

ECLAIRs



Comment tester le USS d'ECLAIRs au sol / avant lancement (USS = UGTS Scientific Software, incl. Triggers)

2020 / 10 / 08 – visio CEA – CNES – IRAP

Stéphane Schanne
pour l'équipe CEA



Irfu - CEA Saclay
Institut de recherche
sur les lois fondamentales
de l'Univers

UGTS Scientific Software tests - outlook

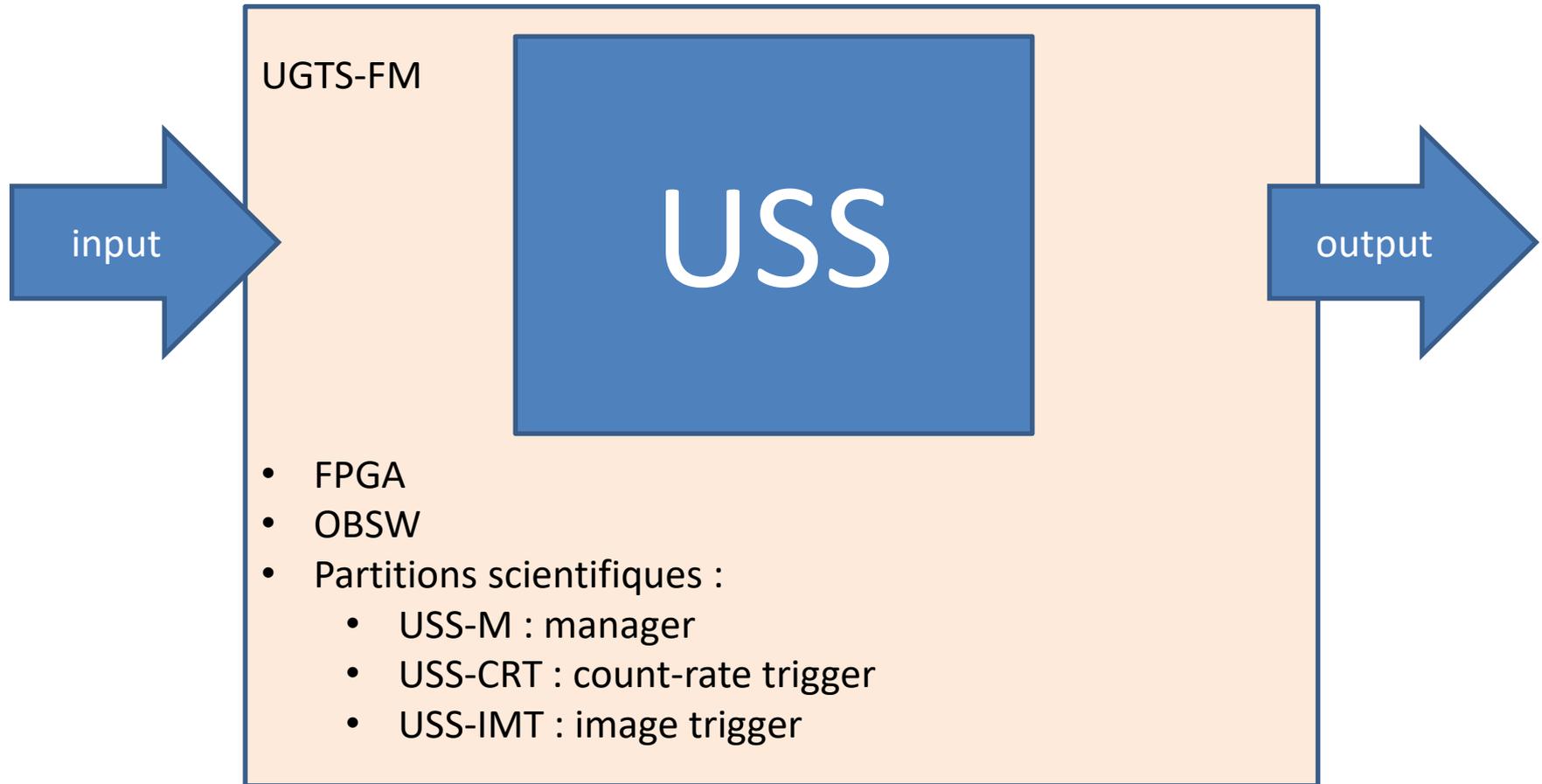
Dernier slide de la CDR Applicatif UGTS (janv 2020)

- USS (Trigger) can not be tested with the real DPIX on ground
 - we could simulate count-rate increases with shutters
 - but do not foresee imaging tests with radioactive sources
- Prior to launch Trigger will be tested with simulated data only
 - detailed background → input from CEA and/or IRAP
 - GRB databases → maintained at IAP, projected by CEA
 - catalog sources → at CEA
- Detailed test cases to be defined jointly with IRAP, our PI :
 - knowledge of DPIX (energy bands, detector efficiency, inhomogeneity...)
 - and jointly with development of the “offline trigger”
- Towards preparing the commissioning phase in flight parameter tuning → dialogue with EIC
 - data exchanges, configuration, file formats...



