



## Eclairs Instrument Center

M. Boiziot, L. Bouchet, O. Godet, N. Jourdane & CEA

# ETAS DES DEVELOPPEMENTS

✓ **Mise en place de la base du site Web**

× **Calibrations court/moyen terme – réduction des données**

- ✓ Table de gain & offset (Conversion canal/énergie)
- ✓ Table des seuils ASIC – seuil bas numérique (SBN)
- × Table des pixels bruyants
- × Table des pixels morts
- × Table/Carte d'uniformité imagerie

✓ Stages M2 pour l'étude des premières versions des codes

× Dvpt lors des calibrations au sol

× **Calibration (CALIB) – Long terme**

- × Réponse spectrale de la camera DPIX
- × Réponse masque codé et angulaire

Via le volet calibrations au sol  
EIC  
Simulations numériques  
(Monte-Carlo) des prototypes de  
la caméra

✓ **Simulateur de données « scientifiques »**

- × Simulateur de bruit de fond dynamique (*PIRA*, S. Mate et al, 2019)
- × « ElSimulator »

❄ **Configurations (DPIX & UGTS)**

- Surveillance trigger scientifique (TRIG)
  - Table des seuils. Catalogue de sources
- Maintenance logiciel bord (MSOFTV)
  - *Update Software* (trigger + UGTS)

La tâche sera développée lorsque le logiciel de bord aura été codé

# EIC -BILAN GENERAL (1/1)

Les jalons fixés dans le plan de développement EIC ont dans l'ensemble été tenus sur la période 2019 (PTF\_IRAP). Nous avons avancé sur plusieurs WPs.

- **WP3 - Surveillance moyen et long terme du statut l'instrument.**
- **WP4 - Étalonnage de l'instrument en opération.**
  - Activité démarrée, elle s'appuie à la fois sur l'étalonnage de l'instrument au sol (WP5) et sur les simulations instrumentales (Monte-Carlo).
- **WP5 - Étalonnage de l'instrument au sol**
  - Premières versions des codes de calcul des gains, de gestion des pixels morts et bruyants, du calcul du temps mort, du calcul du seuil bas numérique.
  - L'EIC a également une activité de simulation numérique des prototypes de la caméra en interface avec l'équipe de calibration et DPIX.
  -
- **WP6 - Mise à jour contour de la SAA (vue par Eclairs)**
  - Version pré-alpha terminée, fin 2018.
- **WP12 - Entrées/Sorties, Base de données, Site Web**
  - Portail Web EIC accessible. La plupart des fonctionnalités sont opérationnelles.
  - La Base de données est bien avancée (il nous manque encore des informations sur les formats d'entrée FSC/VHF).
  - Gestion des astreintes fonctionnelle, mais à finaliser.
- **WP13- Gestion du système d'information (surveillance de l'application)**
  - Activités monitoring/ Log files (activité bien avancée).

# EIC -BILAN GENERAL (2/2)

- **WP14 - Support et maintenance système (matériel et logiciel)**
  - Serveur de développement EIC fonctionnel.
- **WP15 – Génération de données de test/Simulateur de données.**

Activité à jour.

- Simulateurs de contenus scientifiques : l'activité est en interface avec le FSC (contribution IRAP au FSC) et l'équipe DPIX. Elles se base sur des simulations numériques GEANT4 :
  - En collaboration avec le CEA, mise à jour du modèle de vol.
  - Modèle GEANT4 du « proto DPIX » validé et opérationnel (support EIC pour l'équipe DPIX). Le modèle EQM est opérationnel et sera validé é avec la campagne d'observation afférente.
  -
- Simulateurs de données formatées
  - Génération de données de test (opérationnel).
- **WP17 – Tests d'interface**
  - **Documents d'interface (IRD et ICD)**
    - Interfaces EIC-FSC (EIC-MM-A32-020-IRAP):
      - Définition préliminaire terminée :
        - Définition des produits à **échanger** : le contenu.
        - Nomenclature et format des fichiers : la forme
    - Interfaces EIC-FOC :
      - En cours.

