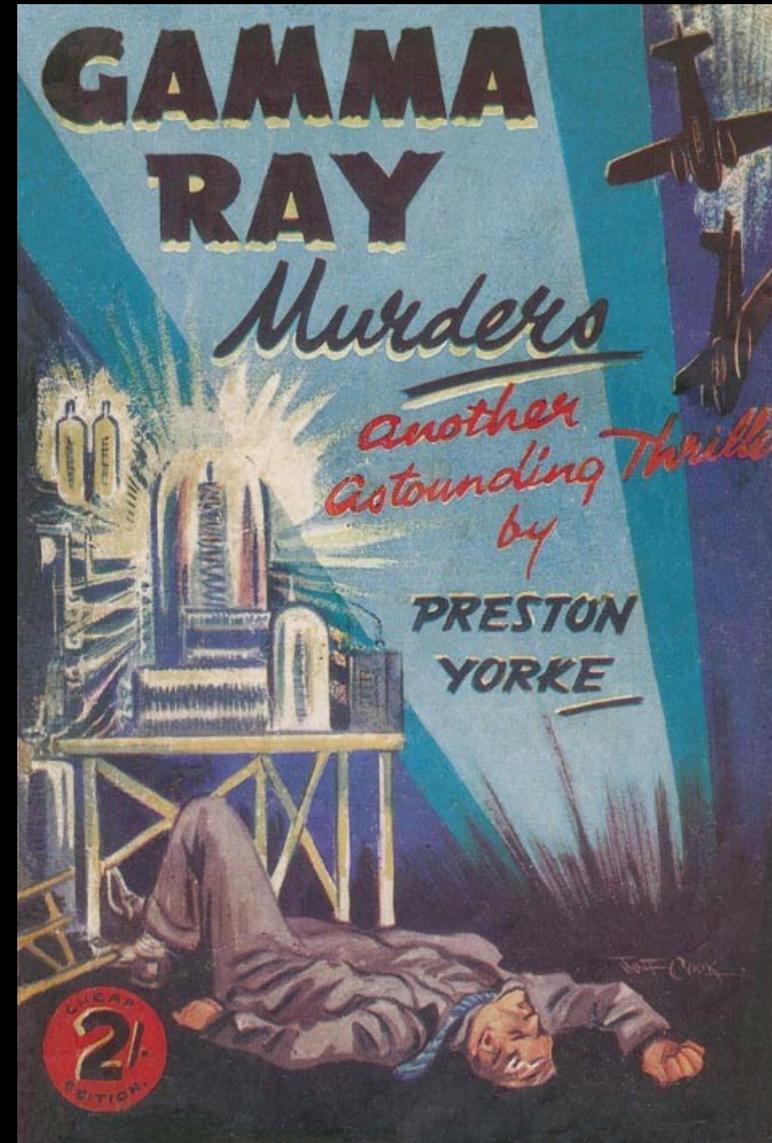
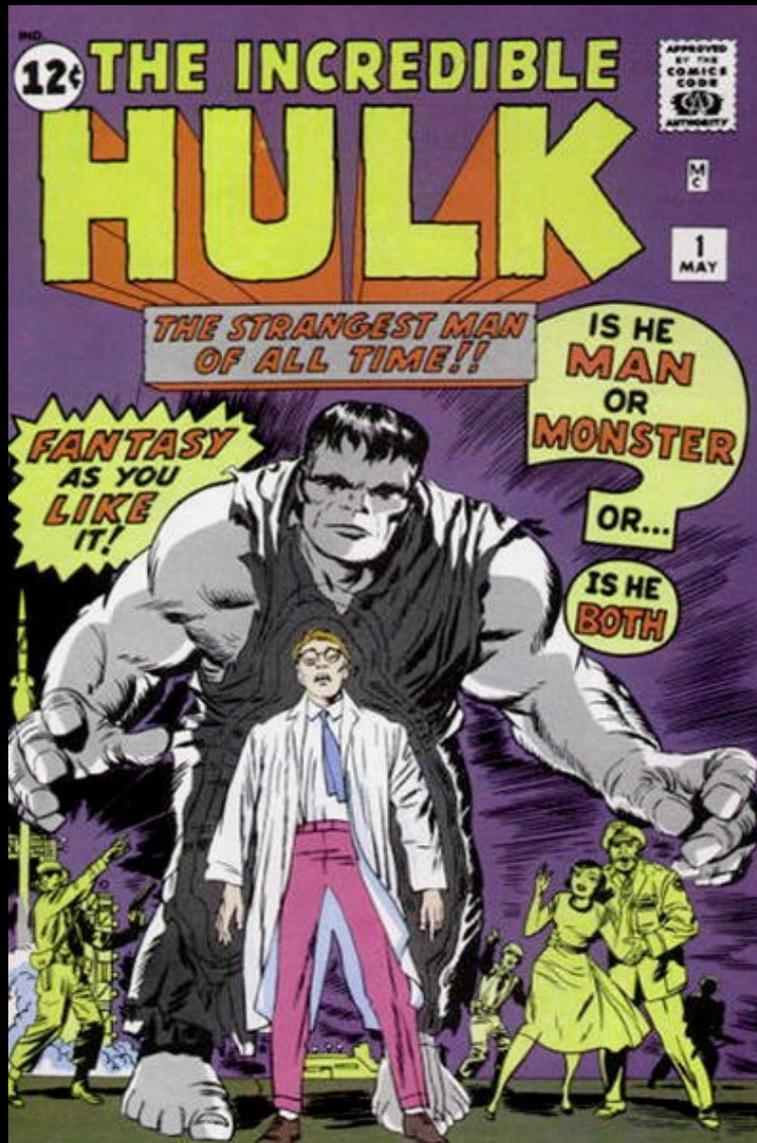




L'expérience H.E.S.S.

