

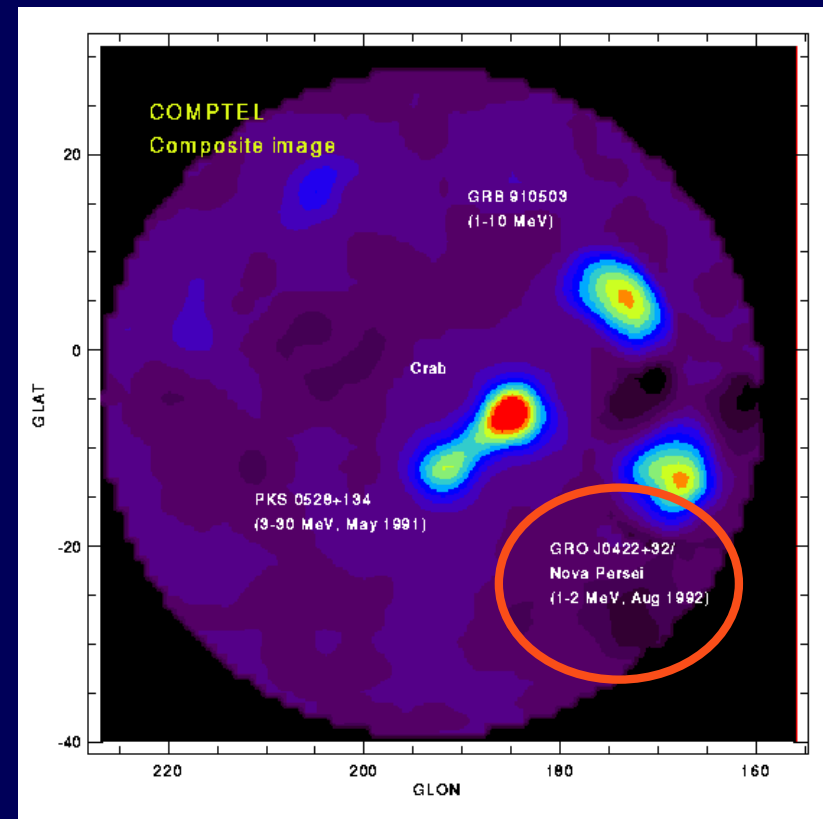
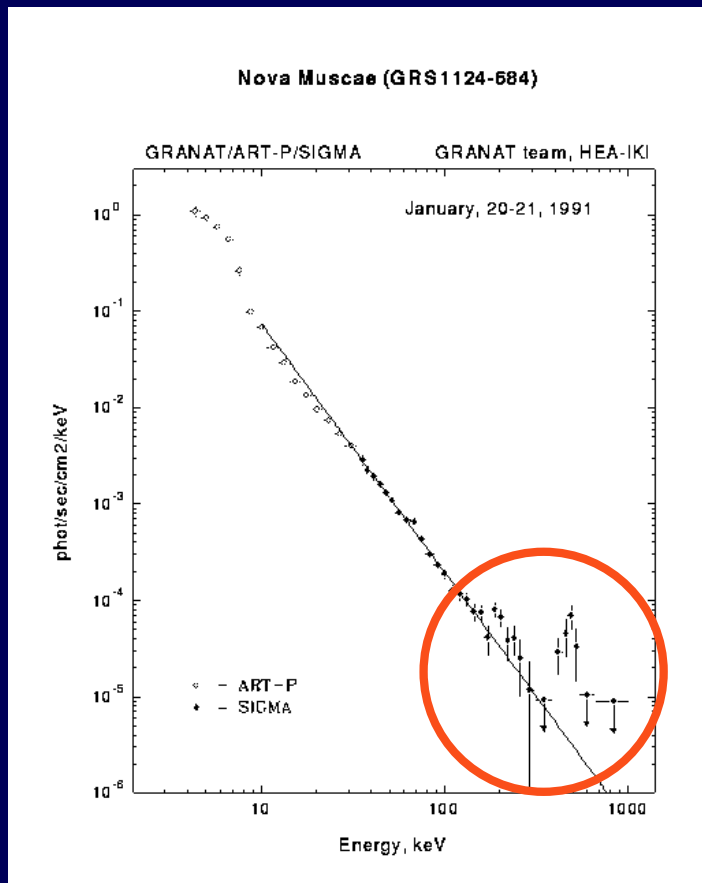
An artistic rendering of an X-ray binary system. A bright, glowing accretion disk is shown in the foreground, with a central point source emitting a powerful jet of purple and blue light. In the background, a yellow star is visible, and the entire scene is set against a dark, star-filled space.