# CONTRIBUTIONS IRAP AU FSC

## BILAN

- **Simulateurs de données avec contenu scientifique :**
  - Simulation du bruit diffus/bruit de fond dynamique (tâche terminée) :
  - Simulation complète (aux formats VHF et bande X) des cas de référence (GRBs et configurations en orbite et de fonds) (certaines tâches sont terminées).
- **Produits scientifiques**
  - CRCLASS : Caractérisation des triggers ECLAIRS et GRM (en développement).
- **Pipeline scientifique**
  - Trigger offline : La Première phase de génération de données « réalistes » est achevée. La seconde phase, consistant à tester des algorithmes en est cours.

## PLAN DE DEVELOPPEMENT/ CALENDRIER

WP	Responsable	Workpackage	Phase C												Phase D				Phase E1
			2017		2018				2019				2020				2021	2022	
			T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		T1	
<u>1</u>	O. Godet	Coordination scientifique																	
<u>2</u>	L. Bouchet	Gestion de projet, Documentation, Qualité																	
<u>3</u>	X	Surveillance moyen et long terme																	
<u>4</u>	Godet, Bouchet	Étalonnage de l'instrument en opération																	
<u>5</u>	O. Godet	Étalonnage de l'instrument au sol																	
<u>6</u>	L. Bouchet	Mise à jour contour SAA (vue par Eclairs)																	
<u>7</u>	CEA, O. Godet	Maintenance du logiciel de bord																	
<u>8</u>	CEA, L. Bouchet	Surveillance trigger scientifique bord																	
<u>9</u>	J.L. Atteia	Gestion configurations instrumentales (TCs) des ToO du workplan																	
<u>10</u>	O.Godet, M. Boiziot	Support aux BA et aux scientifiques																	
<u>11</u>	O. Godet	Tests et simulations « Spare model »																	
<u>12</u>	X, Boiziot, N. Jourdane	Entrées/Sorties, Base de données, Site Web																	
<u>13</u>	X, Boiziot, N. Jourdane	Gestion système d'information (surveillance application)																	
<u>14</u>	E. Bourrec	Support maintenance système (matériel & logiciel)																	
<u>15</u>	IRAP, CEA	Génération données de test																	
<u>16</u>	X, Bouchet	Intégration, Tests fonctionnels, Tests de validation interne																	
<u>17</u>	X, Bouchet	Tests d'interfaces																	
<u>18</u>	Bouchet, X	Livraison de l'EIC et tests système																	

V.. alpha en 2020

Transverse activity which must be continuously maintained	
Development and tests of specific WP	
Correction and completion to obtain the final version	
Shift from the initial schedule	

DC-1

## DC-1: CALDB, SDB ET EIC

### OBJECTIFS

- Envoyer des fichiers de calibration de l'instrument, compatibles avec la CalDB. Un fichier de gain en énergie (valeurs remplies par défaut) et le fichier de réponse en énergie dans l'axe d'ECLAIRs (l'ARF).
- De récupérer des produits L1 dans la CalDB. Ce seront des produits, liées au Crabe, après processing par le FSC, dans la SDB. Ceci vise à tester l'accès à la SDB.

### LA CALDB

Le service de calibration pour l'instrument ECLAIRs est basé sur les programmes de la CalDB de l'HEASARC. L'EIC prépare les produits de calibration, qui sont ensuite déposés dans un repository puis géré par la CalDB.

#### Actions "Cal-DB" pour DC1:

- ① - EIC: déposer le fichier de réponse en énergie ECL-RSP-ENE-0T01.fits qui sera utilisé pour DC-1 (ce fichier contient une extension avec la relation keV-canal qui sera utilisée par le pipeline de l'APC).
- ② - APC (pipeline ECL): lire le fichier de réponse ECL-RSP-ENE-0T01.fits et l'utiliser dans le pipeline ECL pour DC-1.

### LA SDB

Le LAM fournit l'ensemble des images et le docker-compose pour permettre le déploiement.

