

# Approche MultiMessagers

Thierry Pradier

IPHC/DRS & Université de Strasbourg

[pradier@in2p3.fr](mailto:pradier@in2p3.fr)



# Approche MultiMessagers

- Une définition
- Lien avec la Calibration
- Reconstruction dédiée
- Coïncidences

# Approche MultiMessagers

- Une définition
- **Lien avec la Calibration**
- Reconstruction dédiée
- Coïncidences

# Approche MultiMessagers

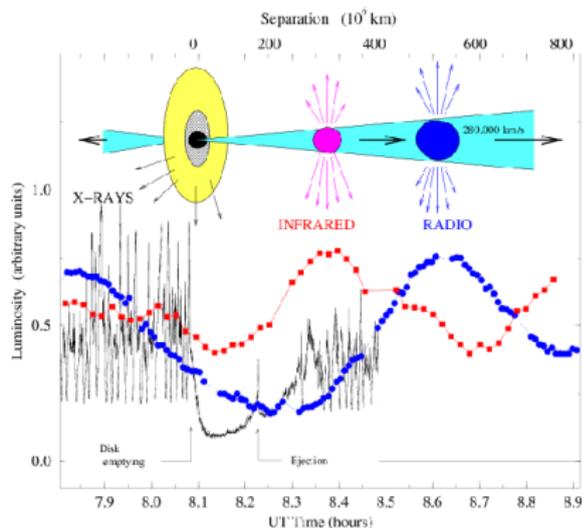
- Une définition
- Lien avec la Calibration
- Reconstruction dédiée
- Coïncidences

# Approche MultiMessagers

- Une définition
- Lien avec la Calibration
- Reconstruction dédiée
- **Coïncidences**

# Une définition ?

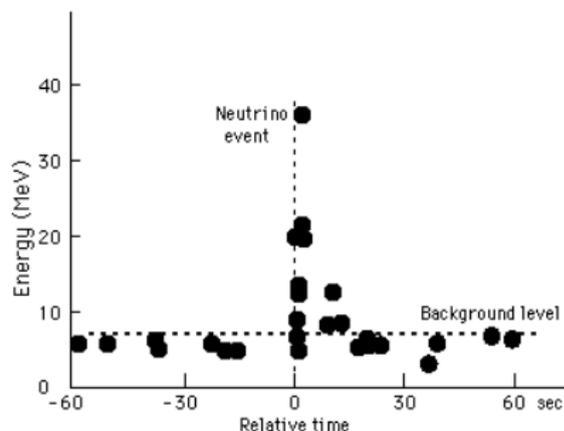
- Généralisation de l'approche multi-longueur d'ondes en Astrophysique : e.g. microquasars



- ⇒ Décroissance du X : disparition de la partie interne du disque
- ⇒ Augmentation de l'IR, radio : éjection de matière

# Une définition ?

- Des informations uniques et riches : e.g. neutrinos de la Supernova 1987A



⇒ e.g. Arnett *et al.* PRL58 (1987)

⇒ 8 evts dans 2 seconds →  $m_\nu \leq 12eV/c^2$

# Une définition ?

- Philosophie : *combiner* les données  $\nu$  d'*Antares* avec :
  - ⇒ télescopes optiques : recherche de contreparties

Confirmer une détection : origine astrophysique d'un  $\nu$

⇒ satellites  $\gamma$  : GRBs

Connaître la physique des sources : physique des jets, cycle accrétion/éjection...

