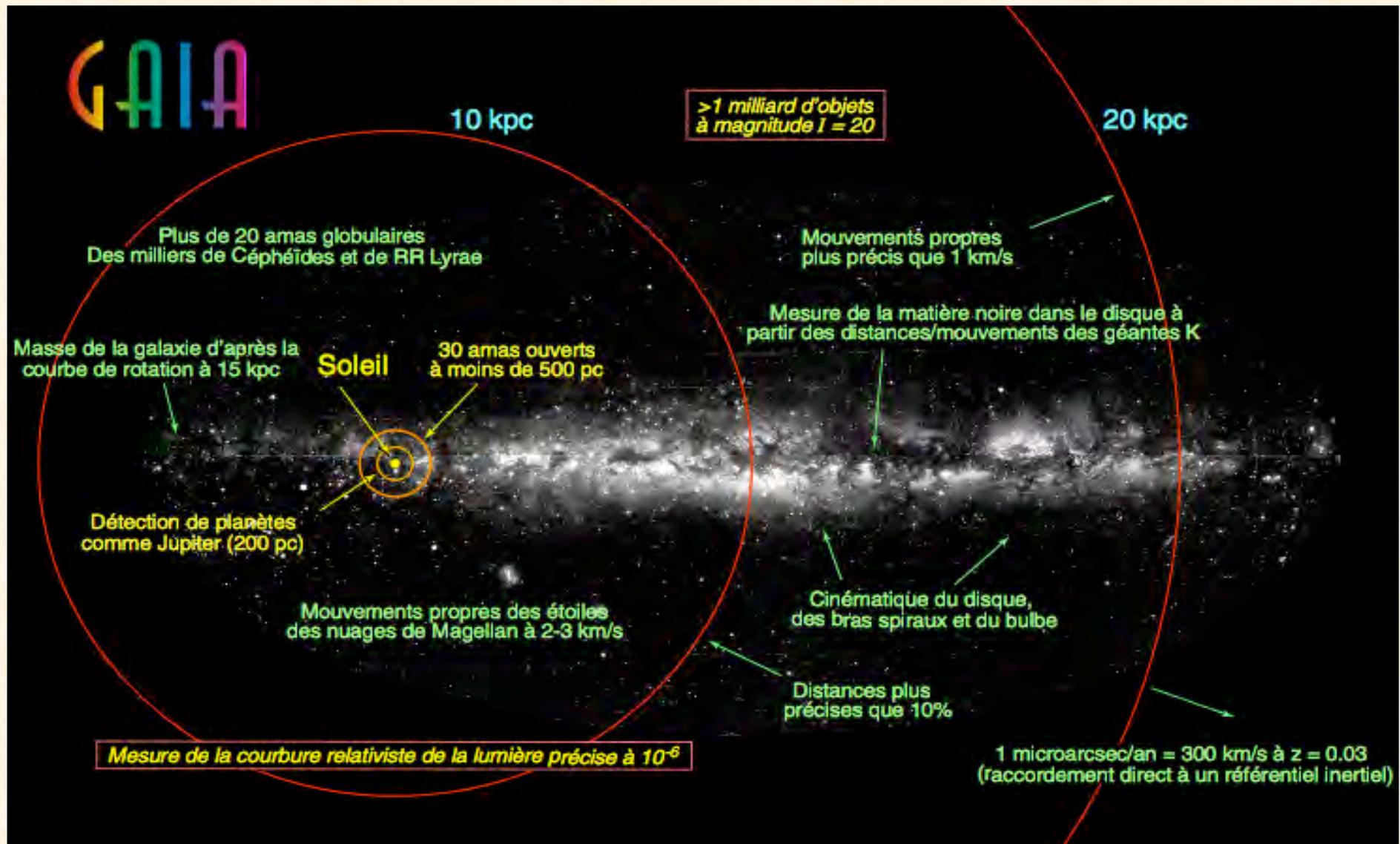
Comment et quand susciter réflexion et actions sur :

- La préparation (théorie/modélisation) à l'exploitation des données: dynamique galactique, synthèse de population, modèles stellaires, dynamique du système solaire, etc. **Quels ateliers ? Quand ?**
- Les observations complémentaires au sol
 - **Caractérisation physique détaillée** (haute résolution spectrale, ...) pour objets sélectionnés par les données Gaia
 - **Suivi** d'exoplanètes, de supernovae, d'autres objets exotiques
 - **Observation d'objets trop faibles** pour le RVS et/ou les photomètres (VR, métallicité, éléments alpha, etc.)
 - **Observations plus profondes** dans zones sélectionnées
 - Etc.
- La proposition de **nouvel (nouveaux) instrument (s) ?**
- La diffusion des connaissances

Appel à idées pour 2008

- 30 ans de la SF2A: **notre première vitrine !**
 - Mettre en valeur l'**engagement Français** dans la préparation de la réduction des données de Gaia (DPAC)
 - Mettre en valeur la **variété des domaines scientifiques** qui vont bénéficier des données de Gaia
 - Mettre en valeur l'apport de Gaia dans l'**exploitation des données d'autres grands instruments**
 - **Rendre compte de nos premières actions et annoncer les suivantes**
- Quels ateliers sur la science avec Gaia ?
 - Idées déjà matérialisées par des projets d'ateliers ?
 - Autres idées à pousser ?
- Priorités pour le deuxième AO 2008 ?

Merci de votre attention



10 μ as = 10% distances at 10 kpc

10 μ as/yr = 1 km/sec at 20 kpc