Lorsque les données seront disponibles, les pipelines ECLAIRs et MXT seront réveillés par un processus à définir (pas d'orchestrateur pour la partie GP du DC-1), ils iront chercher leurs données dans la SDB et leurs fichiers de calibration dans la CalDB. A la fin de leur traitement, ils écriront les produits scientifiques générés dans la SDB.

#### Actions "SDB" pour DC1:

- ① - EIC: accéder depuis la SDB aux produits scientifiques issus du traitement (pipeline ECL).



# DC-1: CONCLUSIONS/ RÉSULTATS

L'objectif du DC-1 était certes modeste.

L'EIC a bien envoyé ses produits de calibrations dans la CalDB.

Ceux-ci ont pu être récupérés et lu par les pipelines du FSC.

Le FSC a ensuite pu faire tourner les pipelines.

De même, nous avons pu récupérer de la SDB, un des produits issus du pipelines FSC.

# DC-1 : DEVELOPPEMENT EIC

## DÉVELOPPEMENT EIC

### LA CALDB

La CalDB est composée d'un Repository ou sont localisés des fichiers de calibration et d'un soft client CalDB (docker) d'initialisation et de mise à jour de la CalDB. L'ensemble du système est hébergé dans l'environnement du FSC.

Les mises à jour de la CalDB sont sous la responsabilité des ICs qui poussent les nouveaux fichiers de calibration.

**Pour cela l'EIC a développé un code Python permettant d'envoyer les fichiers de calibration dans la CalDB. Ces fichiers de calibration sont générés via un code qui est lui-même développé par l'EIC.**

Actuellement, la localisation des services de calibration n'est pas définitivement fixée : soit les IC, soit le FSC.

### LA SDB

Pour la SDB, le service contient:

- Une base de donnée svom-sdb et son volume associé (pour le stockage des data)
- Une api d'import des données + un client NATS
- Une api d'export des données + une interface graphique

Le LAM fournira l'ensemble des images et le docker-compose pour permettre le déploiement.

Ce service sera à terme être déployé dans l'environnement du FSC pour le DC-1.

**Au niveau logiciel, l'EIC a développé un code qui permet d'interroger la SDB. Celui-ci permet ensuite d'effectuer le téléchargement des données pour un traitement ultérieur. Ce code reste toutefois à améliorer en vue de permettre d'ajouter plus de critères de sélection.**

# Activités 2020

## ACTIVITES 2020 (1/2)

Nous nous concentrons sur les activités suivantes :

- **Développement des fonctions principales de l'EIC.**
  - Le calendrier sera établi en fonction des priorités pour la mise en œuvre de ces fonctions et de la disponibilité des données de tests produites par les autres centres (activité démarrée en 2018)
- **Livraison d'une première mise à jour de la matrice de réponse d'Eclairs en vol (dans le cadre du WP4).**
- **Logiciel de bord** (interface avec le CEA, WP7 et WP8).
  - Cette activité est « externalisée » au CEA. Une priorité sera mise sur les versions pré-alpha, des WPs CEA pour l'EIC :
  - Maintenance du logiciel de bord (WP 7)
  - Surveillance du trigger scientifique bord (WP 8)
- **Test d'intégration et d'interfaces avec les autres centres (WP 17)**
  - Tests d'intégration et d'interfaces avec les autres centres FSC, FPOC, SB/LAM.
- **Finalisation E/S base de données (WP 12)**
- **Portail web (WP12)**
  - Finalisation d'un document décrivant les méthodes et les outils mis en œuvre pour la maintenance et un manuel d'utilisation.
- **Finalisation des codes de calcul de gains, Seuil-Bas-Numérique (SBN) et gestion des pixels morts/bruyants**

