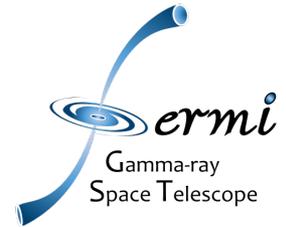
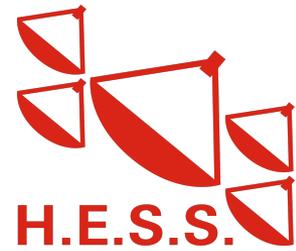




HCERES
Novembre 2018

Groupe Astro

Bilan 2013-2017



Stephen FEGAN (CR)



Composition actuelle du groupe

- 7 permanents :

- **Rémi ADAM** (CR) **Denis BERNARD** (DR)
- **Philippe BRUEL** (CR) **Stephen FEGAN** (CR)
- **Gérard FONTAINE** (DR émérite)
- **Deirdre HORAN** (CR) **Mathieu de NAUROIS** (DR)



- 2 postdocs :

- **Sami CAROFF** (postdoc P2IO & IN2P3 à partir du 1er janvier 2017)
 - NectarCAM (calibration) et HESS (PWN, l'émission diffuse galactique)
 - Sami part bientôt en postdoc au LPNHE le 30/11/2018
- **Cyril TRICHARD** (postdoc IN2P3 à partir du 1er octobre 2017)
 - NectarCAM (simulations) et HESS (SNR, PeVatron, l'émission diffuse)

- 2 doctorants :

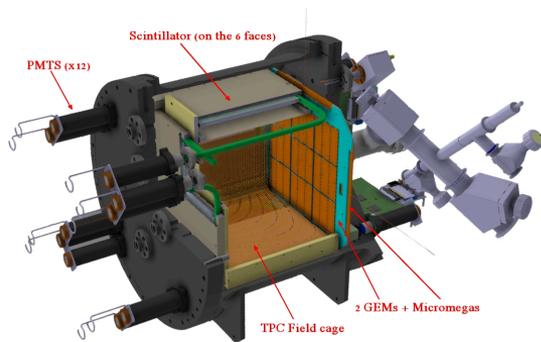
- **Janeth VALVERDE**
 - Co-directeurs de thèse : BERNARD et HORAN
 - Soutenance prévue en 2020 (Observations des blazars avec Fermi)
- **Jacques MULLER**
 - Directeur de thèse : de NAUROIS
 - Soutenance prévue en 2021 (Observations avec HESS)

Évolutions récentes:

- +1/-2 permanents :
 - **Rémi ADAM** (CR) depuis 5 nov 2018
 - **Berrie GIEBELS**(DR) jusqu'en 2016 → DAS astro IN2P3 **(-1 HDR)**
 - **Bernard DEGRANGE** (DR émérite) jusqu'en 2016
- 4 doctorants :
 - **Christian MARIAUD** (2018, de Naurois) – Binaires avec HESS
 - → Professeur au lycée
 - **Floriana ZEFI** (2017, de NAUROIS & FEGAN) – HESS/Fermi
 - → Poste dans le secteur financier
 - **Shaobo WANG** (2015, BERNARD) – Polarimétrie avec HARPO
 - → Postdoc en Chine
 - **Jonathan BITEAU**(2013, GIEBELS) – Etudes de l'EBL avec HESS
 - → Maître de conf à IPN Orsay
- 3 postdocs :
 - **Philippe GROS** (postdoc P2IO puis ANR 09/2013-07/2017) → postdoc au Canada
 - Développement d'un polarimètre HARPO; 1ere mesure de la polarisation auMeV
 - **Markus HOLLER** (postdoc ANR 10/2014-09/2016) → postdoc++ à Innsbruck
 - Développement d'une méthode de simulation innovante pour HESS
 - **Dmitry ZABOROV** (postdoc IN2P3 09/2013-12/2016) → postdoc au CPPM
 - Mise en service de HESS-2 ; analyse des sources extragalactiques avec HESS-2

Organisation-fonctionnement du groupe

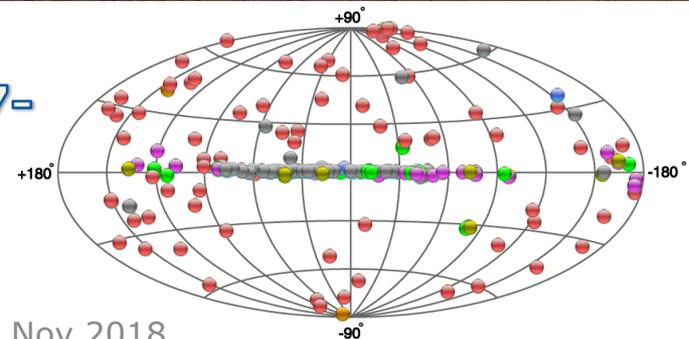
10MeV 100MeV 1GeV 10GeV 100GeV 1TeV 10TeV 100TeV



HARPO MeV 2009-2017

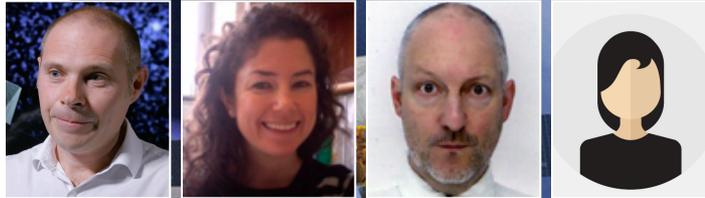


TeVCat 2007-



Organisation-fonctionnement du groupe

10MeV 100MeV 1GeV 10GeV 100GeV 1TeV 10TeV 10



BRUEL HORAN BERNARD VALVERDE

Fermi MeV-GeV 2008-



de NAUROIS FONTAINE TRICHARD CAROFF

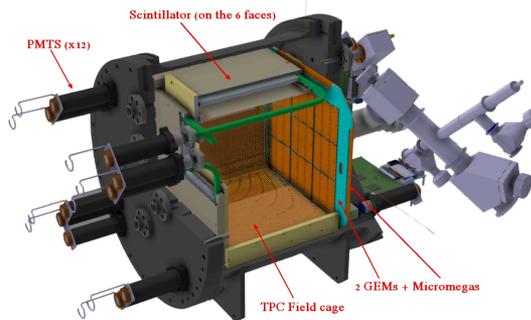
HESS GeV-TeV 2002-



MULLER

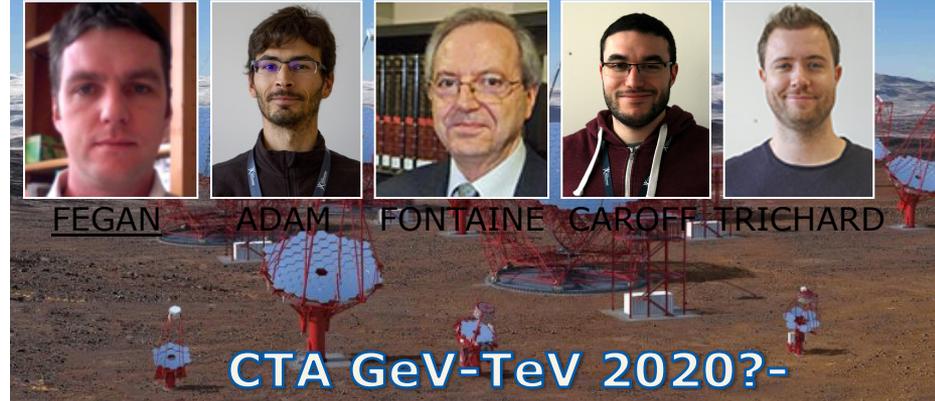


ADAM



BERNARD HORAN

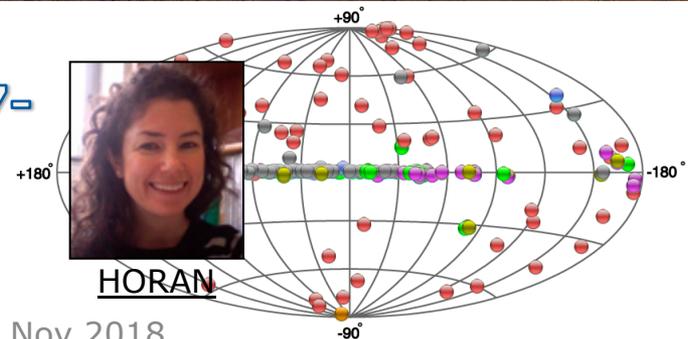
HARPO MeV 2009-2017



FEGAN ADAM FONTAINE CAROFF TRICHARD

CTA GeV-TeV 2020?-

TeVCat 2007-



HORAN

• Responsabilités (2013-2017)

• Collaboration HESS

- ✧ de NAUROIS : directeur de la collaboration 01/2016 – 12/2019
 - ✧ Directeur adjoint de la collaboration : 01/2013 – 12/2014
- ✧ FONTAINE : chair du collaboration board de HESS jusqu'en 12/2014



• Collaboration Fermi/LAT

- ✧ BRUEL : coordinateur de la collaboration 03/2014 – 03/2015
 - ✧ Vice-coordinateur 03/2013 – 03/2014

• Collaboration HARPO

- ✧ BERNARD : responsable du projet
- ✧ GROS : responsable de la simulation et analyse finale
- ✧ GEEREBAERT : coordinateur technique de l'expérience