Détection des rayons γ

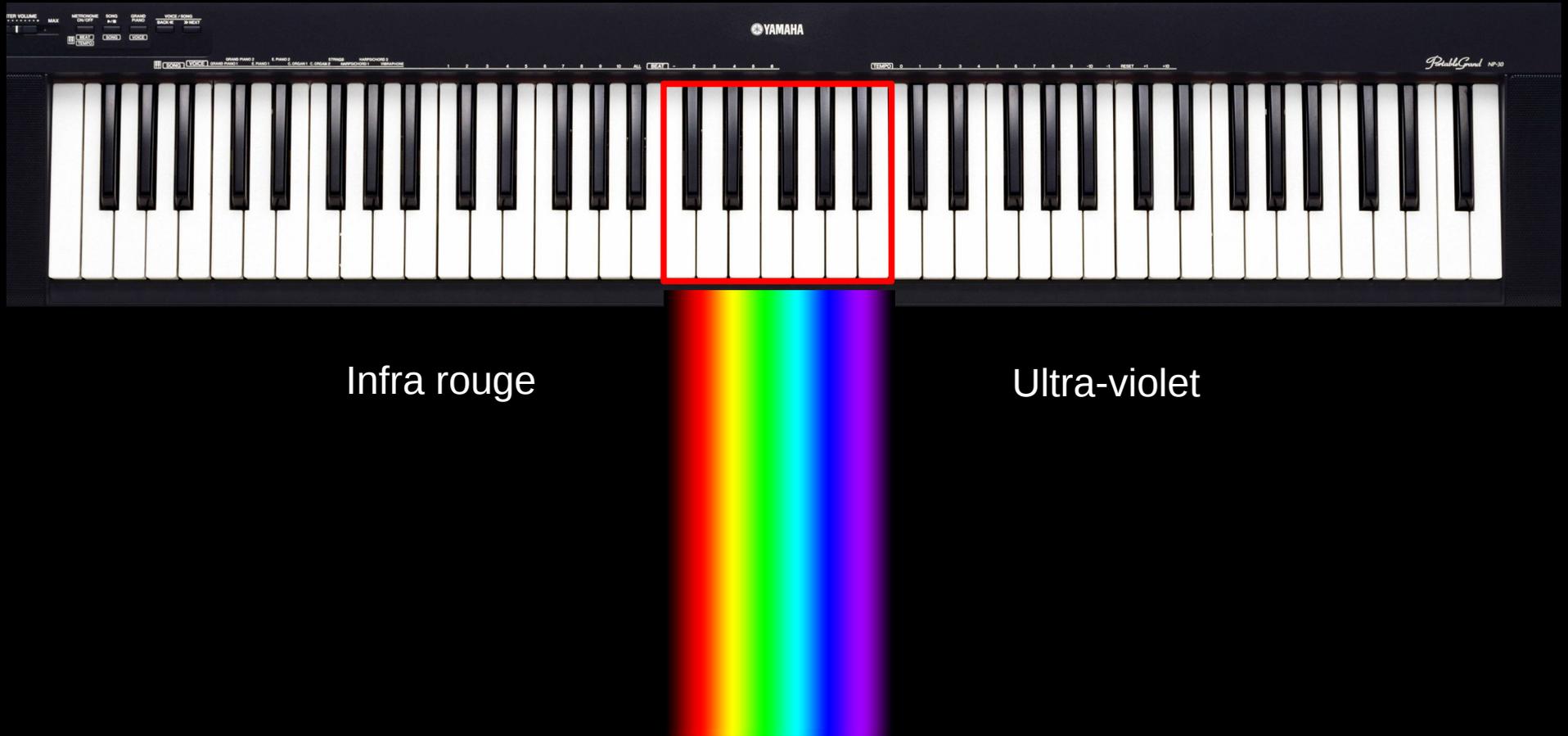
Que sont les rayons γ ?



Les rayons γ ne sont rien d'autre qu'une onde électromagnétique ... de la lumière!

