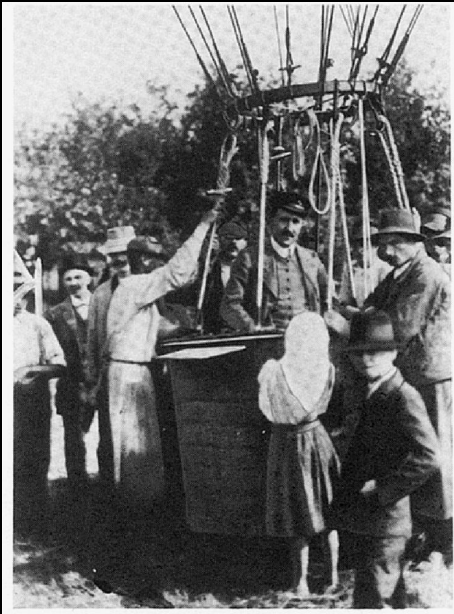


Journées Jeunes Chercheurs
Saint-Flour, 2008

L'expérience H.E.S.S.

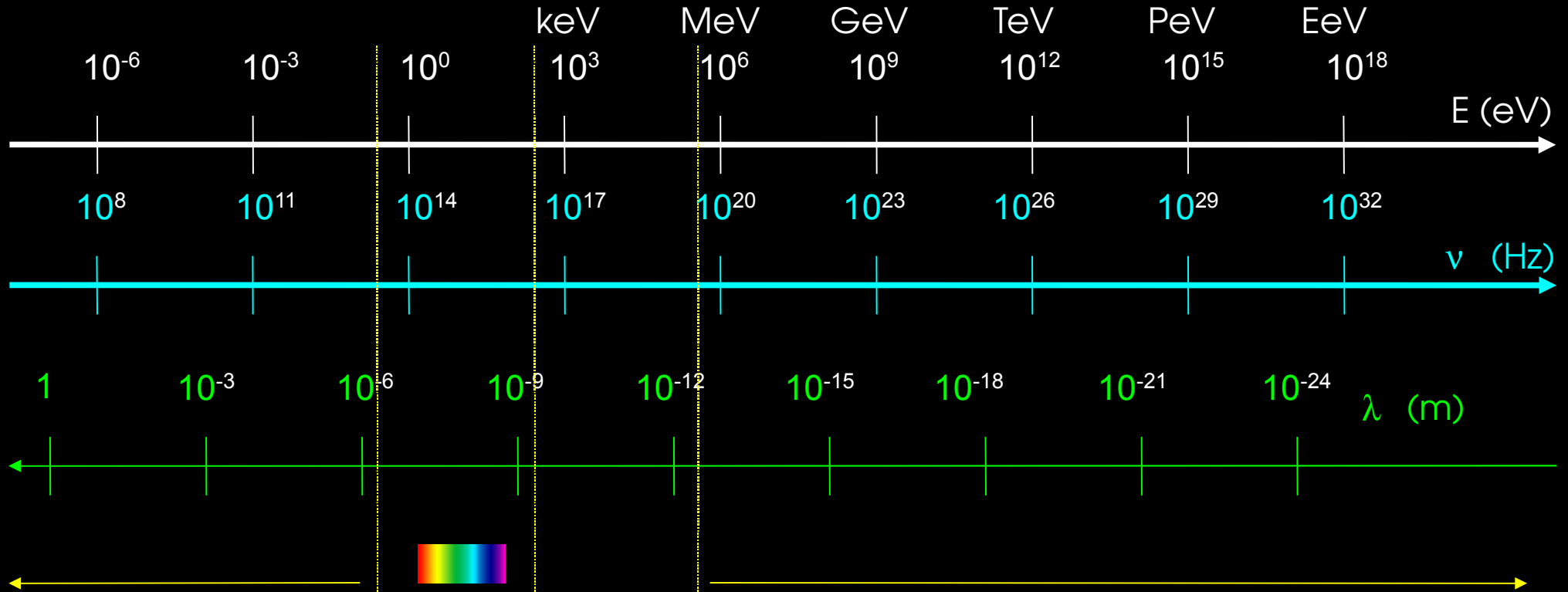
Victor Hess, 1912



Vincent Marandon
Aldée Charbonnier



Mais que sont les gamma ?



Radio

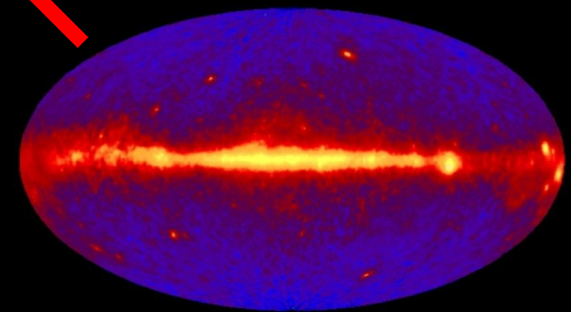
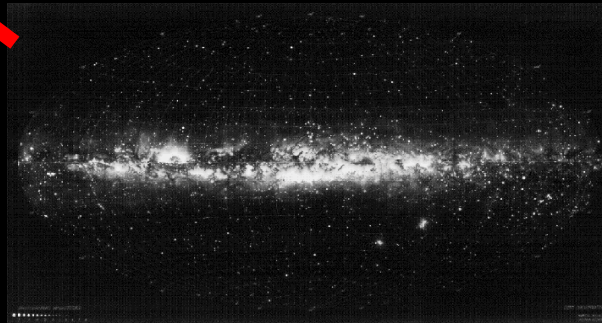
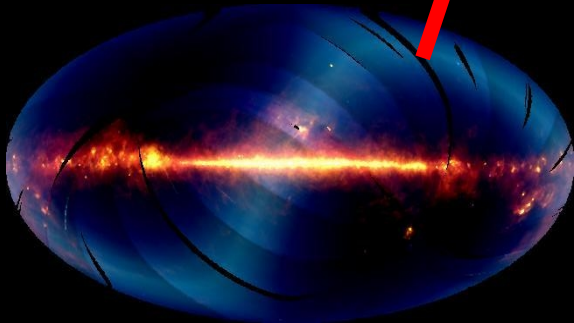
IR