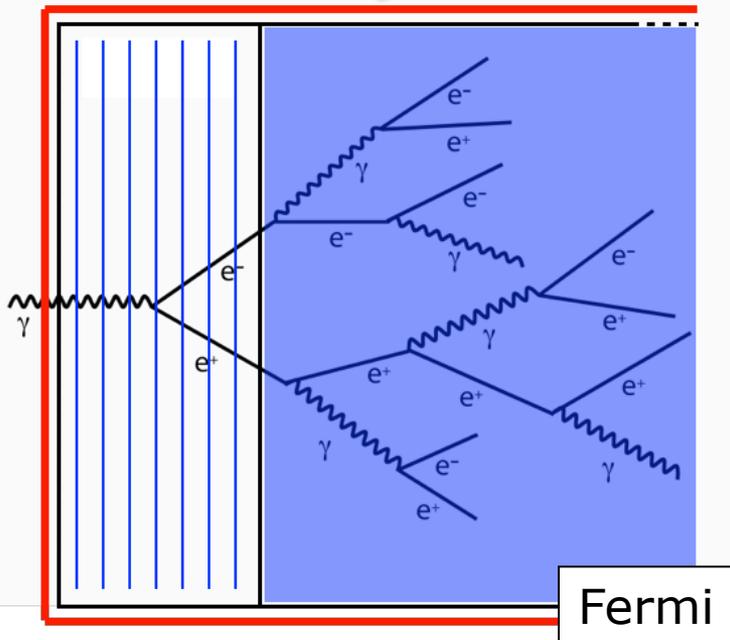
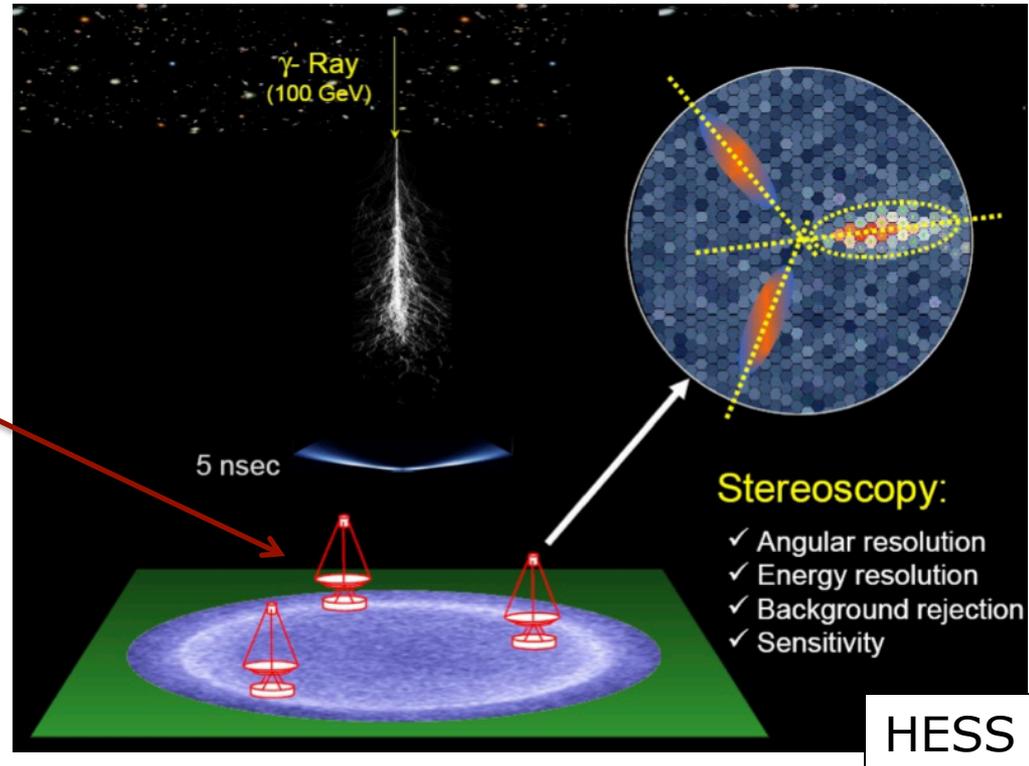
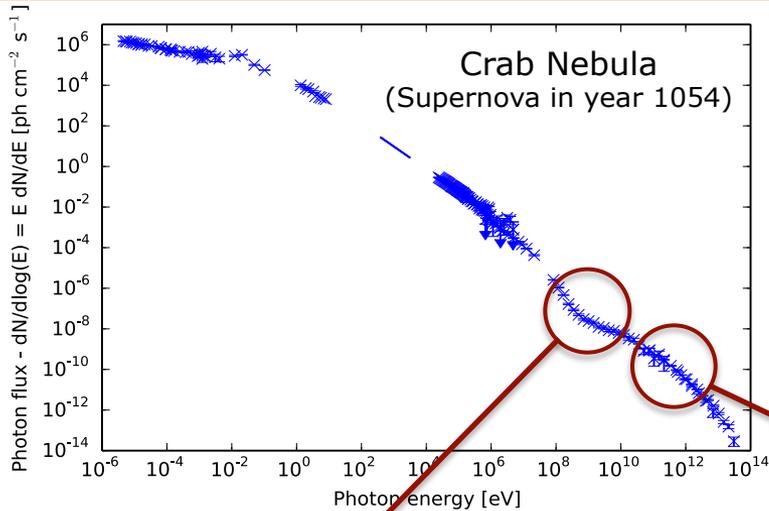
• Collaboration CTA

- ✧ FEGAN : membre du comité de projet NectarCAM
 - ✧ responsable de la calibration de NectarCAM
- ✧ FONTAINE : membre du collaboration board de CTA
- ✧ TRICHARD : co-coordinateur groupe PeVatron CTA
- ✧ FERREIRA : responsable de la mécanique de la caméra NectarCAM
- ✧ PAVY : responsable de l'assurance produit pour NectarCAM

Responsabilités administratives et d'enseignement

- **Enseignements:**
 - de NAUROIS : M2 PHE & cours de l'école polytechnique
 - BERNARD : M2 PHE
 - FEGAN : M1 PHE
- **Implications dans la vie de l'Université:**
 - BERNARD : CS P2IO & groupe d'experts P2IO
 - HORAN : Groupe d'experts P2IO
- **Implications au niveau national:**
 - de NAUROIS : Conseil scientifique de l'IN2P3
Président du conseil scientifique du LABEX OCEVU
Responsable HESS IN2P3
 - BRUEL : Responsable Fermi IN2P3
- **Implications dans la vie du laboratoire:**
 - HORAN : Conseil scientifique du LLR & conseil du laboratoire
 - FONTAINE : Conseil scientifique du LLR
 - FEGAN : Personne compétente en radioprotection
 - CAROFF : Co-organisateur des séminaires
- **Demandes et gestion de supports financiers spécifiques:**
 - BERNARD : P2IO pour 2ans de postdoc et du hardware
ANR pour le développement de HARPO
 - De NAUROIS : ANR pour étude bruit de fond diffus avec U Innsbruck
 - FEGAN : P2IO projet emblématique – QM de NectarCAM avec IRFU & IPNO

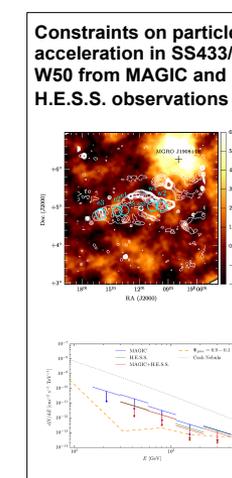
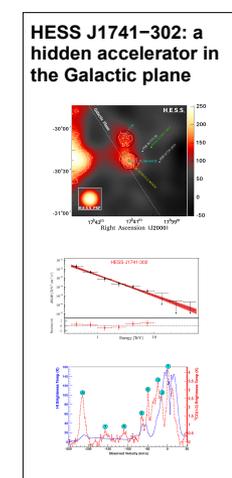
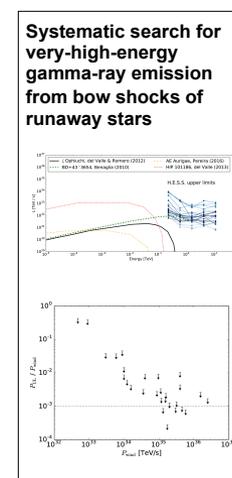
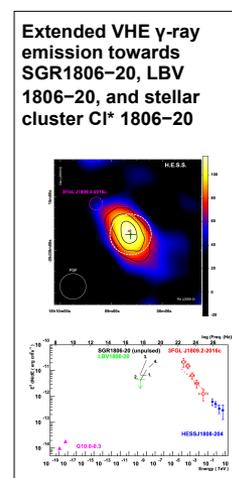
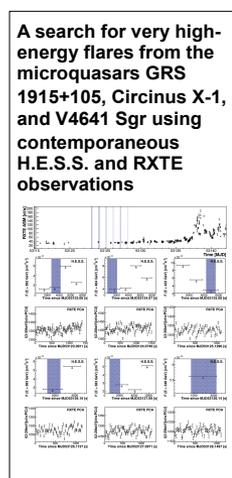
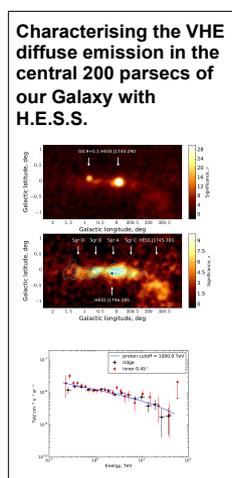
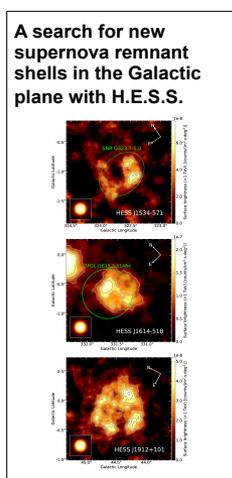
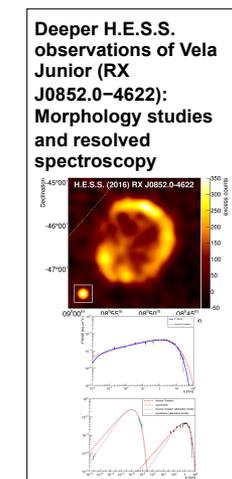
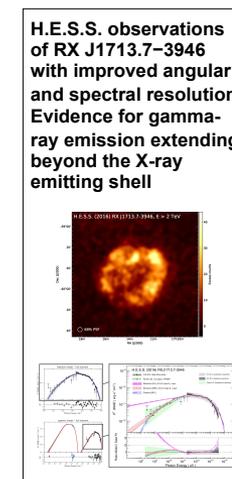
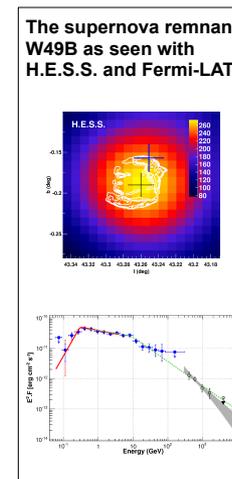
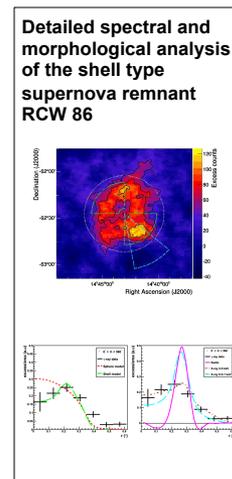
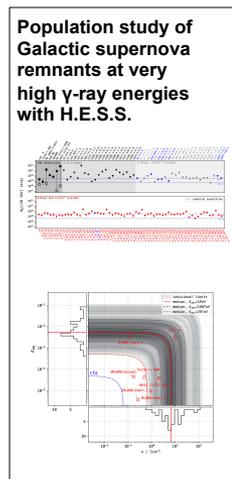
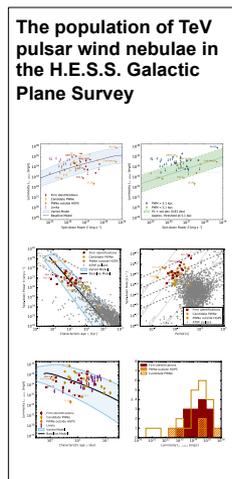
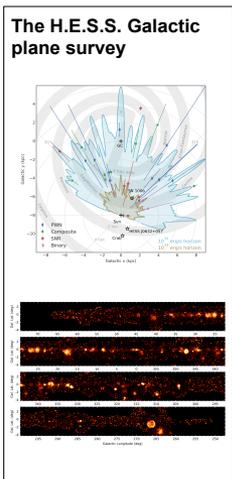
Astronomie du MeV au GeV