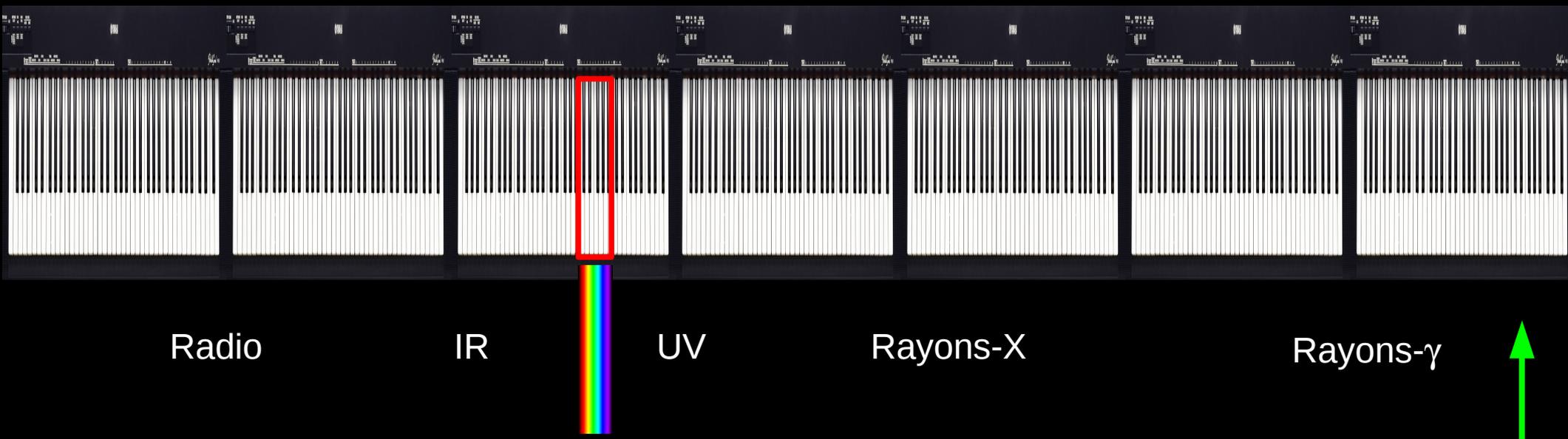
Notre perception de la lumière

L'oeil humain ne perçoit qu'une toute petite fraction du spectre de la lumière



Si les longueurs d'onde visible sont une octave sur un piano, la nature émet dans une gamme de longueurs d'onde ne se limitant pas au seul piano

L'essentiel est invisible à nos yeux



La nature émet dans une gamme équivalente à plus de 50 octaves

A l'extrémité du spectre observé, les **rayons γ** ont une énergie de $\sim 10^{14}$ fois celle du visible

=> seuls des phénomènes très énergétiques peuvent produire de tels photons

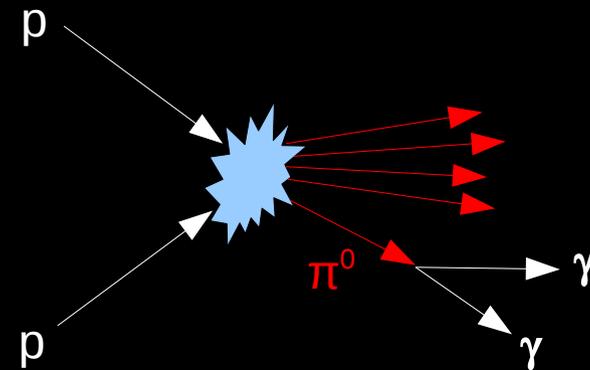
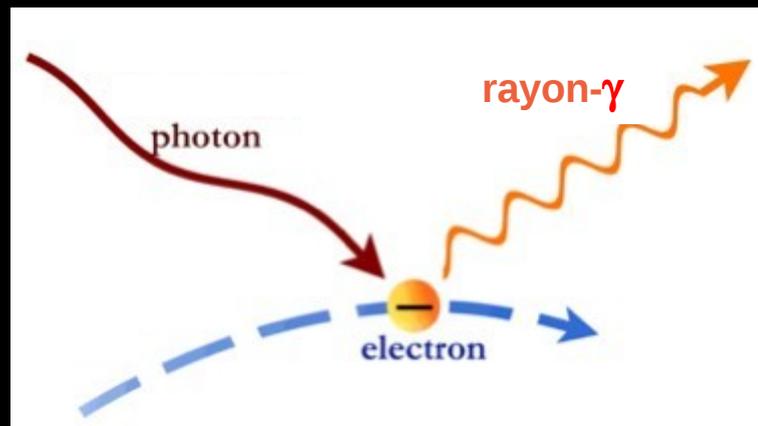
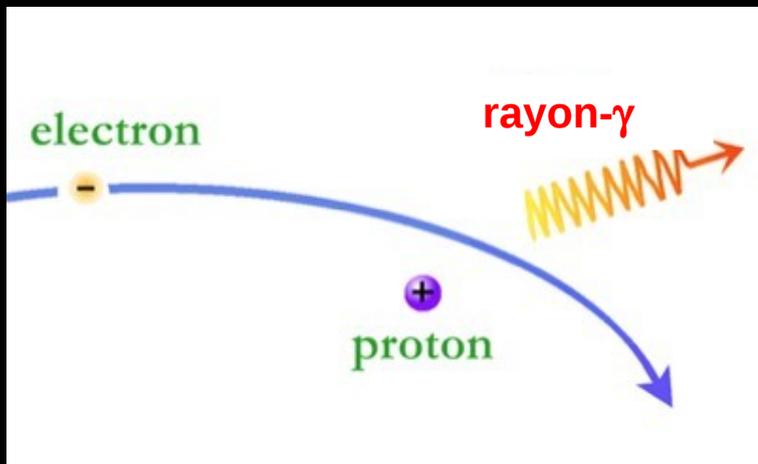
=> de tels phénomènes n'existent pas sur Terre!

Comment de tels photons sont-ils émis?

