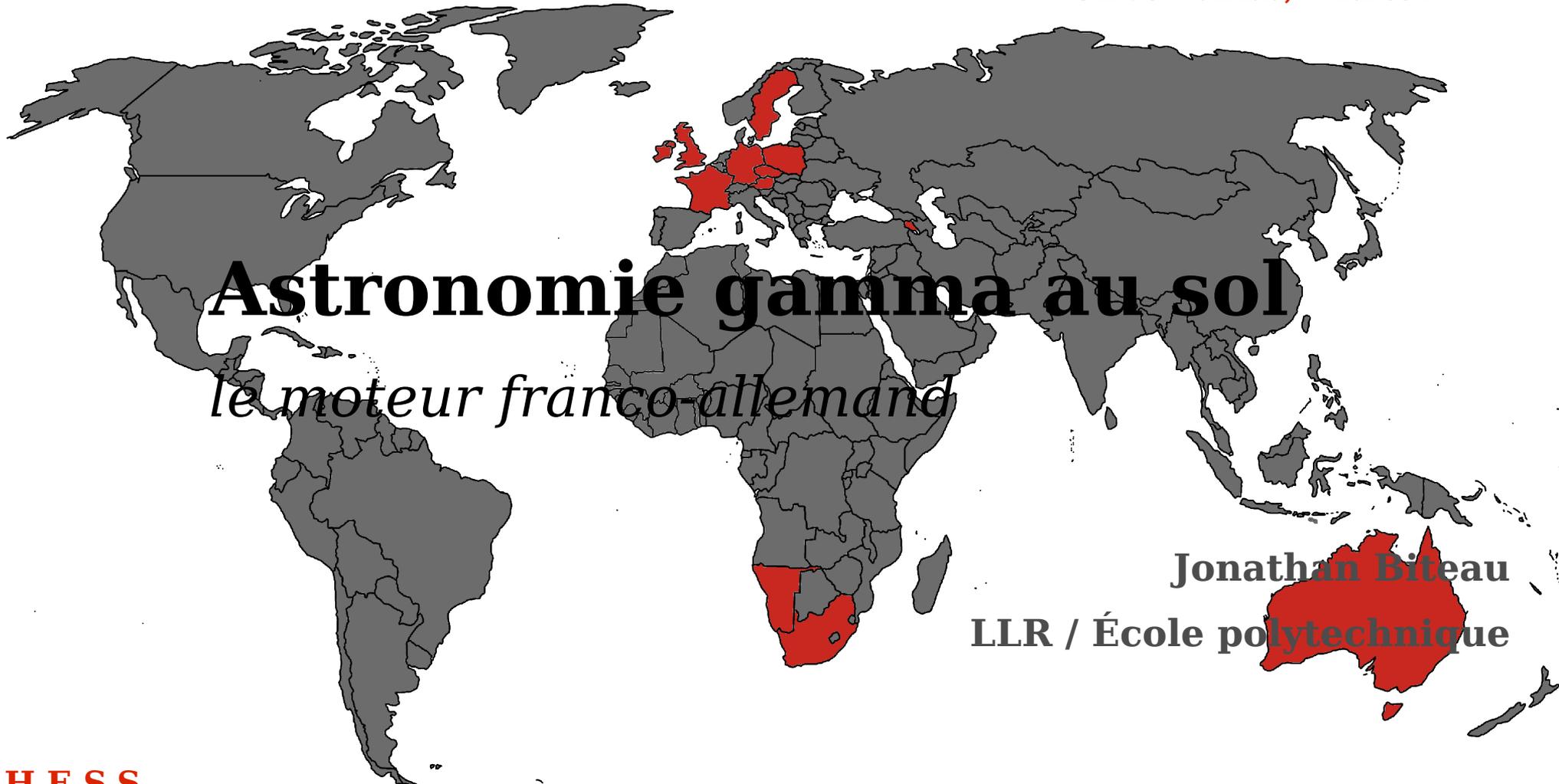


MPI Kernphysik, Heidelberg
Humboldt Univ. Berlin
Ruhr-Univ. Bochum
Univ. Hamburg
Landessternwarte Heidelberg
Univ. Tübingen, IAAT
Univ. Erlangen-Nürnberg, ECAP
DESY Zeuthen
Univ. Potsdam

LLR, Ecole Polytechnique, Palaiseau
LPNHE Univ. Paris VI-VII
APC Paris
LUPM Montpellier
LAPP Annecy
CENBG Bordeaux
IPAG Grenoble
LUTH Observatoire de Paris-Meudon
IRFU Saclay

Univ. of Durham
Univ. of Leicester
Dublin Inst. for Adv. Studies
Charles Univ., Prag
Polish consortium
Univ. of Innsbruck
Univ. of Stockholm
Univ. of Adelaide
Yerevan Physics Inst.
Republic of South Africa Consortium
Univ. of Namibia, Windhoek