2 versions:

- USS FM : Flight Model = software embarqué dans l'UGTS OBSW
- USS GM : Ground Model = "même" software sur linux au sol



USS : outputs



Paquets CCSDS (binaires/hexa) → décodeur Json → analyse python

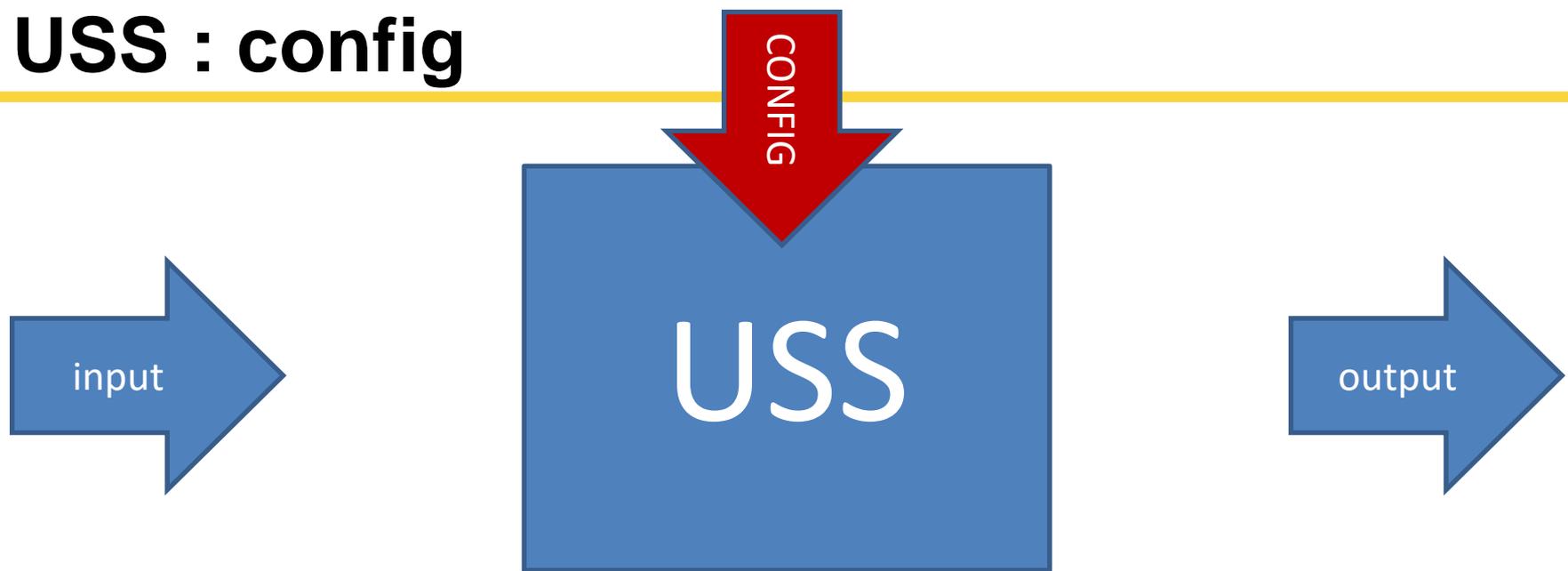
- Messages VHF
 - Alert sequence (Alert, LightCurve, AlertDescriptor, Subimg/Shdgr)
 - Recurrent messages
- Données HK Xband
 - USS Messages : log du processing effectué et des événements du proc. sci.
 - Autres
- Données PhData Xband : possible de les avoir pour vérification
 - sortie du FPGA, entrée de USS

USS : inputs



- Données ELS, différents formats possibles:
 - ElsData : 8 fichiers (1 par ELS, avec les messages 32 bits l'un après l'autre)
 - ElsBix : conversion des ElsData au format de l'Injecteur de Photons
 - RawData : peuvent être reconverties en ElsData/ElsBix
 - PhData : pourraient être partiellement reconverties en ElsData/ElsBix
- USS-FM nécessite l'InjecteurDePhotons : format ElsBix (ou ElSimulator, format?)
- USS-GM utilise PhData, ou convertit les autres formats vers PhData on the fly
- Données Orbitales, formats possibles:
 - AAV/PVT paquets CCSDS
 - Stream de quaternions (1 par seconde + info temps)