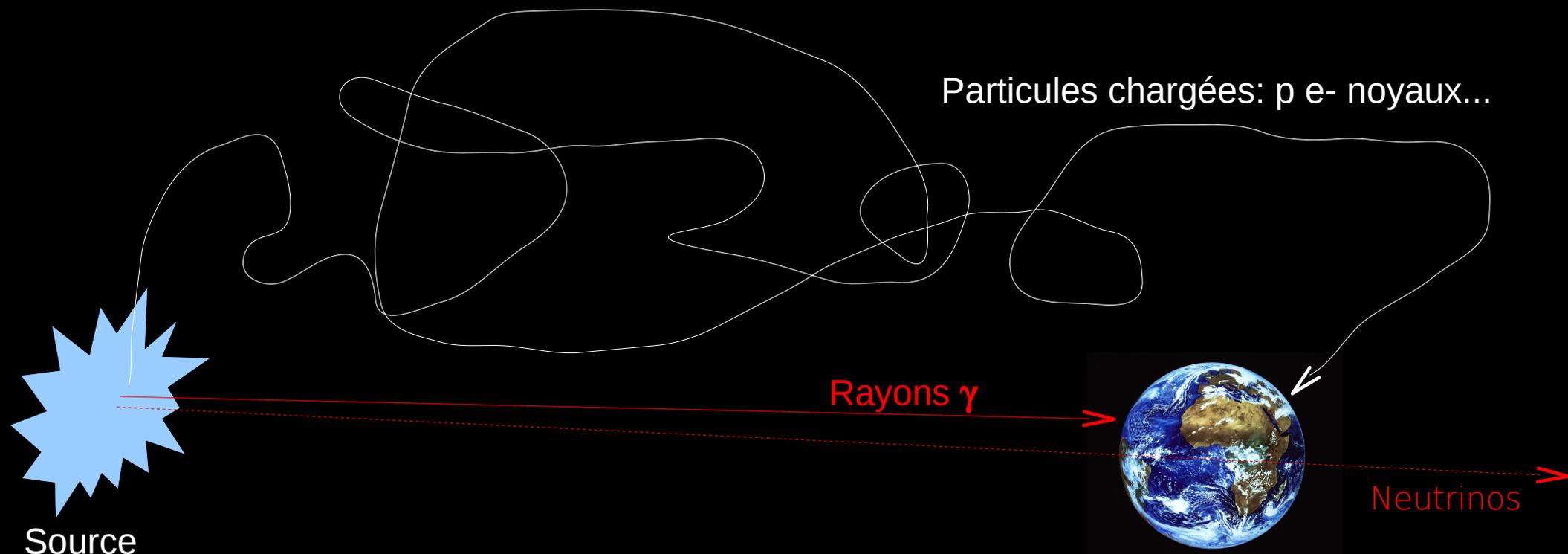
- Tout corps chaud brille avec une plage de longueurs d'onde dépendant de sa température

=> Les rayons γ ne peuvent être produit par chauffage ($10^{18} \text{ }^\circ\text{C}$)

Interaction de rayons cosmiques (protons, électrons, noyaux)



Pourquoi les rayons γ sont-ils intéressants?