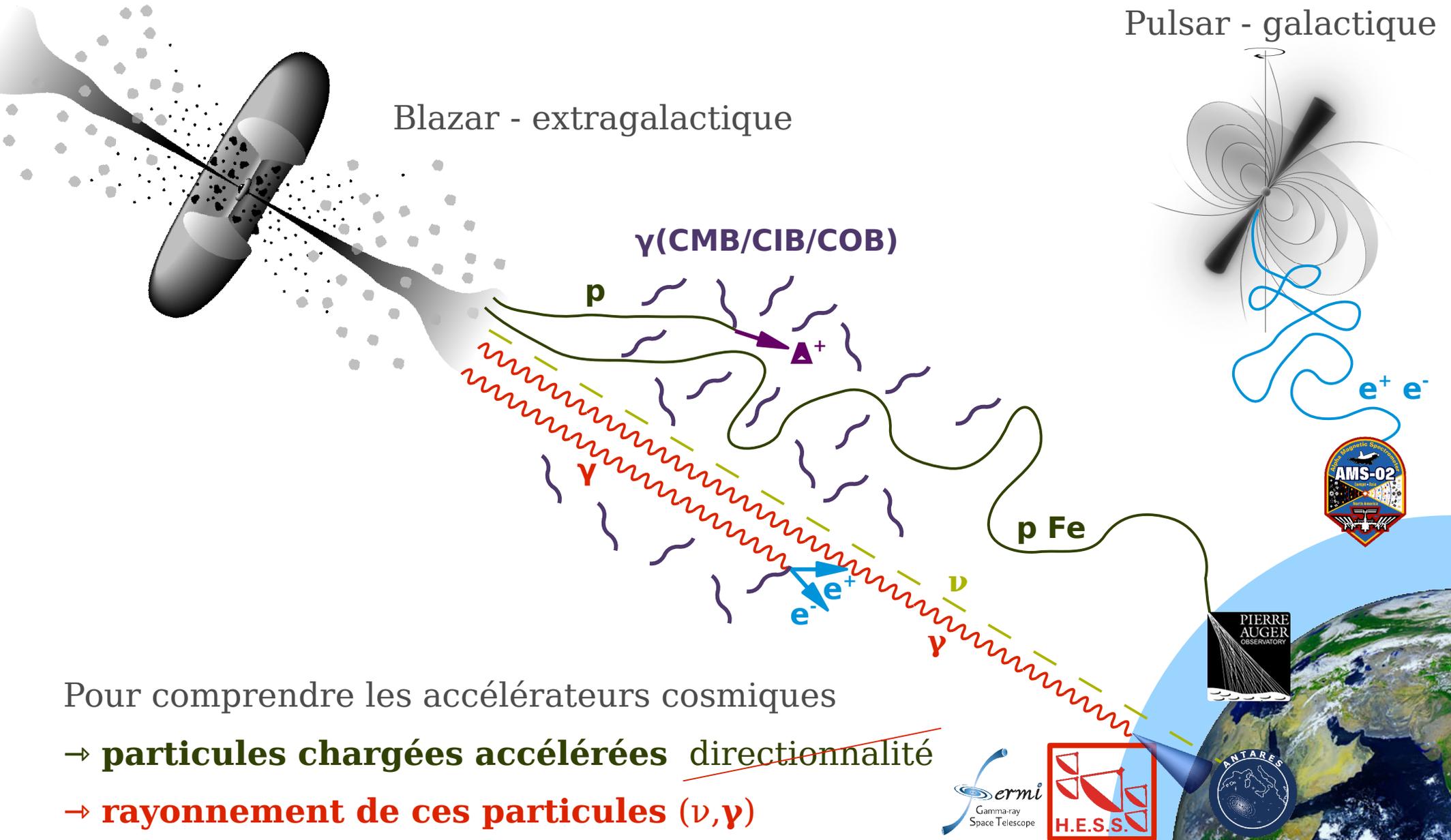
Astronomie gamma au sol

le moteur franco-allemand

Jonathan Biteau

LLR / École polytechnique

H.E.S.S.
> 200 scientifiques de 12 pays



Pour comprendre les accélérateurs cosmiques

→ **particules chargées accélérées** directionnalité

→ **rayonnement de ces particules** (ν, γ)

25 ans d'observation

À l'extrémité du spectre lumineux. Le moteur franco-allemand.

Panorama actuel

H.E.S.S. le découvreur.