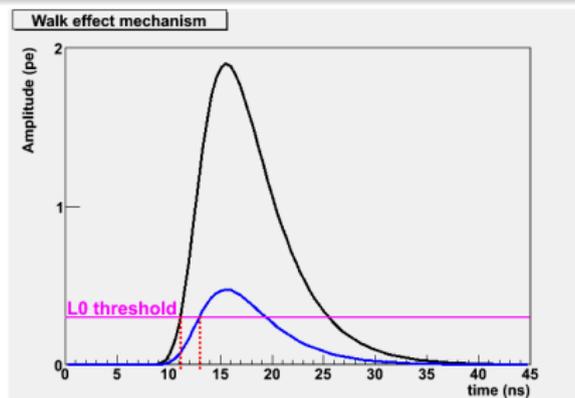
⇒ interféromètres gravitationnels

Physique fondamentale : Gravité Quantique

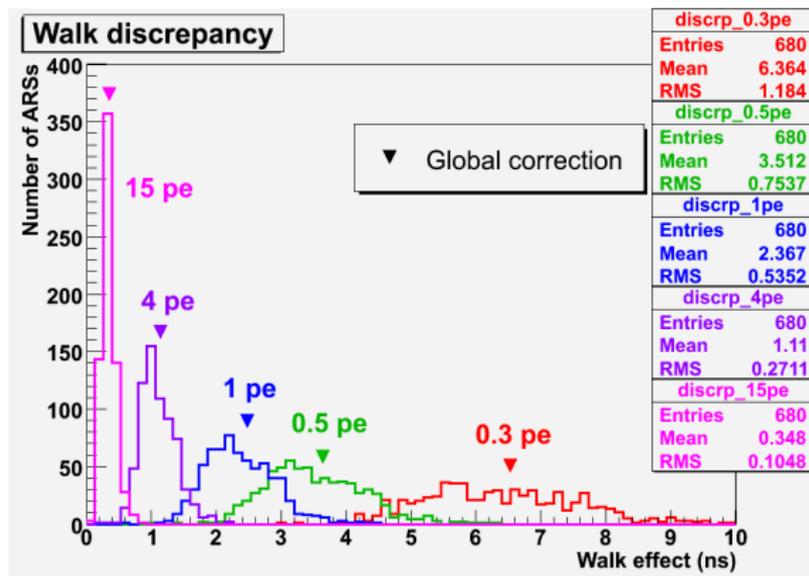
# L'exemple du *Walk*

## Primordial pour la Résolution Angulaire !

- $\Delta\theta \approx 0.3^\circ$  pour  $E \gtrsim 10$  TeV  $\Leftrightarrow \Delta|\vec{r}|^{\text{PM}} \approx 10$  cm
- 10 cm  $\Leftrightarrow 0.3$  ns
  - $\Rightarrow$  Amener la précision sur les temps d'arrivées des photons à  $\ll 0.3$  ns
  - $\Rightarrow$  Prise en compte de l'effet de *walk*



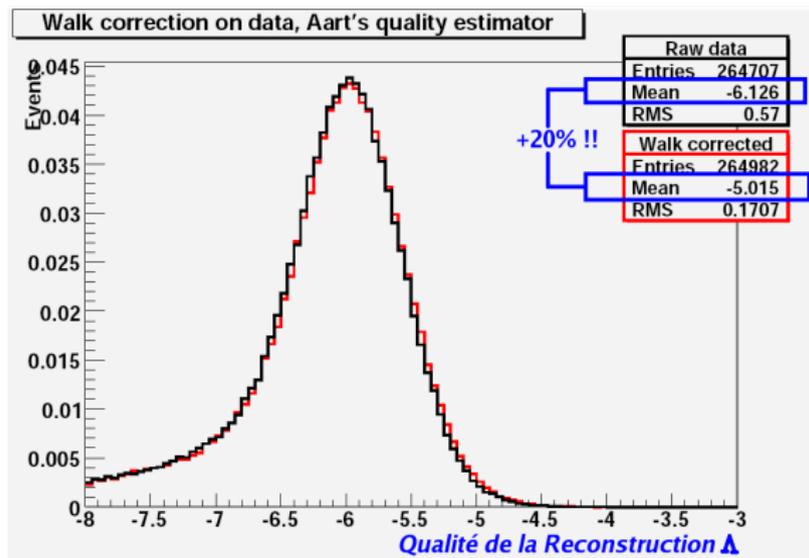
# L'exemple du *Walk*



## Un effet important !

- Proche du seuil de 0.3 pe, effet jusqu'à 6 ns !  
⇒ Equivalent à un déplacement de 2 m !

# Correction du *Walk*



Pas d'effet sur l'angle reconstruit ?

- mais +15-30% d'événements ■ bien ■ reconstruits
- Effet sur angle reconstruit peu connu

# Autres systématiques

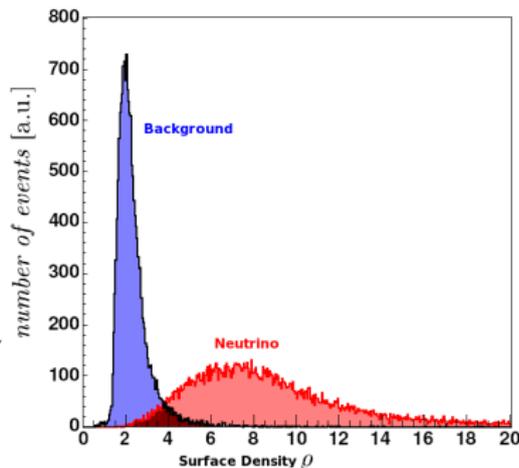
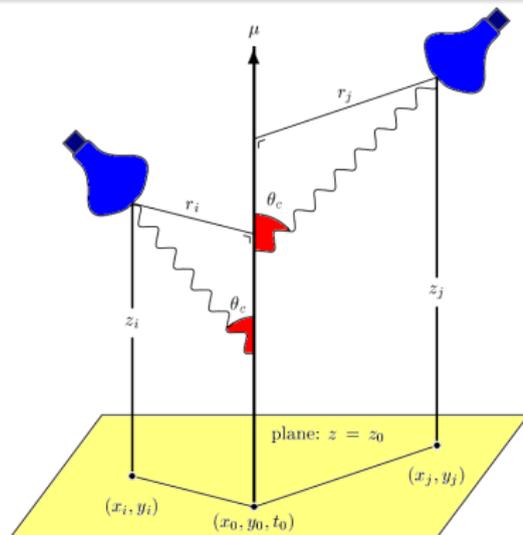
Etudier les effets sur la direction reconstruite et sa qualité de