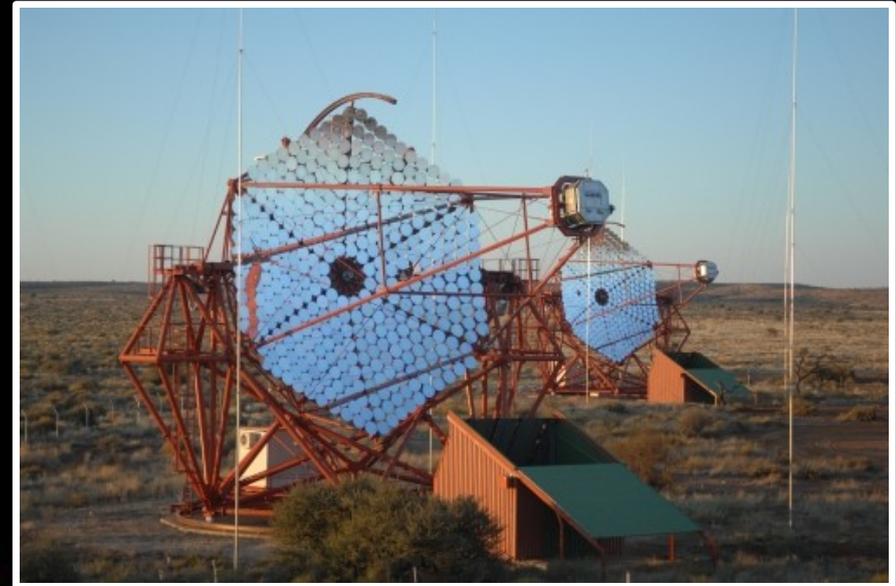
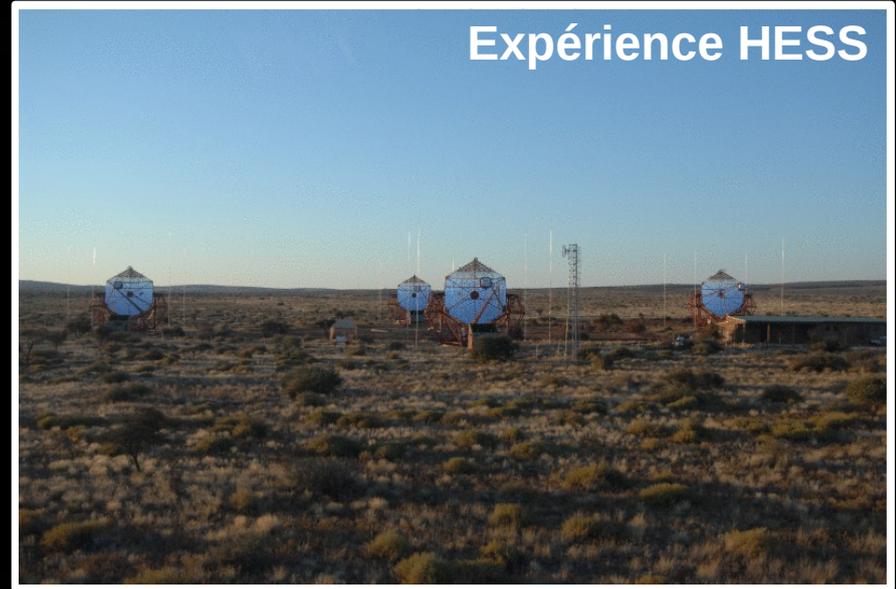
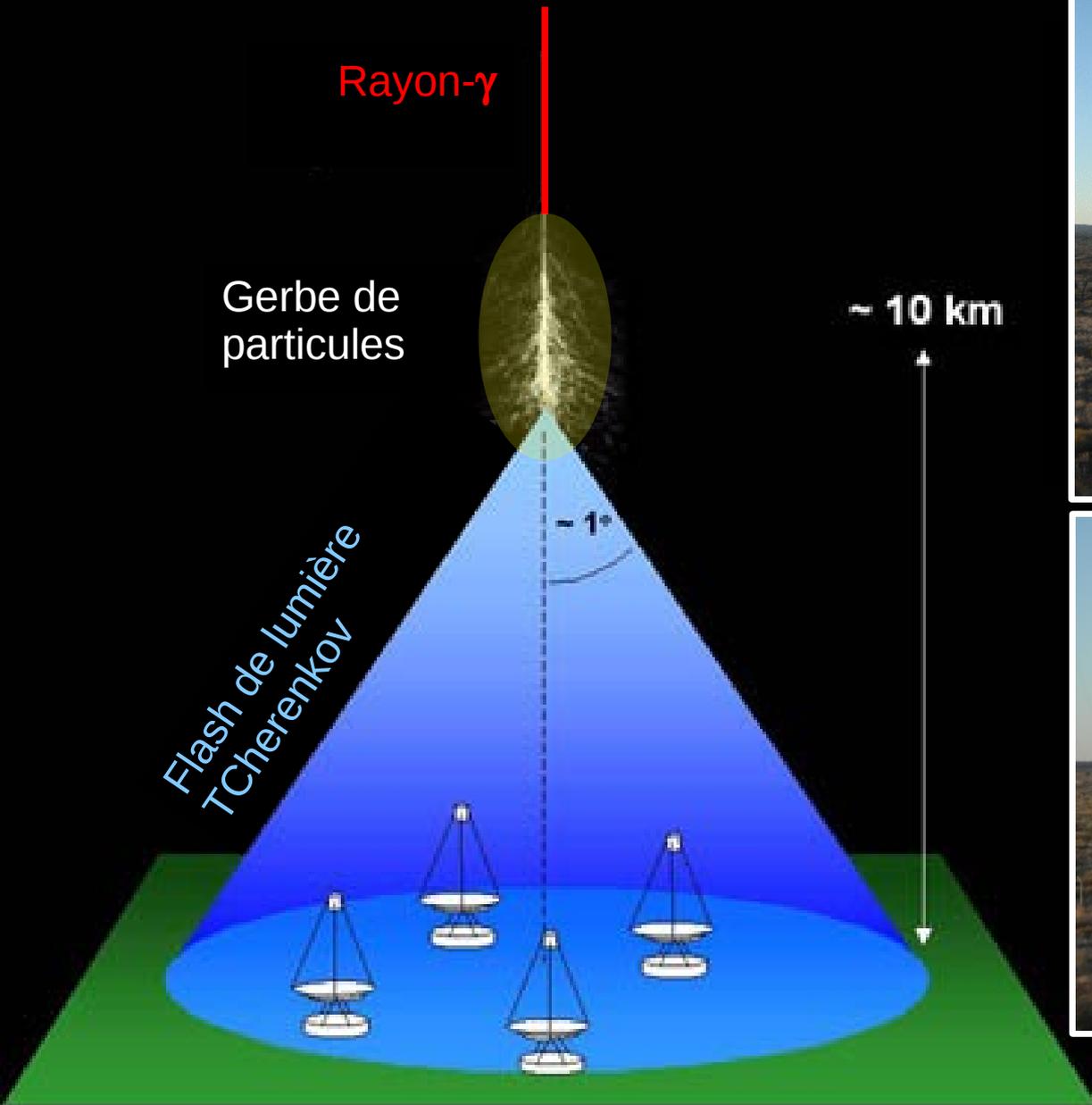


Un champ magnétique faible baigne notre Galaxie et dévie la trajectoire des particules électriquement chargées : électrons, protons ...

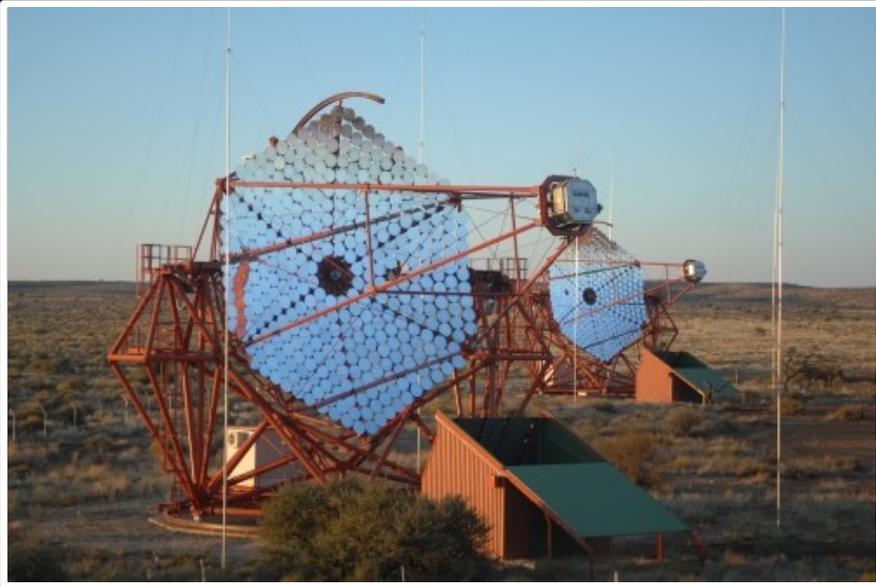
Les rayons- γ se propagent eux en ligne droite