Visible

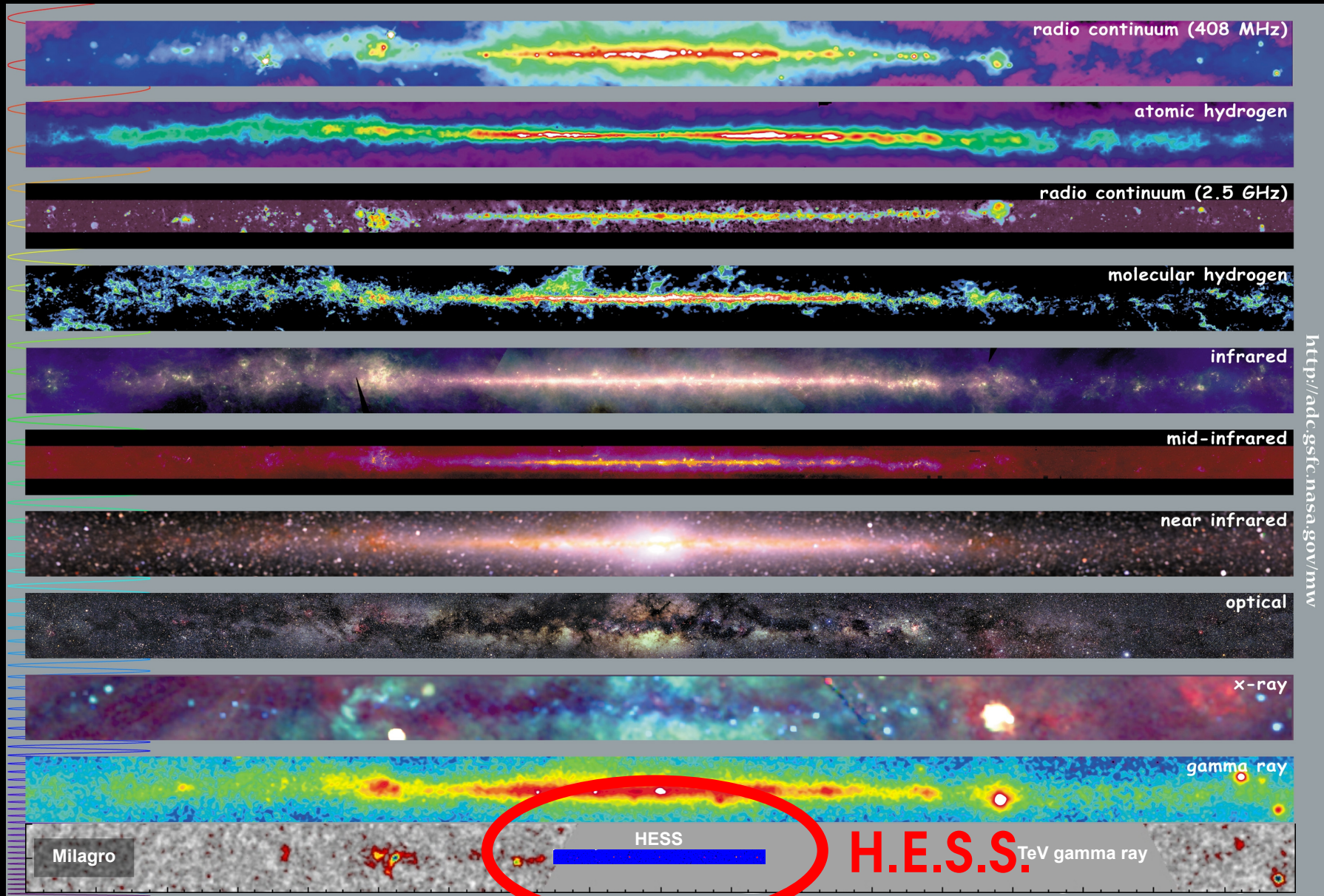
UV

Rayons X

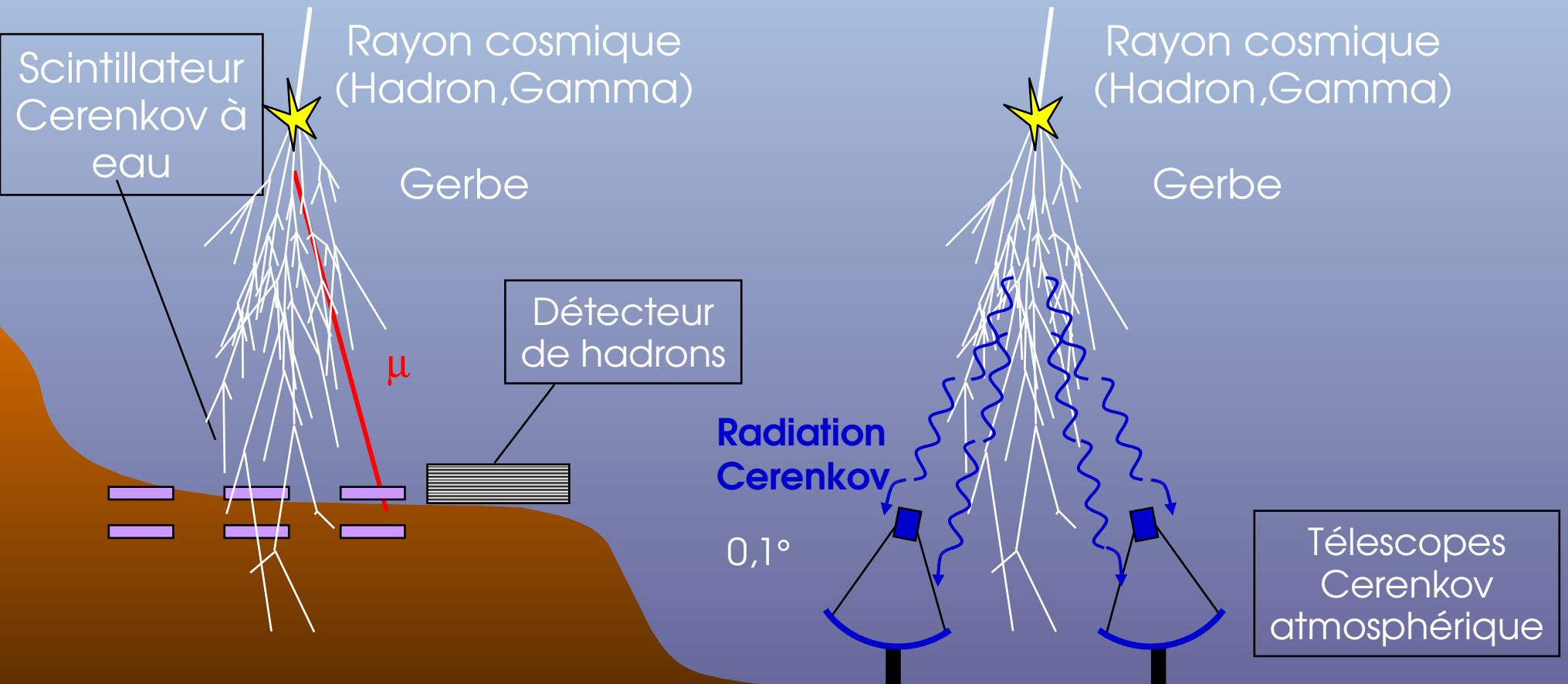
Rayons γ



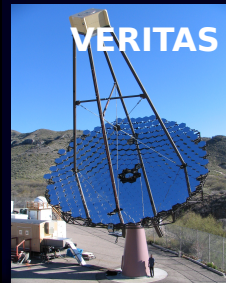
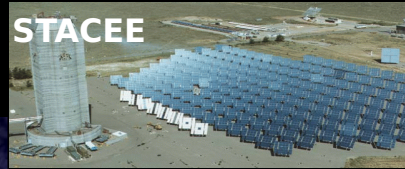
La Voie Lactée à différentes longueurs d'onde



Techniques expérimentales ($E > 10 \text{ GeV}$)



Les expériences au sol

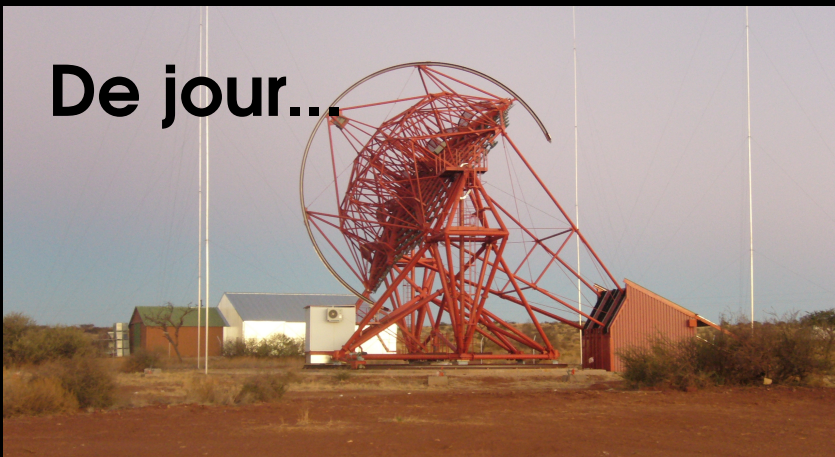




Mais où est H.E.S.S. ?...

Le plateau du Gamsberg en
Namibie, il n'y a rien. Et c'est bien.

De jour...



En images



... de nuit



Le réseau de télescopes H.E.S.S. en chiffres

Caractéristiques :

- 380 miroirs soit une aire de 107 m^2
- distance focale : 15 m
- 980 photomultiplicateurs
- surface effective : 10^5 m^2
- mise en service : 2004

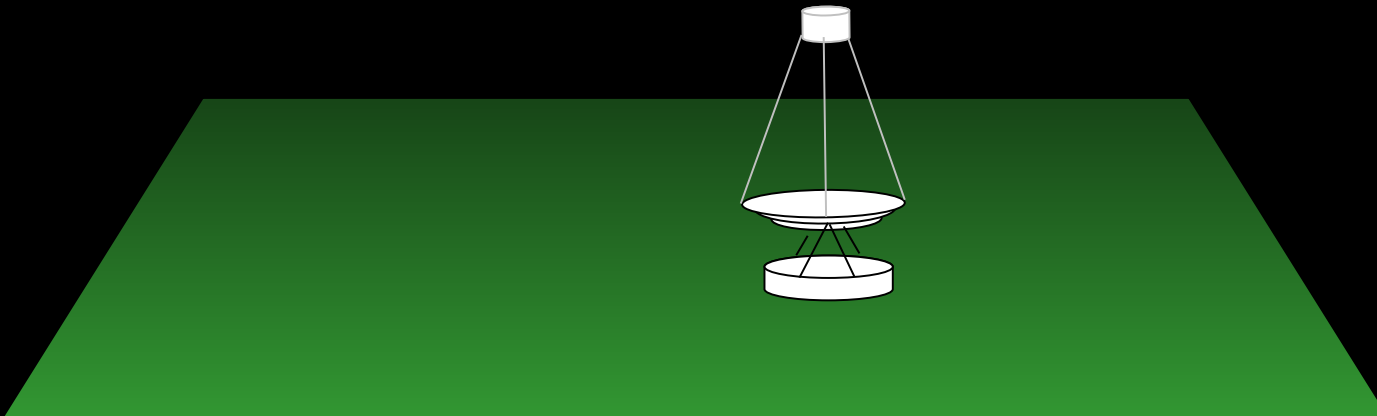
Performances :

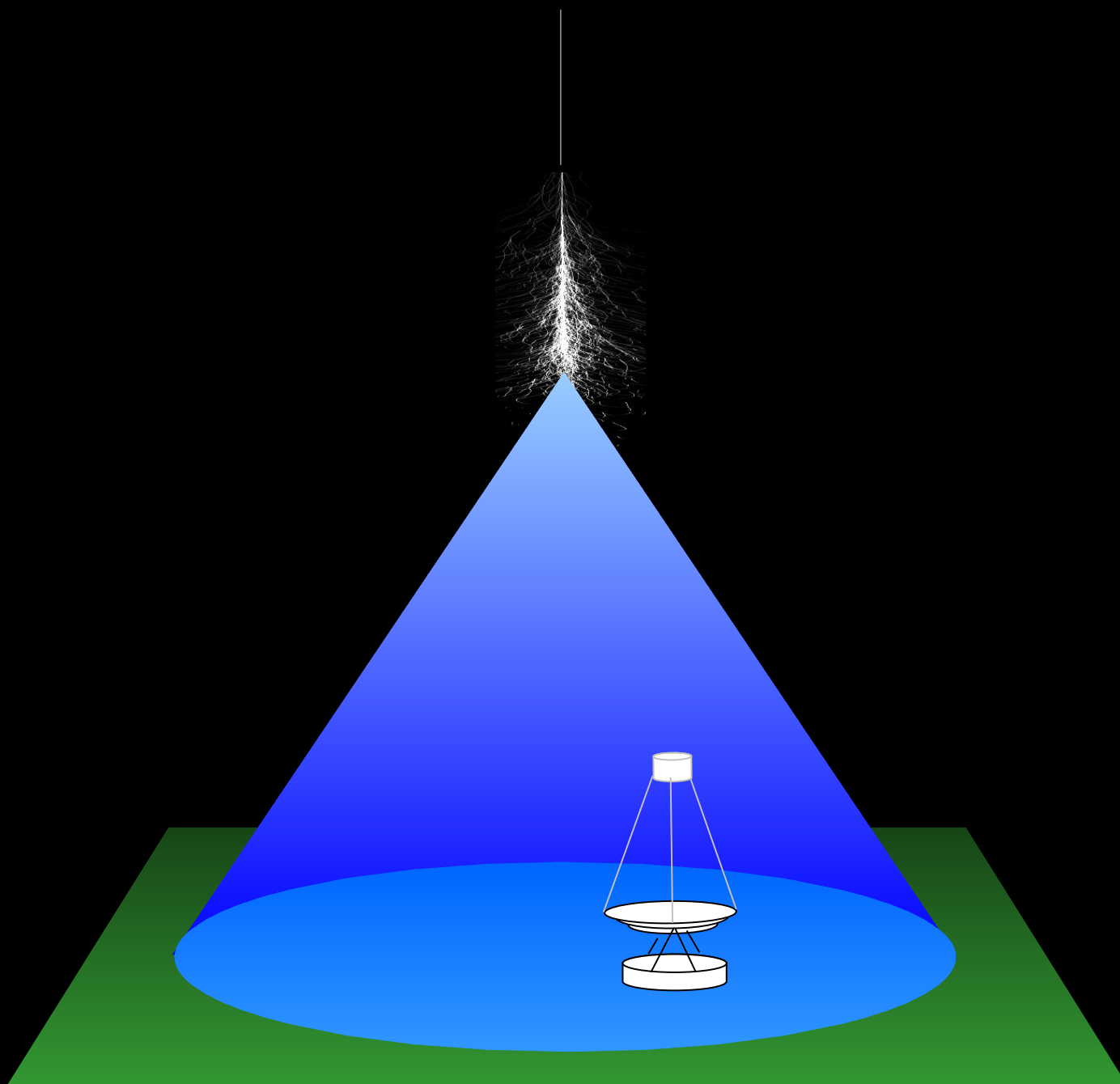
- gamme d'énergie : $\sim 200 \text{ GeV}$ à $\sim 50 \text{ TeV}$
- reconstruction en énergie : $\sim 10 \%$
- reconstruction angulaire : $< 0,1^\circ$