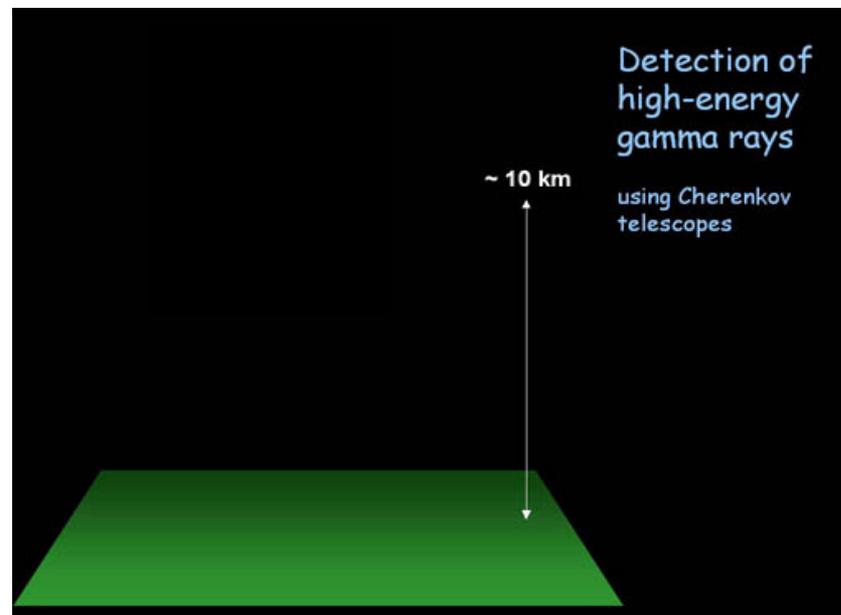
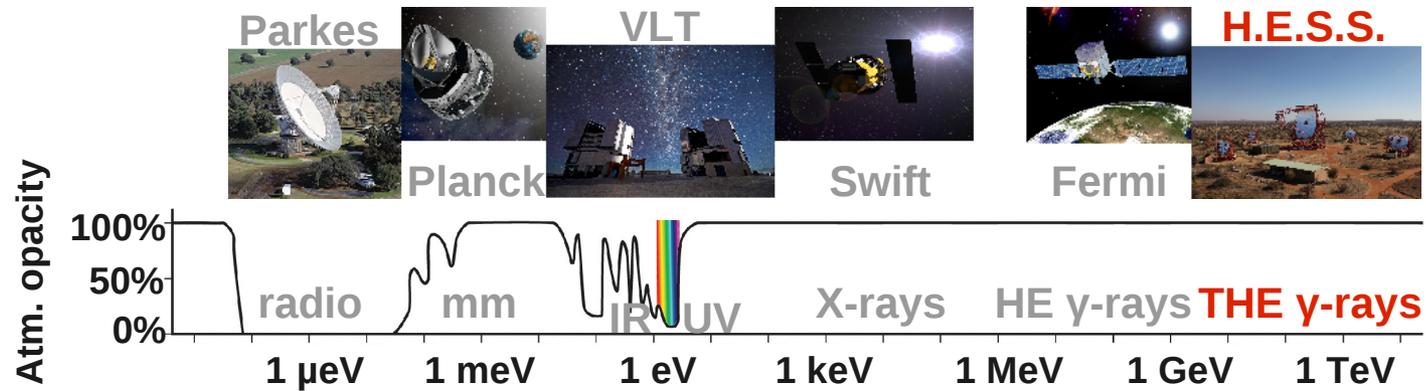
Les deux infinis

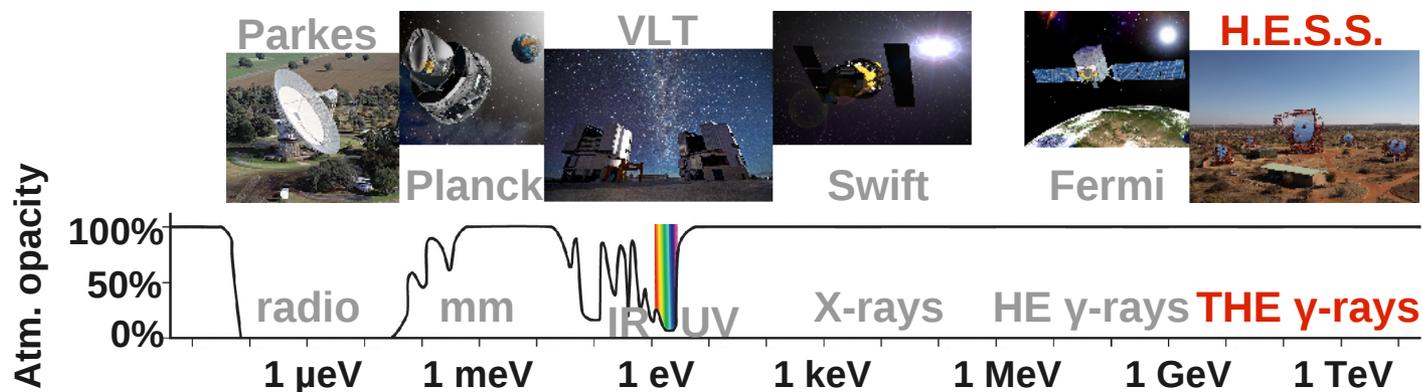
Astrophysique des hautes énergies. Physique fondamentale et cosmologie.

Les télescopes du futur

Aujourd'hui H.E.S.S. II, demain CTA.