- Le flux de photons « non thermal » de sources astronomiques diminue comme une loi de puissance
- Plus haut l'énergie => plus grand l'instrument
- MeV-GeV : $\gamma \rightarrow e^+e^-$ dans un satellite avec trajectographe + calorimètre ($\sim 1\text{m}^2$)
- GeV-TeV : $\gamma \rightarrow e^+e^-$ dans l'atmosphère, imagerie de la gerbe en lumière Tcherenkov avec des gros télescope ($S_{\text{eff}} > 10^5\text{m}^2$)

14 publications bundled in A&A special issue (A&A 612)

<https://www.aanda.org/articles/aa/abs/2018/04/contents/contents.html>

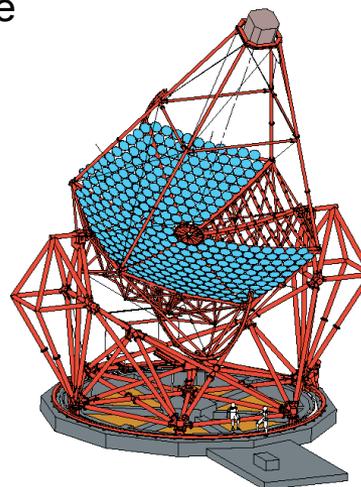
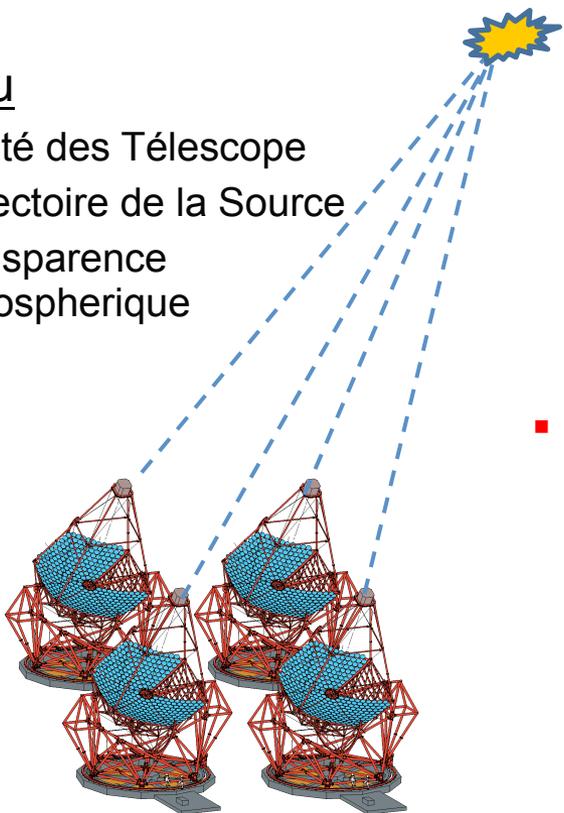


- Nouvelle approche de simulation plus réaliste (ICRC 2017), développée dans le cadre d'une ANR

- Simulation de chaque observation individuelle
- Conditions réelles d'observation

- Réseau

- Pointé des Télescope
- Trajectoire de la Source
- Transparence Atmosphérique

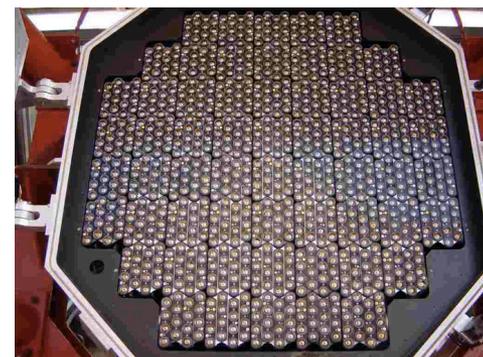


- Télescope

- Focalisation Camera
- Déclenchement
- Temps Mort

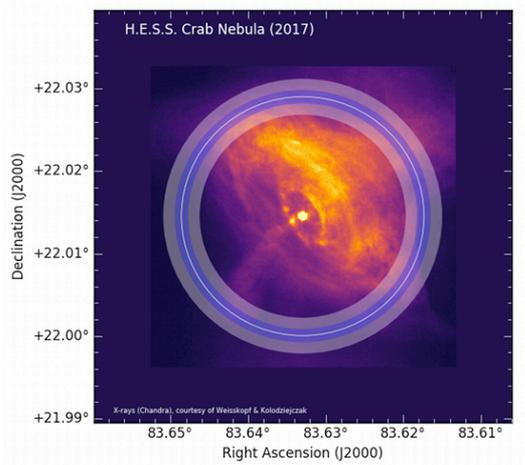
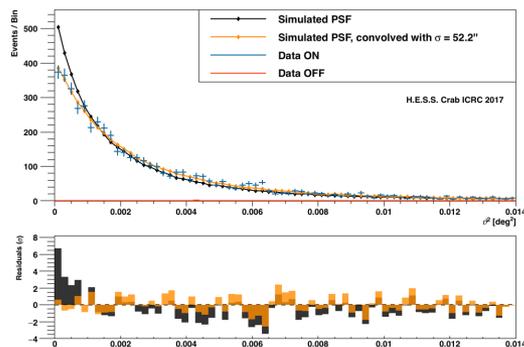
- Pixels

- Pixels Non-opérationnels
- Coefficients de calibrage
 - Gains
 - Rapport HG/LG
 - Flatfielding
- Bruit de fond de ciel réaliste

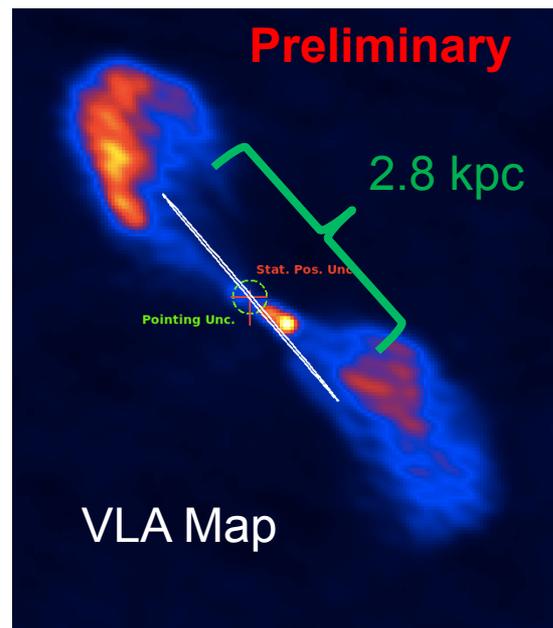


Résultats de la simulation « RunWise »

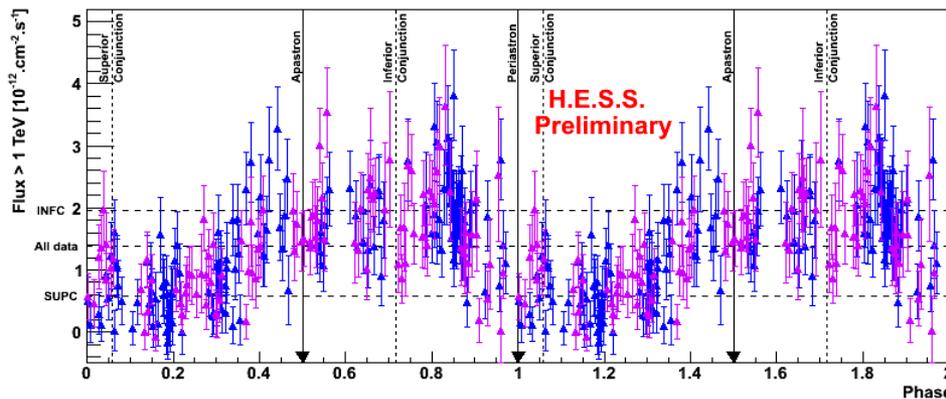
- Première mesure de l'extension de la Nébuleuse du Crabe au TeV (Texas Symposium - 12/2017)



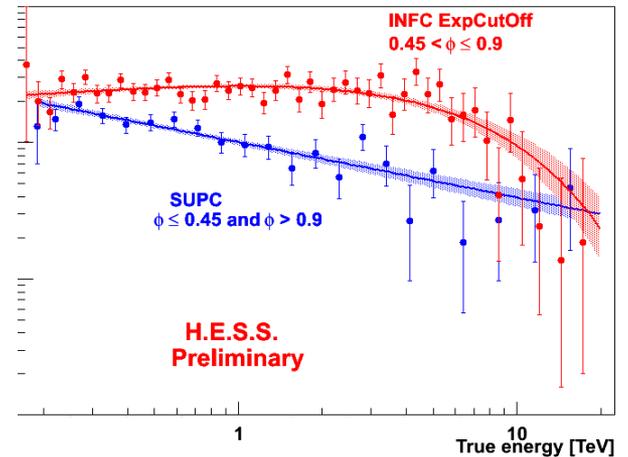
- Première mesure de l'extension de la radio Galaxie Centaurus A (TeVPa 2018)
 - Implique notamment une accélération continue le long du jet
 - Résultat déjà annoncé dans l'HDR de Mathieu (2011), mais ayant nécessité des vérifications poussées (d'où RunWise)



