

RENCONTRES
TECHNIQUES
ET NUMÉRIQUES
DU CNES
14 novembre 2024
Toulouse, Centre de Congrès Pierre Baudis

Développement d'un modèle d'environnement radiatif atmosphérique : RAMSEES

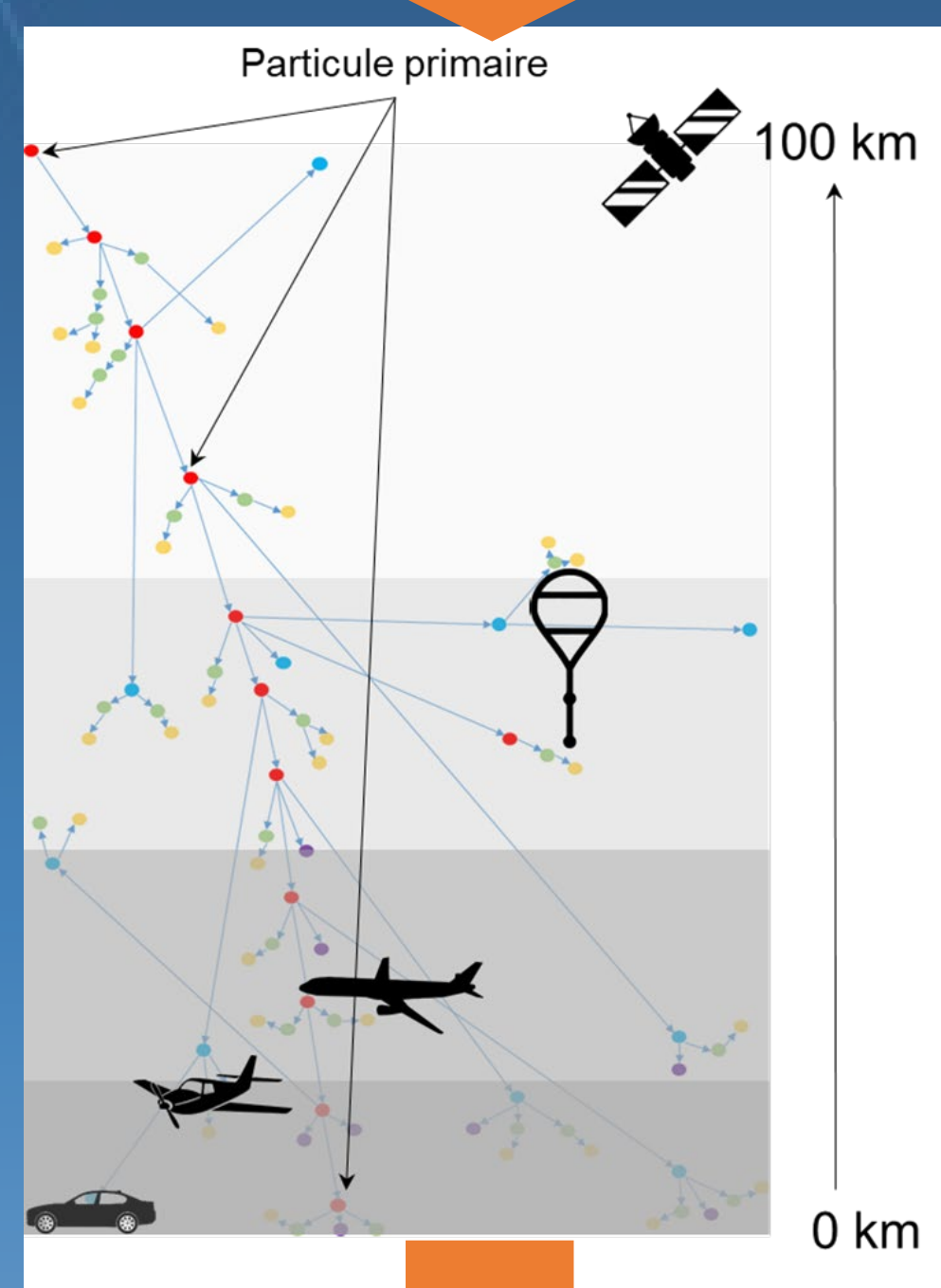
Sous-Direction Qualité et Expertise, Service Environnement et Composants Nouveaux