À l'extrémité du spectre lumineux





Imagerie stéréo

→ direction $\Delta\theta \sim 0.1^\circ$

Calorimétrie atmo

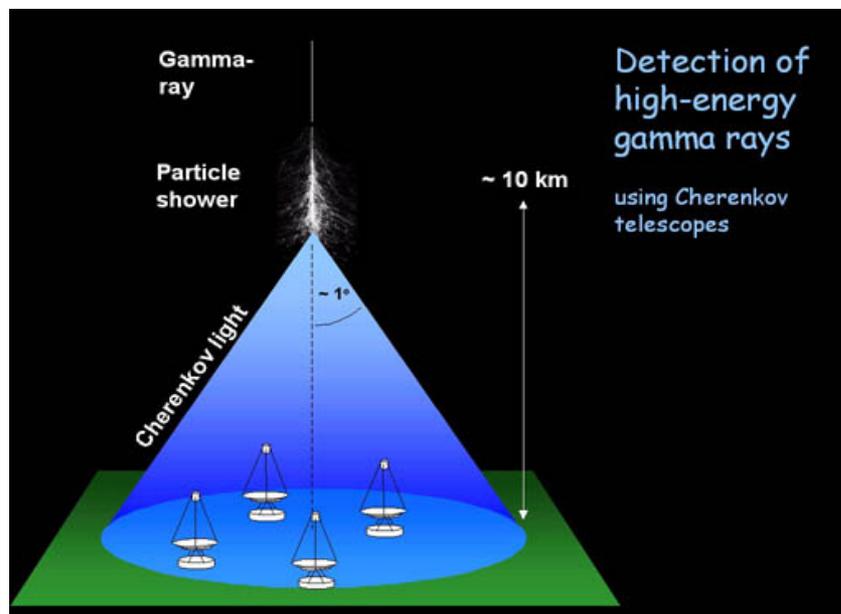
→ seuil $E \sim 50\text{-}100 \text{ GeV}$