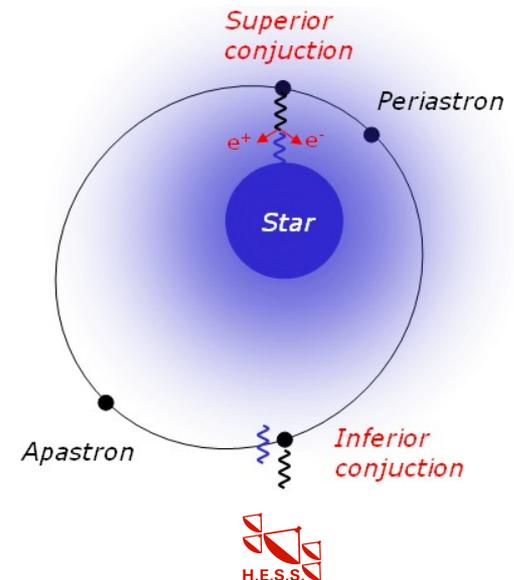
Systemes Binaires avec HESS-II – LS 5039



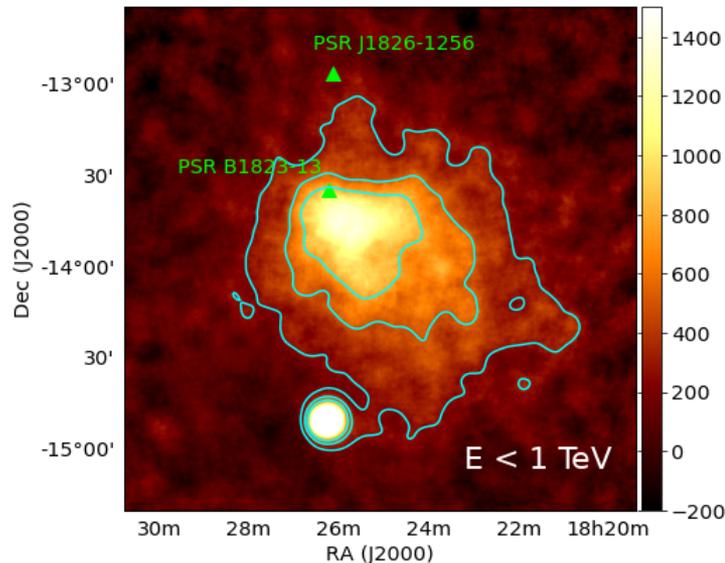
LS 5039 Spectra



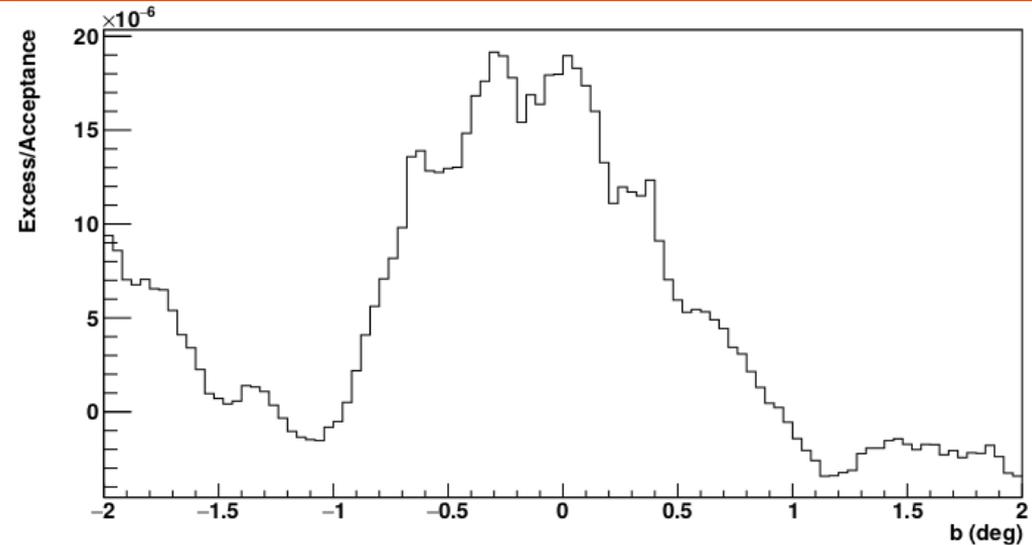
- Travail de thèse de **Christian MARIAUD** : étude de la variabilité orbitale de l'émission du système binaire LS 5030
- Modélisation astrophysique et analyse très détaillée
- Résultats : Mesure la plus précise de la période du système, première indication d'une évolution de cette période (ralentissement)



Compréhension du rayonnement cosmique via l'astronomie gamma



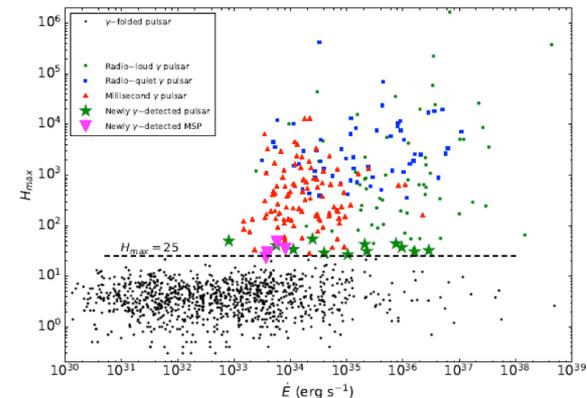
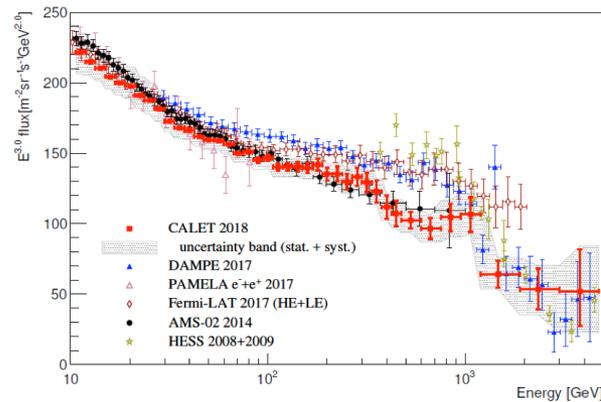
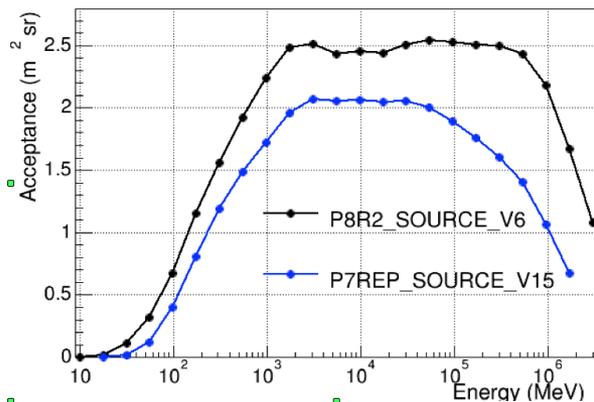
Particle Transport within the Pulsar Wind Nebula HESS J1825-137
Accepted in A&A



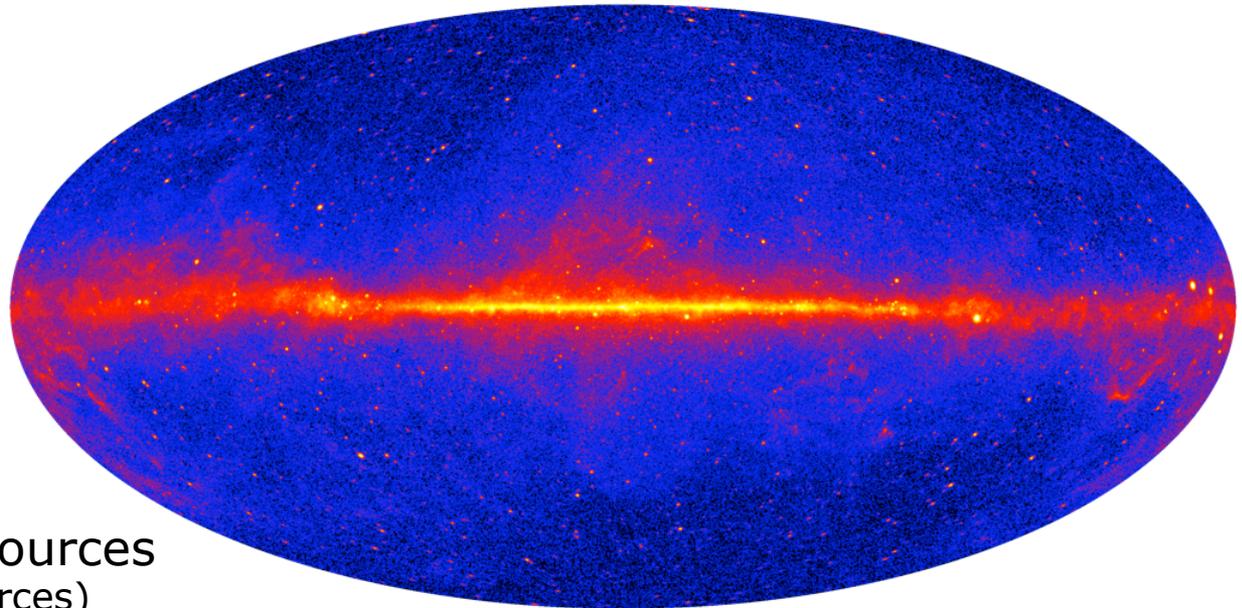
Excès de rayon gamma dans le plan galactique après exclusion des sources résolues

- PWNs classe de source galactique dominante $E > 1$ TeV
- Possible source dominante des positons du rayonnement cosmique @ $E > 10$ GeV
- Étude des source HESS J1825-137 et Vela X
 - Taille angulaire importante
 - permet une étude de la propagation des particules chargées
- γ produites par l'interaction des RCs durant propagation (π^0 decay, IC, bremstrahlung)
 - observation non locale du rayonnement cosmique
- Spectre et morphologie au TeV reste à être déterminée

- Pass8 : refonte complète de la reconstruction et sélection des événements
 - +25% en acceptation, plus grande couverture en énergie,...
 - données rendues publiques en 2015
- amélioration de la réjection du bruit de fond sans perte d'acceptation, nouvelles données rendues publiques le 26/11/2018 (arXiv:1810.11394)
- Cosmic-ray electron-positron spectrum from 7 GeV to 2 TeV with the Fermi Large Area Telescope (2017, Phys. Rev. D, 95)
- Outil de validation du catalogue général (FL8Y, 01/2018)
- « Extending the event-weighted pulsation search to very faint gamma-ray sources » (A&A, soumis)
- « Searching a thousand radio pulsars for gamma-ray emission » (ApJ, soumis)



- Le LAT et la Collaboration offrent un excellent environnement scientifique (60 articles/an depuis 2009)
- Nous avons de nombreux collègues en dehors du labo (France et étranger) avec lesquels nous collaborons depuis longtemps
- Validation du catalogue général (4FGL, 2019)
- Recherche de pulsars faibles (“deathline”, luminosity function)
- Mesure du spectre de l'émission isotrope gamma avec Pass 8
- Update de la mesure du spectre des électrons (si amélioration de l'accord données/MC) ?



