

Premières mesures du Cosmic shear avec le CFHT Deep

Elisabetta Semboloni
sembolon@iap.fr



Déflexion de la lumière:

Déviations des géodésiques dans la métrique FRW

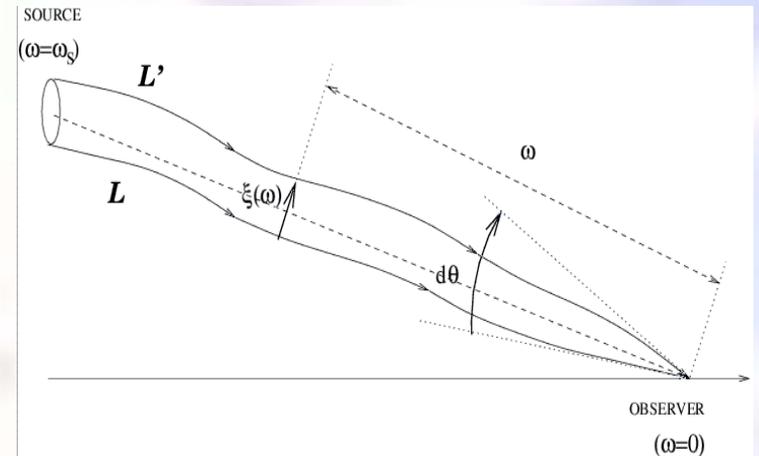


On peut relier l'angle solide sans déflexion avec l'angle observé :

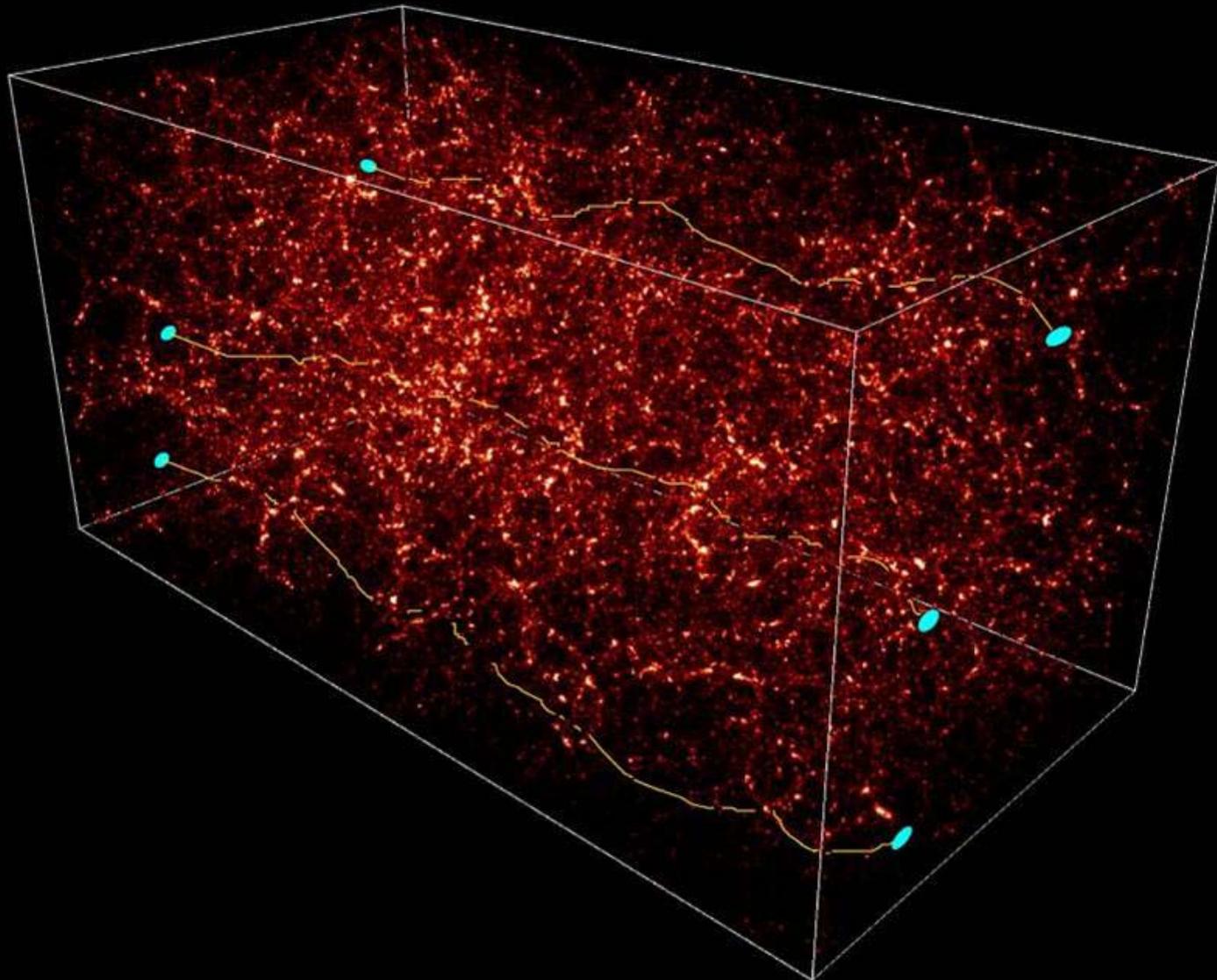
$$d\theta_i^S = \frac{\partial \theta_i^S}{\partial \theta_j^I} d\theta_j^I = \mathcal{A}_{ij} d\theta_j^I .$$

avec:

$$\mathcal{A}_{ij} = \delta_{ij} - \frac{2}{c^2} \int_0^w dw' \frac{f_k(w-w') f_k(w')}{f_k(w)} \partial_{ij} \Phi(\vec{\xi}(w', \vec{\theta}^I), u') .$$