→ énergie $\Delta E/E \sim 15\%$

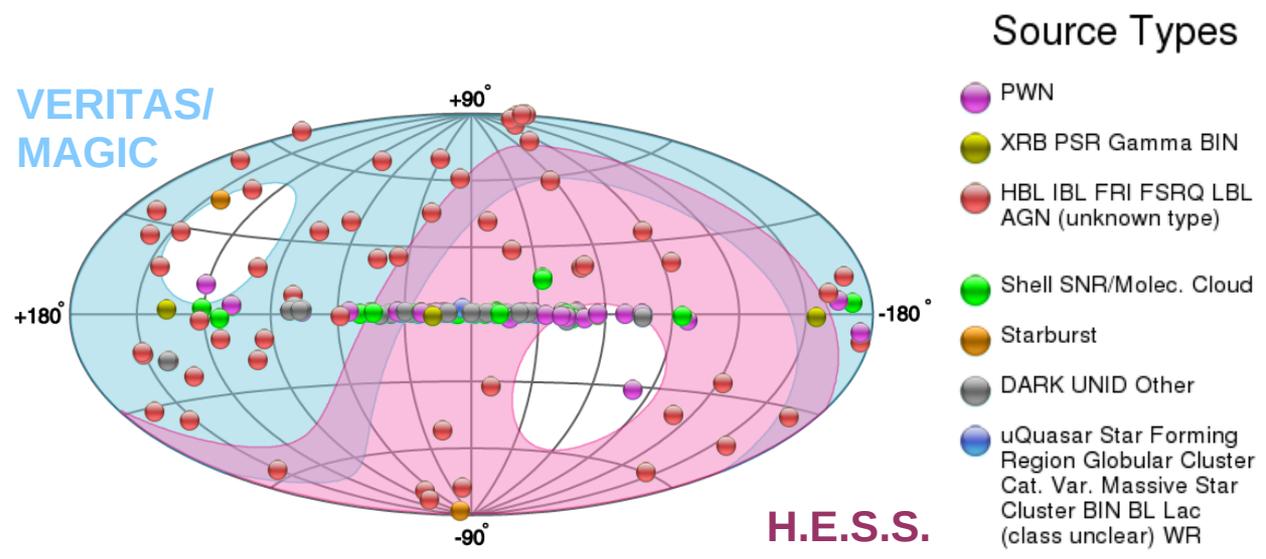
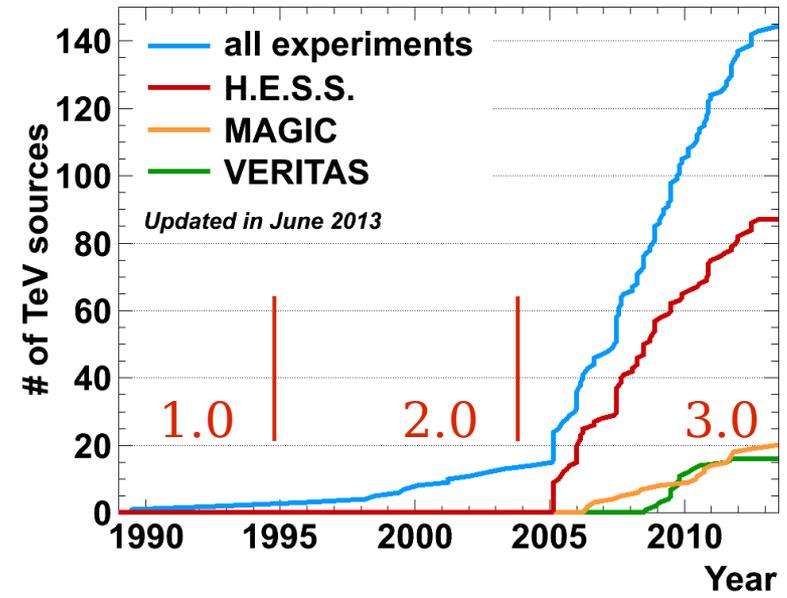
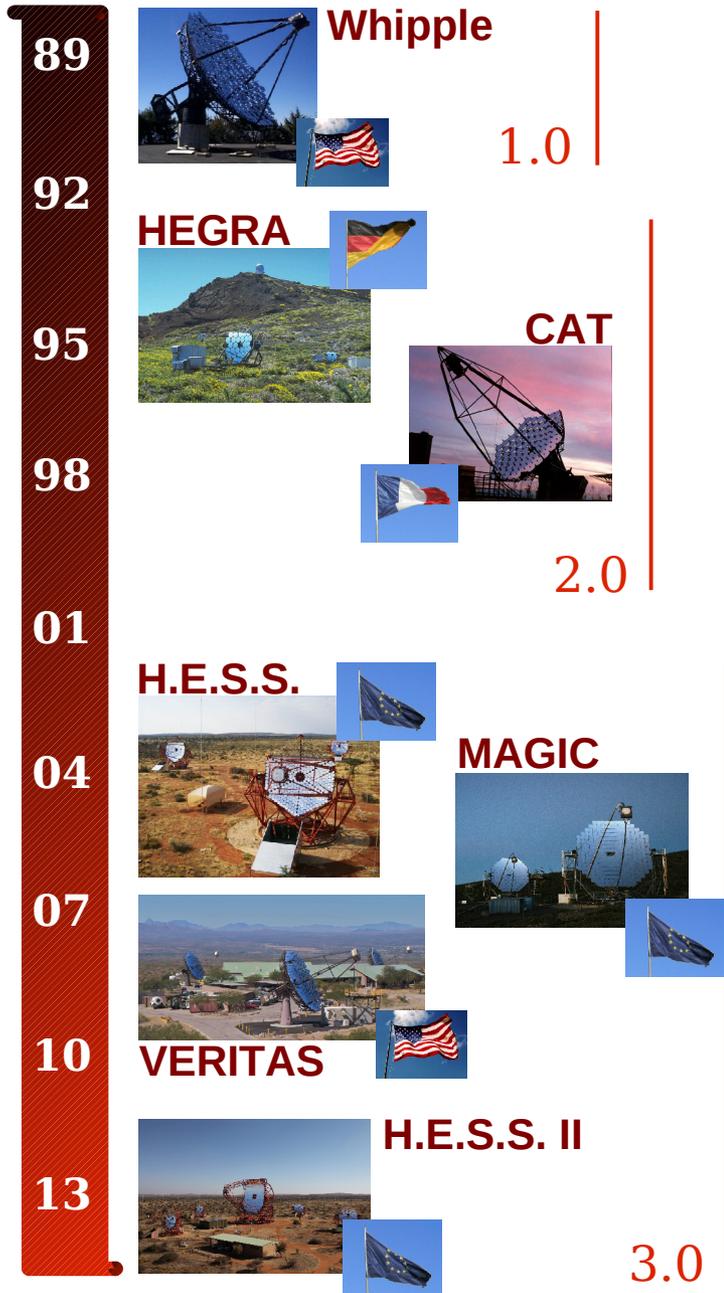
Nuit noire et claire

→ 900 h/an (i.e. 10%)

