

F. Meynadier<sup>1</sup>, F. Crifo<sup>1</sup>, D. Katz<sup>1</sup>, F. Thévenin<sup>2</sup>, J. Berthier<sup>5</sup>, L. Bigot<sup>2</sup>, C. Delle Luche<sup>1</sup>, A. Doressoundiram<sup>3</sup>, A. Gomez<sup>1</sup>, A. Guerrier<sup>4</sup>, D. Hestroffer<sup>5</sup>, A.-M. Hubert<sup>1</sup>, G. Jasiewicz<sup>6</sup>, A. Jean-Antoine<sup>4</sup>, H. Ludwig<sup>1</sup>, C. Martayan<sup>1</sup>, A.-T. Nguyen<sup>4</sup>, P. Ocvirk<sup>7</sup>, B. Pichon<sup>2</sup>, F. Royer<sup>1</sup>, P. Sartoretti<sup>1</sup>, A. Siebert<sup>8</sup>, C. Soubiran<sup>9</sup>, C. Turon<sup>1</sup>, L. Veltz<sup>7</sup>, Y. Viala<sup>1</sup>

1 : GEPI-Observatoire de Paris, 2 : Cassiopée-Observatoire de la Côte d'Aur, 3 : LESIA-Observatoire de Paris, 4 : CNES, 5 : IMCCE-Observatoire de Paris, 6 : GRAAL-Université de Montpellier, 7 : AIP Potsdam, 8 : Observatoire Astronomique de Strasbourg, 9 : Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux

## Introduction

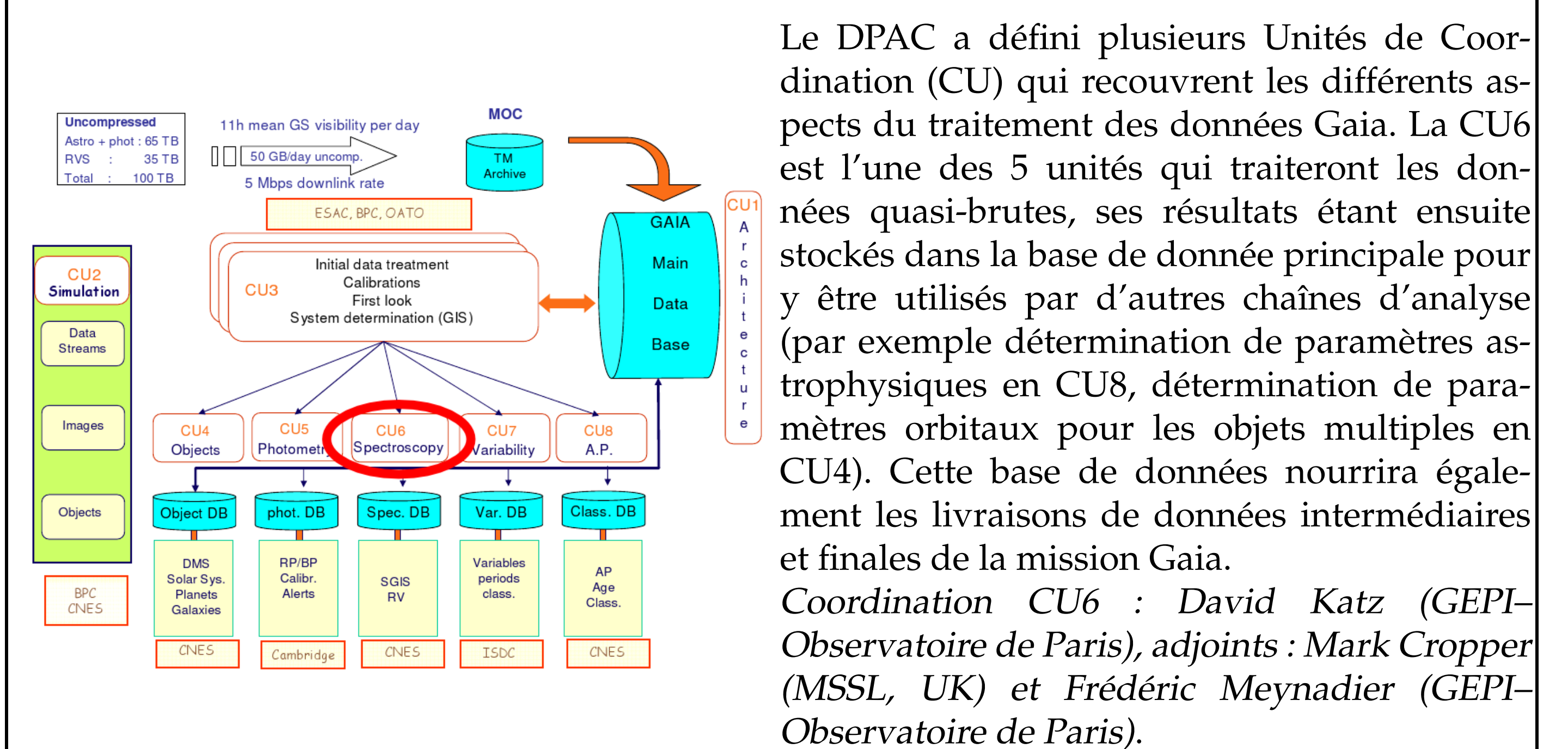
Le RVS (Radial Velocity Spectrometer) est un spectrographe sans fente, embarqué à bord de Gaia. Il permettra en particulier de déterminer la vitesse radiale des étoiles, c'est à dire la composante manquante quand l'astrométrie donne les vitesses tangentielles. Aux 3 dimensions de position et aux mouvements propres projetés sur le plan tangent à la voute céleste, Gaia ajoute donc cette 6<sup>ème</sup> dimension, ce qui représente une avancée considérable par rapport à la mission Hipparcos.