DEFLECTION OF LIGHT RAYS CROSSING THE UNIVERSE, EMITTED BY DISTANT GALAXIES



Ai

Convergence et Shear

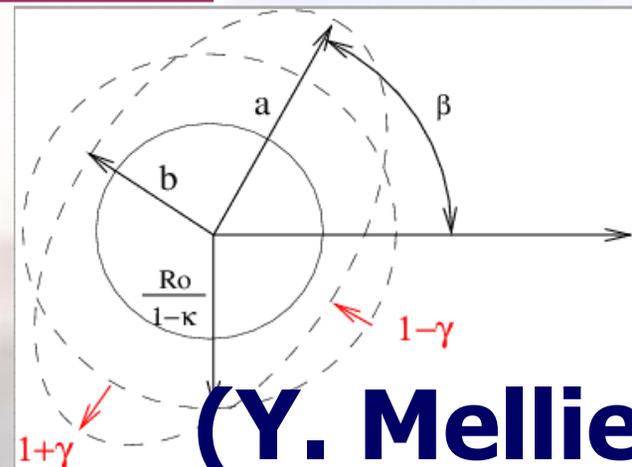
La matrice de transfert prend la forme :

$$\mathcal{A} = \begin{pmatrix} 1 - \kappa - \gamma_1 & -\gamma_2 \\ -\gamma_2 & 1 - \kappa + \gamma_1 \end{pmatrix}$$

Shear: $\gamma(\vec{\theta}^I, w) = (\frac{1}{2}(\varphi_{,11} - \varphi_{,22}) ; \varphi_{,12})$

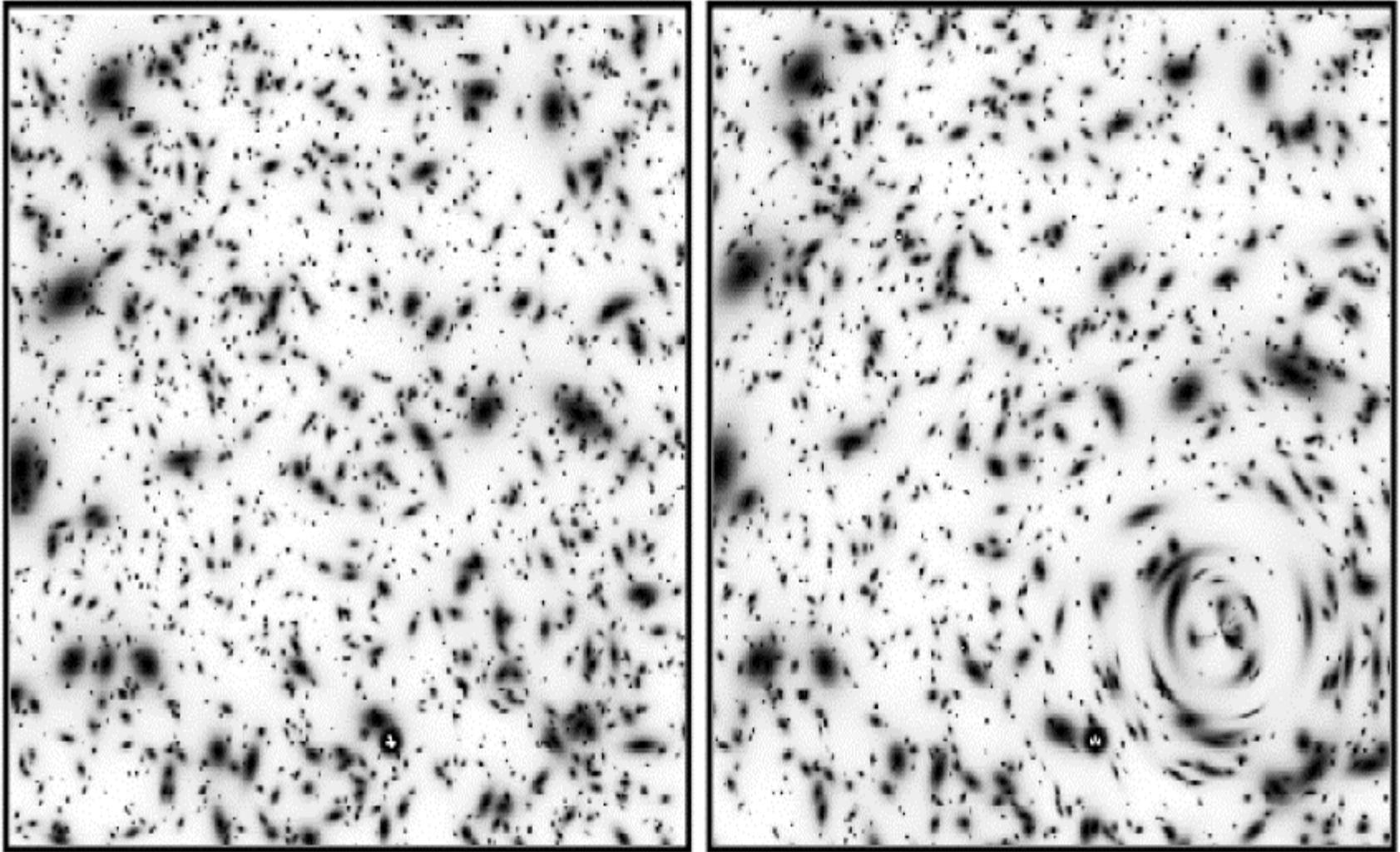
Convergence: $\kappa(\vec{\theta}^I, w) = \frac{1}{2}(\varphi_{,11} + \varphi_{,22})$

Les ellipticités des galaxies changent



(Y. Mellier)

Convergence et Shear



Sphere isotherme: 800 km/sec, $z=0.3$

(Y. Mellier)

Weak Lensing:

Le régime faible est caractérisé par $|\kappa| \ll 1$
et $|\gamma| \ll 1$

L'orientation moyenne des galaxies est un estimateur du shear

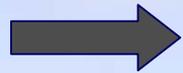
La valeur de fonction de corrélation des orientations des galaxies est liée aux propriétés du spectre des fluctuations

$$\langle \gamma(\vartheta)^2 \rangle = \langle \kappa(\vartheta)^2 \rangle = 2\pi \int_0^\infty ds s P(s) \left(\int_{\theta < \vartheta} d\theta F(\theta) J_0(s\vartheta) \right)^2$$