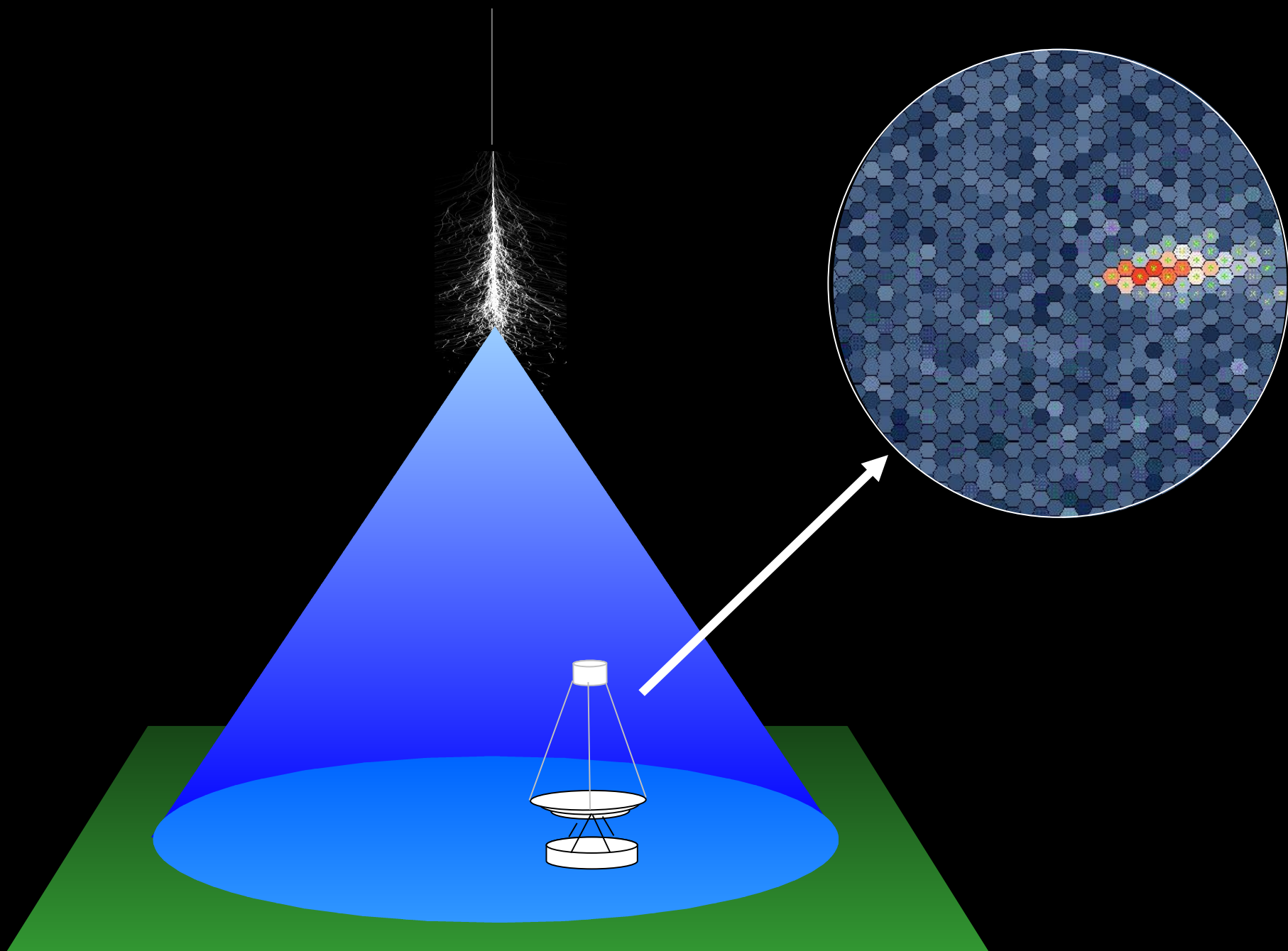
Mais comment a-t-on accès à ces informations ?