Surface $\sim 10^5 \text{ m}^2$



Le moteur franco-allemand

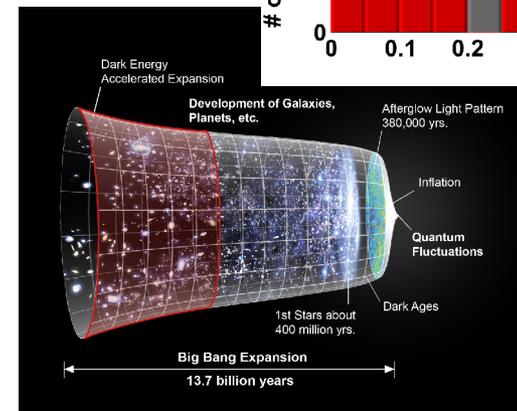
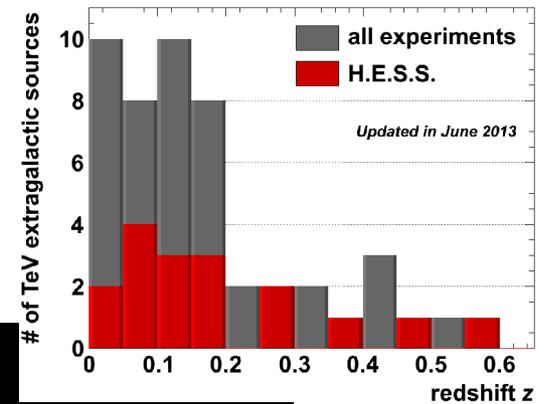
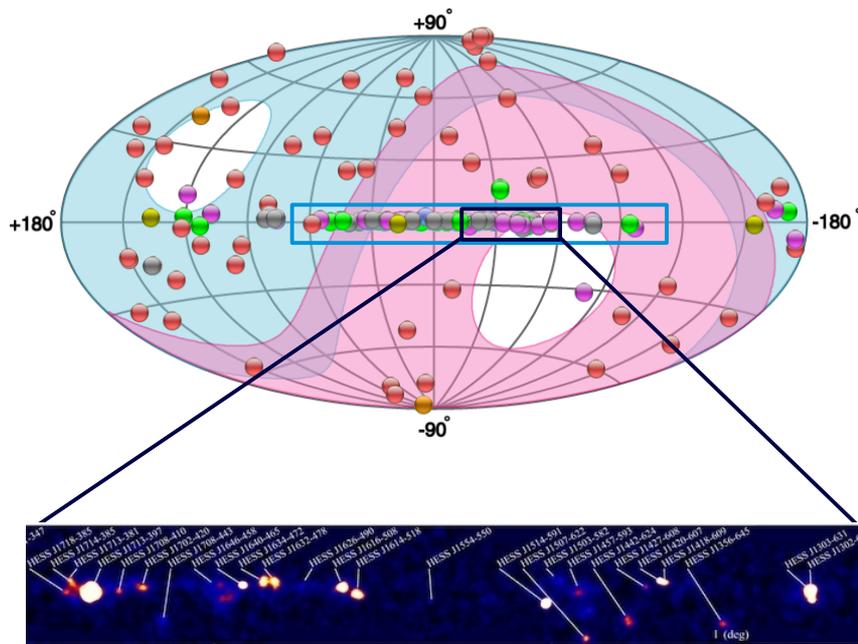


67/88 sources galactiques (~75%)

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Nébuleuses à vent de pulsar | 25/31 |
| Reste de supernova, nuage moléculaire | 14/20 |
| Amas d'étoiles, binaires | 8/10 |
| Dark (non-id) | 20/28 |

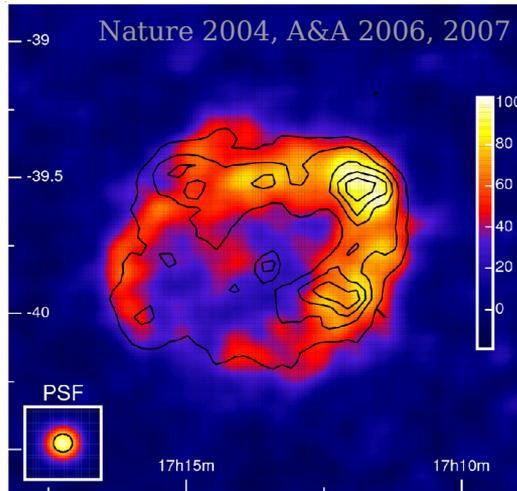
20/56 extragalactiques (~35%)

| | |
|----------------------------------|-------|
| Blazar piquant à haute fréquence | 16/40 |
| Blazar piquant à basse fréquence | 2/11 |
| Radio-galaxies | 1/3 |
| Galaxies à flambée d'étoiles | 1/2 |



Carte du flux γ

Morphologie



Accélération au delà de 100 TeV

Quelques questions :

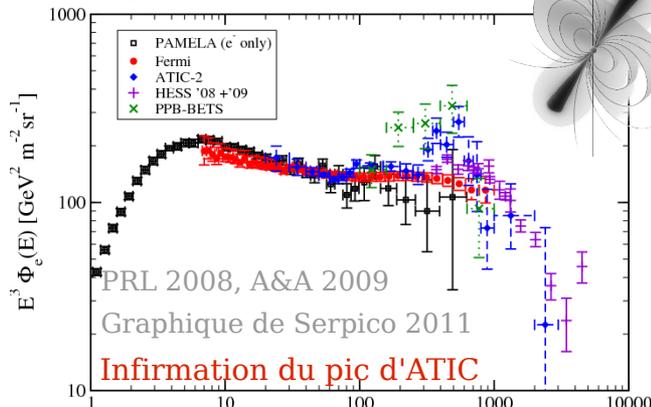
- Physique en environnement extrême ?
- Sources des rayons cosmiques ?