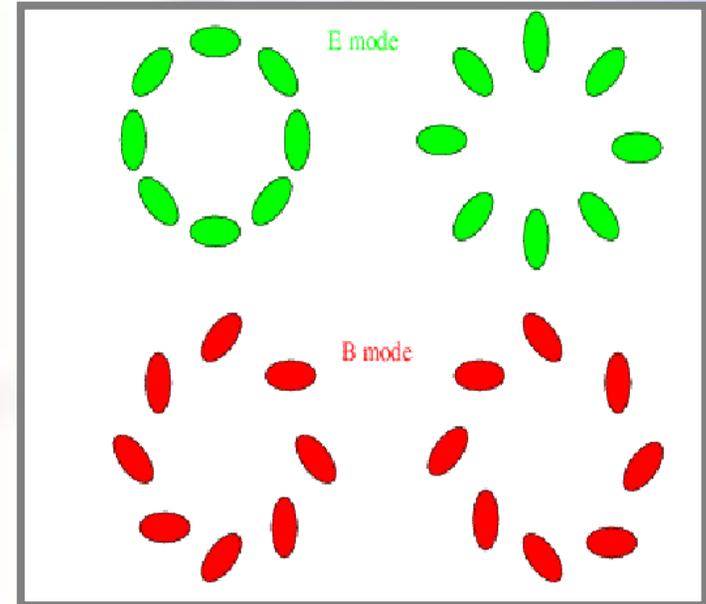
$$P(s) = \frac{9}{4} \left(\frac{H_0}{c} \right)^4 \Omega_m^2 \int_0^{w_h} \frac{1}{a(w)^2} \left(\int_w^{w_h} dw' p(w') \frac{f_k(w-w')}{f_k(w')} \right)^2 P_{3D} \left(\frac{s}{f_k(w)}, w \right)$$

Contrôle des systématiques .

Champ gravitationnel scalaire :