## ACTIVITES 2020 (2/2)

- **Activité de simulation le prototype de la camera Eclairs (WP 5)**
  - Cette activité commune à l'EIC (WP4) et l'équipe DPIX/Calibration est prioritaire.
- **Modèle EQM**
  - Le code relatif au modèle EQM n'a pas pu être complètement validé en 2019. L'acquisition des données du modèle EQM initialement prévu en juillet-août 2019 se fera finalement mi-décembre. Ainsi, nous n'avons pu valider que partiellement le code de simulation EQM de la caméra. L'exploitation des données pour la validation le simulateur GEANT4 EQM se fera donc au plus tôt début 2020. Une fois validé, nous pourrons effectuer les simulations dans les différentes configurations prévues.
- **Modèle PFM**
  - Le code PFM/FM (Pre-Flight Model/Flight Model) ; devra être développé d'ici mai 2020, puis testé et validé lors des campagnes de calibrations dédié fin 2020.
- **Modèle de vol du plan de détection (WP 4)**
  - Nous avons pu générer une version réaliste de la fonction de transfert que nous aurons en vol avec le modèle de masse à jour (avec le masque à jour. La version encore utilisée date de 2015.
  - La demande de moyens de calcul CALMIP 2020 vient d'être acceptée. Une grande partie des moyens de calcul CALMIP alloués en 2019, a été consacrée à cette tâche. Cela nous a permis de calculer une fonction de transfert qui prend en compte les derniers développements instrumentaux. Nous explorerons finement la réponse angulaire de l'instrument (200 x 200 directions) à différentes énergies. Ce travail est en cours.

# CONTRIBUTIONS IRAP AU FSC – ACTIVITES 2020

## BILAN

- **Simulateurs de données avec contenu scientifique :**
  - Simulation du bruit diffus/bruit de fond dynamique (tâche terminée) :
  - Simulation complète (aux formats VHF et bande X) des cas de référence (GRBs et configurations en orbite et de fonds) (certaines tâches sont terminées).
- **Produits scientifiques**
  - Caractérisation des triggers ECLAIRS et GRM (en développement).
- **Pipeline scientifique**
  - Trigger offline : La Première phase de génération de données « réalistes » est achevée. La seconde phase, consistant à tester des algorithmes en est cours.

## Activité 2020

- **Simulations dynamique du bruit de fond, sources X et sursauts (FSC-SIM-IRAP-001)**
- **A finaliser, la simulation du signal des GRBs de références, identifiés comme nécessaires aux tests et la validation des modules afférents au pipelines pour le traitement des données Eclairs et GRM.**
- **Le trigger Offline (FSC-PIP-IRAP-002)**
  - Tests des algorithmes de détection de sursauts-gamma implémentés
- **Caractérisation des triggers ECL et GRM et détermination de la probabilité de l'origine du déclenchement (FSC-PIP-IRAP-001). – CRCLASS**
  - Test des algorithmes d'apprentissage machine pour CRCLASS :
  - Nous développerons une base de données simulées SVOM afin que les algorithmes de machines Learning puisse effectuer des tests d'apprentissage.

# SYNTHESE

- **Les jalons fixés dans le plan de développement EIC ont dans l'ensemble été tenus sur la période 2019 (PTF\_IRAP)**
- **Soutien des spécialistes instrument de l'IRAP sur place**
  - Fonctionnement en "binôme" avec les équipes calibration et développement DPIX
    - Version MONIT pour les calibrations sol
- **Logiciels bord (CEA ⇒ Probablement début 2020)**
  - Définir les interfaces avec les logiciels développés par le CEA
    - Maintenance du logiciel de bord (développé par EREMS, logiciel maintenu par CEA)
    - Surveillance du trigger scientifique bord
- **Besoins**
  - Besoin de spécifications techniques des interfaces / protocoles d'échange
  - Définir le « spare model » et sa localisation à l'IRAP
- **Personnel/RH**
  - Départ de P. Maeght (fortement impliqué dans les interfaces avec les autres centres)
  - Baisse de la contribution de M. Boiziot & départ retraite de J. Platzner
    - ⇒ **Renfort nécessaire pour maintenir les activités (Actuellement, l'IRAP n'est pas en mesure de fournir ce renfort)**

Fin  
VHF récurrents





# EIC : BILAN 2019 ET DC1

M. Boiziot, L. Bouchet, O. Godet, N. Jourdane & CEA