=> on peut savoir d'où ils viennent

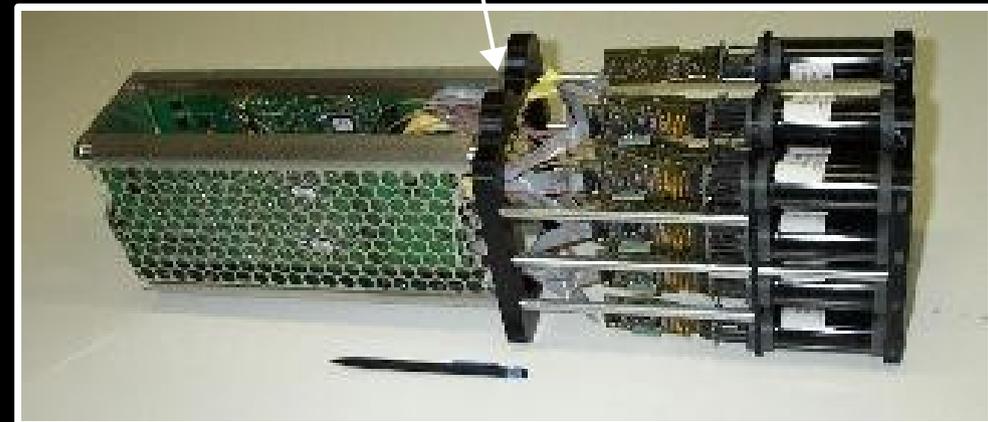
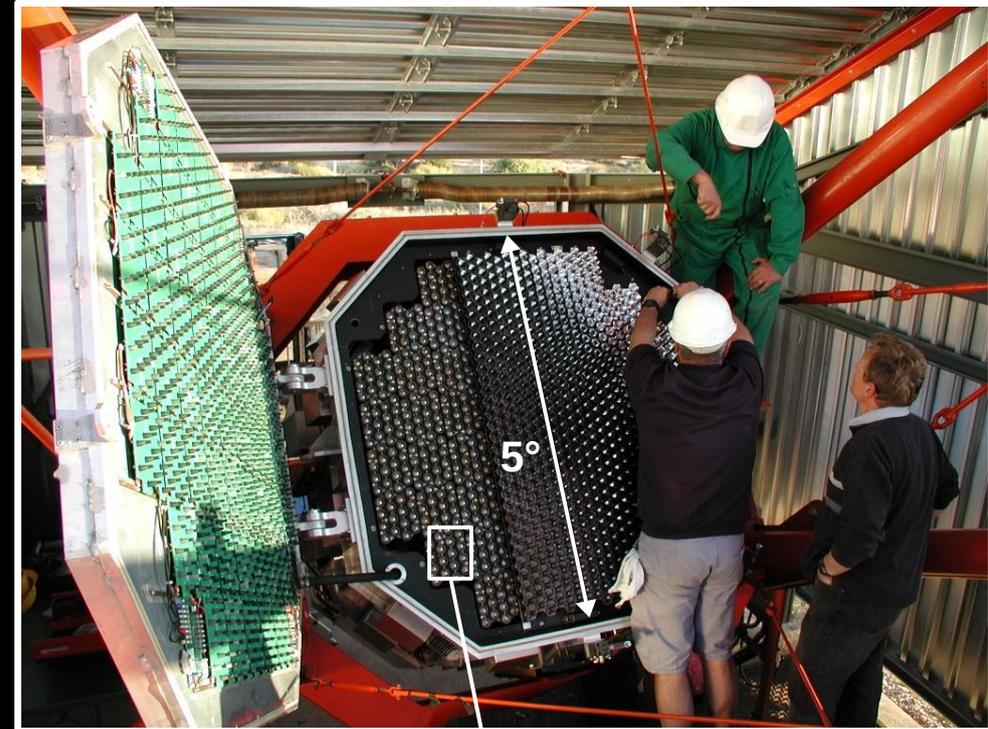
Comment les détecter?