***Seulement certains
types de champ
d'ellipticité sont
permis***

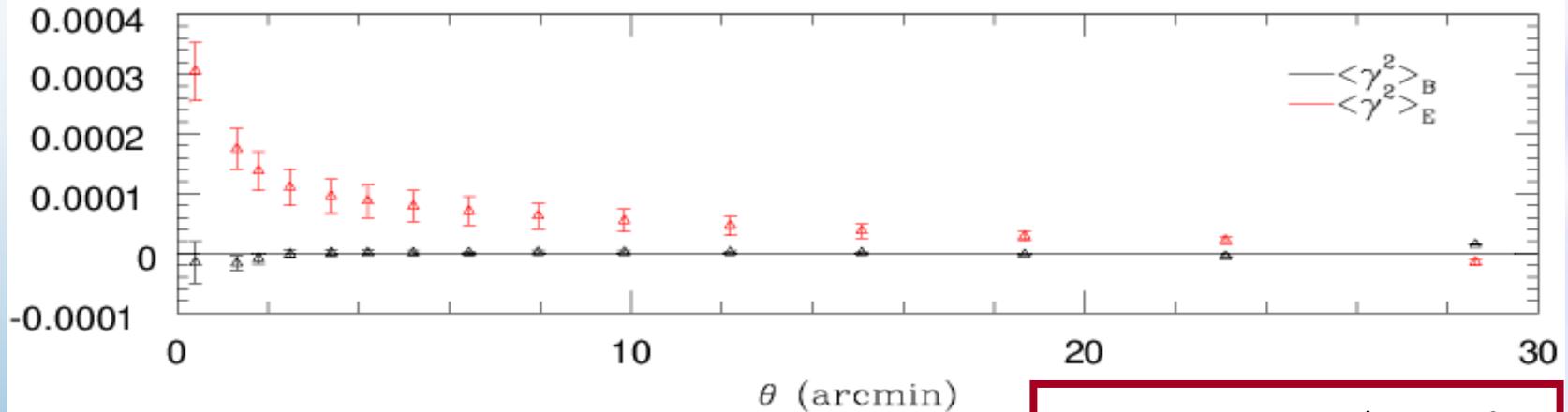


Décomposition en modes E et B

***Présence modes B → présence d'erreurs
systématiques!***

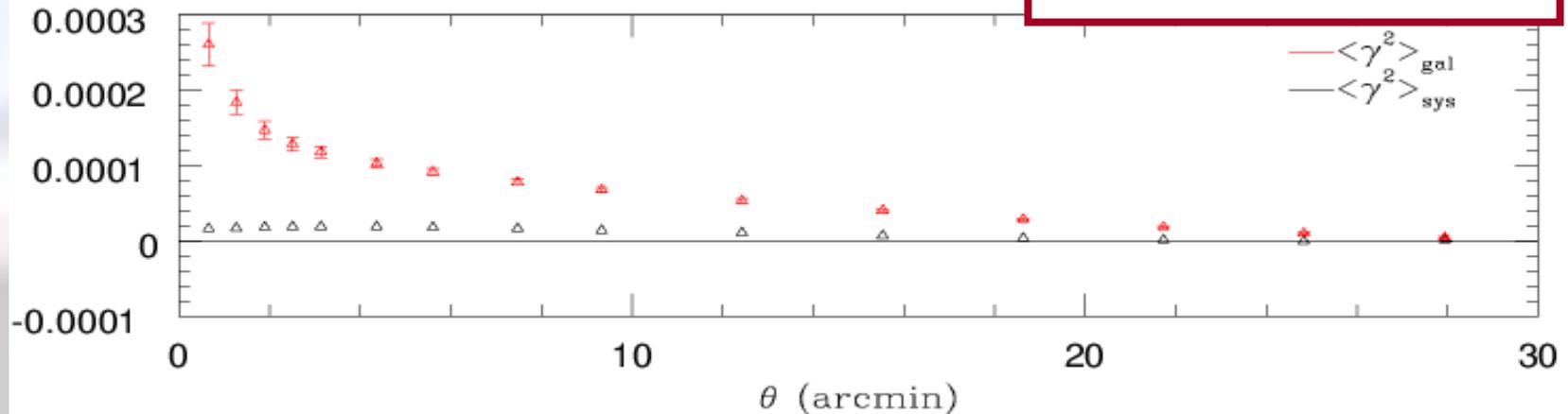
Statistiques a 2 points : R-bande

✓ **Variance top-hat: D1+D3+D4 :**

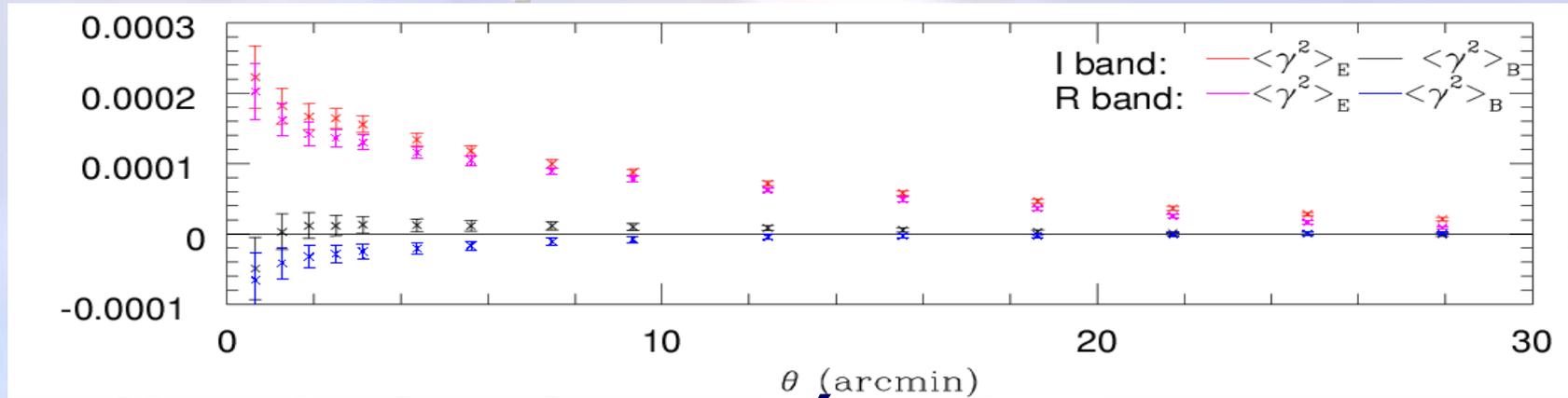


✓ **Control des systématiques:**

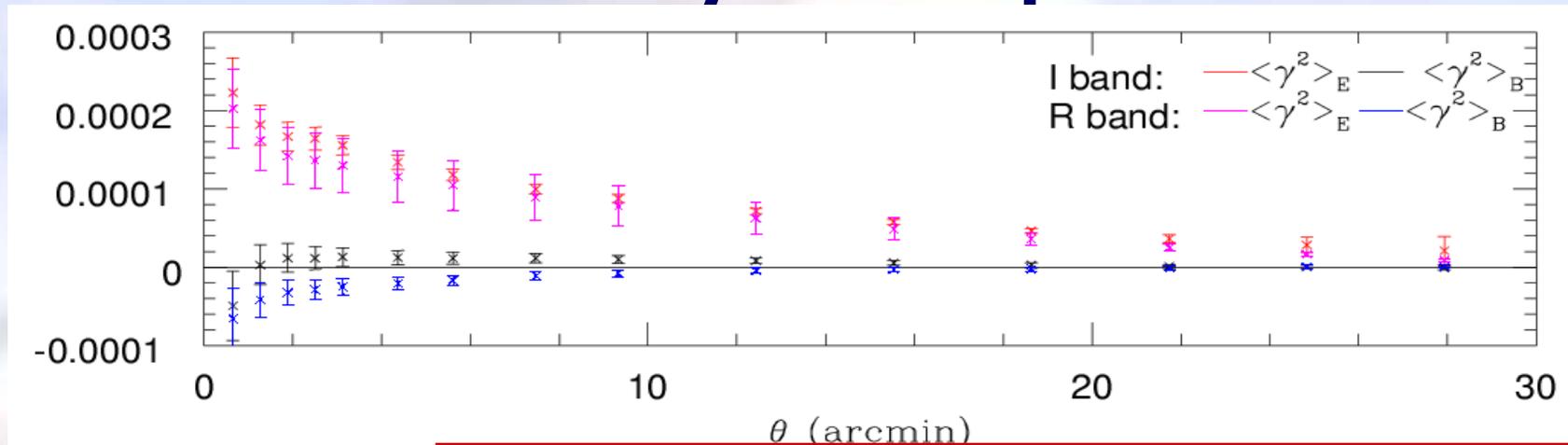
$$\xi_{Sys} \equiv \frac{\langle e^* \gamma \rangle^2}{\langle e^* e^* \rangle}$$



Variance Top-hat bandes I & R:



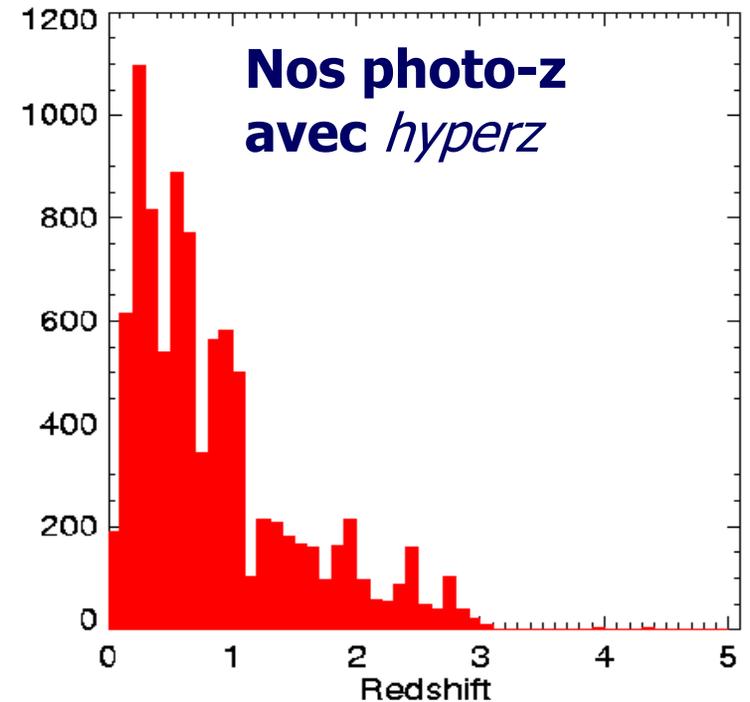
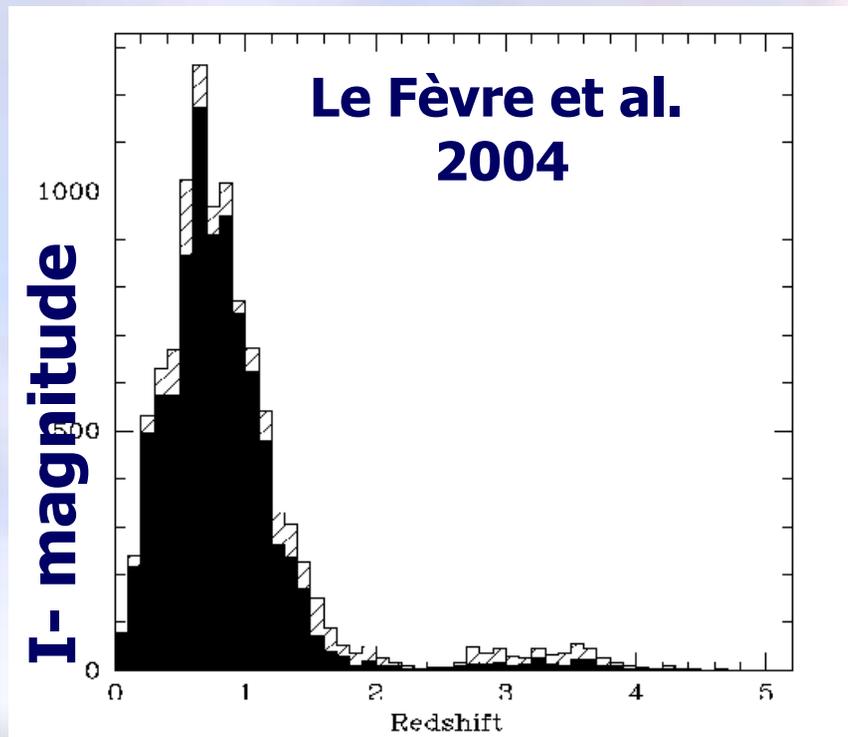
... Si on inclue les systématiques:



Confirmation du signal dans l'analyse Indépendant dans les deux bandes

Evolution du signal dans le redshift

Z-spectro vs. Z-photo pour le champ D1 :