Quelques résultats :

- Premier reste de SN résolu en gamma
- Flux total e^+ au TeV d'origine astrophysique
- Variabilité ultra-rapide des blazars

Flux e^{\pm}

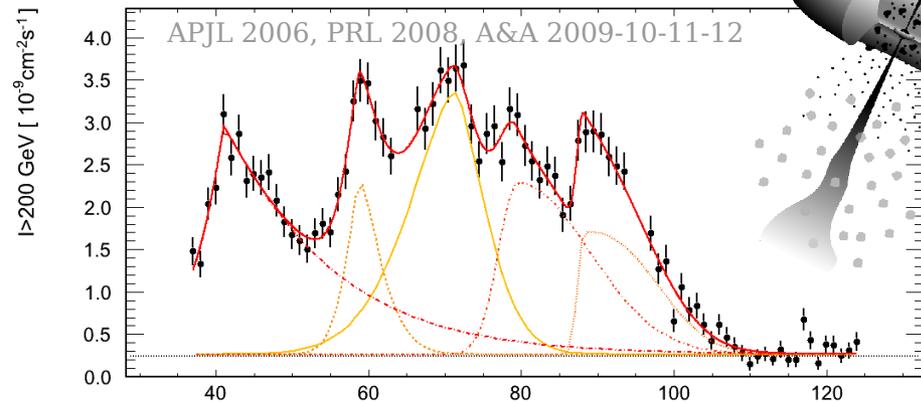
Spectre



Énergie [GeV]

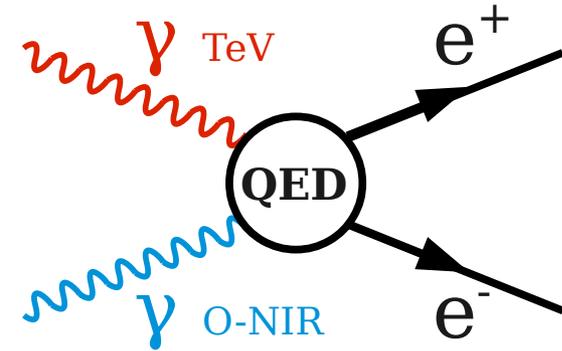
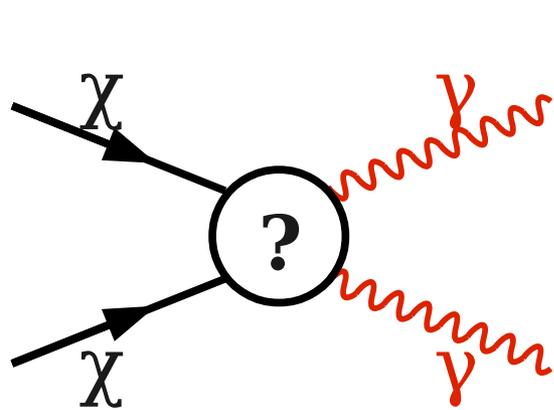
Variabilité