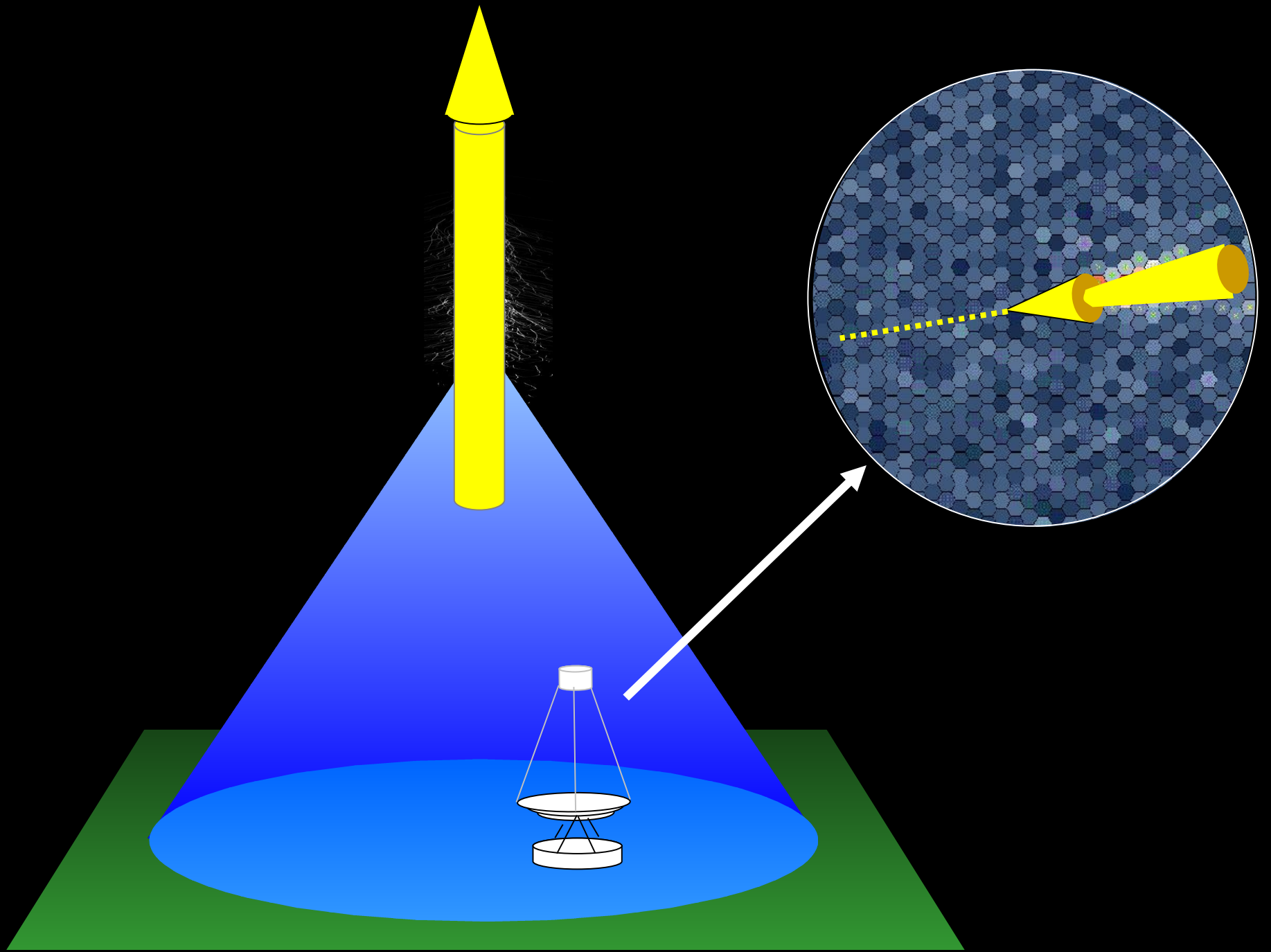
La reconstruction des gerbes

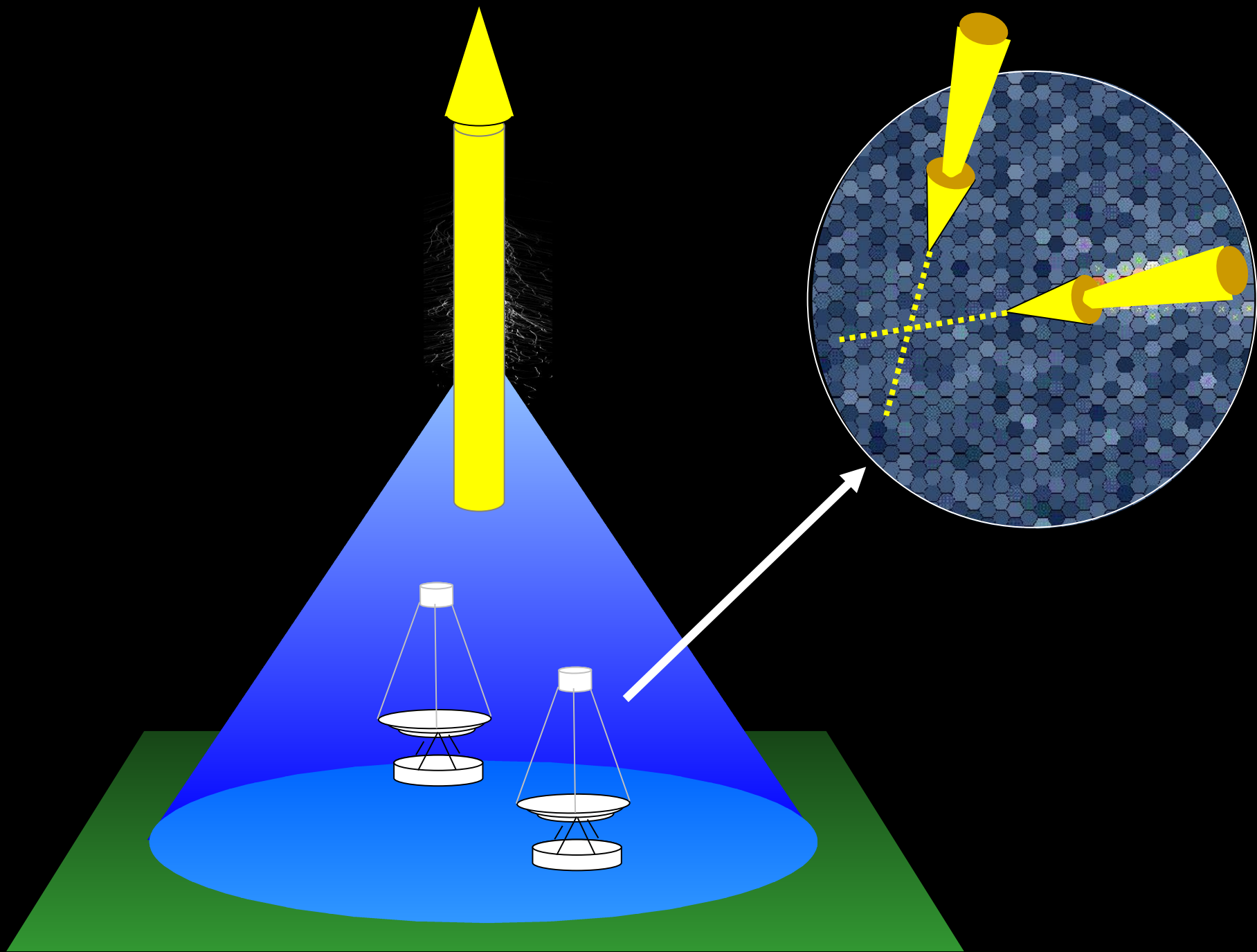
ATTENTION

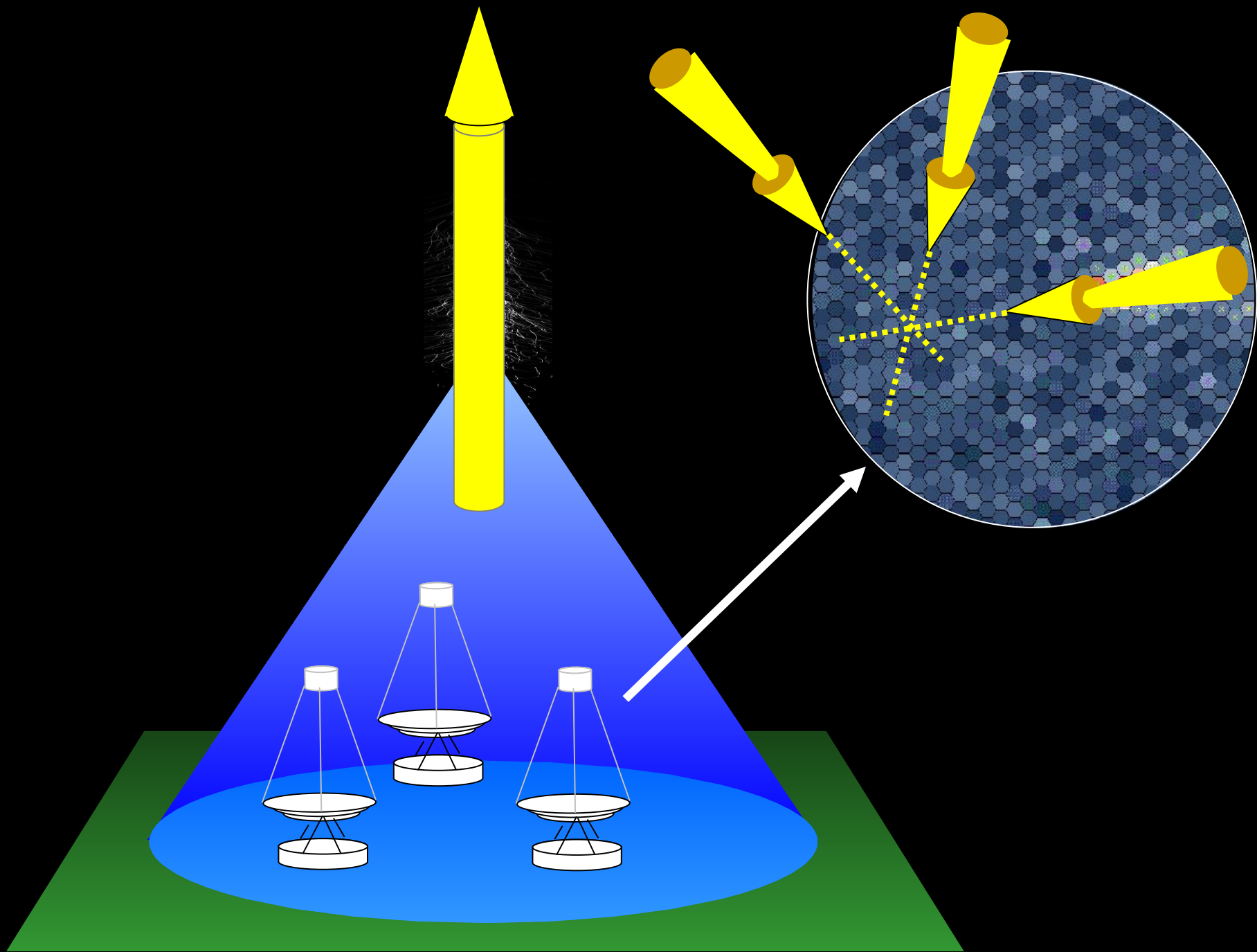






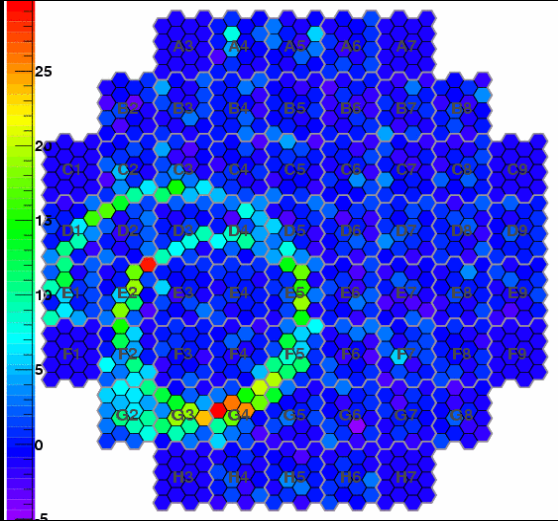




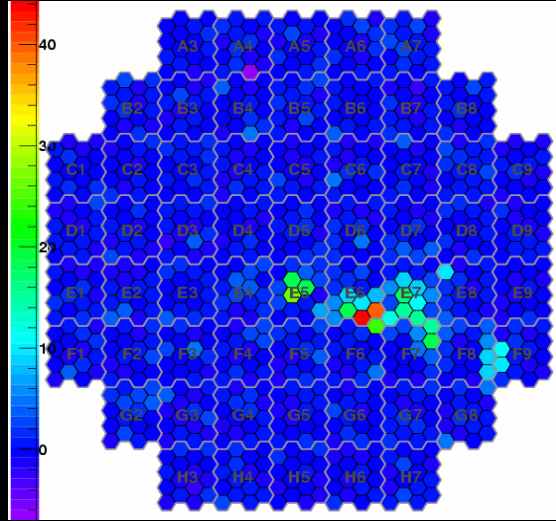


Analyse des images

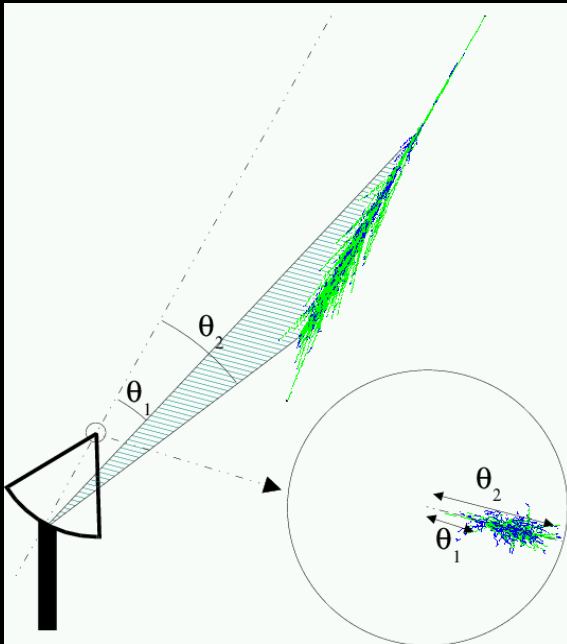
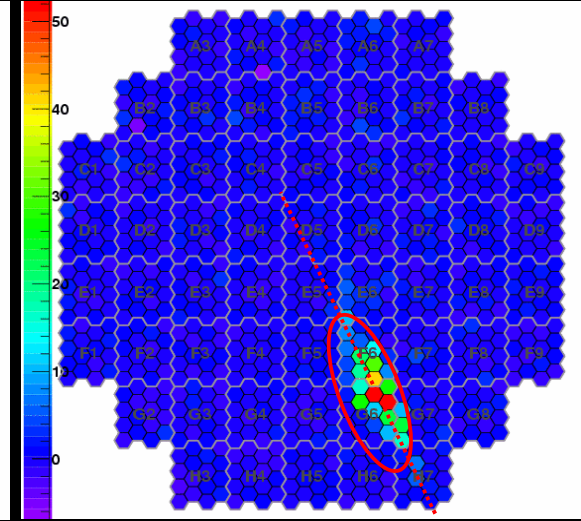
Muon



Hadron



Gamma



Intensité de l'image
⇒ Energie de la gerbe

Orientation de l'image
⇒ Direction de la gerbe

Forme de l'image
⇒ Particule primaire

Source γ -rays a VHE

Beaucoup de sources différentes --> Beaucoup de sciences possible!!!

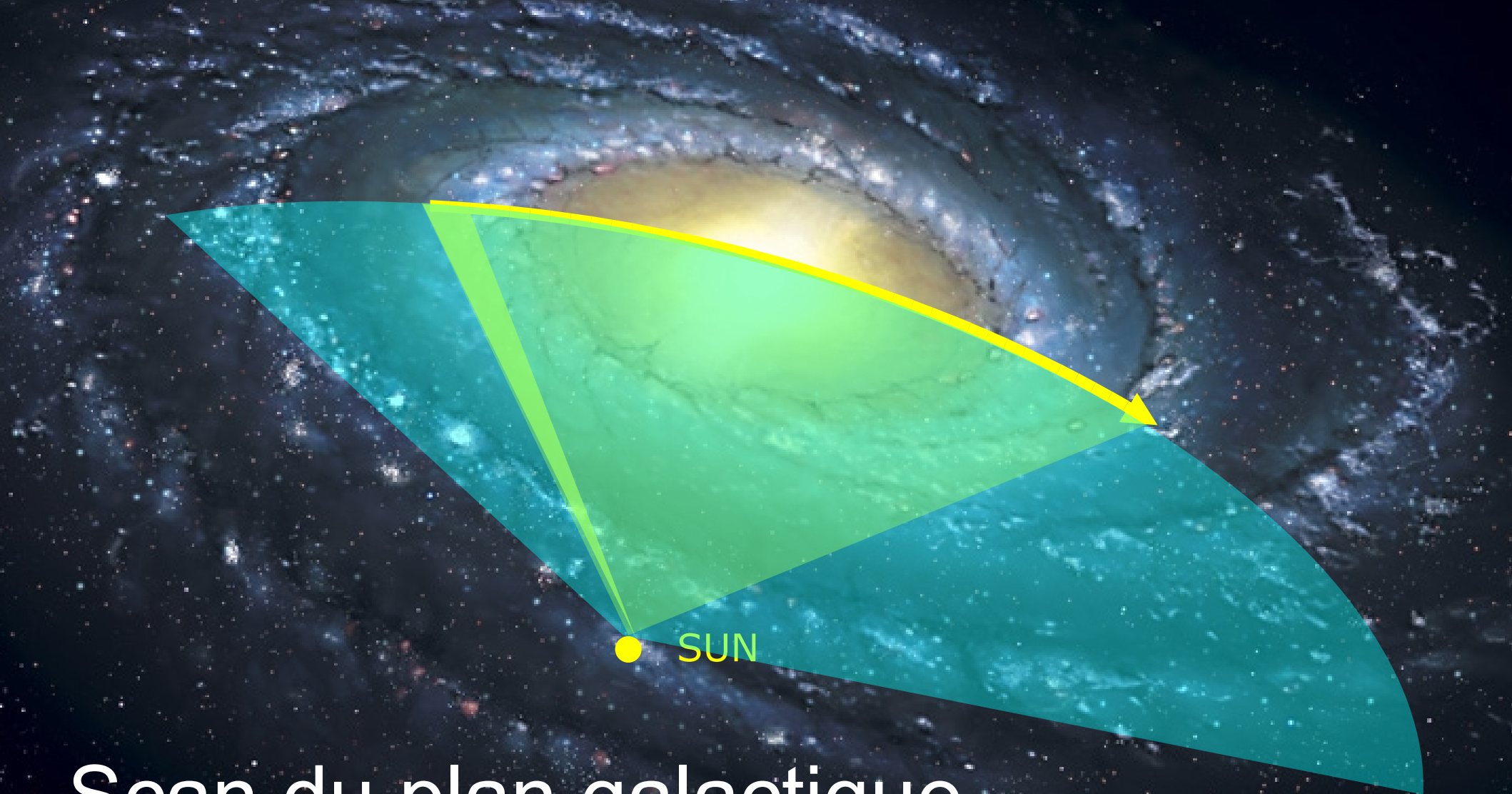
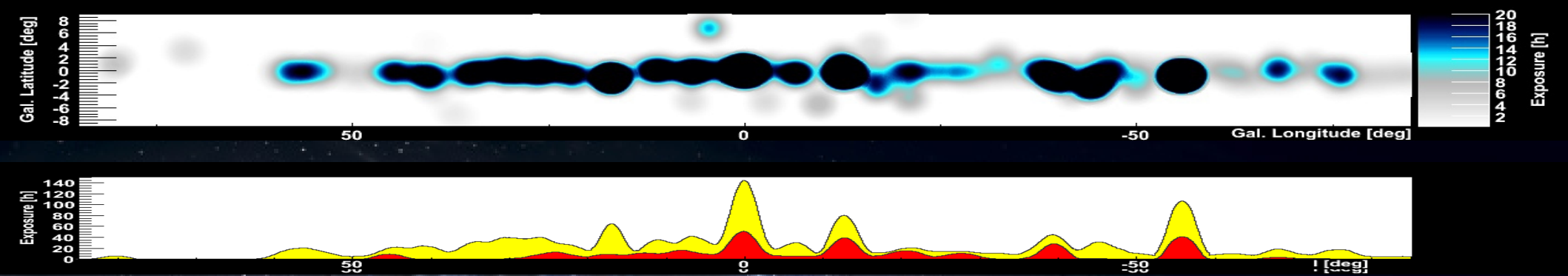
GALACTIC :