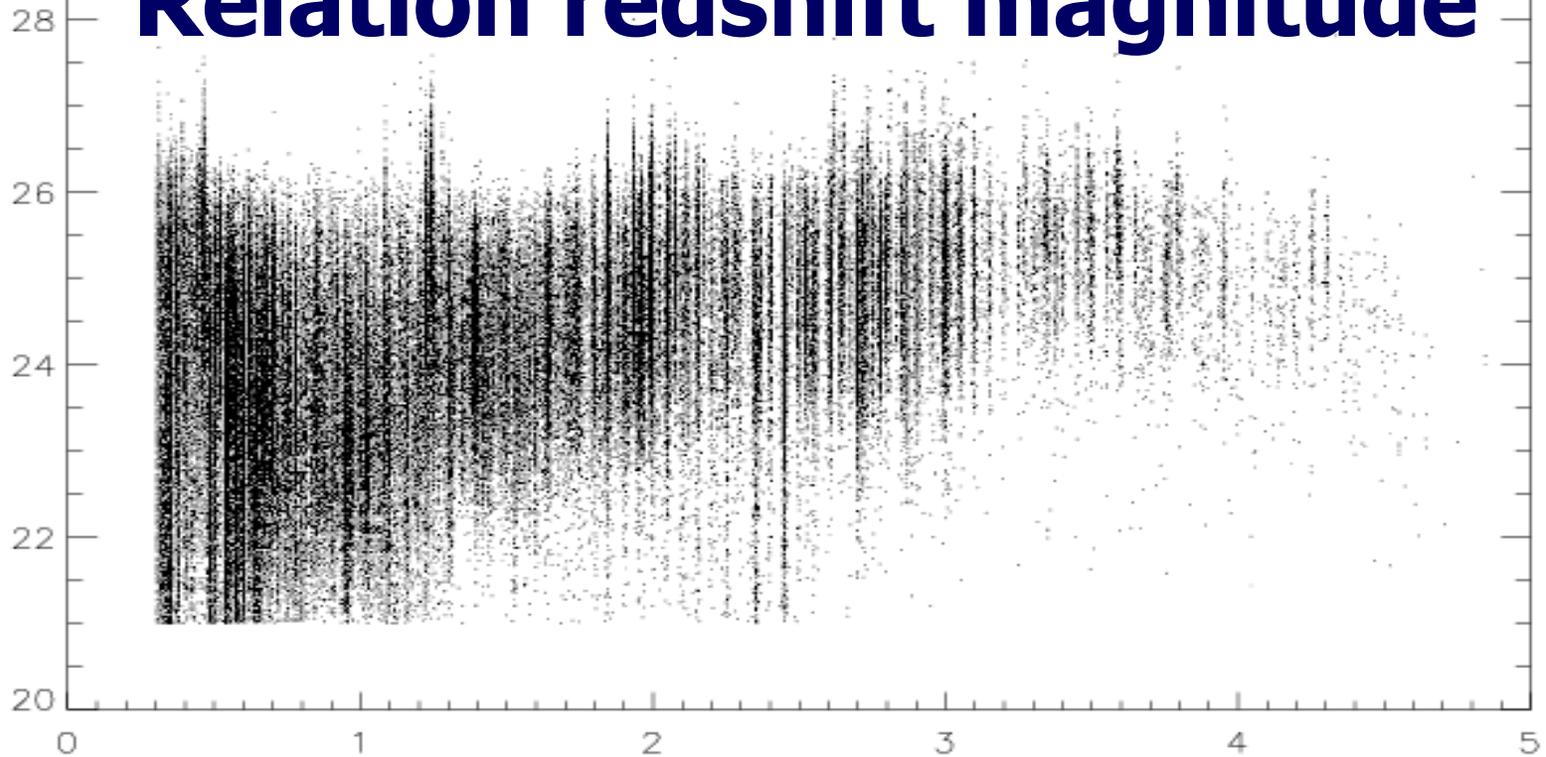
Redshift

Evolution du signal dans le redshift

Z-spectro vs. Z-photo pour le champ D1 :

Relation redshift magnitude

I- magnitude



Redshift

Evolution du signal dans le redshift

Z-spectro vs. Z-photo pour le champ D1 :