Accrétion dans les binaires X

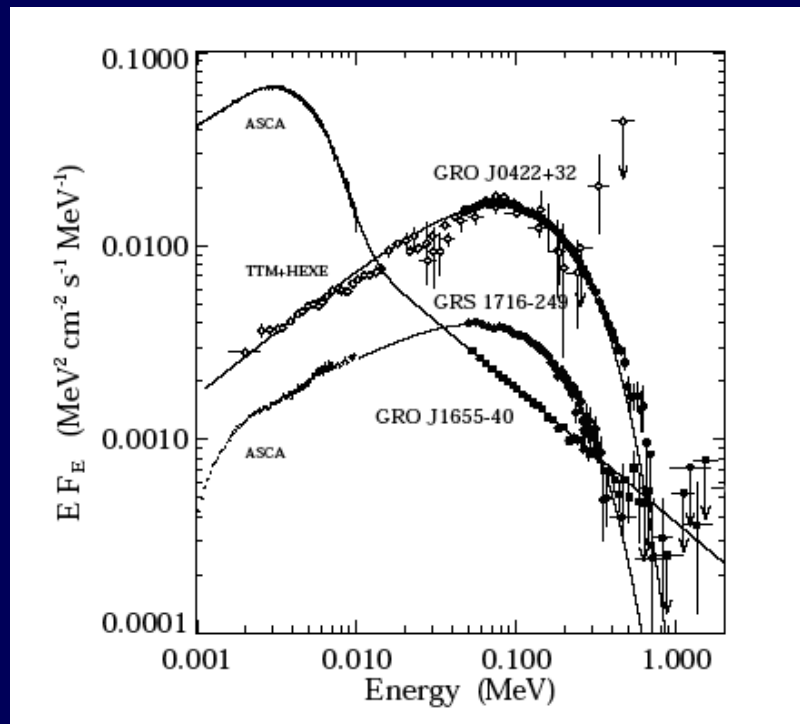
perspectives pour MAX

Guillaume Dubus
(LLR & IAP)

Sigma, CGRO: émission > 100 keV



Spectres X des trous noirs



Grove et al. 98

✓ Etat «bas/dur»

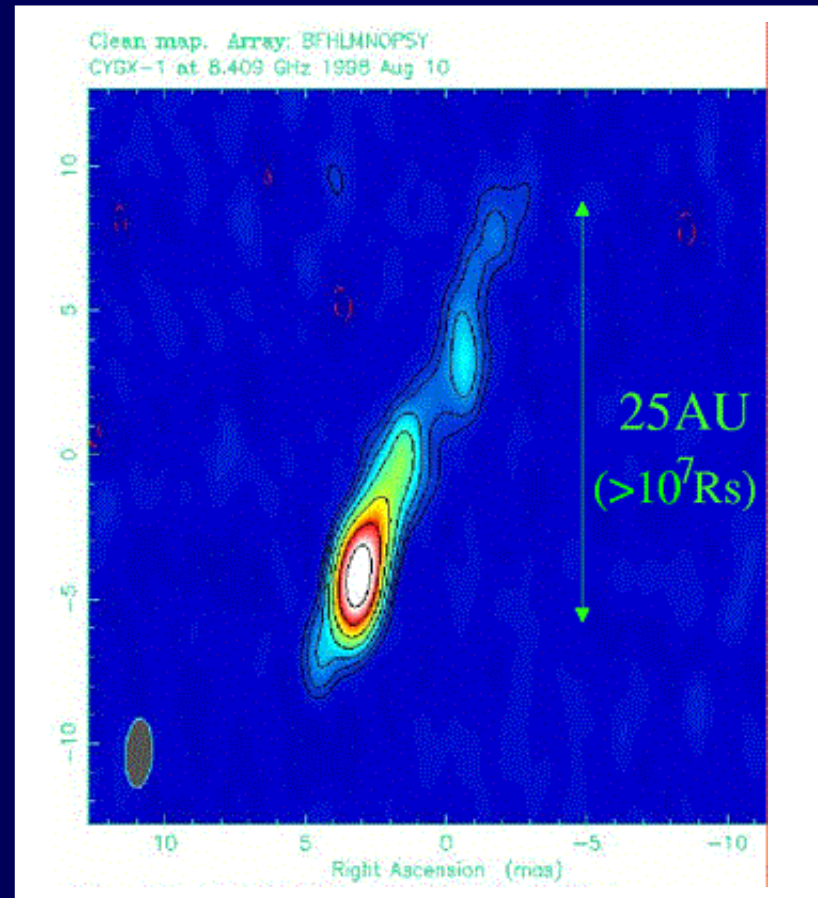
- ✓ sp. en loi de puissance
- ✓ coupure ~ 100 keV
- ✓ forte variabilité