USS : config



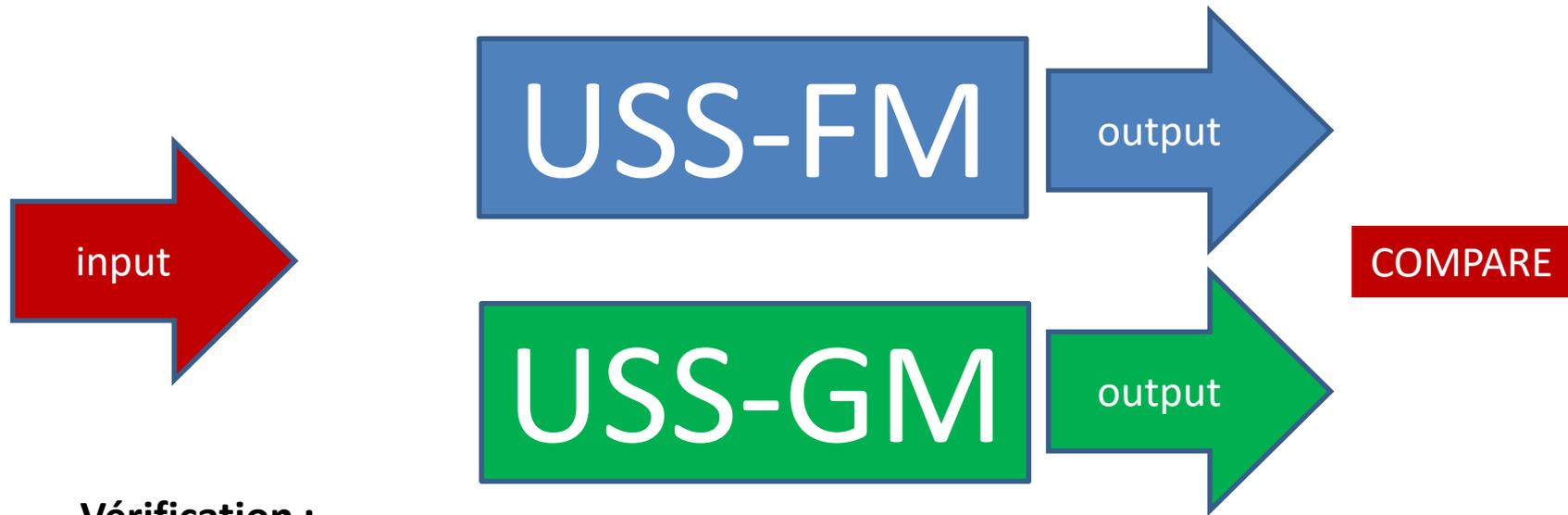
- Config pour USS-FM et USS-GM :
 - Fichiers YAML avec tous les paramètres de config (ASCII human readable)
 - Conversion en tables de config binaires, puis en séquence de TC binaires

USS-FM et USS-GM reçoit la config dans les mêmes structures mémoires



- Mêmes paramètres de Config
- Mêmes données d'input
- Comparaison des outputs
 - Paquets VHF
 - USS Messages → décodage du log du processing en ASCII
→ analyse en python

USS : Méthode de test et d'optimisation en vol



Vérification :

- Mêmes paramètres de Config
- Mêmes données d'input (**on rejoue les RawData et l'Orbito acquis en vol**)
- Comparaison des outputs
 - Paquets VHF
 - USS Messages → décodage du log du processing en ASCII, analyse python

Optimisation :

- Modification paramètres de Config
- Rejouer les données d'input sur l'USS-GM (linux) et/ou le modèle UGTS au sol
- Comparaison des outputs (VHF et USS Messages): ameliorations?

Besoins en moyens de test:

- UGTS-FM au sol (ou UGTS-FM en vol)
- UGTS-LTU (avec son InjecteurDePhotons, InjecteurOrbito, dump sortie CCSDS)
- USS-GM (linux)

Fichiers d'entrée :

- Préparés par simulation (ou données vol RawData)
- Données de campagnes de test au sol (RawData)

Philosophie

- On ne peut tester réellement le fonctionnement de l'USS qu'en standalone
- A priori on teste l'USS sans le DPIX ou le masque!
(sauf pour la boucle de rétroaction sur le DPIX: pixels bruyants)
- On a besoin de données proches de la réalité,
connaître les configs des efficacités, bandes d'énergies à appliquer, etc

Entrées de test pour l'USS

Entrées:

- Catalogue source connues (Th. Nicolas): positions (alpha,delta), spectres, flux, etc...
- GRB database de l'IAP (Th. Sarah): liste de ph en entrée d'ECLAIRs (on axis)
- Fichier orbital CNES (Jean Jaubert: Pos et Quat sat toutes les secondes)

Moyens de génération :

- Du prototype trigger (ancien code C++, DPM) :
 - Bruit de fond (CXB avec transit Terre, mais sans sources) : genbkg2ev → evBin
 - GRBs de l'IAP (positionné hors axe): genph2ev → fichiers evBin (SE only: t,E,i,j)
→ superposition des fichiers bkg et GRB.
- Intégré dans l'USS
 - ssbu/CameraPhys : générateur de coups sur détecteur (ray-tracing)
 - peut même être embarqué (mode test?)
 - ssbg/CameraSpectro : sur linux (ray-tracing spectral et redistrib énergie)
 - Bruit de fond (CXB avec Transit Terre) + sources catalogue
 - Superposition de GRBs de l'IAP (positionné hors axe).
 - génération de fichiers evBin/ElsData/ElsBix/RawData synthétiques
- Moyens indépendants à l'IRAP (Th. Sujay)