Le traitement de ces données sera effectué dans le même cadre que la réduction de données astrométriques, sous le contrôle du Gaia-DPAC (Data Processing & Analysis Consortium). L'une des unités de coordination du DPAC est entièrement dévolue au traitement des données RVS et la communauté astronomique française y est particulièrement présente : les 26 signataires de ce poster représentent environ la moitié des effectifs impliqués dans cette tâche et jouent un rôle important de coordination des activités.



Détermination automatisée de vitesses radiales en bordure d'autoroute.

## Le traitement des données RVS au sein du DPAC



## Les étapes du traitement

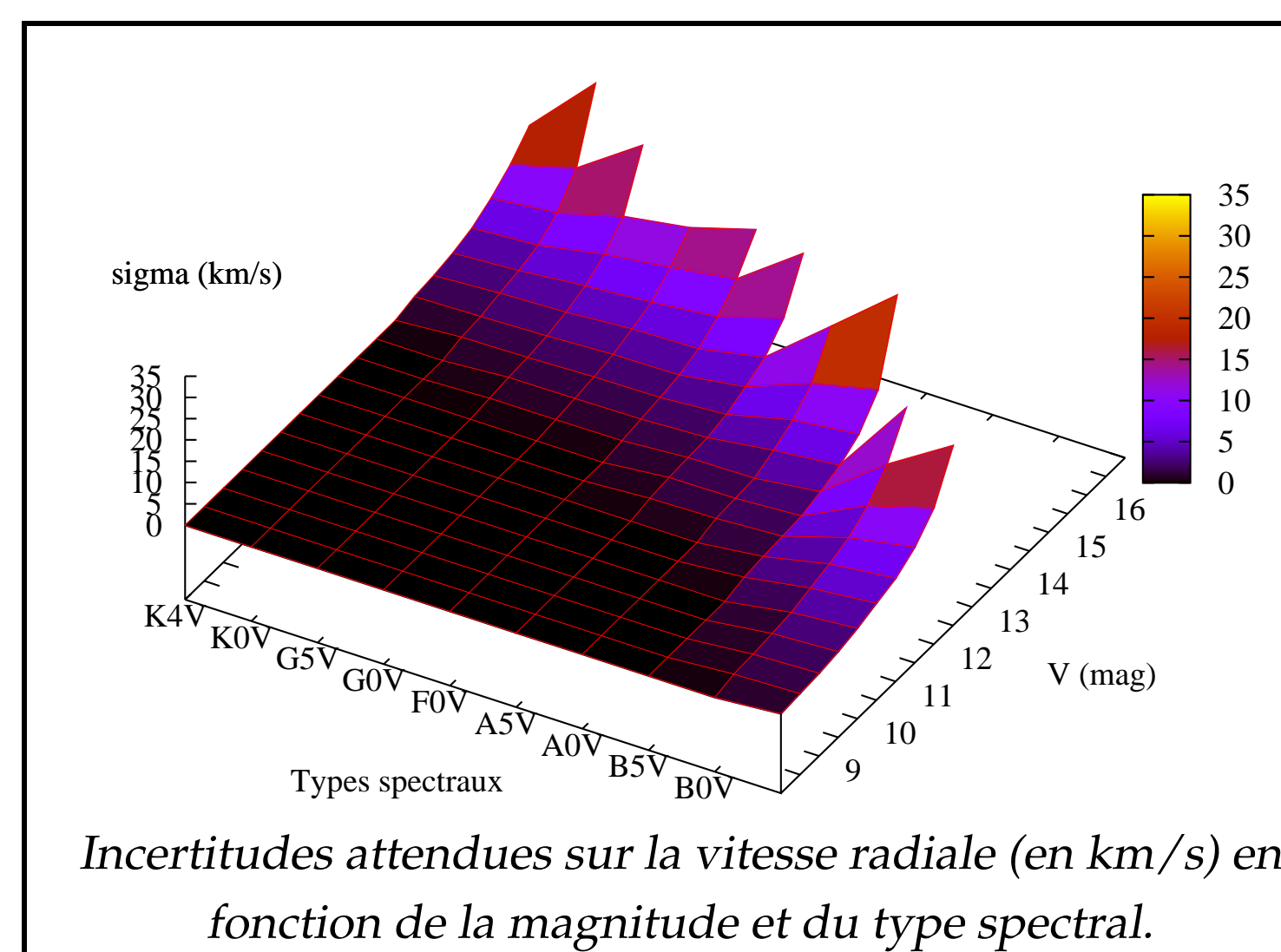
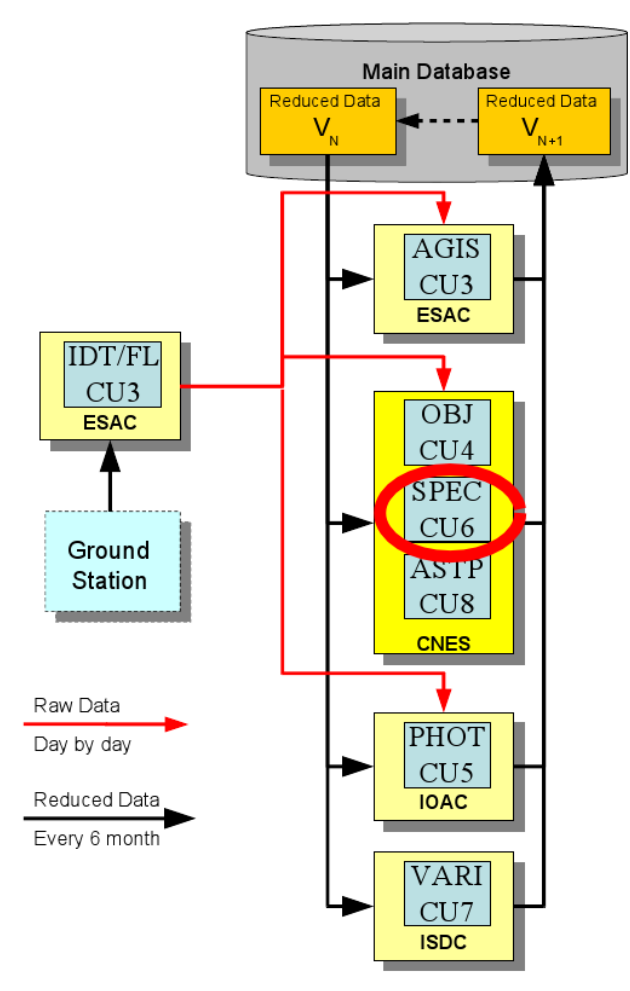
Le traitement automatisé est divisé en 5 étapes :