- Jeunes reste de supernova
- SNR « ancien »
- SNRs Composite
- Pulsar Wind Nebulae (PWN)
- Système Binaire (LS 5039)
- Amas d'étoiles
- Centre Galactique
- Émission diffuse galactique
- Sources non identifiées

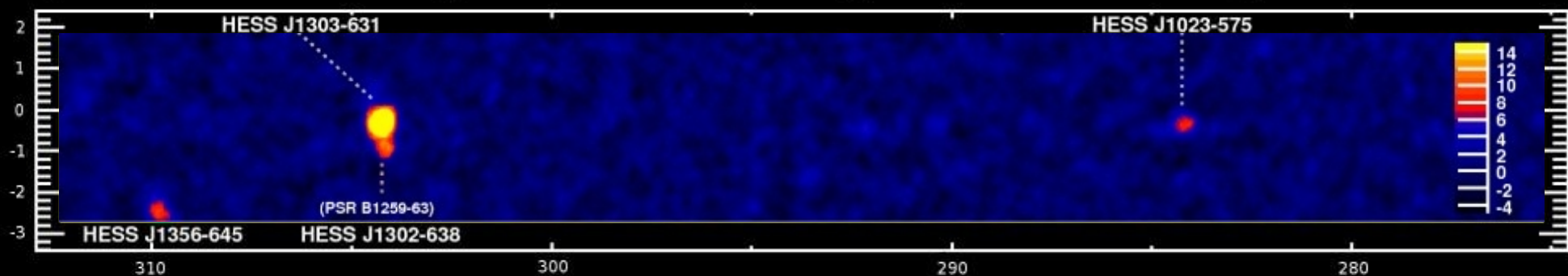
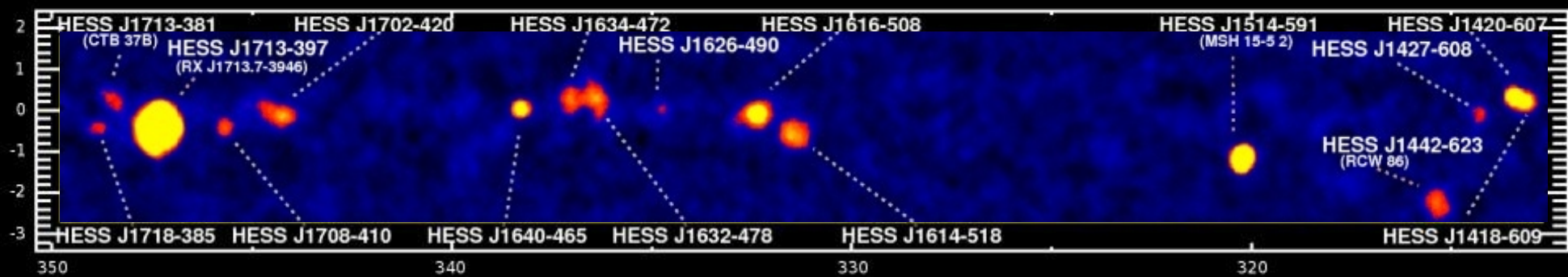
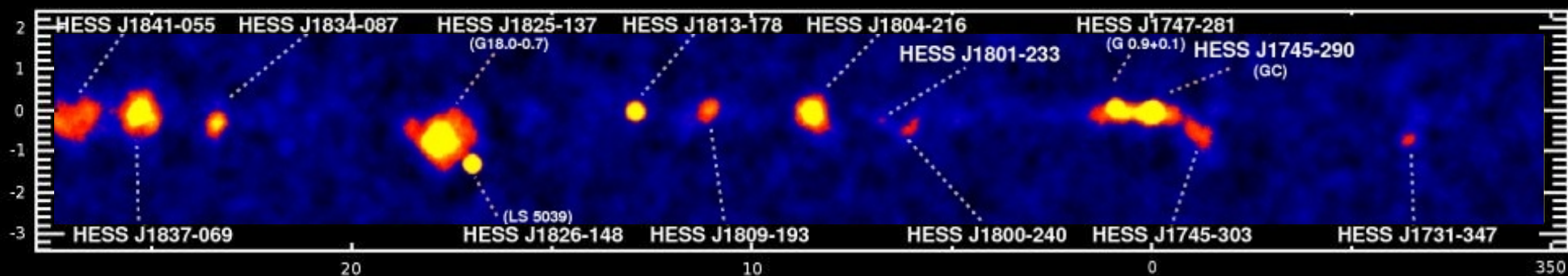
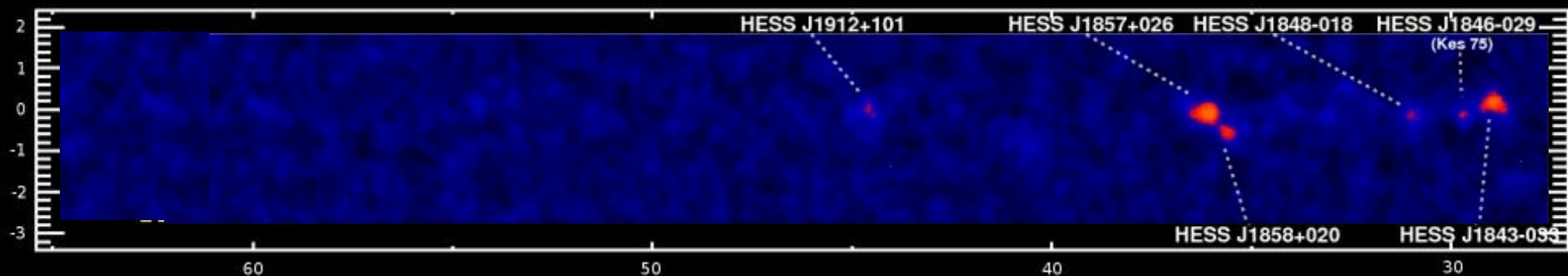
EXTRAGALACTIC :

- Blazars (8 découvertes par HESS)
- Radiogalaxies (FRI: M87)
- Fond Lumineux Extragalactique (EBL)
- Limite sur la gravité quantique
- Campagne multi-longueur d'onde
- Galaxies Starburst (UL)
- Sursauts Gamma GRBs (UL)
- ...

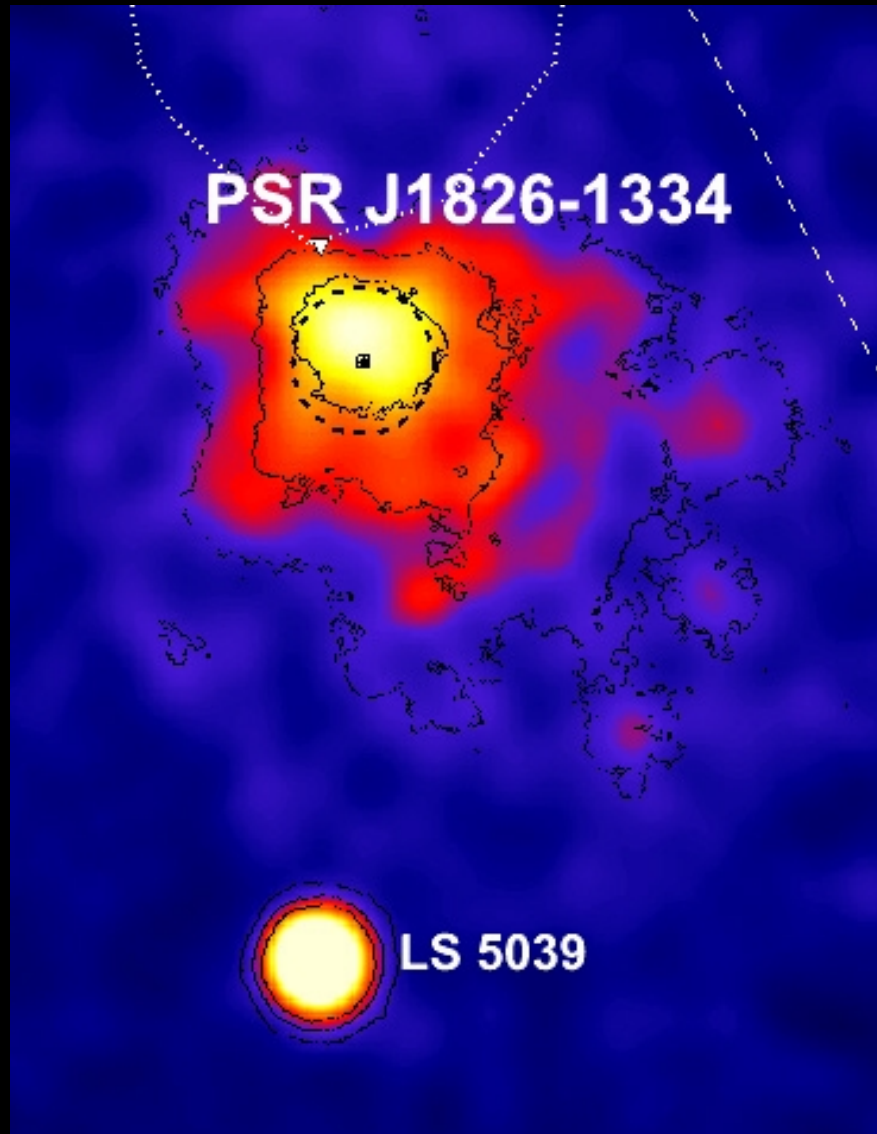




Scan du plan galactique

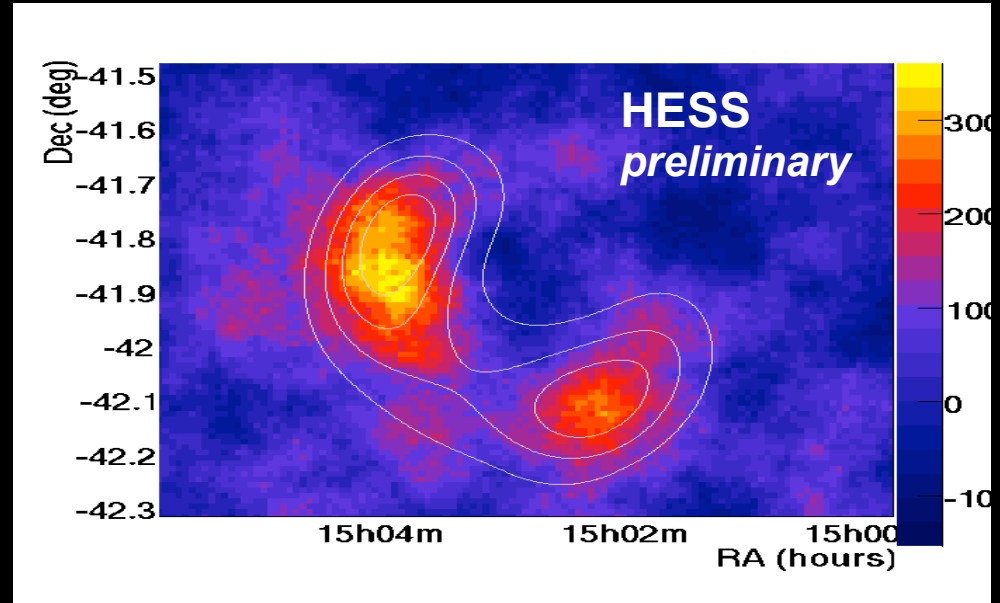
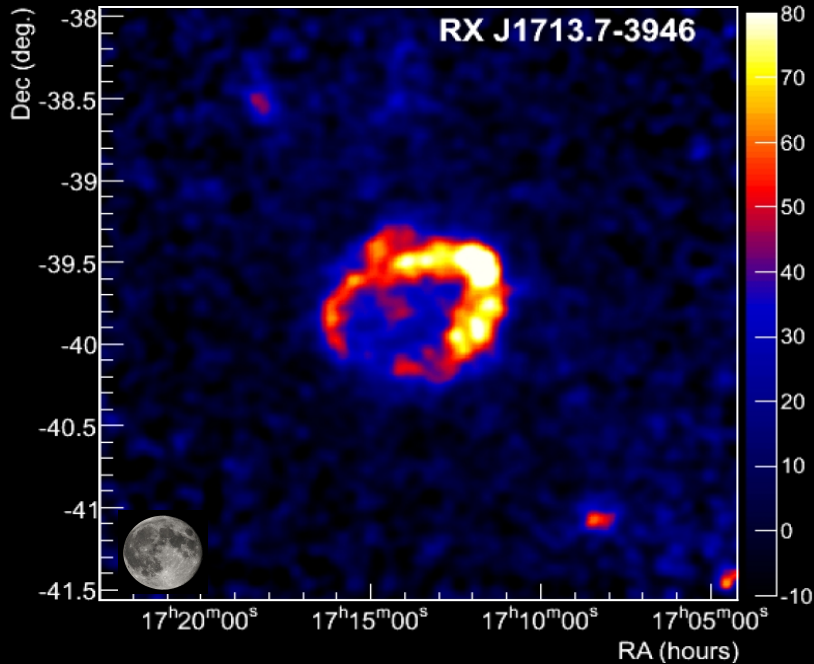


