



Banc d'Analyse et de Simulation d'un Système de Surveillance de l'Espace

Le besoin (Pourquoi ?)

Ce banc de simulation représente un **système complet de surveillance et de suivi de l'espace** (SST, par ses sigles en anglais) développé par le CNES dans le **but d'évaluer la capacité d'un réseau de capteurs SST** ainsi que la valeur ajoutée d'un capteur (ou l'évolution de celui-ci) à un réseau déjà existant. Bien que plusieurs types de configurations de réseaux et scénarios de simulation soient possibles grâce à son design modulaire, BAS3E contribue principalement à évaluer les performances du réseau de capteurs européens **EU SST**.

Les capacités (Quoi ?)

Pour cela, BAS3E présente plusieurs fonctionnalités:

- **Surveillance et suivi du réseau**
- **Performance en couverture** d'une population orbitale
- **Performance de catalogage**
- Évitement de **collisions**
- Détection de **rentrées**
- Détection de **fragmentations**

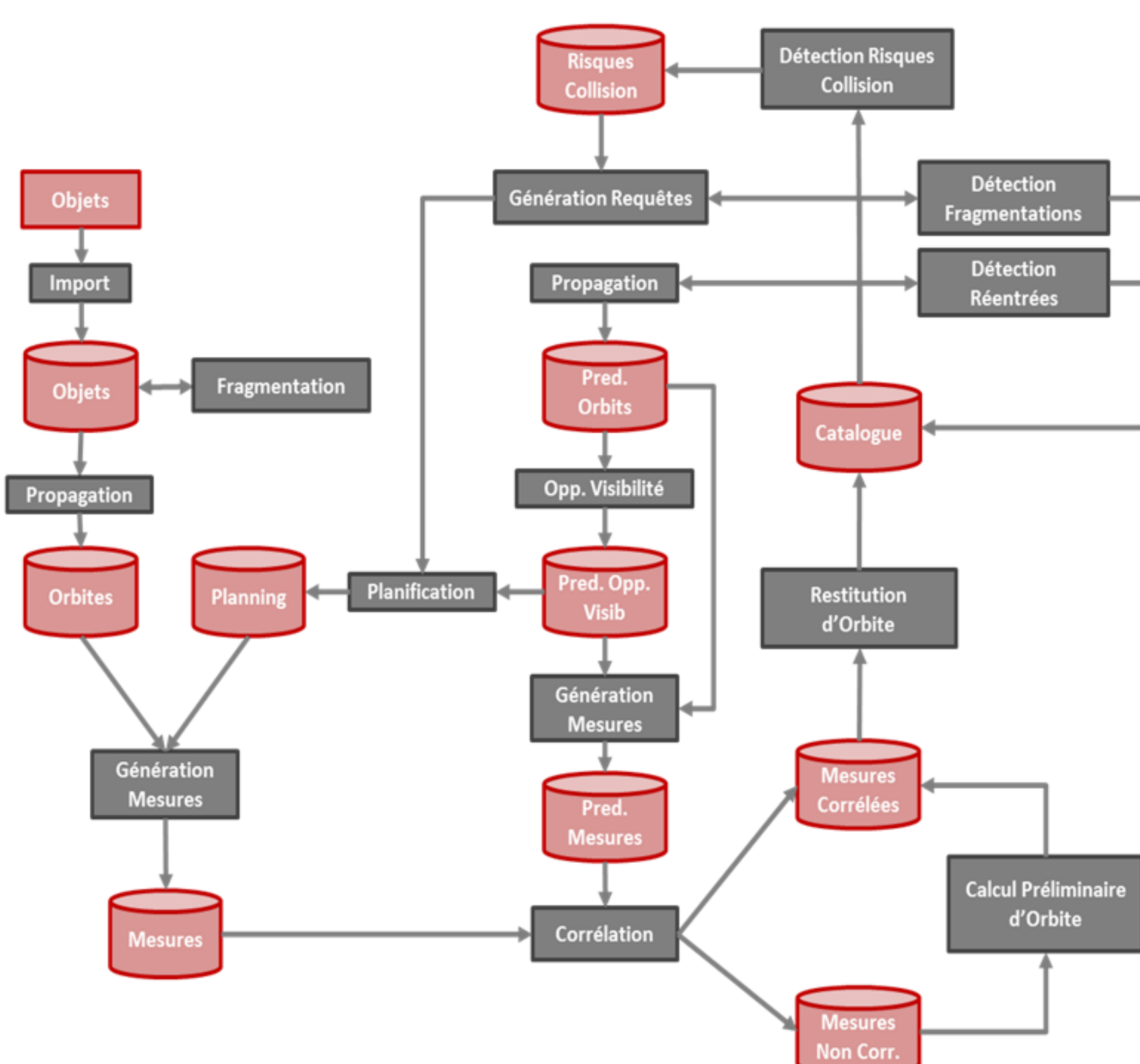


Figure 2: Flux de données lors d'une simulation

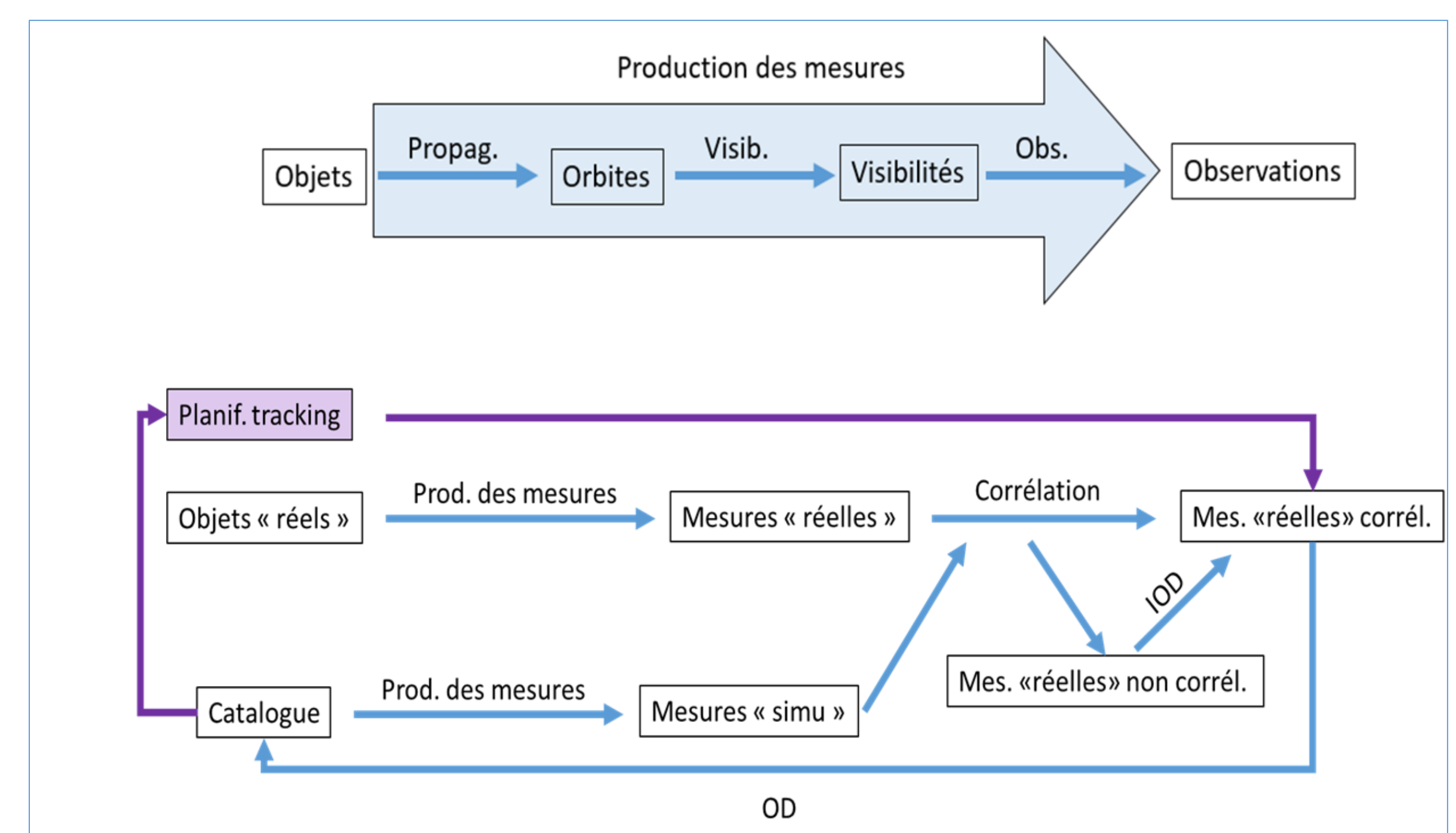


Figure 1: Scenario typique de simulation

BAS3E fonctionne à la fois avec des **données d'observation simulées ou réelles**. Il implémente la simulation des **capteurs au sol et embarqués** et il intègre les capacités suivantes :

- **Détection, suivi et génération de mesures** d'objets spatiaux
- Identification d'objets et **association**
- **Restitution d'orbite**
- **Maintenance d'un catalogue** d'objets spatiaux
- **Planification d'observations**

Les moyens (Comment ?)