✓ Etat «haut/mou»

- ✓ composante thermique
- ✓ loi de puissance sans coupure > 100 keV
- ✓ faible variabilité

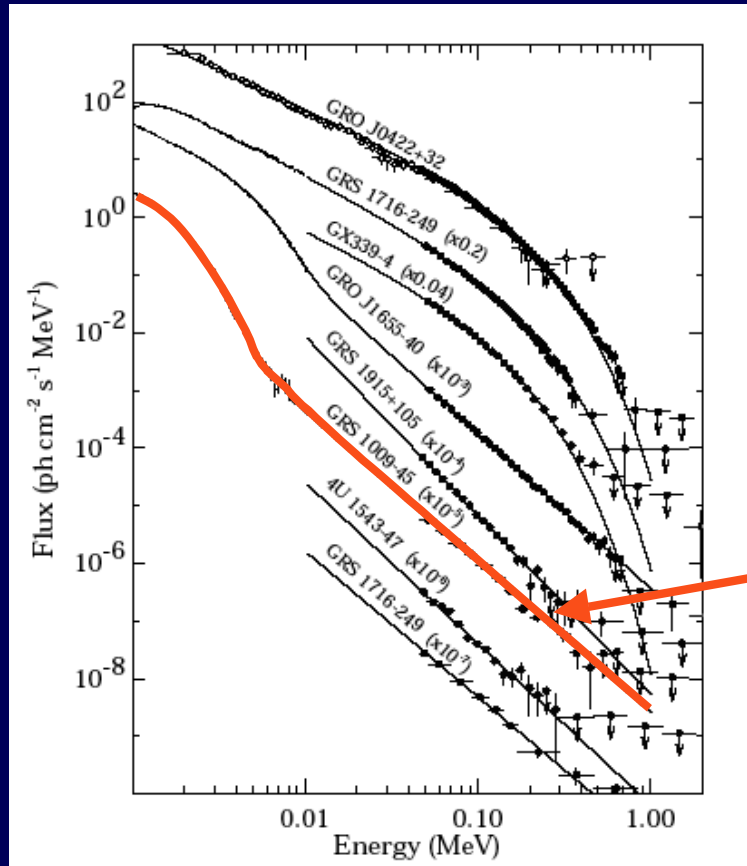
Etat « bas / dur »

- compton inverse dans plasma thermique
 $kT_e \sim 70$ keV.
- Couronne et/ou flot « adiabatique ».
- corrélation X-durs et radio (jet compact).
- émission synchrotron du jet en X ??



Stirling et al. 2001

Etat « haut / mou »



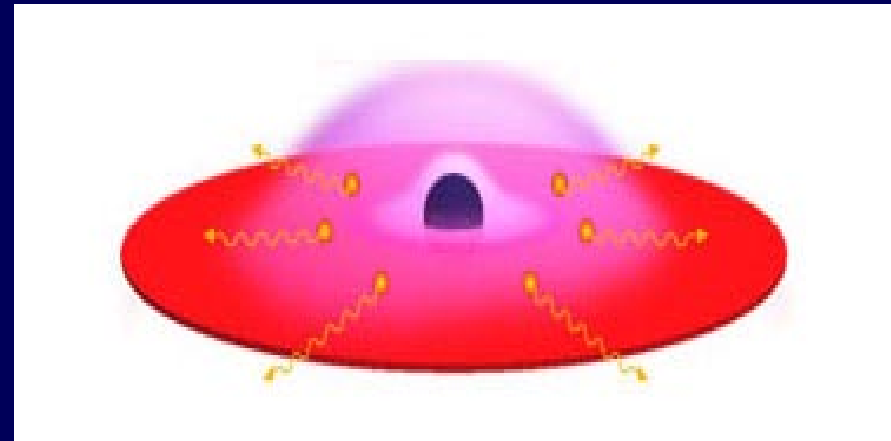
Grove et al. 98

- disque mince $kT \sim \text{keV}$
- spectre X réfléchi important.
- pas de radio: pas d'éjection ?
- nature de la loi de puissance: composante non-thermique ?

Spectres X des trous noirs

Interprétation:

deux régimes de flot
d'accrétion coexistent
dont l'importance
relative dépend taux
d'accrétion + autres
paramètres ?



Quid de l'émission > 100 keV ?

Quid du jet ?

Loi de puissance > 300 keV

Incompatible avec IC thermique, « bulk » Compton.