Fermi en 8 ans: 5523 sources
(EGRET en 9 ans: 271 sources)

- Current Projects:
 - two publications in preparation (both on HBLs) - details below
- NEXT UP:
 - two publications in planning stage (FSRQs - 3 different objects)
 - preparation for CTA (study of radio galaxy Centaurus A)

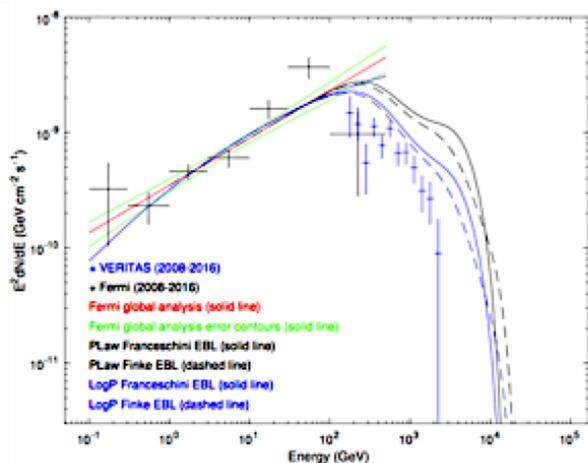
Suite à la visite
QUINN

Suite à la visite
MUKHERJEE

HBL: H 1426+428

High-Energy Observations of the Very Hard Gamma-ray Blazar H 1426+428

STEPHAN O'BRIEN¹ AND JOHN QUINN¹
(VERITAS COLLABORATION)
DEIRDRE HORAN² AND JUSTIN FINKE³
(Fermi-LAT COLLABORATION)



HBL: 1ES 1215+303

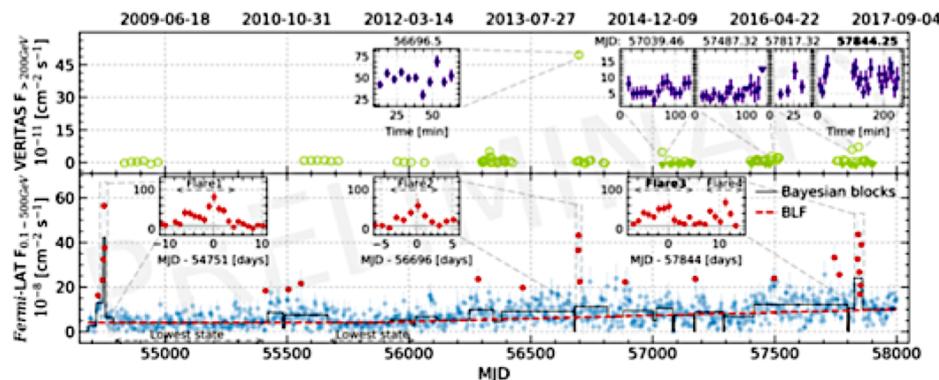
DRAFT VERSION NOVEMBER 21, 2018
Typeset using L^AT_EX preprint2 style in AASTeX62

A decade of observations of the TeV blazar 1ES 1215+303 with Fermi-LAT & VERITAS:
Investigating the long-term multi-wavelength behavior of the source

JANETH VALVERDE,¹ DENIS BERNARD,¹ AND DEIRDRE HORAN¹
(Fermi-LAT COLLABORATION)

QI FENG,² OLIVIER HERVET,³ RESMI MUKHERJEE,⁴ AND GIULIANA NOTO⁴
(VERITAS COLLABORATION)

M. L. LISTER,⁵ Y. Y. KOVALEV,^{6, 7, 8} A. B. PUSHKAREV,^{9, 6} B. G. PINER,^{10, 11} P. G. EDWARDS,¹²
S. KIEHLMANN,¹³ M. TORNIKOSKI,¹⁴ A. LAHTENMAKI,^{14, 15, 16} W. CHAMANI,^{14, 15} S. ENESTAM,^{14, 15}
E. LINDFORS,¹⁷ L. TAKALO,¹⁸ K. NILSSON,¹⁷ V. FALLAH RAMAZANI,¹⁸ T. HOVATTA,¹⁷ AND
J. JORMANAINEN¹⁸

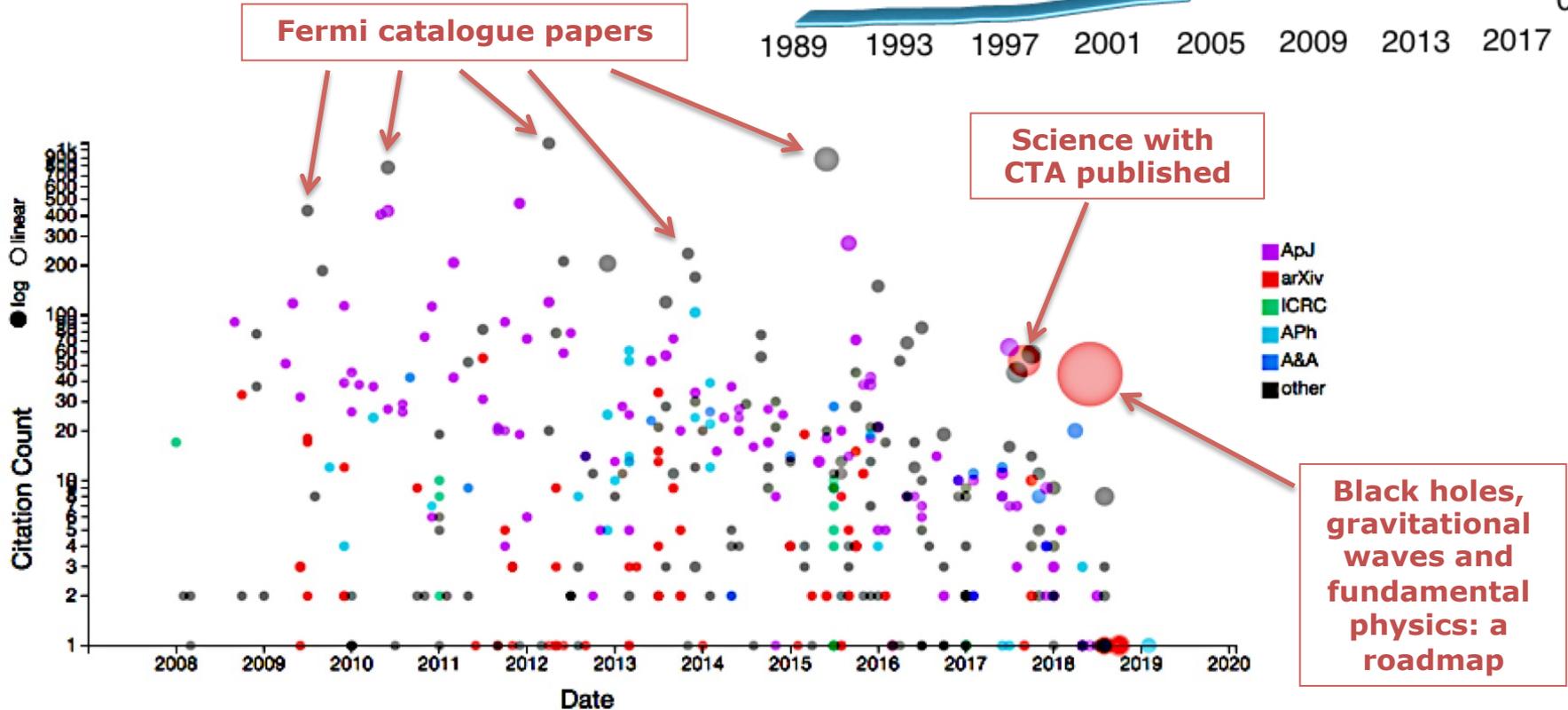
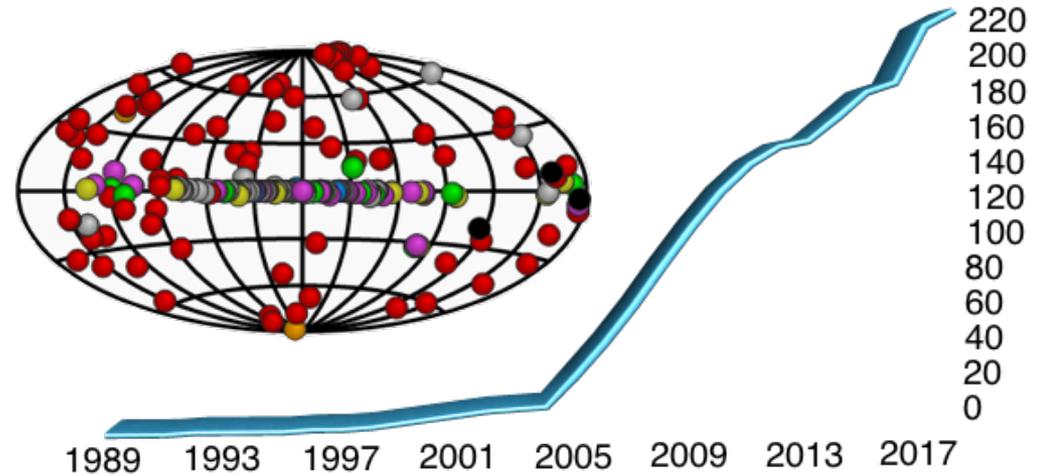