Flux γ

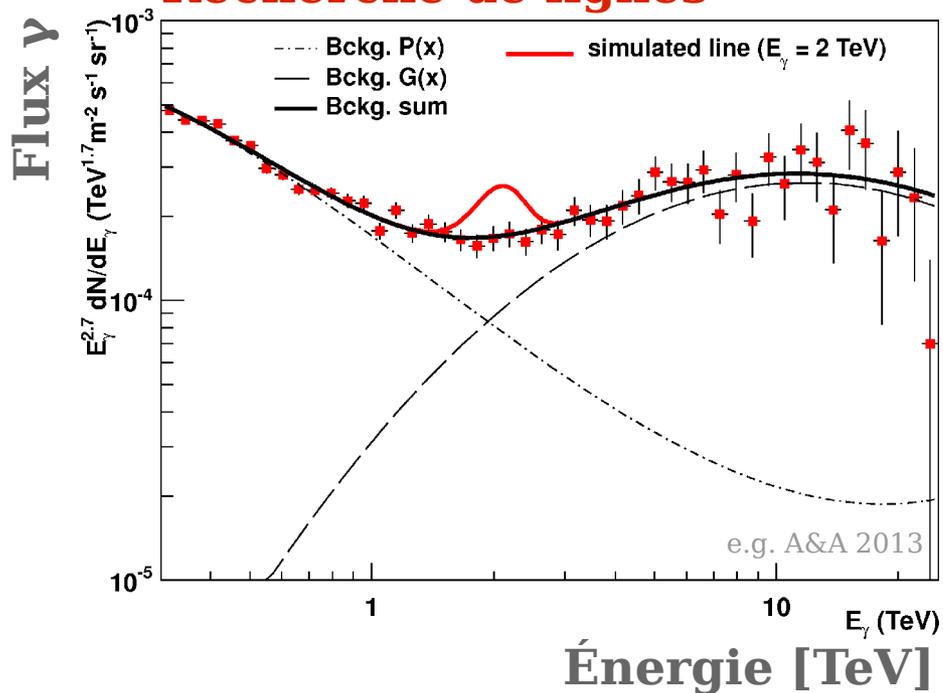


Temps de doublement ~ min

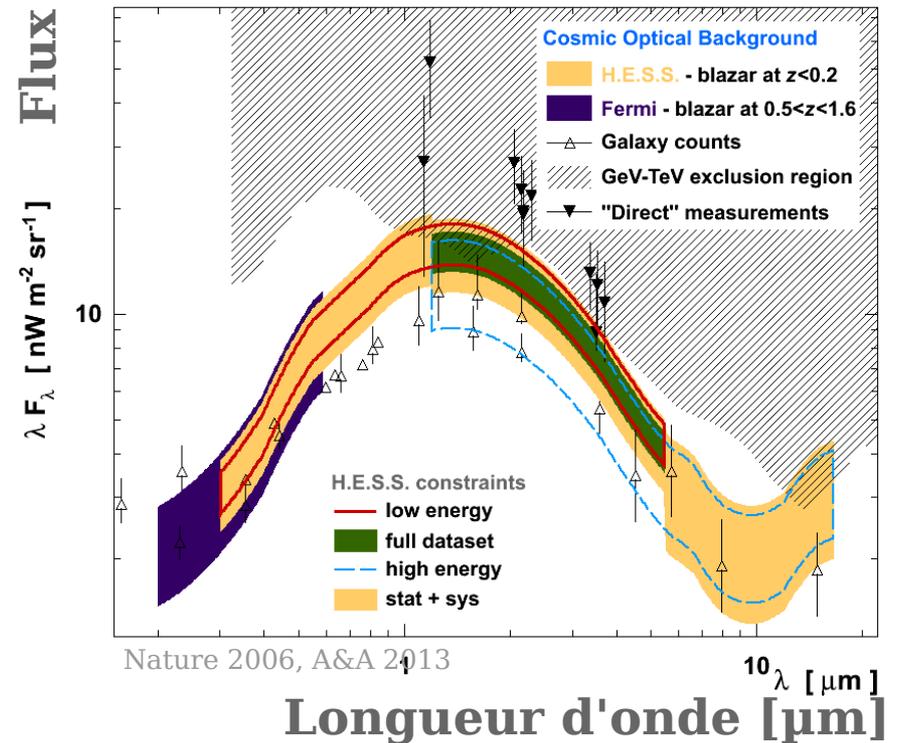
Temps [min]



Recherche de lignes



Fond diffus optique et NIR





H.E.S.S. II photo, C. Foehr

H.E.S.S. II

4 x 12 m de H.E.S.S.

1 x 28 m (plus grand Cherenkov au monde)

Seuil ~ 50-80 GeV ~ 1/3 de H.E.S.S.

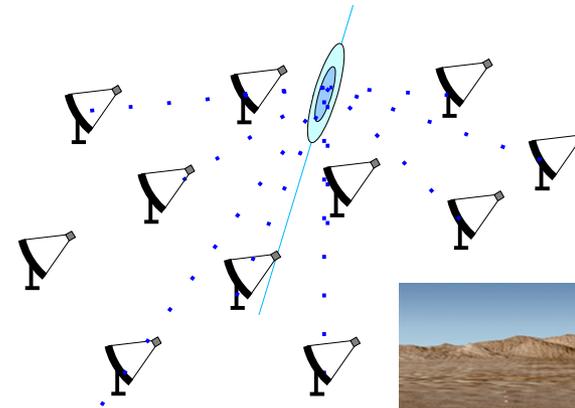
CTA

4 x 24 m : 30 - 300 GeV

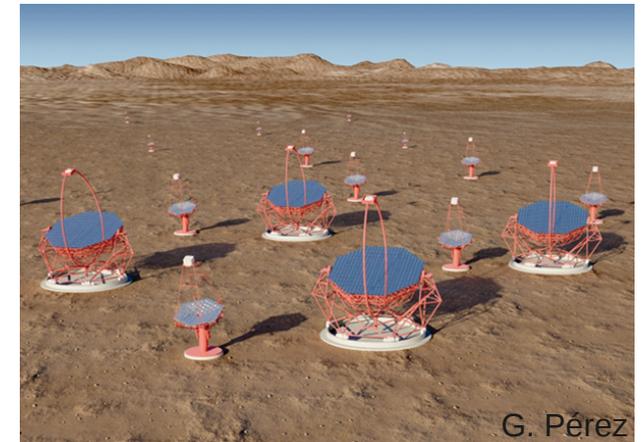
20 x 12 m : 0.1 - 10 TeV

30 x 7 m : 3 - 100 TeV

Large couverture en énergie + sensibilité x 10



CTA
vue d'artiste, G. Pérez



G. Pérez

**Beaucoup de résultats
à venir avec H.E.S.S. II**

Merci de votre attention