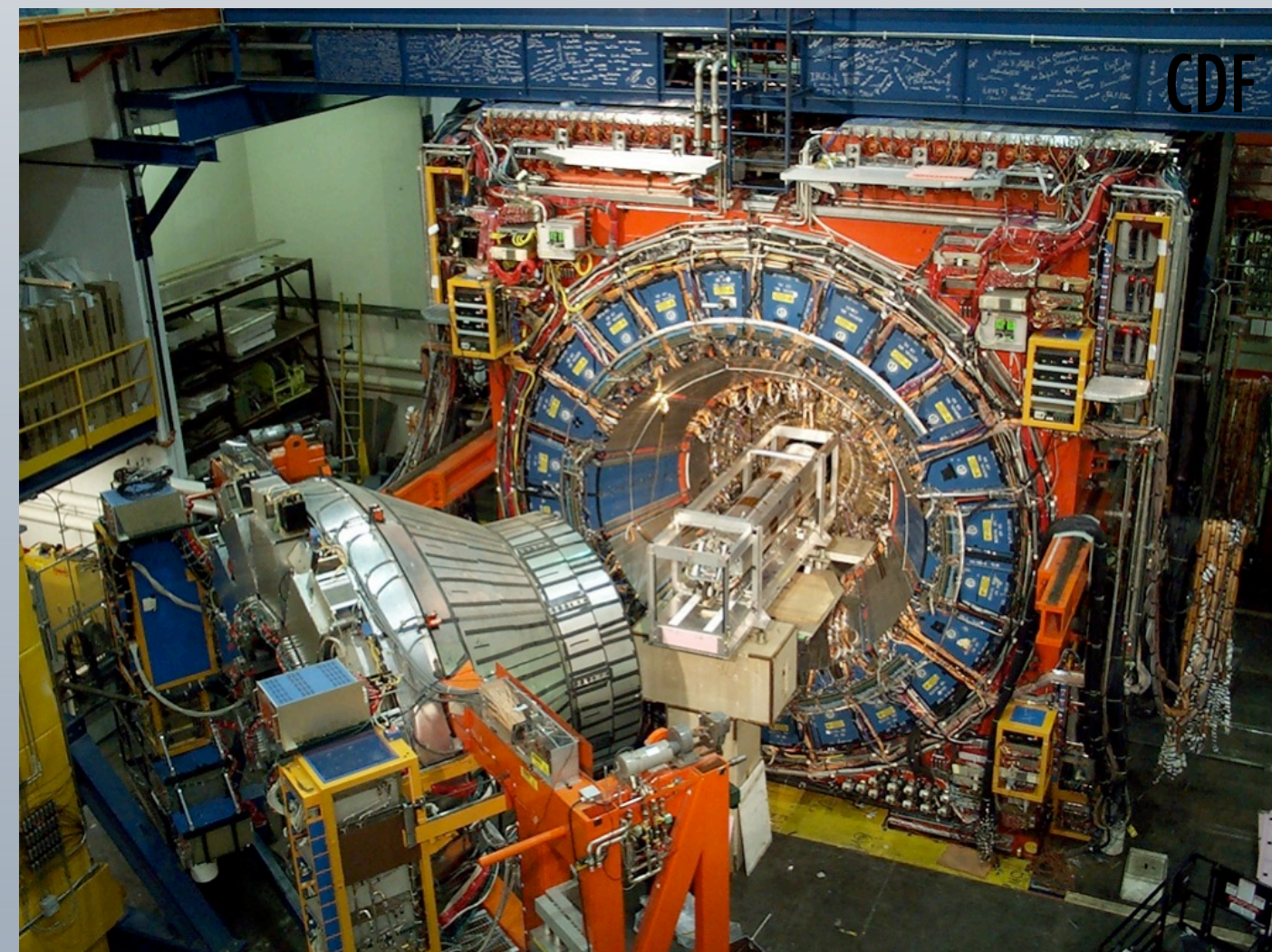