Françoise Bezerra



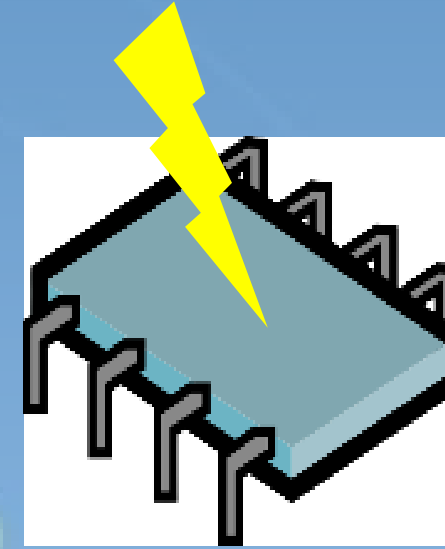
RAMSEES – Radiation Atmospheric Model for Single Event Effects Simulation

Primaires: Protons cosmiques ou solaires



Secondaires: Protons, Neutrons, Electrons, Photons, Muons, Pions

Risque: Effets singuliers (SEE) dans les électroniques bord ou sol



Besoin: Prédire les flux de particules pour l'évaluation du risque SEE atmosphérique.

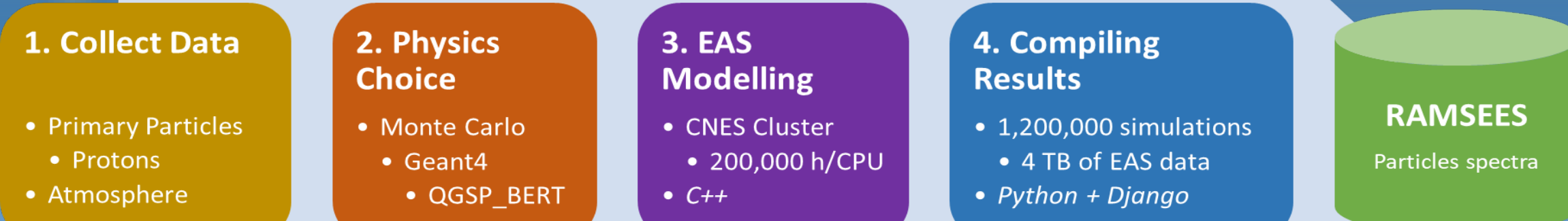
Applications visées:

- Applications en altitude
 - Ballons, Drones, Lanceurs
- Embarqué haute fiabilité
 - Aéronefs, Véhicule autonome
- Electroniques sol très denses:
 - Serveurs

Objectifs:

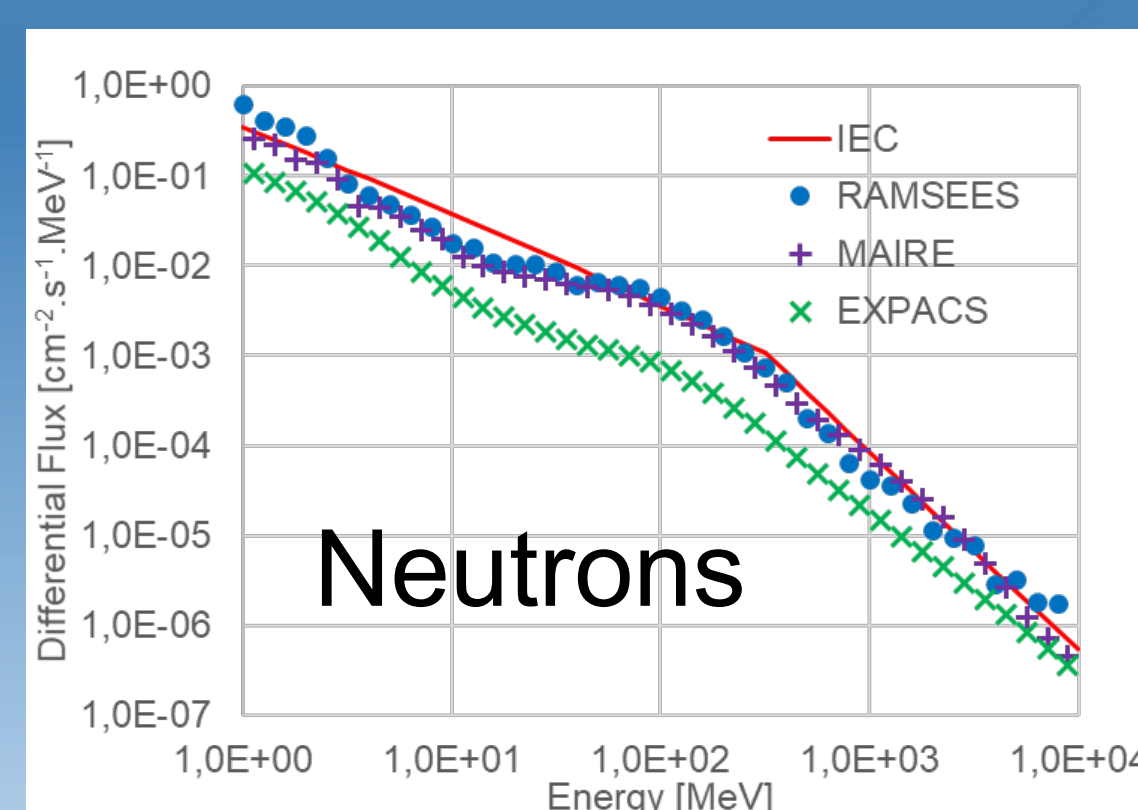
- Modèle d'environnement pour l'ingénieur
- Rapide, fiable, transparent et fonctionnant en local.
- D'ici 2025, intégrer RAMSEES dans OMERE (Outil de Modélisation de l'Environnement Radiatif Externe) développé par TRAD sur financement CNES.

Construction du modèle:

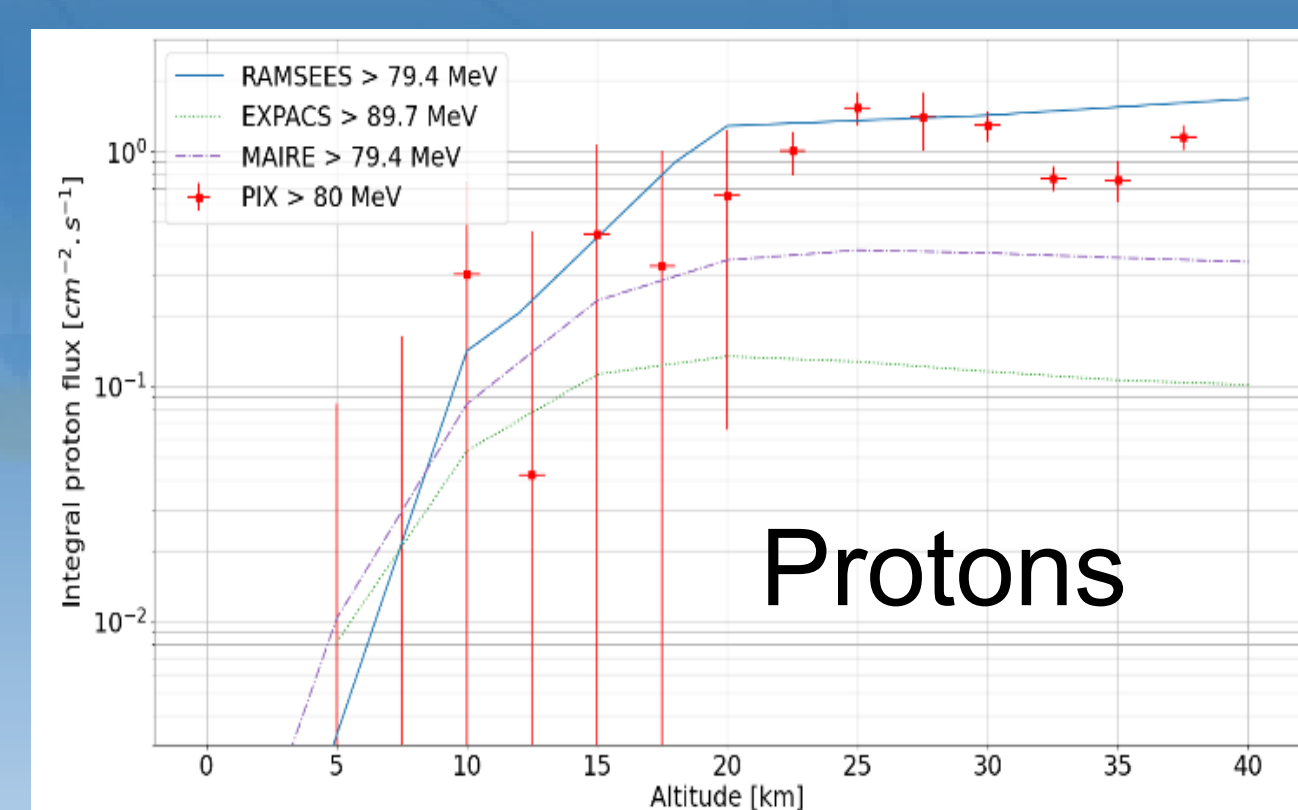


Comparaison autres modèles existants:

- MAIRE (UK)
- EXPACS (JP)
- NAIRAS (USA)