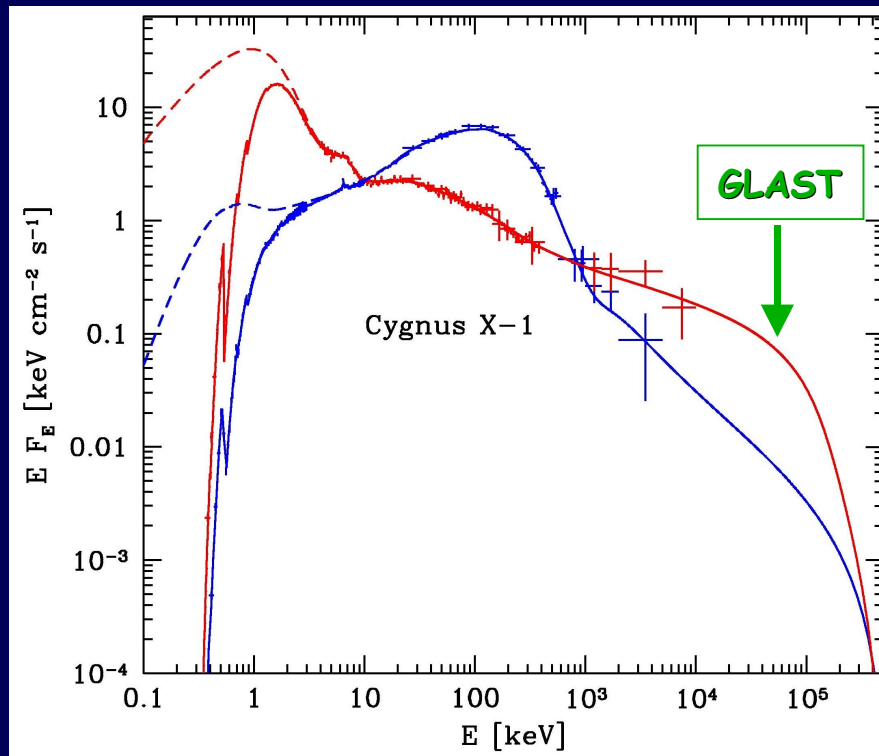
→ Plasma « hybride » thermique + **non thermique**

- instabilité plasma,
- turbulence,
- reconnection B,
- injection paires ($\gamma\gamma$, γB près trou noir, pions...)

base du jet ?

Fenêtre sur la microphysique.

Exemple: Cyg X-1



McConnell et al. 2002

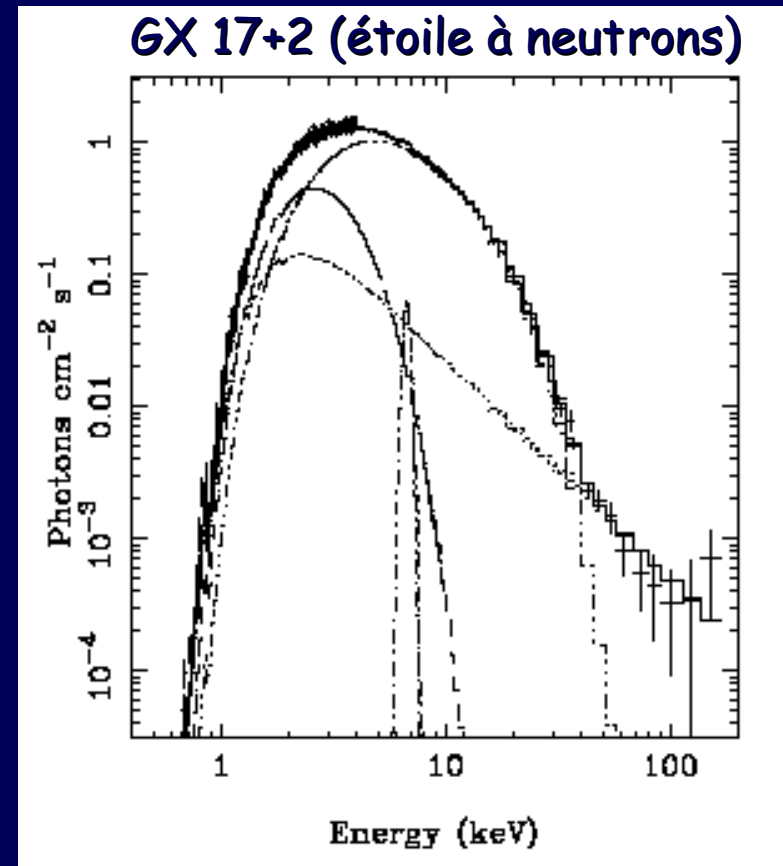
- variabilité < 1 jour:
 - corrélations
 - lien avec jet ?
 - état «haut» / «très haut» ?
- non-thermique dans l'état « bas » ?
(cf. Cyg X-1, GRO J0422)
- Polarisation ?