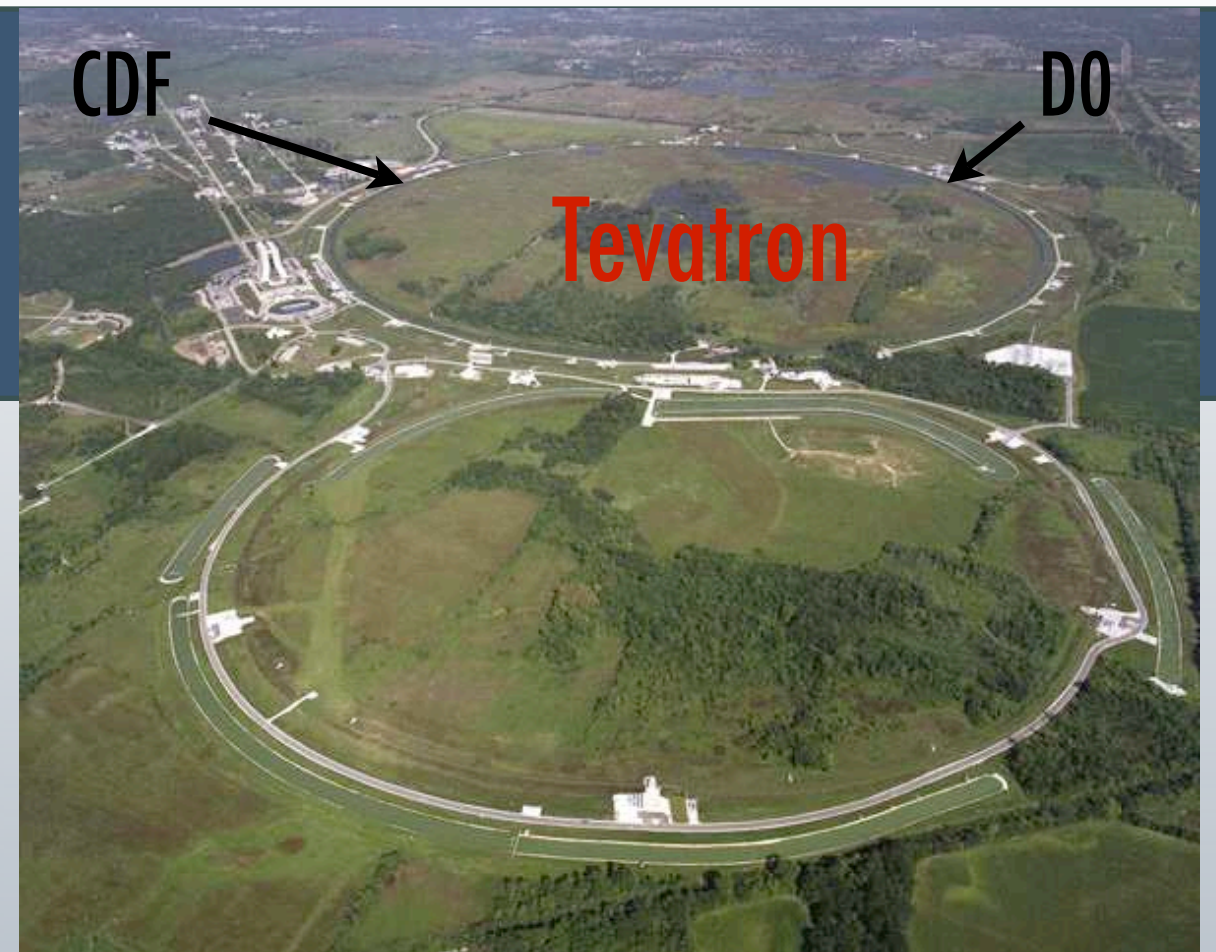