L'expérience HESS

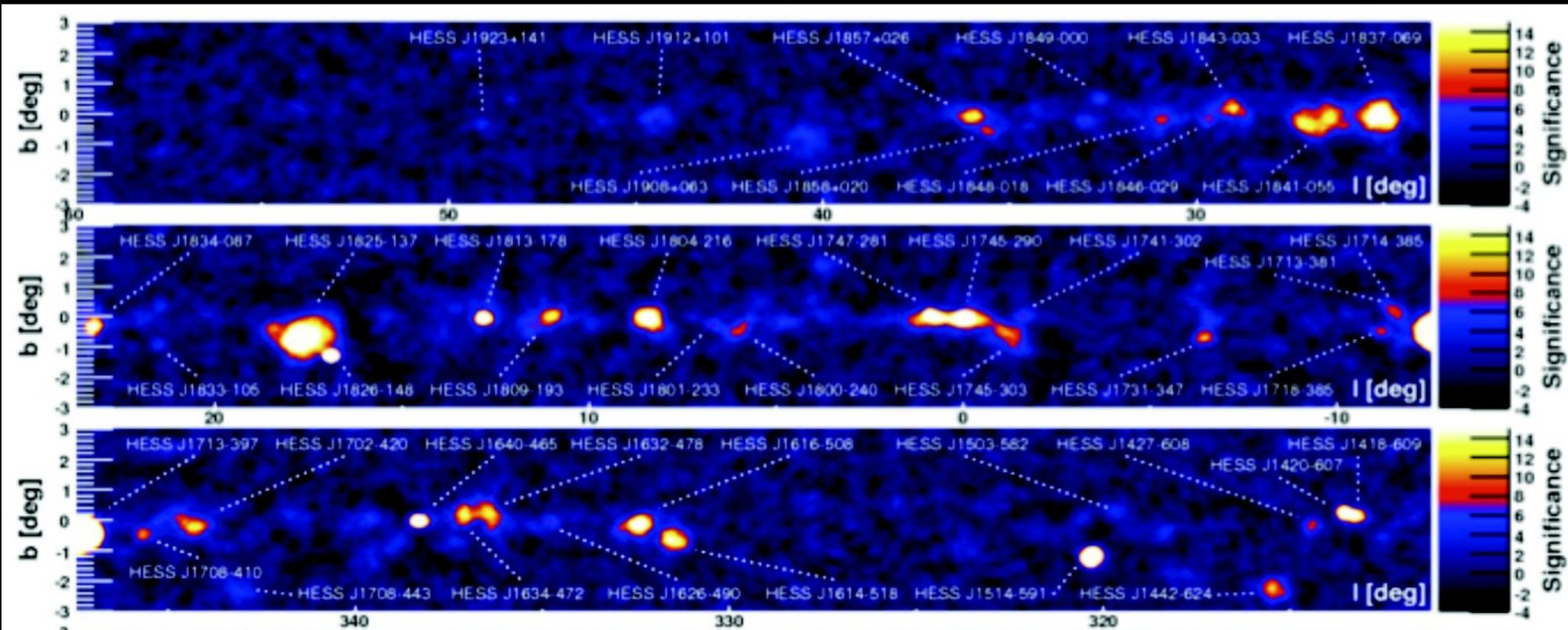


- Située en Namibie
 - Ciel de l'hémisphère sud riche
 - Climat sec, 1800 m d'altitude, pollution lumineuse nulle
- Réseau fonctionnant en stéréoscopie
 - Miroir de 13 m de diamètre
 - Electronique rapide



Réseau achevé en décembre 2003

Qu'est-ce qui brille en rayons γ ?



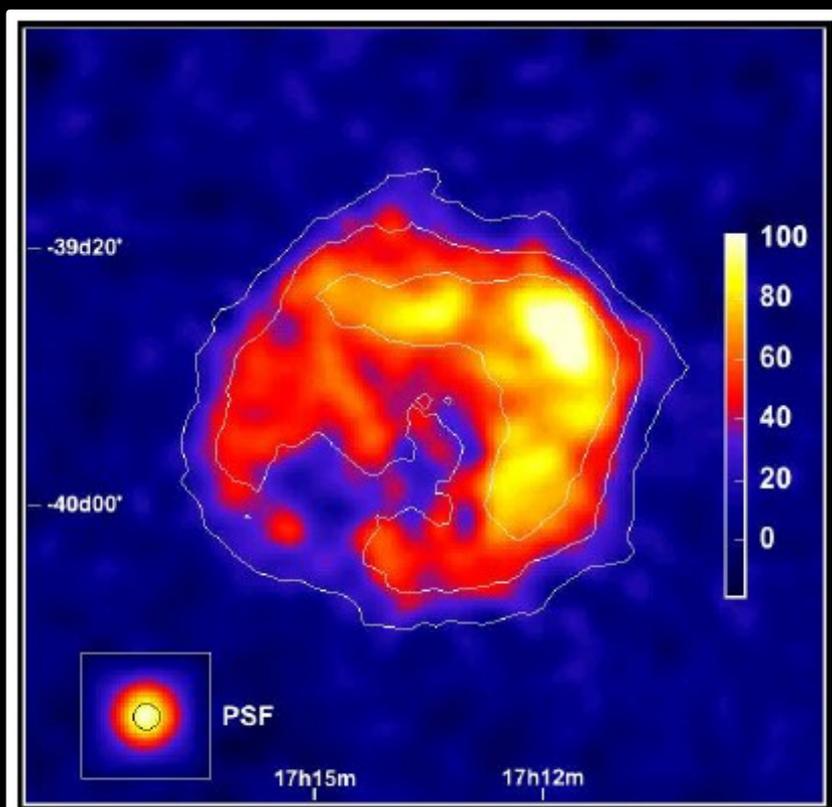
Quelques sources sur la route céleste

+ un chapelet de sources alignées \Rightarrow notre galaxie!