Développé en **JAVA**, BAS3E repose sur plusieurs bibliothèques CNES:

- **PATRIUS**, pour les fonctionnalités de bas niveau liées à la dynamique du vol.
- **BIBOR**, pour les fonctionnalités de SST (fonctions de mesures, restitution...).
- **COLOSUS**, pour les fonctionnalités de calcul de probabilité de collision.
- **HADES**, outil permettant la définition et lecture de configuration de capteurs.

L'architecture du système a été conçue pour le **calcul en parallèle** sur un **cluster de calcul haute performance** comme l'est le moyen mutualisé du CNES **TREX**. Le lancement de jobs sur le cluster optimise les ressources à disposition par moyen de la distribution des différents calculs (distribution aléatoire ou spécifique au type de calcul).

Des **évolutions futures** portent principalement sur l'amélioration de sa représentativité au travers de la création d'un **jumeau numérique** de son homologue opérationnel.

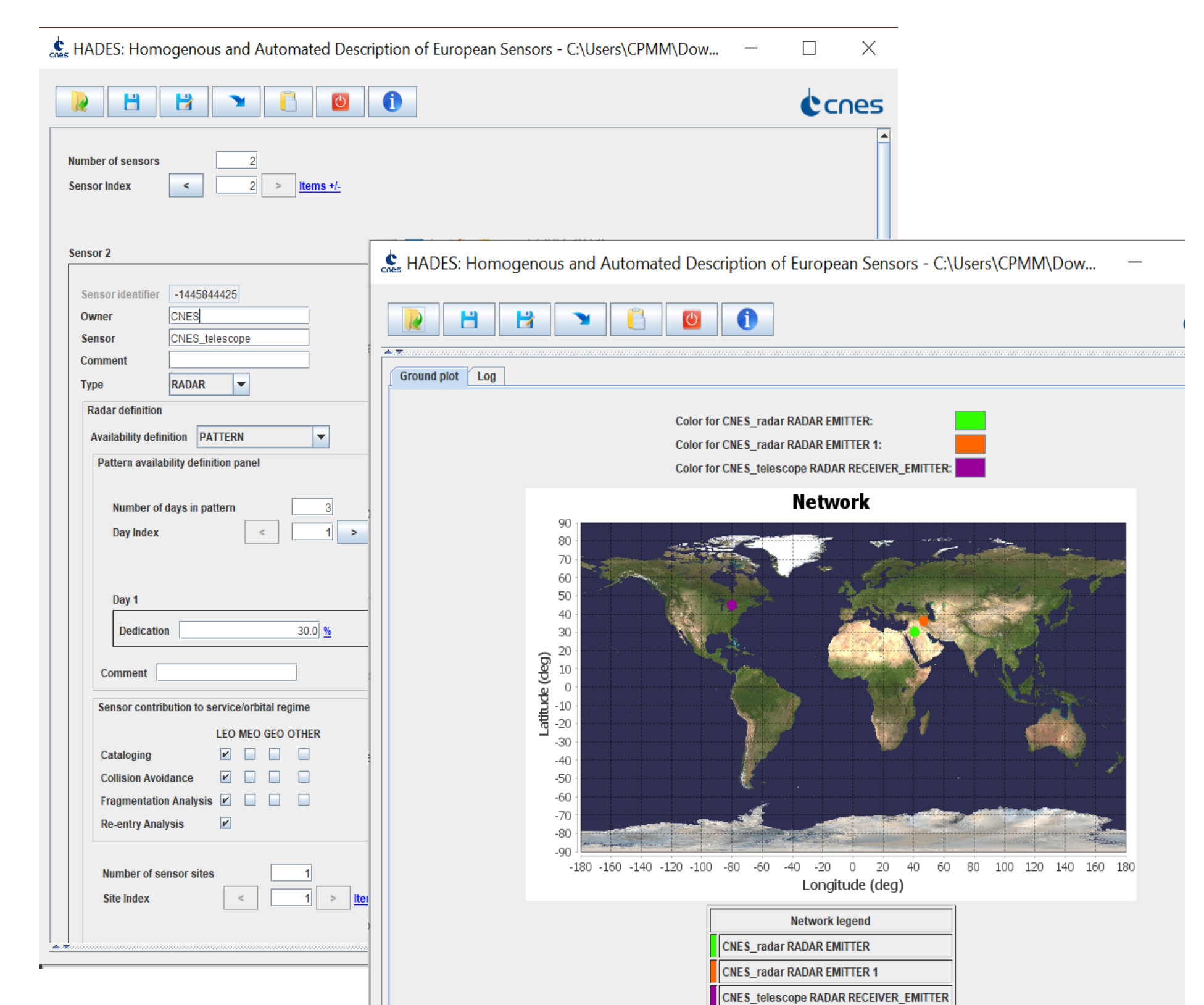


Figure 3: Exemple HADES