Physique du top à CDF

Henri Bachacou

University of California, Berkeley
Lawrence Berkeley Laboratory

Introduction...



- [Après un long shut-down, le Tevatron de Fermilab (Illinois) a redémarré au Printemps 2002.
- [Top découvert au Tevatron en 1995
Jusqu'au démarrage du LHC (2007), le Tevatron a le monopole du top.
- [Vaste programme d'étude du quark top.

Contenu

Pourquoi étudier le quark top ?

Propriétés du top.

Le Tevatron et CDF : description et performances.

Programme d'étude du top à CDF.

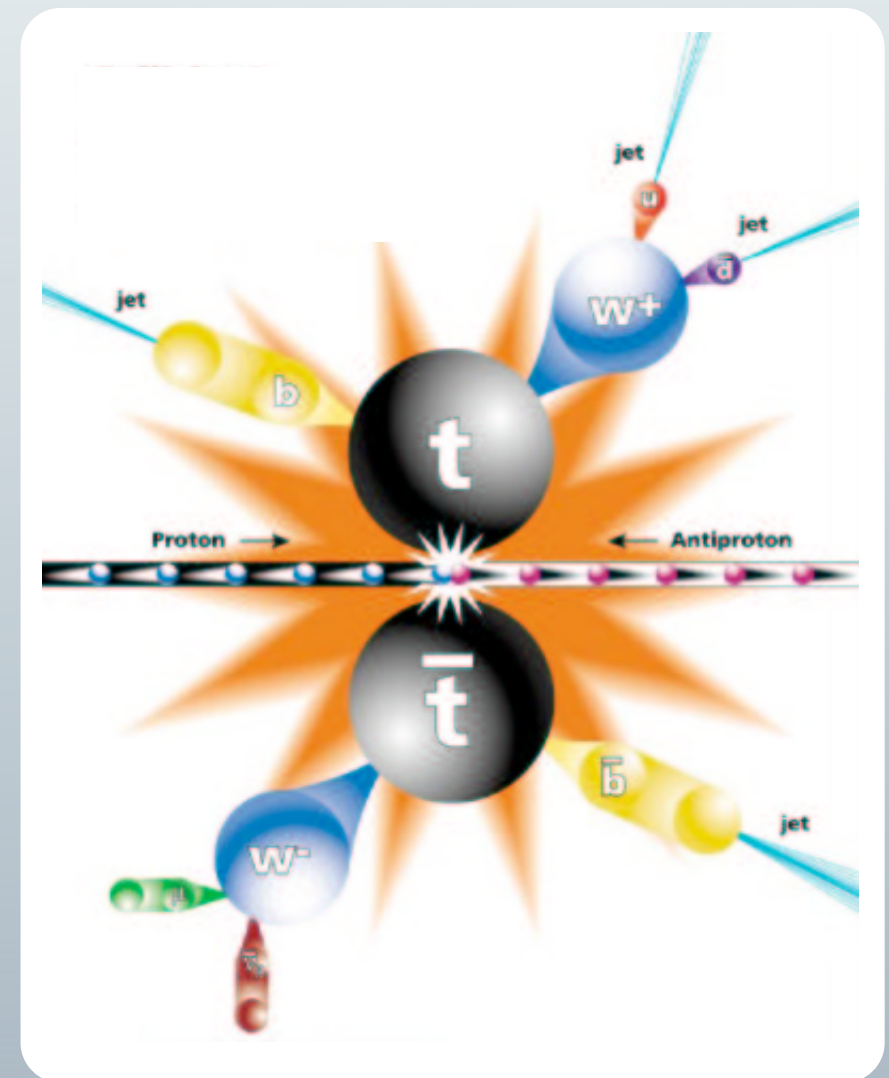
Mesure de la section efficace de production

~ Etiquetage des B

~ Bruits de fond

Taux de branchements, hélicité du W, etc...

Mesure de la masse



Pourquoi étudier le top ?

Le top est très mal connu :

Dans le Modèle Standard, le top est un quark comme les autres, mais expérimentalement :

- Seule sa masse est mesurée avec $\approx$ précision ! $\rightarrow$ Important paramètre électrofaible.
- La largeur, le spin ou même la charge du top n'ont pas été mesurés !