Pulsar Wind Nebulae

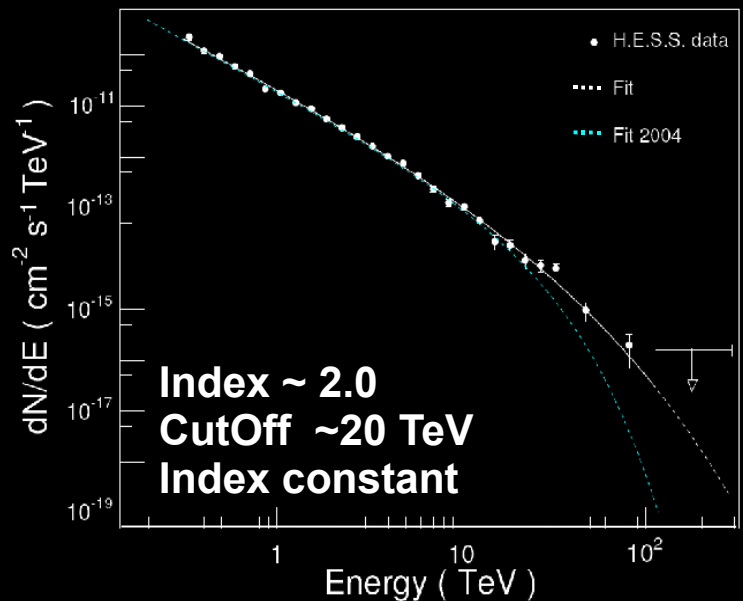


Plus de détails dans la présentation
« Pulsar Wind Nebulae avec HESS »

Restes de Supernovae (Jeunes)



SN 1006



Questions en suspens :

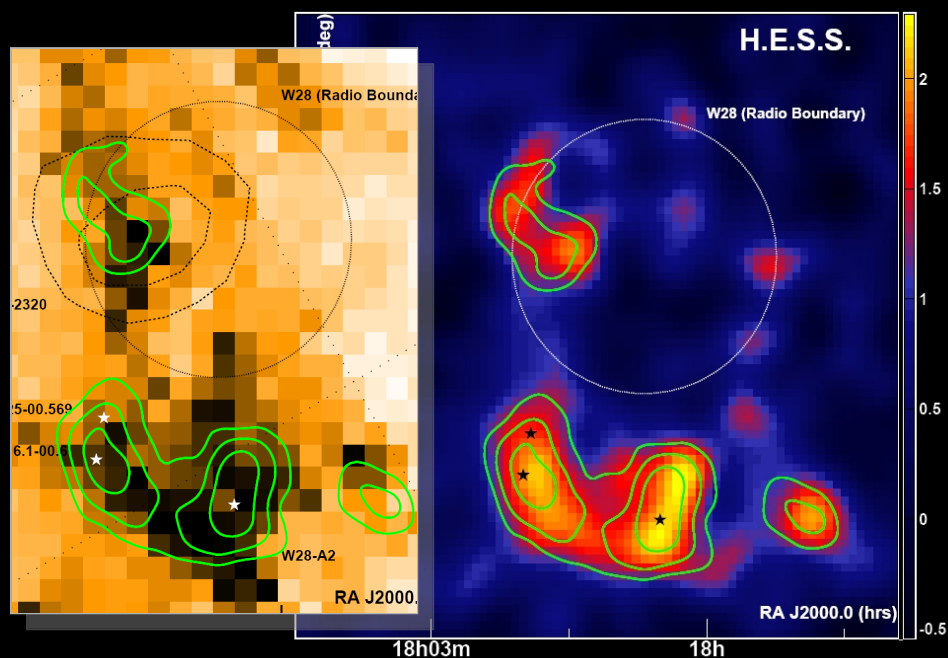
Protons ou leptons ?

Modèle Hybride ?

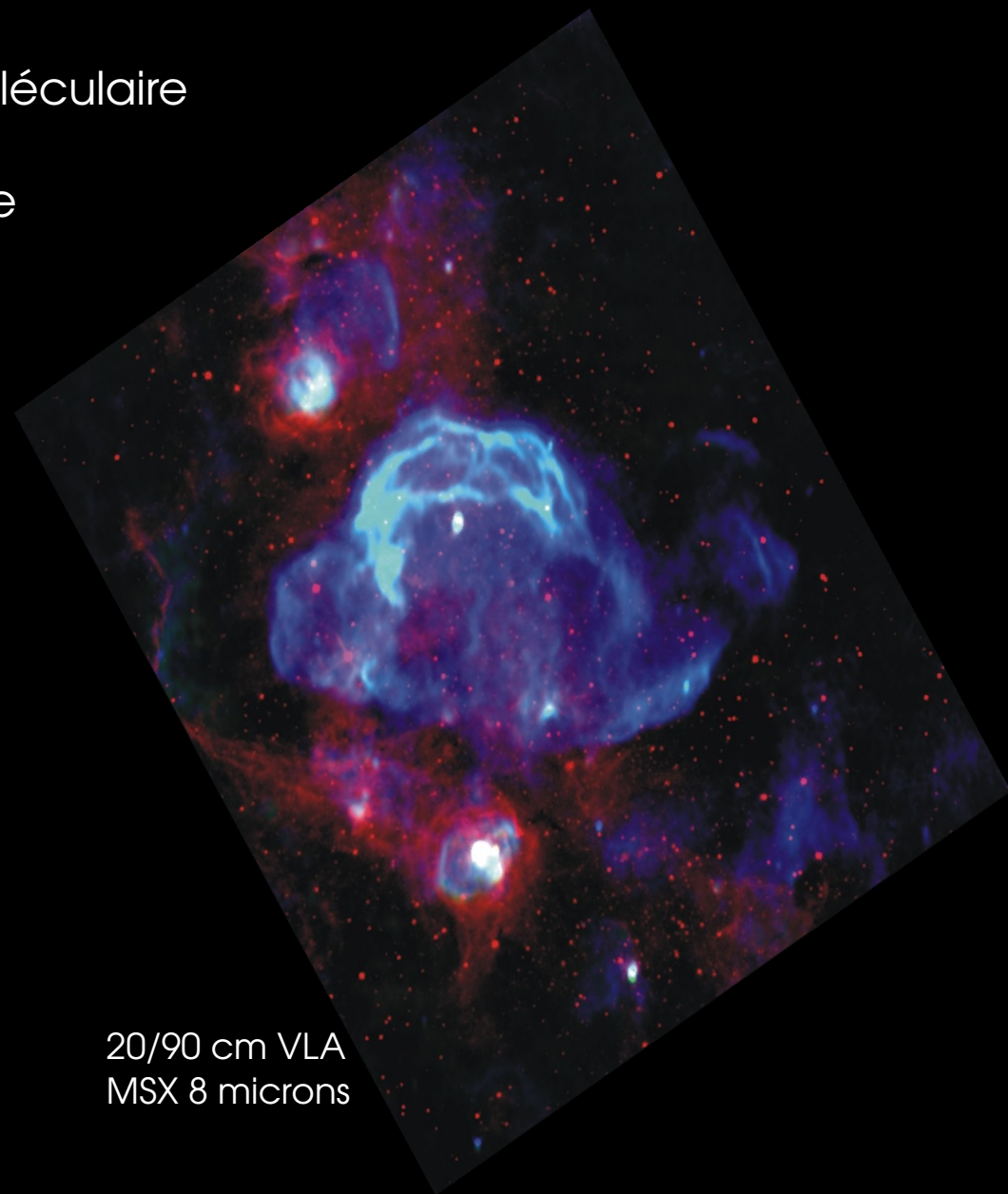
Restes de Supernovae (« vieux »)