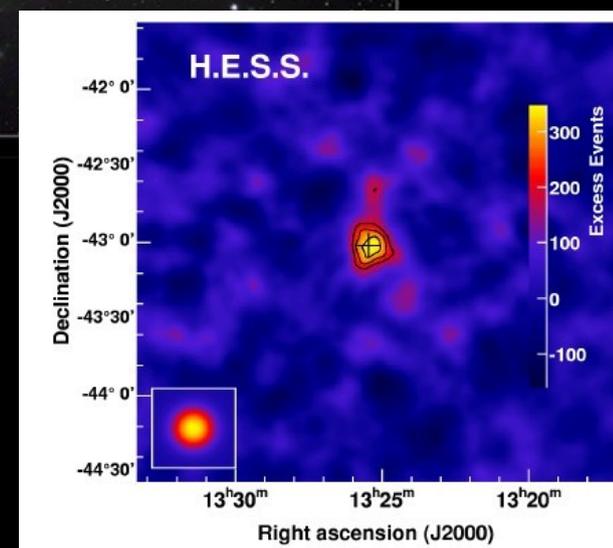
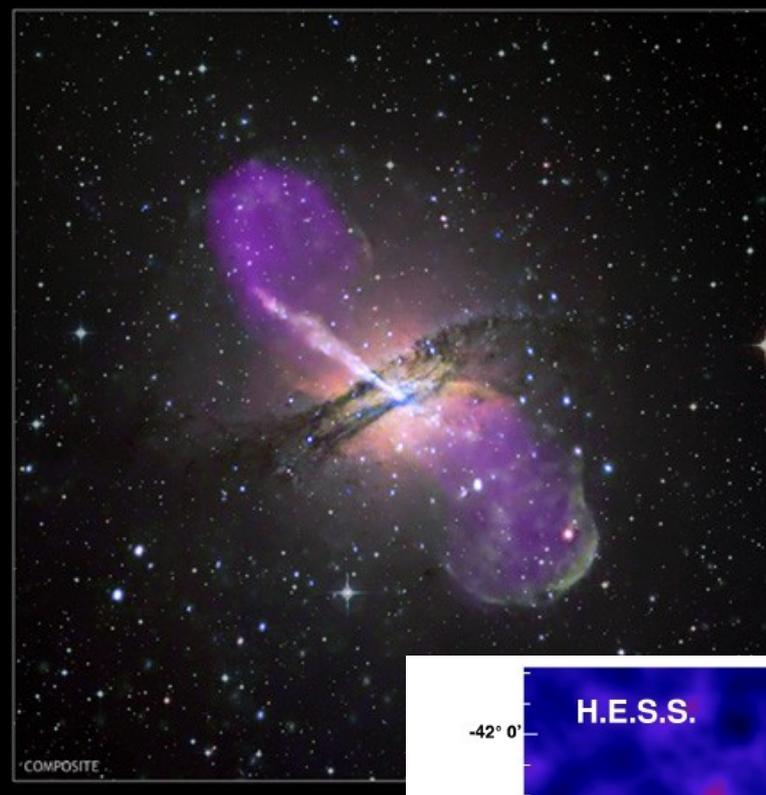
Des accélérateurs naturels de particules

Dans notre Galaxie:

Vestiges de supernova
Nébuleuses de pulsars
Systèmes binaires



Hors de notre Galaxie: Noyaux actifs de Galaxie

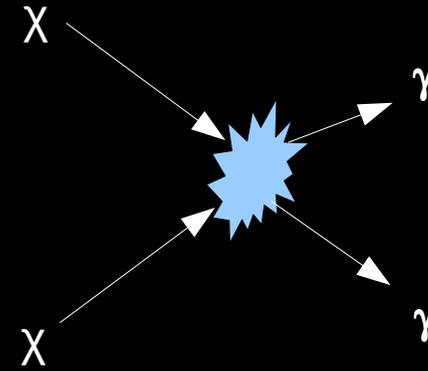


La matière sombre/noire ?

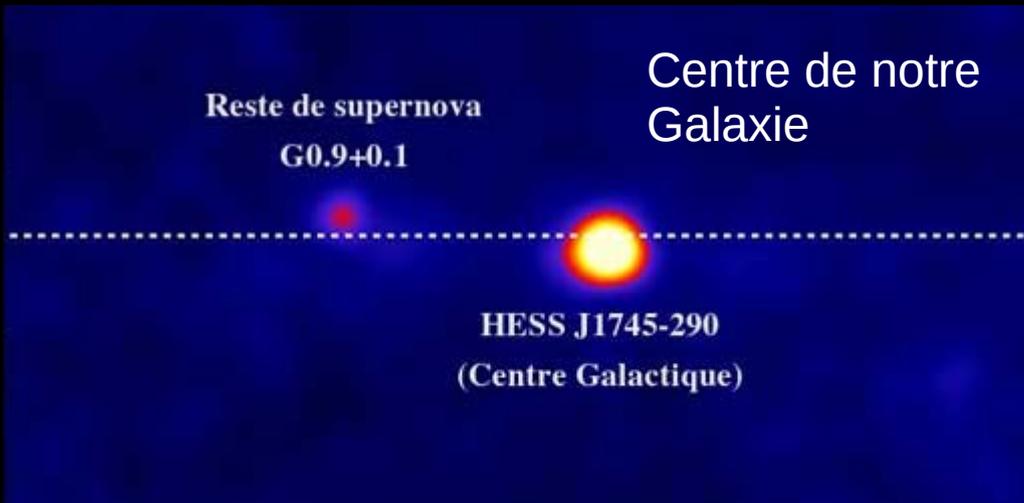
Amas de galaxies



Annihilation de particules de matière noire?



Galaxies naines



Conclusions

- Le spectre de la lumière s'étend bien au delà de ce qui est visible par l'oeil humain
 - => à son extrémité la plus énergétique sont les rayons γ
 - Ces photons sont émis lors de l'interaction de rayons cosmiques avec le milieu interstellaire
 - => ils nous renseignent sur les phénomènes violents de notre univers
 - L'expérience HESS a détecté depuis 2003 de nombreux accélérateurs naturels dans et hors de notre galaxie
 - Vestiges de supernova, noyaux actifs de galaxies...
- => Par la détection d'objets quantiques nous améliorons notre connaissance d'objets infiniment grands
- => Inversement, l'observation d'objets infiniment grands pourrait nous apporter la preuve de l'existence de particules élémentaires: la matière sombre