MAX !

Étoiles à neutrons

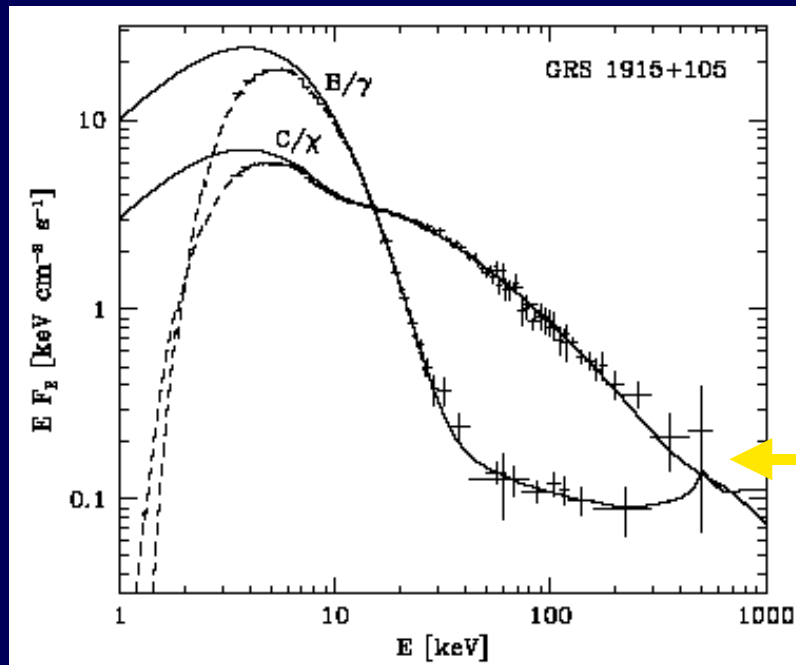
On a aussi une loi de puissance > 200 keV dans les sources « Z ».
Lien ?

MAX !



di Salvo et al. 2001

Loi de puissance et 511 keV



- Plasma thermique: raie 511 keV élargie, noyée dans continu.
- Plasma hybride: émission 511 keV.

MAX!

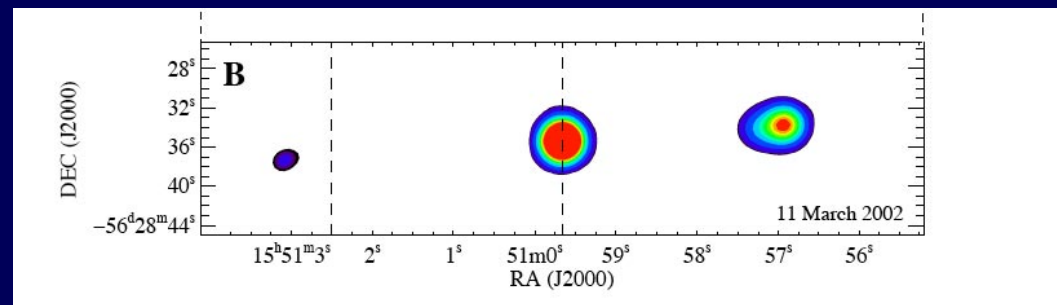
Zdziarski et al. 2001

Raie annihilation e^+e^- 511 keV

- 1E1740-2942, N Mus 1991:
 - Flux très élevé / continuum difficile à expliquer.
 - Injection paires base jet relativiste ?
 - 480 keV (redshift ? Li ??)
- Interaction avec environnement (nuage mol.) ?

Résolution angulaire
MAX ~ 40''

XTE 1550-563 Corbel et al. 2002



Raie 478 keV du Li

Présence Li dans spectre optique étoile,
doit être créé in situ:

- α - α directement dans flot
- ou spallation p/n venant du plasma chaud sur disque froid ou étoile,
- ou interaction avec jet

Résumé

- § Mesure du continuum à 500 keV et 850 keV: peu connu, origine non-thermique.
- § Mesure annihilation e^+e^- ou gamma Li : non-thermique dans le flot, interaction environnement.

Nouvelles contraintes !

MAX: cibles ?

- Candidats trous noirs « persistents »
Cyg X-1, GX 339-4, GRS 1915+105...
- Etoiles à neutrons:
Aql X-1, Sco X-1 (sources Z)...
- ToO !