TeVCat : tevcap.in2p3.fr



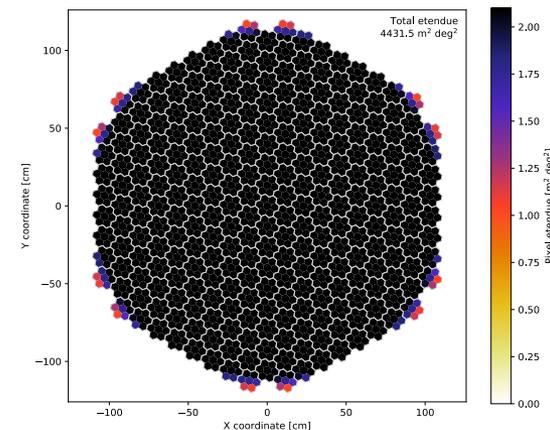
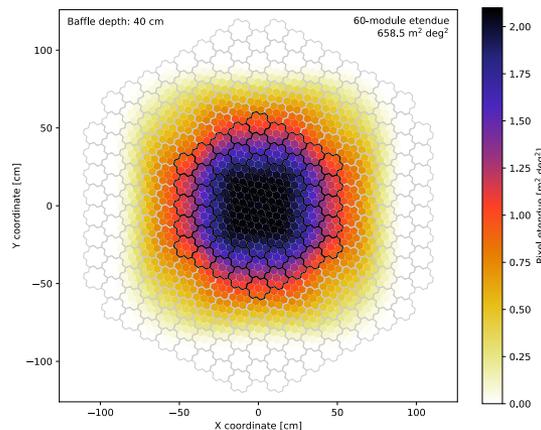
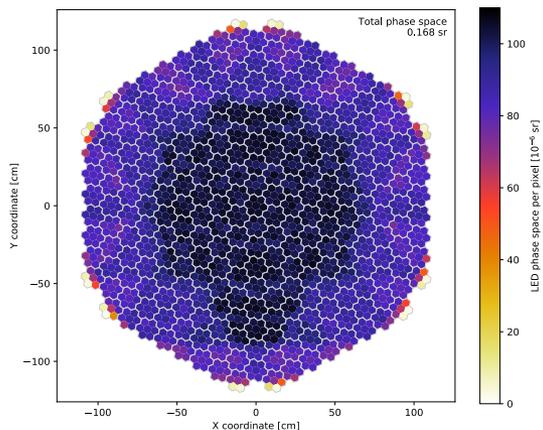
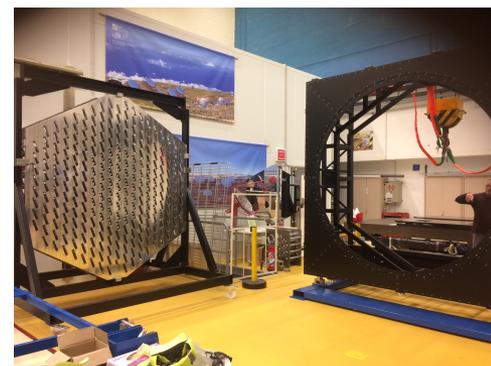
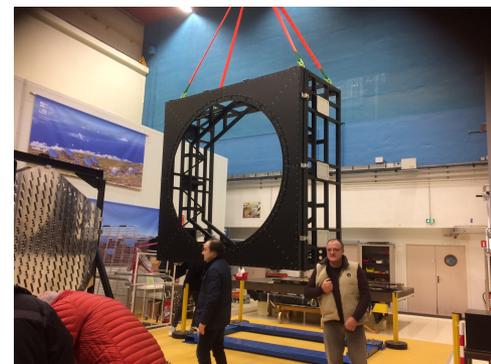
- Started development in 2006
- In the last five years (one year) :
 - 36k (7k) unique visitors
 - 5200 cities in 153 countries
- cited in almost 500 papers

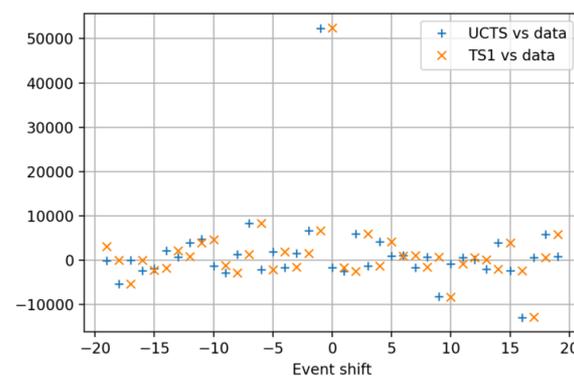
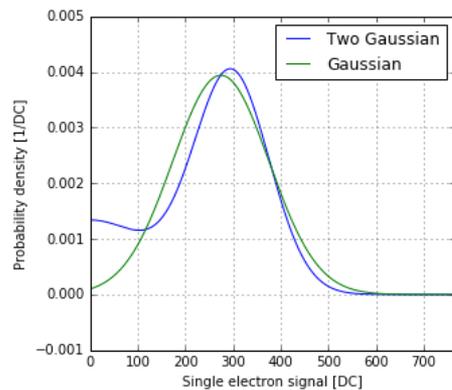
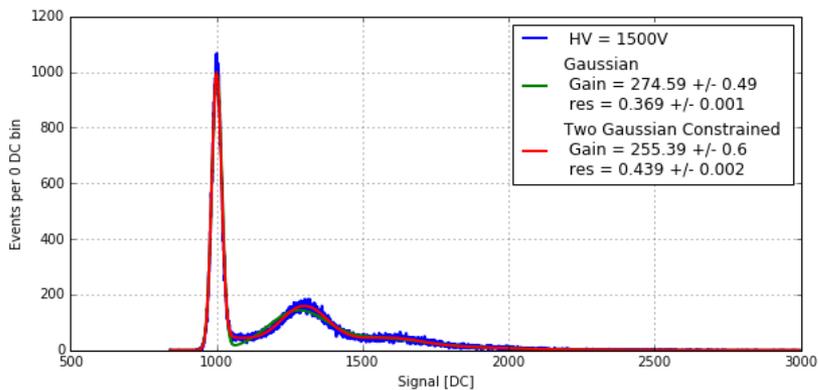


- Réseau de télescopes Tcherenkov sur deux sites :
 - Nord : La Palma (Îles Canaries); optimisé aux basses énergies pour les sources extragalactiques. LST & MST.
 - Sud : Chili; optimisé aux hautes énergies pour les sources galactiques. MST & SST (& LST?)
- NectarCAM :
 - Une caméra pour les MST de CTA
 - Largement un projet français mais avec des implications importantes de DESY, U Madrid, CIEMAT, Barcelone ...
 - 15 caméras probablement à La Palma.. installation 2021 →
 - LLR responsable de la mécanique, de l'assurance qualité et du calibrage
- Science :
 - PeVatrons : TRICHARD coordination du « Key Science Projet »
 - Définition de la stratégie d'observation, détermination de la sensibilité aux PeVatrons, des méthodes d'analyses et des besoins MWL
 - Amas de galaxies : ADAM
 - Comprendre l'accélération de particules, amas comme cibles pour la matière noire, ...



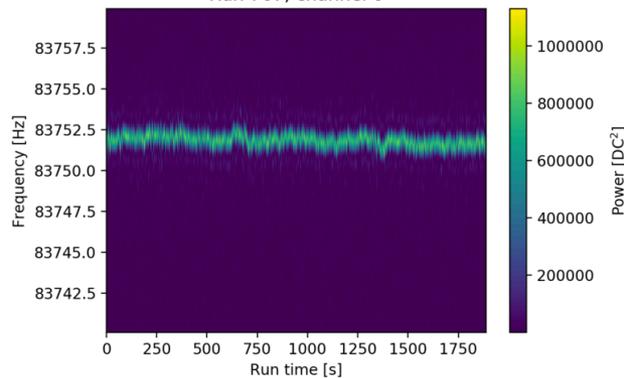
- LLR responsable de la mécanique de NectarCAM
- 3m × 3m en Alu mécano-soudé
- Design partagé avec LST où c'est possible (CIEMAT)
- Réalisation de la structure par des industriels de la région (DGM MONGIN)
- Financé en partie par **LABEX P2IO** avec l'IRFU & l'IPNO
- Intégration mécanique & électronique à l'IRFU
- Tests sur le ciel à Berlin en mars / avril 2019
- Bon rapport entre physiciens & ingénieurs sur le projet : calculs « scientifiques » sur les choix techniques.