Émission TeV coïncidente avec nuage moléculaire

--> Évidence d'interaction p-p SNR/Nuage

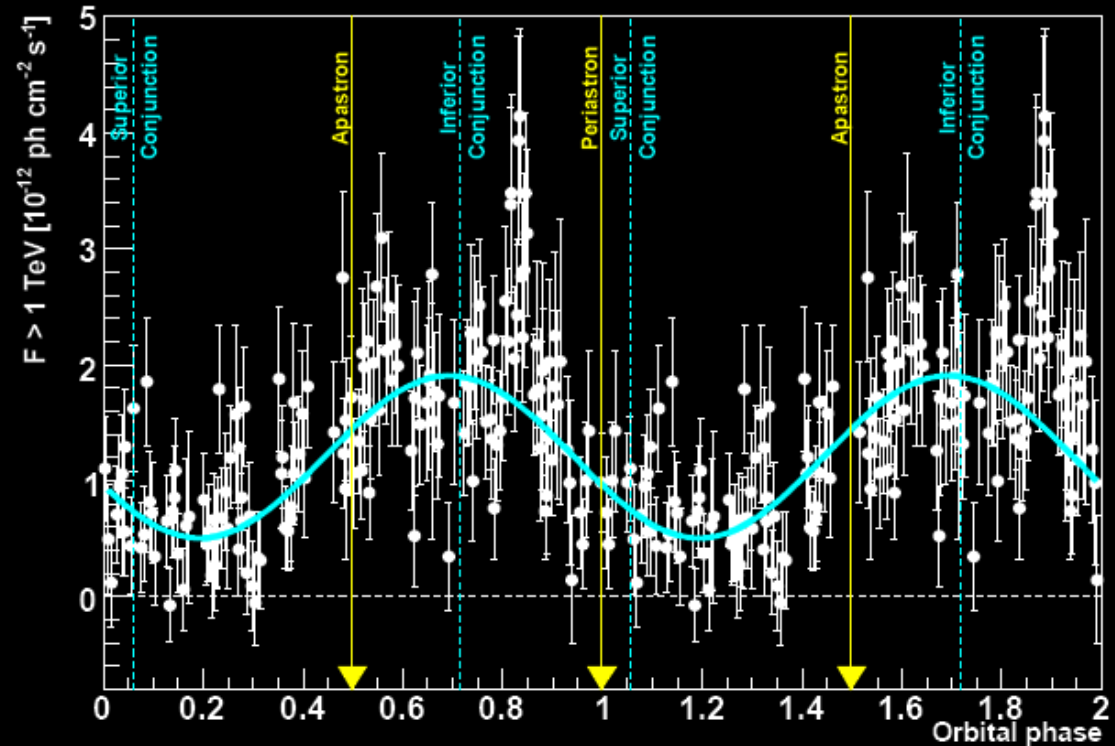
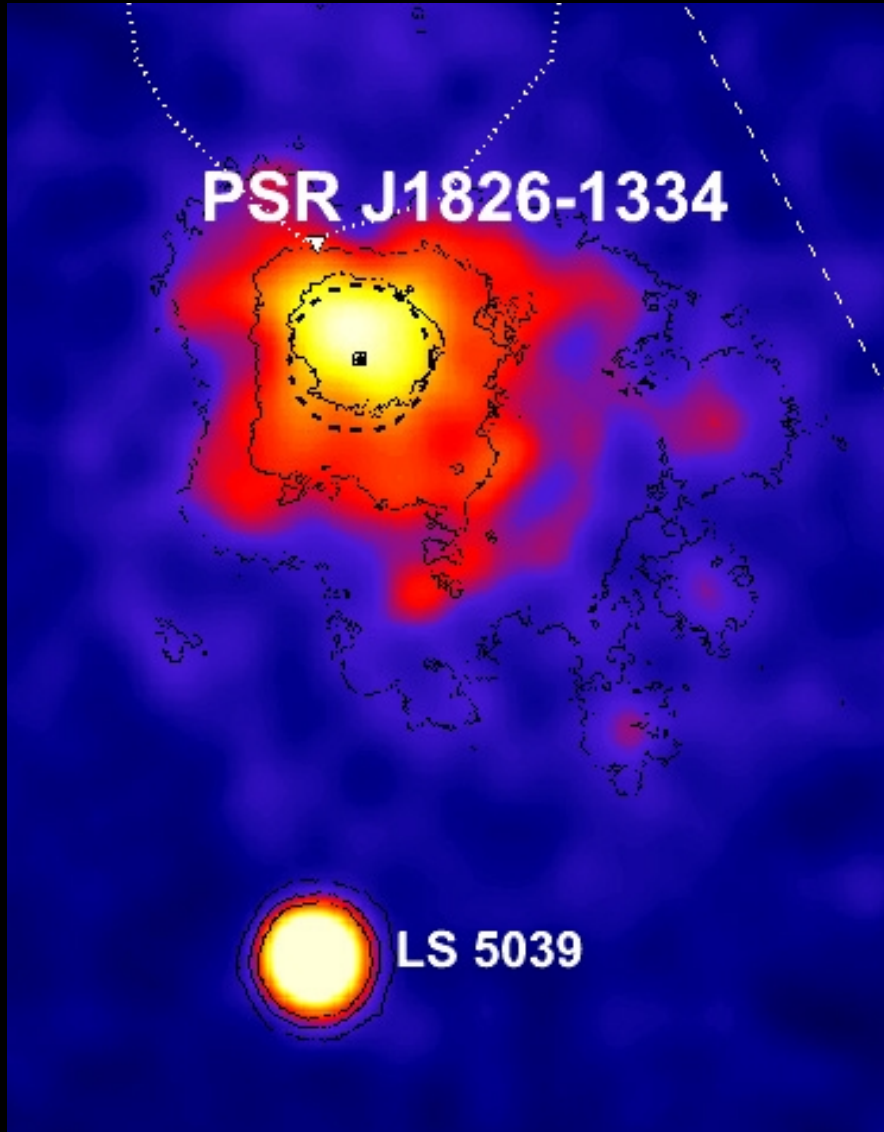


SNR W28 (âge : 35-150 kyr)



20/90 cm VLA
MSX 8 microns

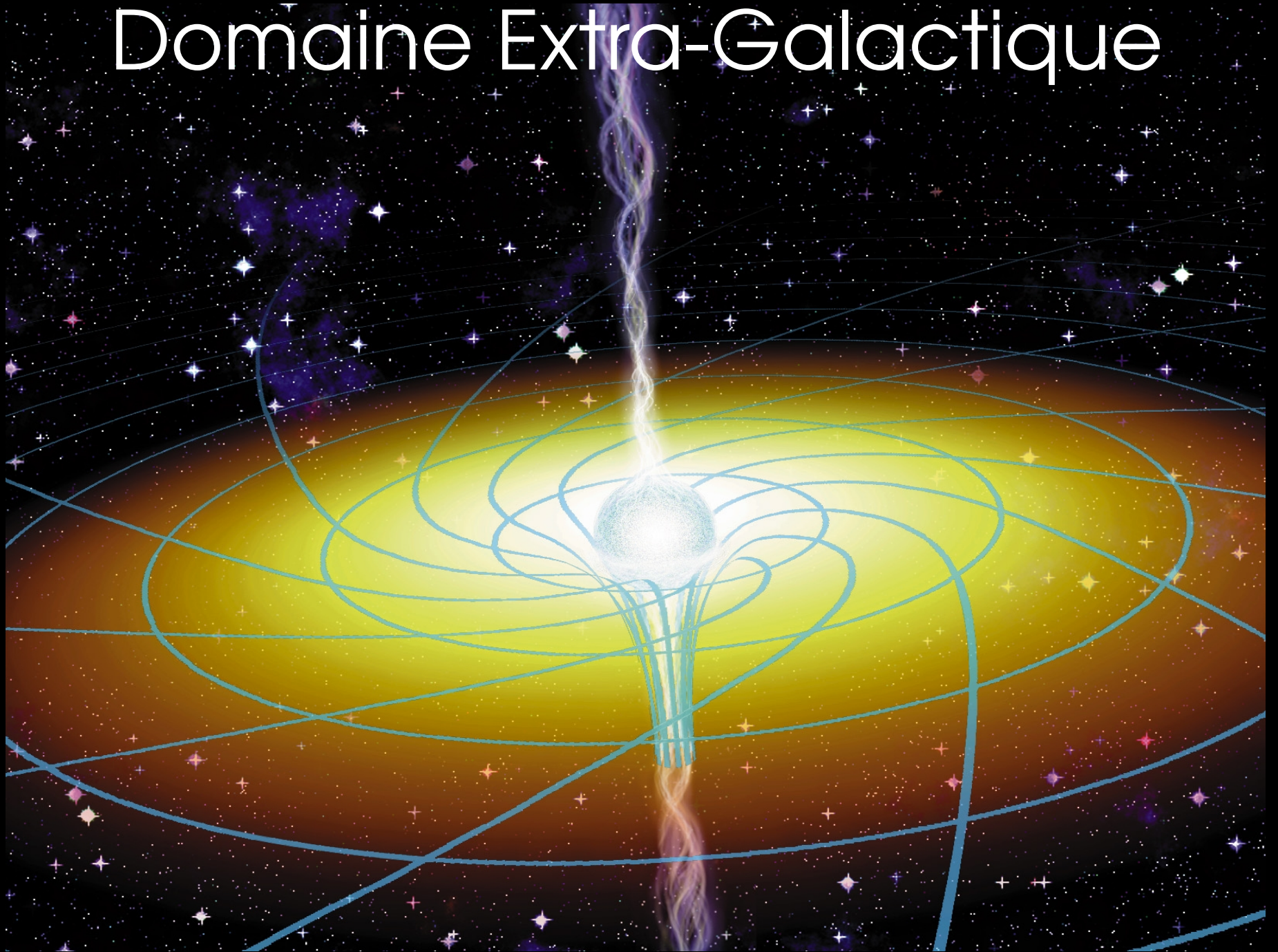
Systeme Binaire



LS 5039 :

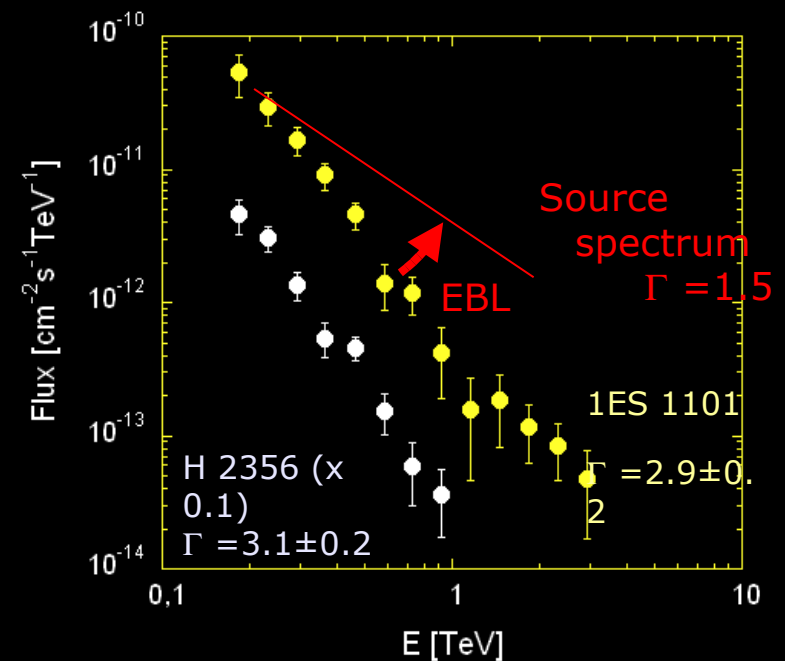
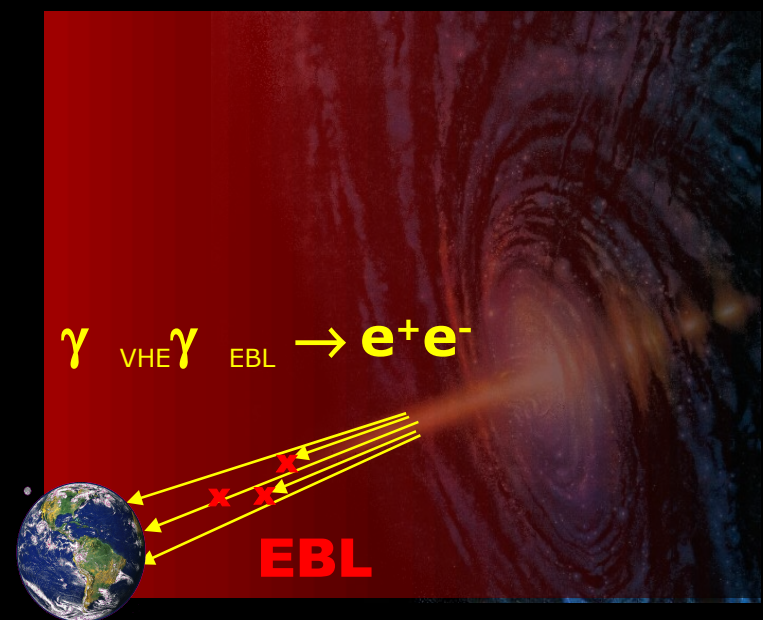
Première détection d'une source périodique
au TeV (3.9 jours)
Étoile à neutron de 4 Mo en orbite autour
d'un compagnon de 40 Mo
Periastron (2 Rayons stellaire)