- la calibration en charge
- ... ?

# Des reconstructions dédiées

## Connaissance *a priori* de la direction d'arrivée : Références

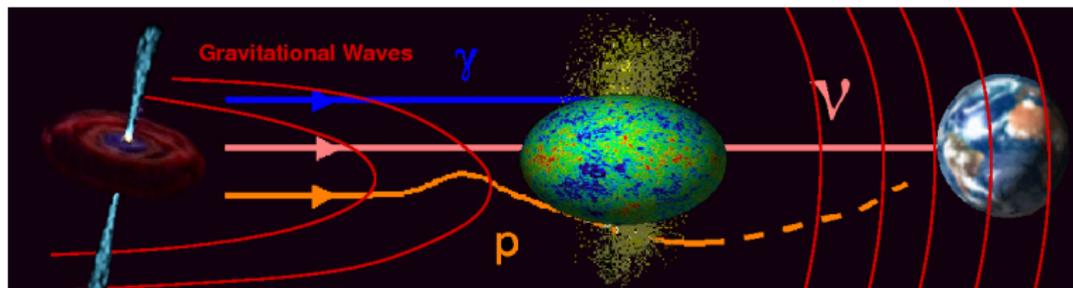
- M. de Jong : ANTARES-SOFT-2007-008, ANTARES-SOFT-2007-001
- Th. P. : PAW @ Valencia, Oct. 2007
- Trigger Centre Galactique implémenté...



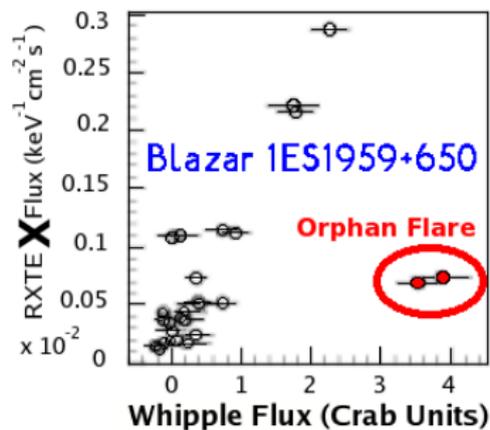
# Des reconstructions dédiées

D'autres à tester, partant de la même idée ?

# Pourquoi les ondes gravitationnelles ?

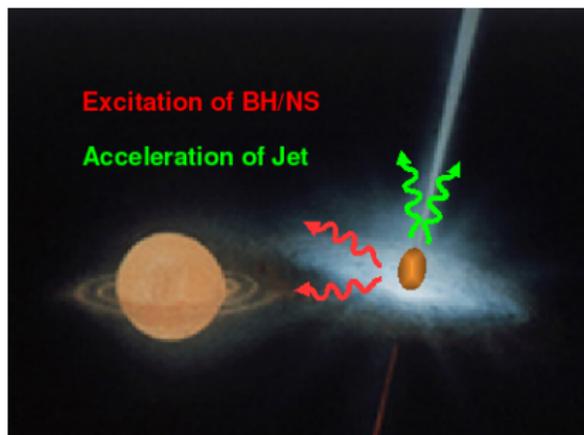


# Pourquoi les ondes gravitationnelles ?



Flares Orphelins...