- 1 - Extraction** : Les données brutes arrivent sous forme de blocs de pixels 1 ou 2D : le fond de ciel (sources étendues et ponctuelles) est modélisé pour être soustrait, les données sont projetées sur 1 dimension et débarrassées de leurs artefacts. Si deux spectres se superposent, leurs contributions respectives (connaissant leurs positions astrométriques relatives) sont restituées. *Coordinateur : Mark Cropper*
- 2 - Calibration** : Le RVS ne dispose pas de source de calibration interne. La calibration se fait donc de façon itérative sur les données elles-mêmes, la répétition des observations permettant d'affiner au fil des mesures les paramètres instrumentaux. *Coordinateur : Mark Cropper*
- 3 - Point zéro des vitesses** : La référence de vitesse radiale est établie grâce à une liste de standards observés depuis le sol (voir poster de Françoise Crifo en section PNPS, « Avec le RVS-GAIA : une nouvelle liste de standards sol de vitesse radiale »). *Coordinateur : Gérard Jasiewicz*
- 4 - Analyse des transits individuels** : Un « transit » désigne ici le passage d'une source dans l'un des champs d'observation de Gaia. Chaque transit donne lieu à une mesure de vitesse radiale, par ajustement de spectres-« patrons ». *Coordinateur : Yves Viala*
- 5 - Analyse des transits multiples** : A la fin de chaque cycle d'observations, les données issues des transits individuels sont rassemblées et combinées pour améliorer les mesures et/ou détecter des variabilités. *Coordinateur : Mark Cropper*

## Le DPC-CNES

Les logiciels de traitement des données spectroscopiques, écrits en Java, tourneront sur les machines du CNES, qui abritera l'un des centres de traitement des données GAIA. Le CNES sera aussi responsable de l'intégration logicielle des CUs 4 et 8, c'est à dire les objets multiples, étendus ou appartenant au Système Solaire, ainsi que la détermination des paramètres astrophysiques.

Coordnatrice technique pour la CU6 : Anne Jean-Antoine-Piccolo, assurance qualité : Anne-Thérèse Nguyen



## Résultats attendus

Gaia observera tout le ciel au cours de sa mission. Les caractéristiques du relevé seront les suivantes :

- La magnitude limite du RVS sera de l'ordre de la magnitude 17, et 20 pour le relevé astrométrique.
- La détermination de vitesse radiale s'appuie sur la détection de raies caractéristiques dans le domaine spectral du RVS. Les étoiles les plus chaudes ont peu de raies marquées dans ce domaine et auront donc une magnitude limite plus basse (voir schéma ci-contre).

Simulations CU6 : Paola Sartoretti

## Objectifs scientifiques

L'objectif principal est l'étude de la cinématique et de la dynamique de la Galaxie (voir notamment la présentation de Daniel Pfenniger dans la session AS Gaia). Au delà, les principaux paramètres astrophysiques qu'on extraira du RVS sont la température effective ( $T_{eff}$ ), la gravité de surface ( $\log(g)$ ) et la métallicité en complément des études faites à partir de la photométrie BPRP. On pourra aussi détecter des raies en émission qui renforceront la caractérisation des étoiles : par exemple les B[e] et les étoiles avec enveloppes ou disques d'accrétion. La plupart des étoiles pour lesquelles un diagnostic d'abondances sera réalisé sont des étoiles tardives. Les étoiles plus massives présentent moins de signatures spectrales dans le domaine du RVS.

Les autres objectifs du RVS, en conjonction avec les données BPRP, sont la distribution des étoiles par abondance chimique et anomalie en relation avec les positions spatiales et le mouvement de ces étoiles. Par exemple, par l'étude du halo et de son origine dynamique et chimique (avec un complément d'observations au sol) et la recherche d'objets rares très déficients en métaux, mais aussi les études du disque épais galactique. Ainsi nous contribuerons à résoudre des questions ouvertes comme l'existence ou non de gradients chimiques verticaux dans le disque, ou encore tout simplement l'étude chimique d'associations et de courants d'étoiles que Gaia mettra en évidence.

Les données RVS peuvent également permettre d'étudier les binaires et d'analyser leur composition chimique pour une modélisation approfondie.



La CU6 (moins quelques absent(e)s) lors du dernier workshop à Potsdam