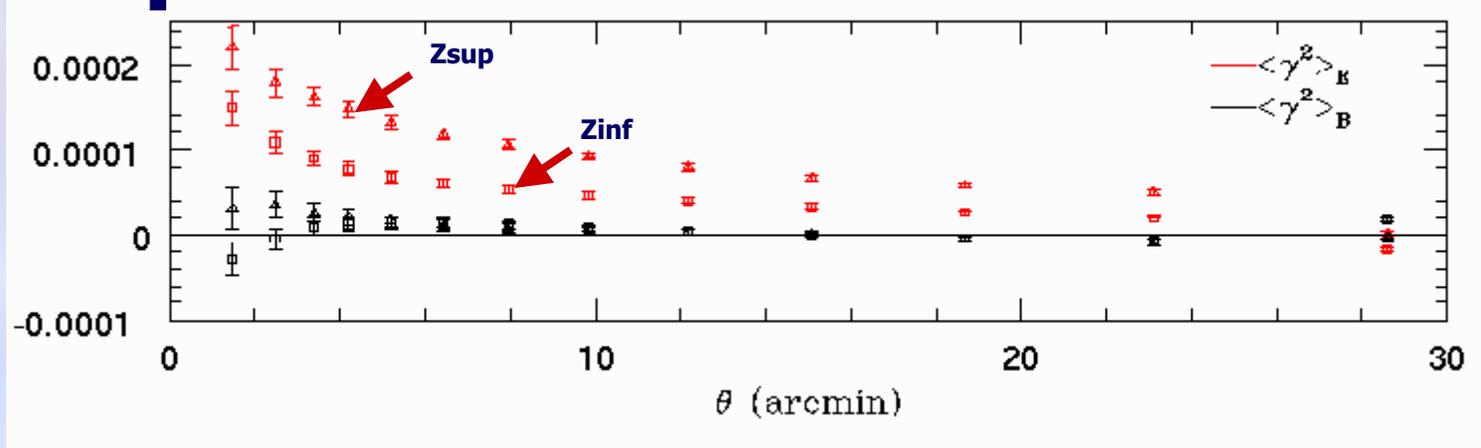
Relation redshift magnitude

✓ Il faudrait pousser l'analyse plus
En profondeur

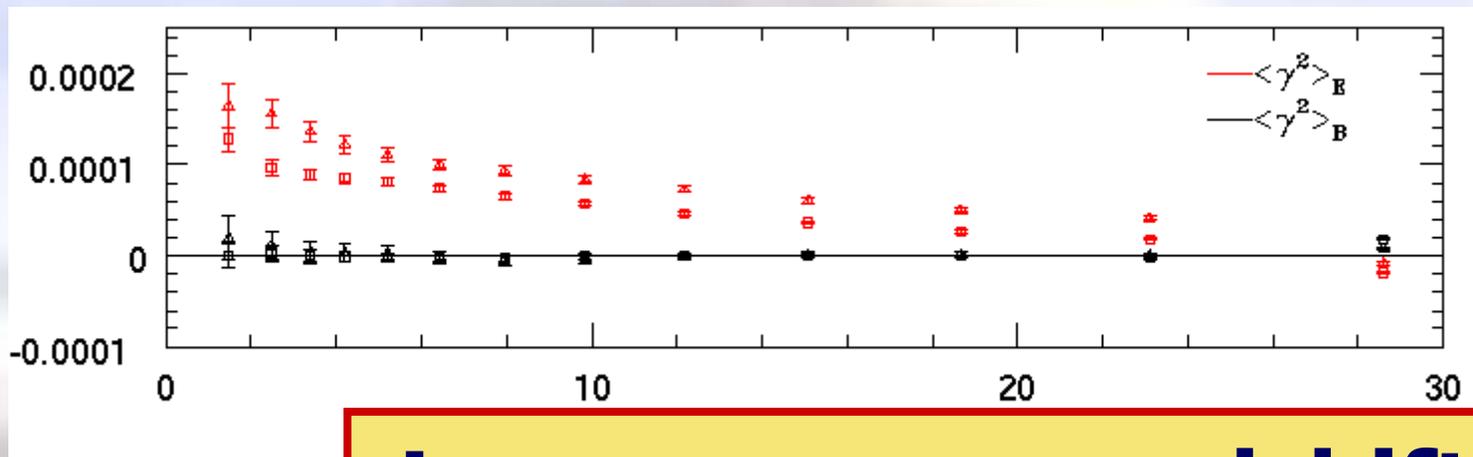
I- m

✓ On peut utiliser les redshift
photométriques

Coupure en 2 bandes de redshift

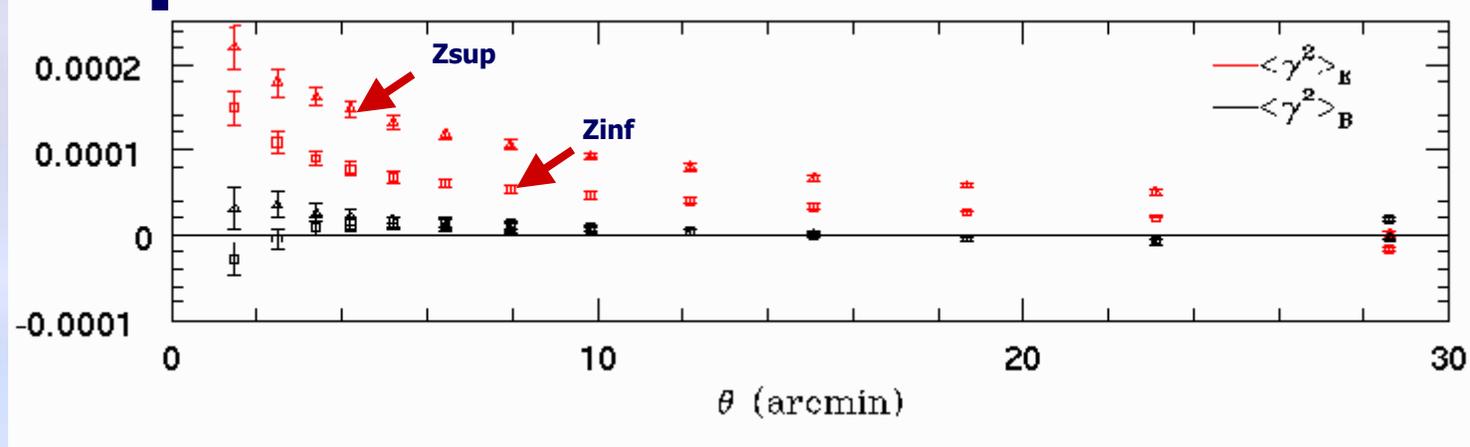


Coupure en 2 bandes de magnitude

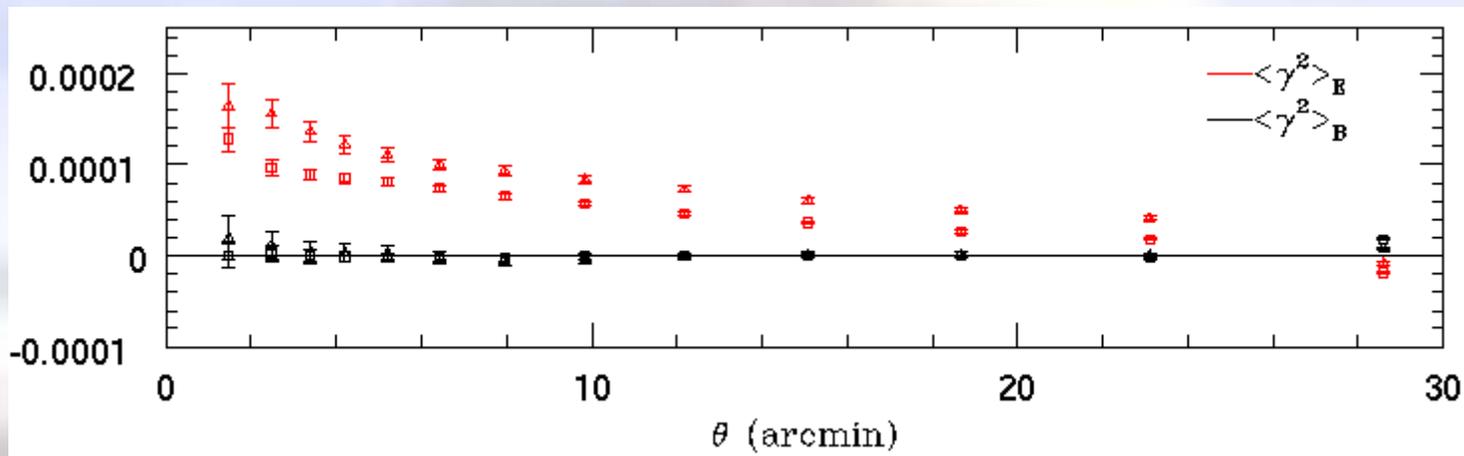


**La coupure en redshift
est plus efficace**

Coupure en 2 bandes de redshift

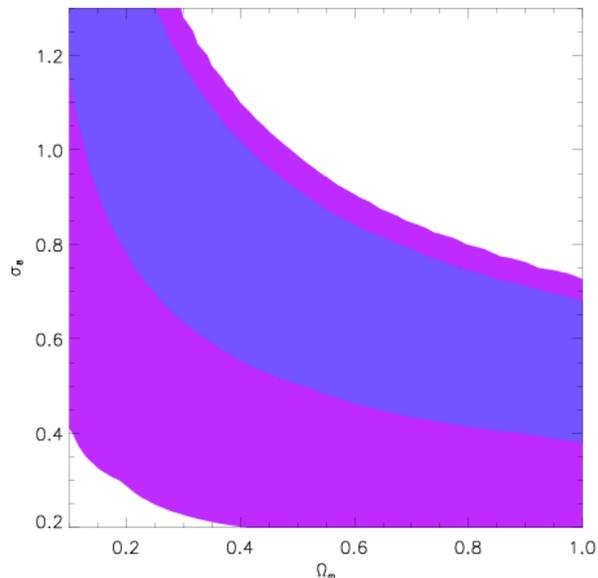


Coupure en 2 bandes de magnitude

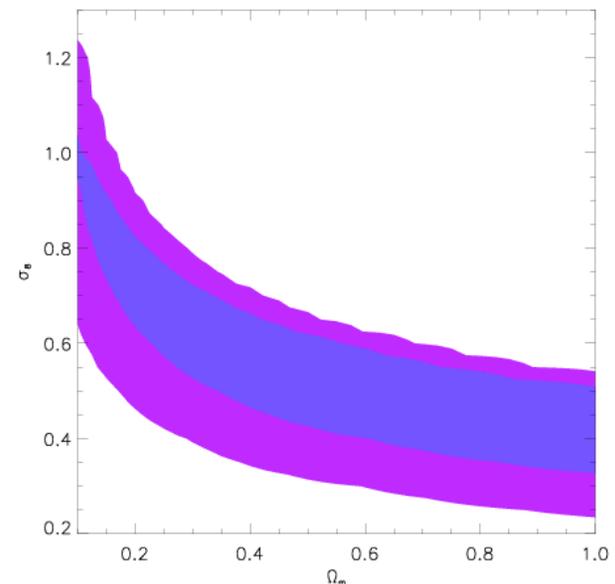


Premier essai de mesure de Contraintes sur le spectre pour 2 différents bandes en z:

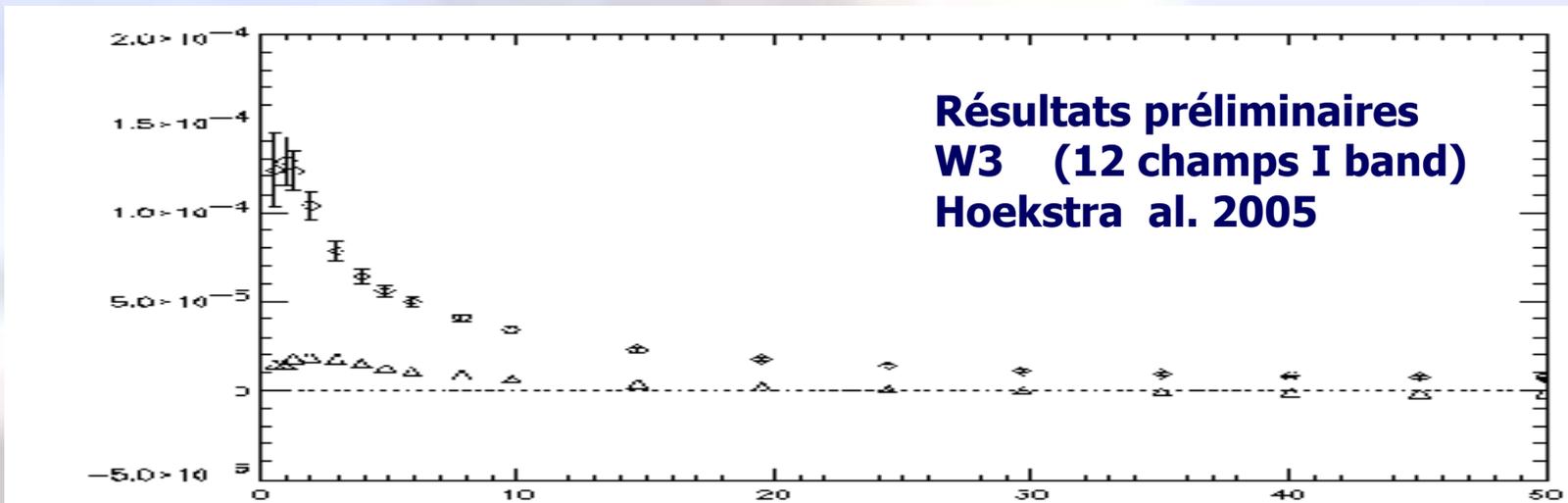
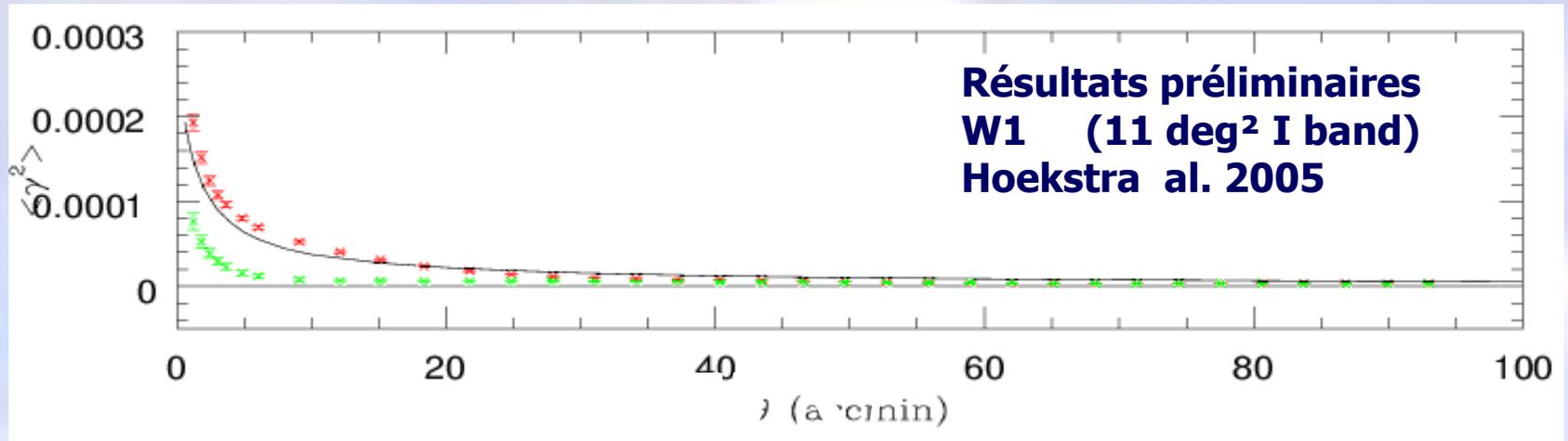
Z inférieurs



Z supérieurs



Les résultats du Wide



The image features a dark, star-filled night sky as a background. The stars vary in brightness and color, with some appearing as bright white points and others as smaller, dimmer specks. The word "FIN" is centered in the middle of the frame in a white, italicized serif font. The overall composition is simple and elegant, with the text standing out clearly against the cosmic backdrop.

FIN