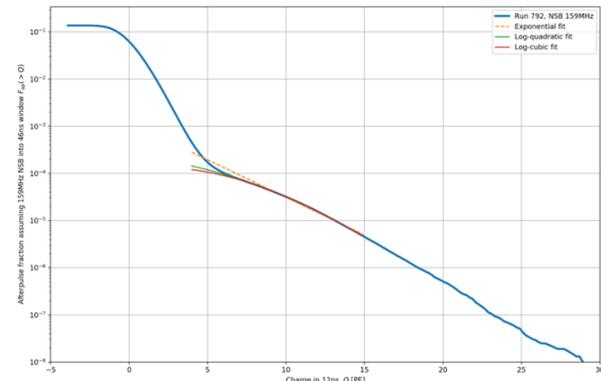
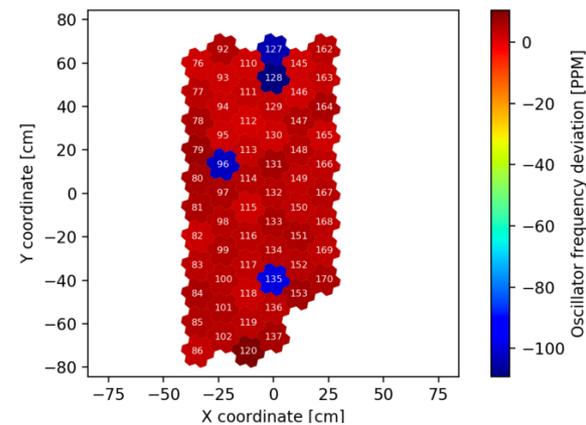
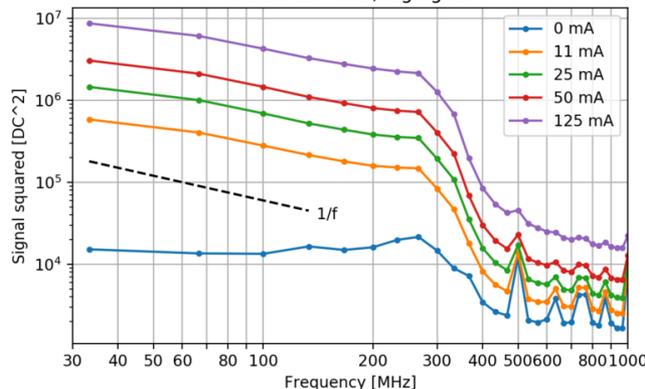


- Études diverses sur les données sortantes du banc de test en salle noire (au CEA).
- Validation des performances des « front-end boards » et des « focal-plane modules »
- Développement des algorithmes et des outils de calibrage.
- Responsable du calibrage pour NectarCAM

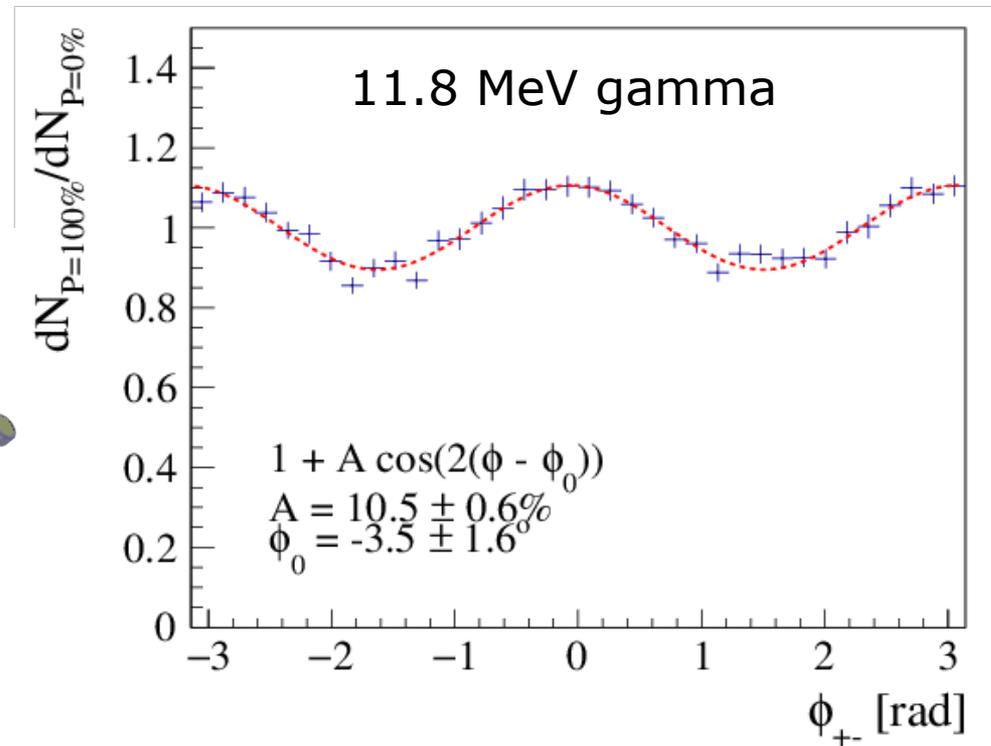
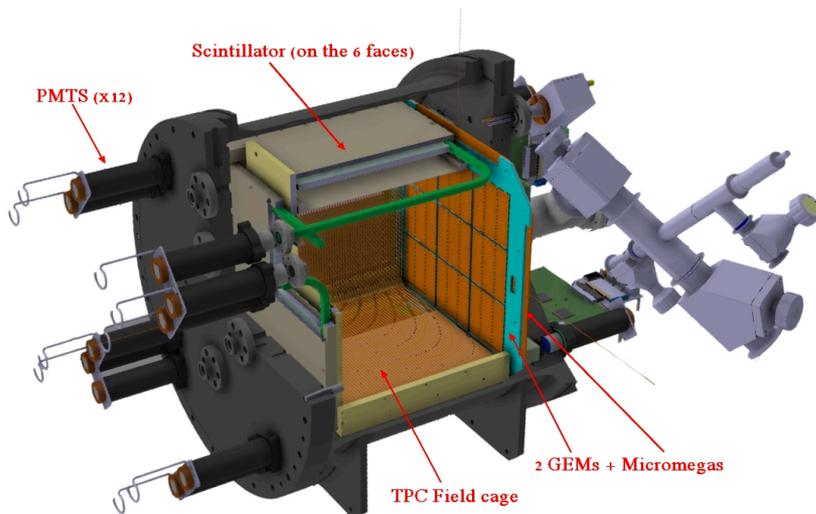
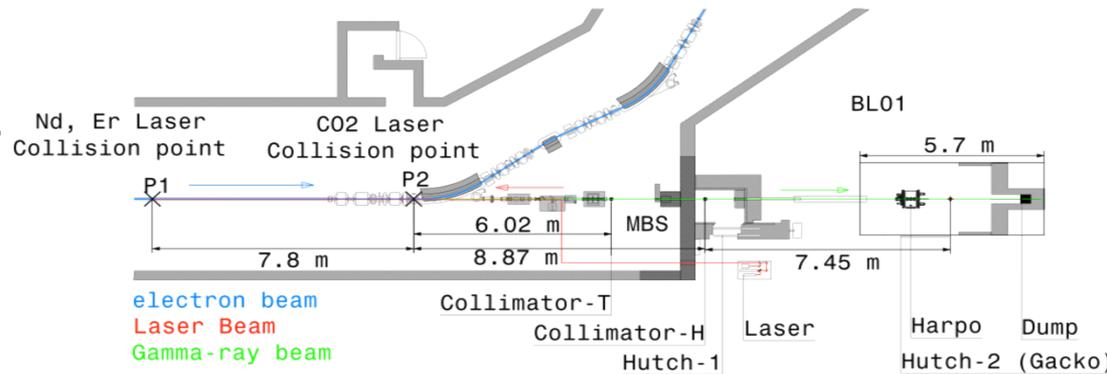
Run 767, channel 0



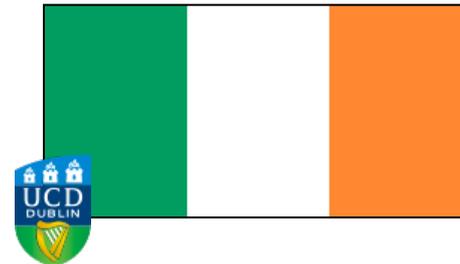
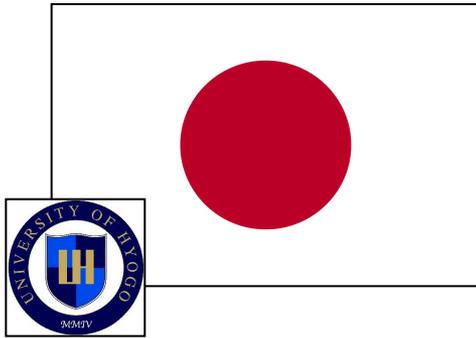
Runs /95 - /99, high gain



- Développement d'une TPC gazeuse ; prototype pour un polarimètre en astronomie gamma.
- Développement d'un générateur 5D « exact » d'événements $\gamma \rightarrow e^+e^-$ polarisés.
- Détermination des variables cinématiques optimales pour extraire la polarisation.
- Première mesure de la polarisation en MeV gammas



Collaborations internationales



Projet scientifique 2018-2023

Les cinq prochaines années devraient voir :

1. la continuation des opérations de Fermi,
2. l'exploitation du réseau HESS de 5 télescopes,
3. le **début d'opération de NectarCAM à La Palma à la fin de 2020**
4. la construction et mise en service des réseaux de l'observatoire CTA,
5. une implication dans un projet de polarimétrie au MeV, soit un détecteur en silicium (ASTROGAM, AMEGO,...) soit gazeux (HARPO++).

Fermi prendra des données **jusqu'en 2019**, avec une prolongation **très probable au moins jusqu'en 2022**. L'accumulation des données, et l'amélioration continue des techniques d'analyse et des IRFs, permettront de continuer à effectuer une recherche intéressante. Nous souhaitons contribuer aux papiers majeurs finaux produits au sein de la collaboration dans les quelques années qui suivront la fin de la prise de données, et qui seront appelés à rester des références pour longtemps puisqu'il n'y a pas de successeur prévu à l'heure actuelle. L'ensemble final des données de Fermi seront également d'une grande importance pour orienter les observations de CTA.

L'expérience H.E.S.S. continue **jusqu'à la fin 2019** avec l'exploitation des 5 télescopes. **Une prolongation de H.E.S.S. au moins jusqu'en 2022 est aussi très probable**. Un upgrade de la caméra du grand télescope avec une caméra CTA « FlashCAM » est en cours d'étude – décision en janvier 2019.