Domaine Extra-Galactique

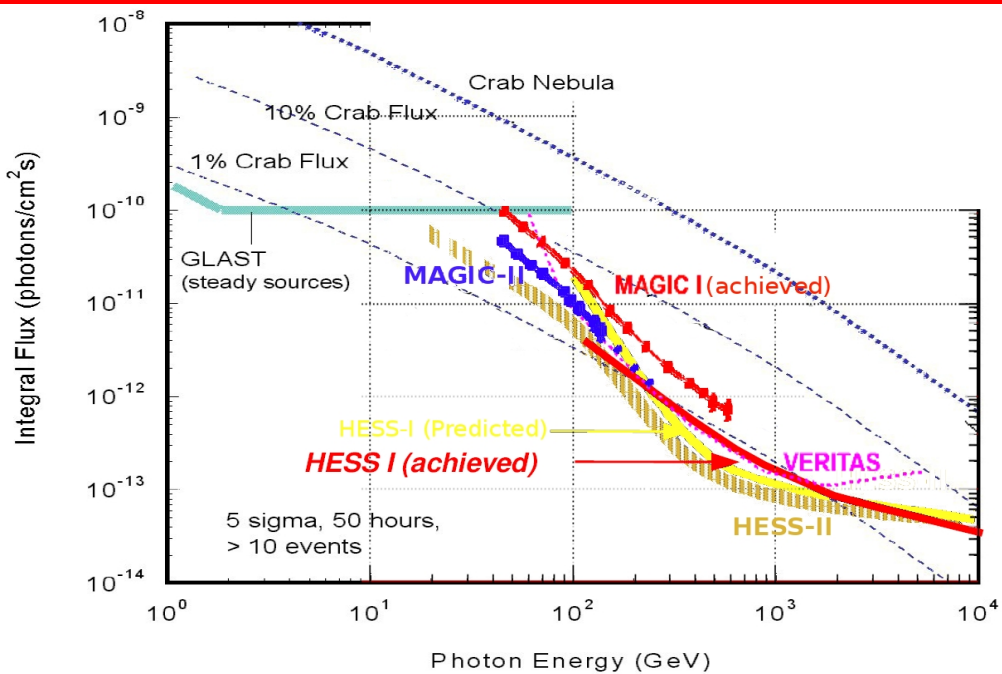


Le catalogue extra-galactique

Object	Redshift	Type	1 st Detection
M 87	0.004	FR I	HEGRA
Mkn 421	0.030	HBL	Whipple*
Mkn 501	0.034	HBL	Whipple*
1ES 2344+514	0.044	HBL	Whipple
Mkn 180	0.046	HBL	MAGIC
1ES 1959+650	0.047	HBL	7-Tel. Array*
BL Lac	0.069	LBL	MAGIC
PKS 0548-322	0.069	HBL	H.E.S.S.
PKS 2005-489	0.071	HBL	H.E.S.S.
RGB J0152+017	0.080	HBL	H.E.S.S.
W Comae	0.102	IBL	VERITAS
PKS 2155-304	0.116	HBL	Mark VI
H 1426+428	0.129	HBL	Whipple*
1ES 0809+524	0.138	HBL	VERITAS
1ES 0229+200	0.139	HBL	H.E.S.S.
H 2356-309	0.165	HBL	H.E.S.S.
1ES 1218+304	0.182	HBL	MAGIC
1ES 1101-232	0.186	HBL	H.E.S.S.
1ES 0347-121	0.188	HBL	H.E.S.S.
1ES 1011+496	0.212	HBL	MAGIC
PG 1553+113	>0.25	HBL	H.E.S.S.
S5 0716+714	0.310	IBL	MAGIC
3C 66A	0.444?	IBL	VERITAS
3C 279	0.536	FSRQ	MAGIC



H.E.S.S. II

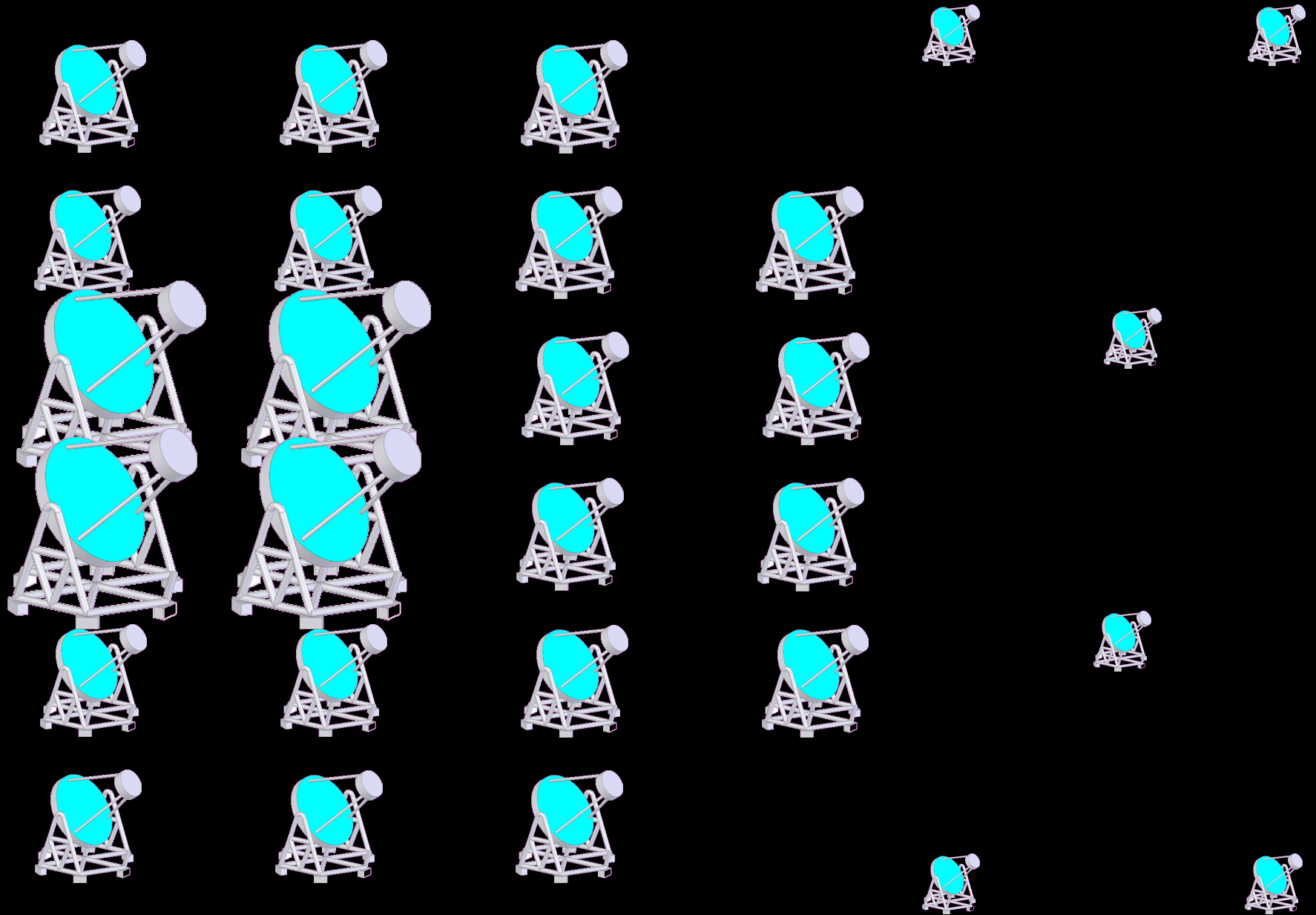


H.E.S.S.-II : 4x12m +
1 télescope de 28m de diamètre
Focale : 35m
Camera : 2.5 Tonnes
2048 photo-multiplicateurs

But : Abaisser le seuil en énergie
Mise en service : début 2010

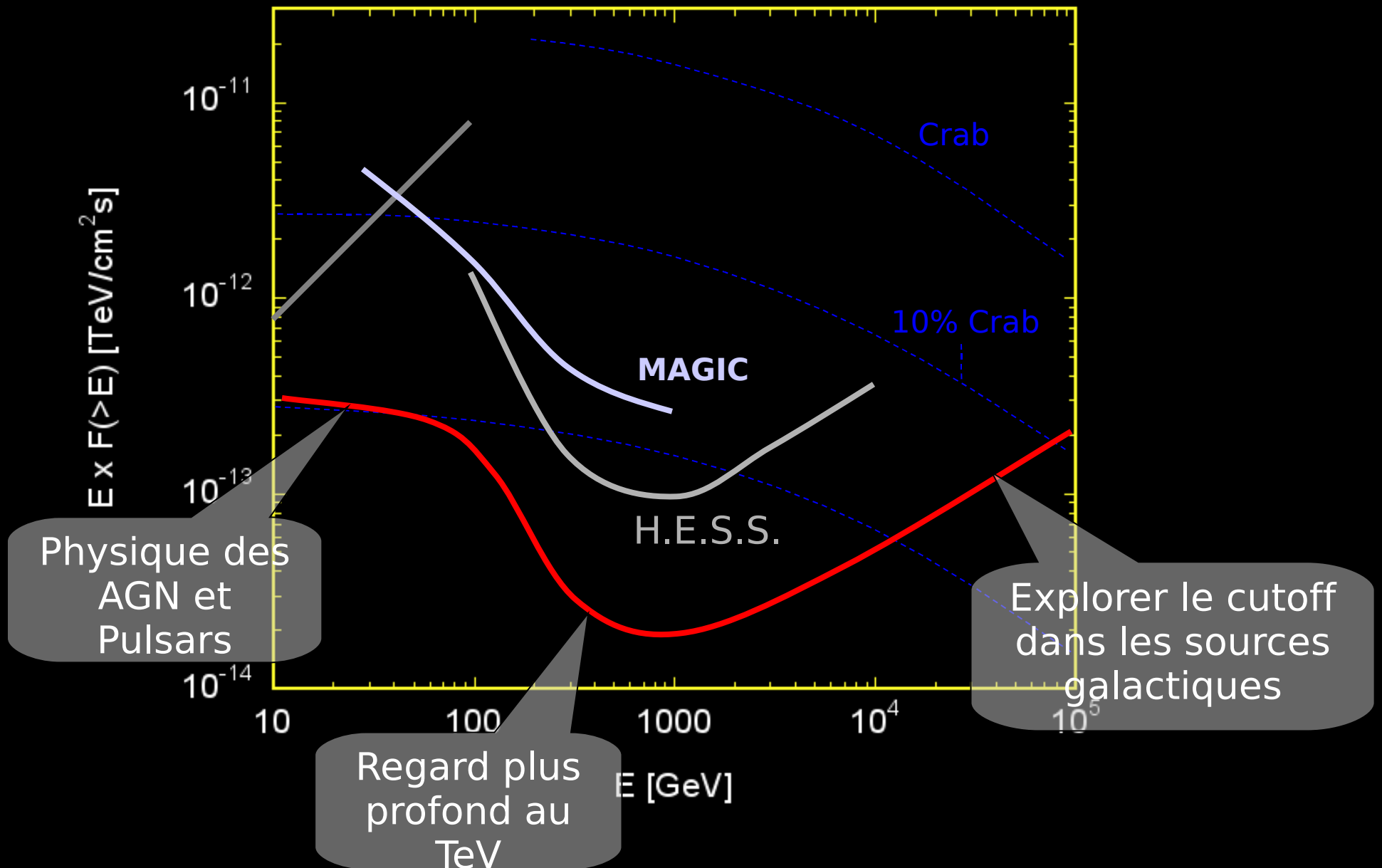


Le Futur : CTA



Le Futur : CTA

En phase de design-study



Conclusions

Un bestiaire de source très varié. L'apport du TeV est conséquent!
Encore beaucoup à faire ! (Beaucoup de HotSpot très intéressants!)

HESS II : Son énergie de seuil apportera une meilleure sensibilité, et permettra l'étude des objets sur une plus grande gamme en énergie. (Notamment sur PWN et AGN).

Possible recouvrement intéressant avec Fermi (en théorie)

Mise en service : 2010

CTA : Amélioration de la PSF jusqu'à la limite théorique.

Augmentation du nombre de source connue, jusqu'au millier
(prédiction optimiste!)

En phase de Design Study jusqu'en 2010. Livraison 1er Telescope : 20XX