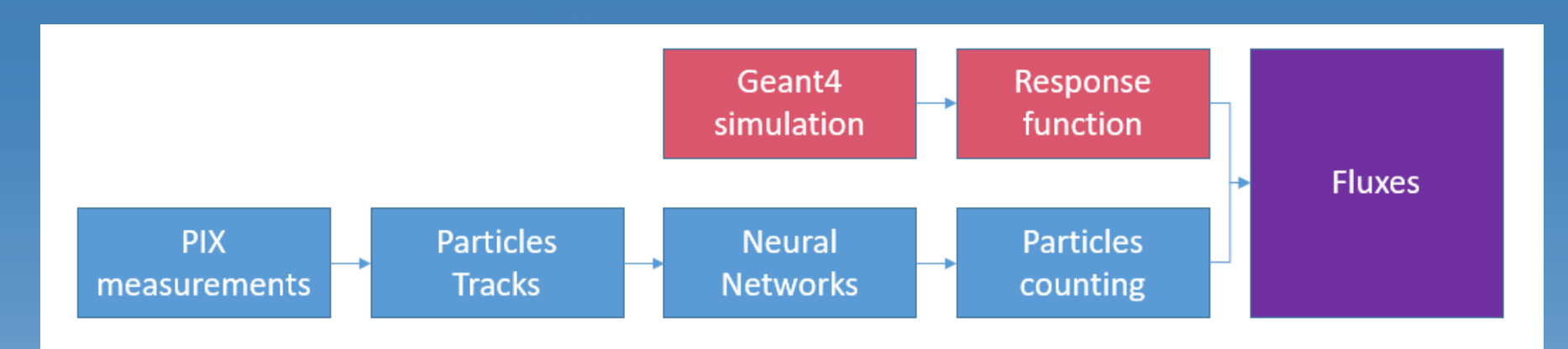
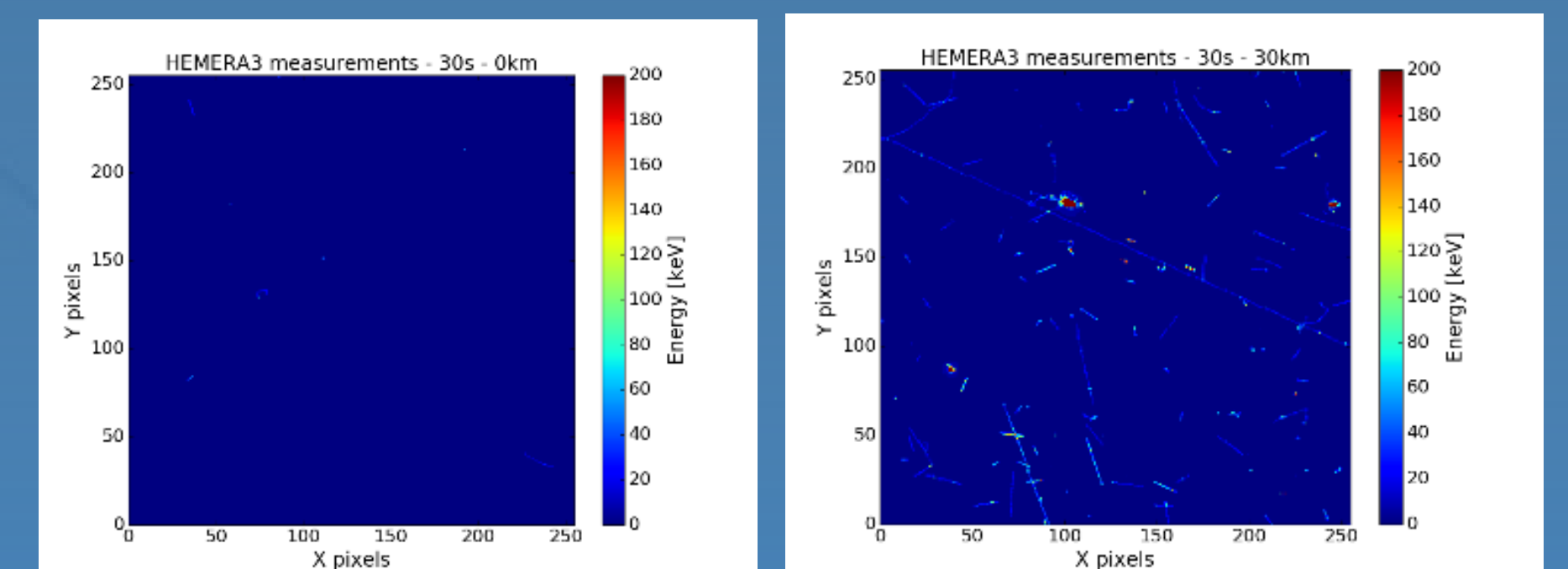


IEC: Standard de référence New York altitude 0km.



PIX: Expérience embarquée CNES (cf. ci-contre)

Validation expérimentale:



Instrument PIX sur Ballons

- BSO (Kiruna2021, Timmins2022 et 2023)
- BLD (Aire sur l'Adour 2022)
- Instrument candidat pour vols longs futurs.

Travail réalisé dans le cadre de la thèse de H. Cintas cofinancée CNES-TRAD

H. Cintas et al. "RAMSEES: A Model of the Atmospheric Radiative Environment Based on Geant4 Simulation of Extensive Air Shower", Aerospace 2023
M. Ruffenach et al. "PIX: an instrument to measure atmospheric ionizing particles based on a single MiniPIX sensor", IEEE TNS, Février 2024
H. Cintas et al. "Proton and Electron Flux Measurement and Simulation during Stratospheric Balloon Flights", IEEE TNS, Aout 2024
H. Cintas et al. "Impact of Ground Material and Space Protons Direction on Neutron Flux in Atmosphere", IEEE NSREC 2023