Auto analyse du groupe (SWAT)

- **Points forts:**

- Une équipe forte qui a l'expérience de la fabrication et de l'exploitation des observatoires gamma spatiaux et terrestres au TeV, au GeV et au MeV
- Expertise dans la connexion GeV-TeV et dans l'analyse des données X, UV
- Experts mondiaux en polarimétrie au MeV
- Une grande gamme d'intérêts scientifiques : instrumentation, sources galactiques, sources extragalactiques

- **Opportunités:**

- Observations multi-messagers entre Fermi / HESS et LIGO / VIRGO ou ANTARES / ICECUBE
- Notre position au cœur de la calibration de NectarCAM nous assure une exploitation des données de CTA dès son démarrage

- **Points faibles:**

- Peu de travail en commun entre les membres du groupe (dû en grande partie aux collaborations avec des collègues d'autres groupes en France ou à l'étranger, par exemple VERITAS)
- Manque d'HDR

- **Risques:**

- Avenir de HESS et de Fermi décidé par tranches de 3 ans (NASA senior review)
- Aucune expérience GeV "post-Fermi" approuvée

BACKUP

Organisation-fonctionnement du groupe

- 1ère expérience en cours d'exploitation: **Fermi**
 - Observatoire en orbite pour l'astronomie gamma au dessus de 100MeV – le LLR à réalisé la structure du calorimètre en fibre de carbone
 - **BRUEL, FEGAN, GIEBELS, HORAN, VALVERDE**
- 2ème expérience en cours d'exploitation: **HESS**
 - Observatoire de 5 télescopes en Namibie pour l'astronomie >10GeV – le LLR à réalisé la structure mécanique des 5 caméras
 - **BITEAU, CAROFF, DEGRANGE, FEGAN, FONTAINE, de NAUROIS, HOLLER, MARIAUD, TRICHARD, ZABOROV, ZEFI**
- Un projet en cours de développement: **CTA (NectarCAM)**
 - Observatoire « next-generation » mondiale pour l'astronomie gamma. Le LLR réalise la structure mécanique des caméras « NectarCAM » pour les télescopes de taille moyenne (MST) pour CTA – financé par TGIR.
 - CAROFF, **FEGAN, FONTAINE, GIEBELS, HORAN, de NAUROIS**
- Un projet terminé: **HARPO**
 - « Proof of concept » d'un instrument pour mesurer la polarisation des sources astrophysiques au MeV. Conçu, géré et réalisé par le LLR.
 - **BERNARD, BRUEL, GROS, GIEBELS, HORAN, WANG**
- TeVCat : catalogue des sources au TeV, **HORAN**

« **Responsable** ; **Permanent** ; Postdoc ; Thésard »

Faits marquants

- **La mise en service de la caméra HESS-2**, y compris la validation et la calibration de l'instrument, l'adaptation de la chaîne d'analyse et l'étude du bruit de fond et des systématiques (ZABOROV & de NAUROIS).
- **La première mesure indirecte de la densité de photons infrarouges intergalactiques** en exploitant l'effet de leurs interactions avec les gammas de l'ensemble des AGN vus par HESS. Cette mesure nous révèle des informations sur les premières étoiles (BITEAU).
- **Contraintes sur l'émission au TeV d'une fusion des deux étoiles à neutrons** vue en ondes gravitationnelles par les observatoires LIGO/Virgo (de NAUROIS)
- **Refonte complète de la reconstruction et la sélection des événements de Fermi** : +25% en acceptance, entre autres. Données rendues publiques en 2015. Une nouvelle version (meilleure réjection du bruit de fond) sera rendue publique cet automne. (BRUEL)
- **La première démonstration de la polarimétrie d'un faisceau de gamma polarisé** linéairement en régime de conversion de paires, dans la gamme en énergie $< 1\text{GeV}$ (BERNARD, GROS, et al.)
- **Design et réalisation de la structure mécanique de NectarCAM** (FEREIRRA avec FEGAN, FONTAINE)
- **Mise à jour en continu du catalogue complet des sources au TeV** avec des nouvelles sources et des nouvelles publications sur toutes les sources TeV (HORAN)

Production Scientifique

- Analyses de Physique -

- **Premières études scientifique avec HESS-2** avec la détection de deux galaxies actives aux énergies plus basses qu'avec HESS-1 seul (ZABOROV)
- **Une étude du niveau d'émission de la nébuleuse de Crabe** qui avait comme but de voir si la variabilité vue dans l'émission synchrotron au GeV se manifeste également dans l'émission Compton inverse au TeV. (ZEFI).
- **Une étude approfondie de deux systèmes binaires** au GeV et au TeV, LS 5039 et PSR B1259. Nous observons des modulations fortes et anti-corrélées dans l'émission au GeV et au TeV. (MARIAUD).
- **La mesure des électrons et positons cosmiques entre 7 GeV et 2 TeV** en diminuant très significativement l'incertitude systématique sur le spectre grâce à de nombreuses améliorations avec PASS8 (BRUEL).
- **Observations multi-longueur d'onde des sources extragalactiques** (blazars) avec Fermi et HESS ou VERITAS. Ces études ont pour but de comprendre la variabilité vue en GeV-TeV et de contraindre les processus qui produisent le rayonnement (HORAN, FEGAN, VALVERDE, ZEFI).
- **Ecriture du premier générateur 5D d'événements $\gamma \rightarrow e^+e^-$** échantillonnant la section efficace différentielle; donation à GEANT4 (BERNARD).
- **Des SNR et des PWN au TeV** avec HESS (TRICHARD, CAROFF)
- **L'émission diffuse galactique au TeV** (de NAUROIS, TRICHARD, CAROFF)

Production Scientifique

- Contributions techniques -

- **Conception et implémentation d'un nouveau système de simulations "run par run"** qui fusionne l'analyse des observations faites par HESS avec des simulations dédiées à ces observations pour réduire les erreurs systématiques. Ce système a permis pour la première fois de mesurer la taille de la zone d'émission de la nébuleuse du Crabe, une source de très faible extension (HOLLER, de NAUROIS).
- **Amélioration de l'analyse des données de HESS** en prenant en compte les effets géomagnétiques sur le développement des gerbes dans l'atmosphère (MARIAUD).
- **Développement d'une méthode optimale de mesure de l'impulsion d'une trace** dans un trajectographe non magnétique par l'analyse des déviations dues à la diffusion multiple (BERNARD)
- **Construction et la validation d'un télescope et polarimètre prototype basé sur une TPC.** Première caractérisation d'amplificateurs gazeux hybrides. Fonctionnement de cette TPC en mode scellé avec des performances parfaitement stables pendant presque une année avec le simple filtrage de la contamination en oxygène. (BERNARD et al.)
- **Développement de méthodes de calibration** innovante pour NectarCAM, permettant de réduire les erreurs systématiques aux niveaux exigées par CTA (FEGAN, CAROFF)

Production scientifique

- Bilan des Publications 2013-2017 du groupe ASTRO

- **Les publications du groupe astronomie gamma sur la période 2013-2017 comptent 135 papiers signés en 5 ans dans des revues de rang A, dont 6 dans la revue Science et 1 dans Nature.**

Visibilité et rayonnement

- >52 présentations à des conférences et séminaires (membres et doctorants): * Présentations plénières
 - 2018 : PM2018 (BERNARD), Journées PHNE (BERNARD), 8th Fermi Symposium (VALVERDE), EWASS 2018 (CAROFF), etc...
 - 2017 : 7th Fermi Symposium (HORAN), 35th ICRC (ZEFI; MARIAUD, TRICHARD), etc..
- *Highlights récents:*
 - 2018 : "The H.E.S.S. experiment : current status and future prospects", de NAUIOIS (7th RICAP, 2018)
- Organisation de colloques
 - Rencontres du Vietnam: 4 conférences : 2013, 2014, 2017, 2018
 - L'atelier « A TPC for MeV Astrophysics: high-angular-resolution observations and polarimetry » : à l'Ecole Polytechnique (2017).
- Accueil de la réunion biannuelle de la collaboration
 - HESS : À Palaiseau, 1 semaine en 2017
 - CTA : À Orsay, 1 semaine en 2018 (avec IPNO et IRFU)

Evolution du groupe à venir

(FTE estimés)

+ Début de Remi ADAM (CR) : 5/11/2018

– Départ de Sami CAROFF (CDD) : 30/11/2018

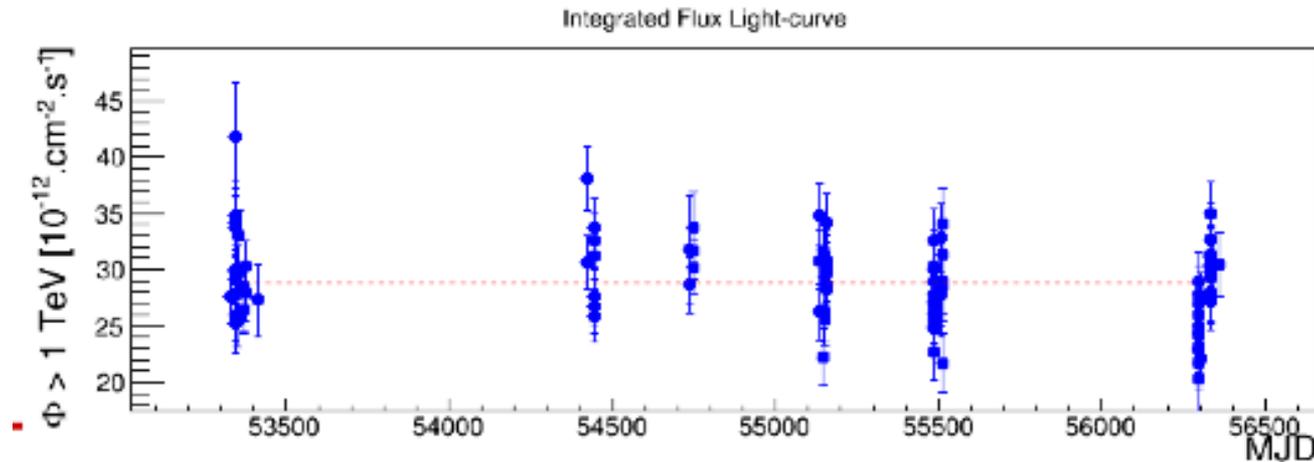
– Départ de Cyril TRICHARD (CDD) : Q4 2019

– Départ de Janeth VALVERDE (PhD) : Q1 2020

Fin de mandat de Mathieu de NAUROIS en tant que directeur de HESS : Fin 2019

Démarrage de CTA : CDD pour NectarCAM envisageable

La Nébuleuse du Crabe est-elle vraiment une chandelle standard ?



- Partie du travail de thèse de **Floriana ZEFI** : recherche de variabilité à long et à court terme, possiblement associée aux éruptions au GeV
- Nécessite un traitement très précis du détecteur (transparence atmosphérique, incertitudes de pointé, etc)
- Résultats : La nébuleuse du Crabe est stable à très haute énergie, sur 10 ans d'observation ($\text{Chi}^2/\text{ndf} = 102.1/100$), incertitudes systématiques réduites de 20 % à 10-15 %