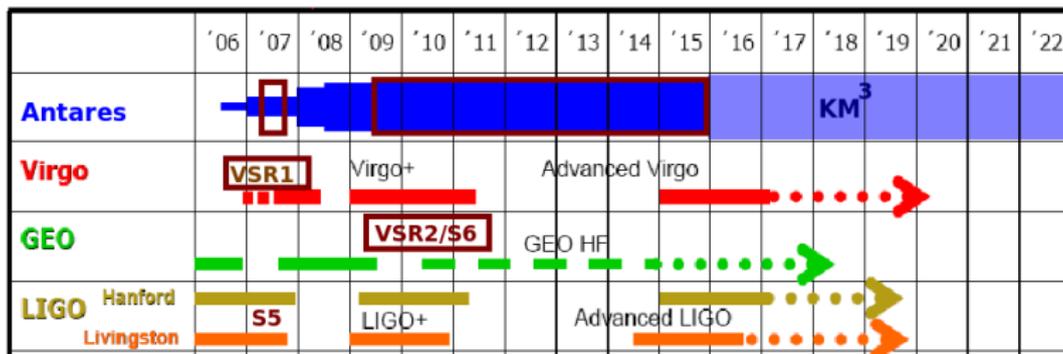
# Les sources



- Détails : Proceedings de VLVNT08 + LoI *Antares-Virgo*

# Calendrier

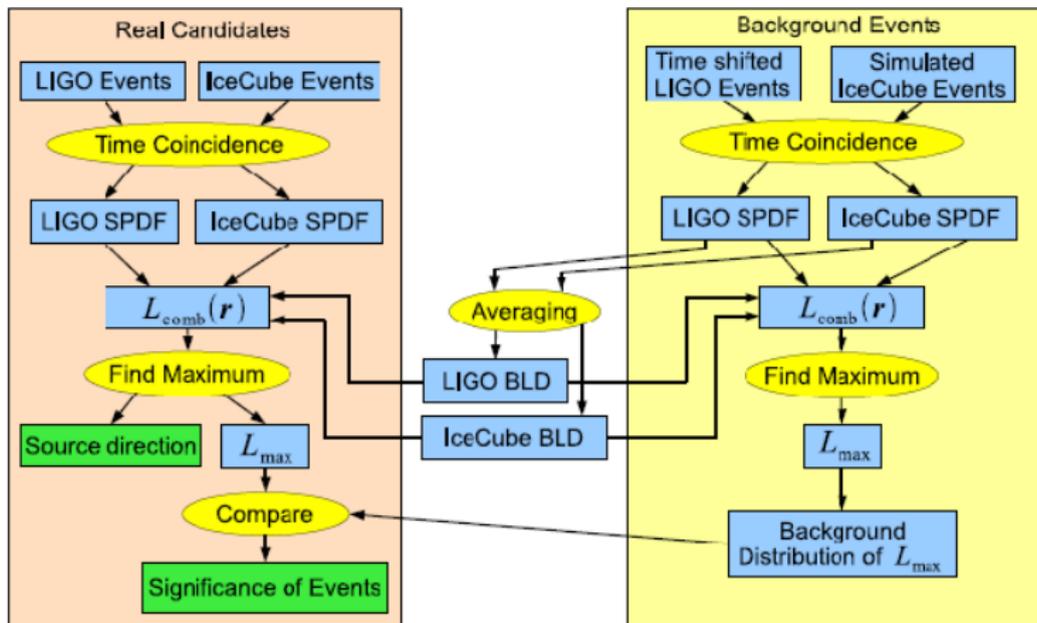
**Common data taking**    **2007 : Antares-5 Lines - VSR1/S5**  
**2009 : Full Antares - VSR2/S6**



## GW+HEN

• 18-20 Mai 2009 @ APC

# Analyse Spécifique



# Analyse Spécifique

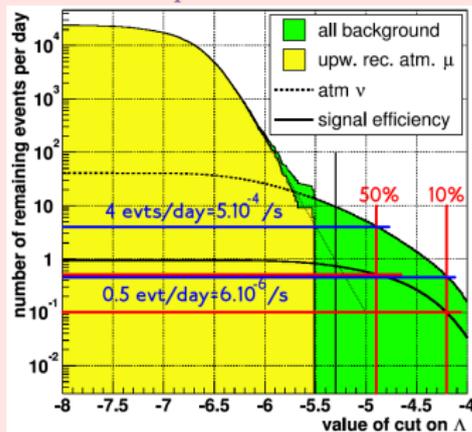
## Points délicats

- Maîtriser le fond :  $N_{\text{fond}}$  vs  $\Lambda_{\text{coupure}}$

# Analyse Spécifique

## Points délicats

- Maîtriser le fond :  $N_{\text{fond}}$  vs  $\Lambda_{\text{coupure}}$



# Analyse Spécifique

## Points délicats

- Maîtriser le fond :  $N_{\text{fond}}$  vs  $\Lambda_{\text{coupure}}$
- Cohérence des directions reconstruites pour  $\neq$  stratégies

# Analyse Spécifique

## Points délicats

- Maîtriser le fond :  $N_{\text{fond}}$  vs  $\Lambda_{\text{coupure}}$
- Cohérence des directions reconstruites pour  $\neq$  stratégies