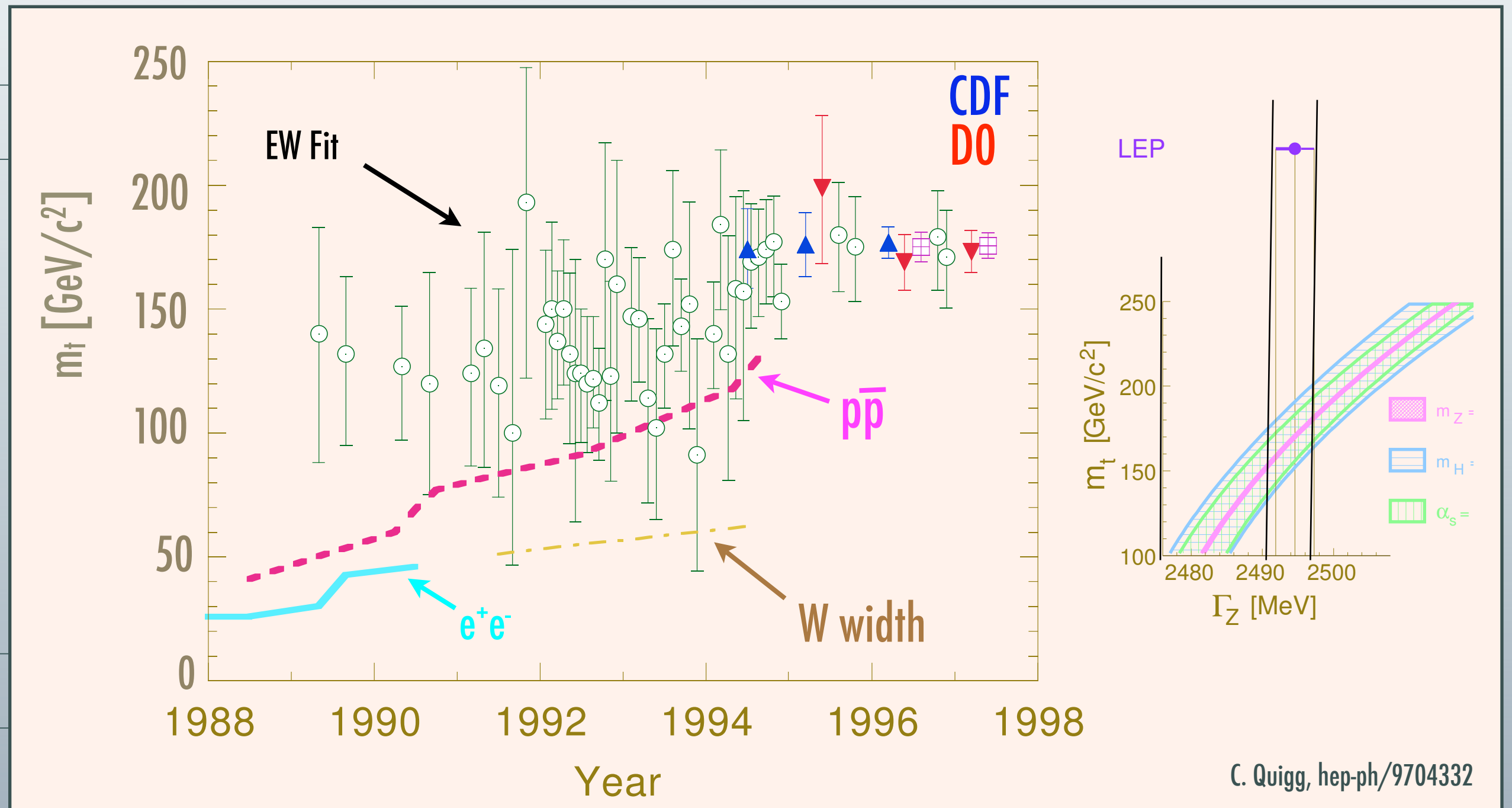
Nouvelle physique peut apparaître dans le signal top :

Ex: $t \rightarrow H^+ b$; production de paires $\tilde{t} \tilde{t}^*$

Au LHC, le signal top sera la principale source de bruit de fond

$\Rightarrow$ Des mesures de précision sont nécessaires.

Une brève histoire du top...



C. Quigg, hep-ph/9704332

Quelques propriétés du top

Grande masse $\Rightarrow$ Corrections radiatives :

Important paramètre électrofaible

Contraint la masse du Higgs :

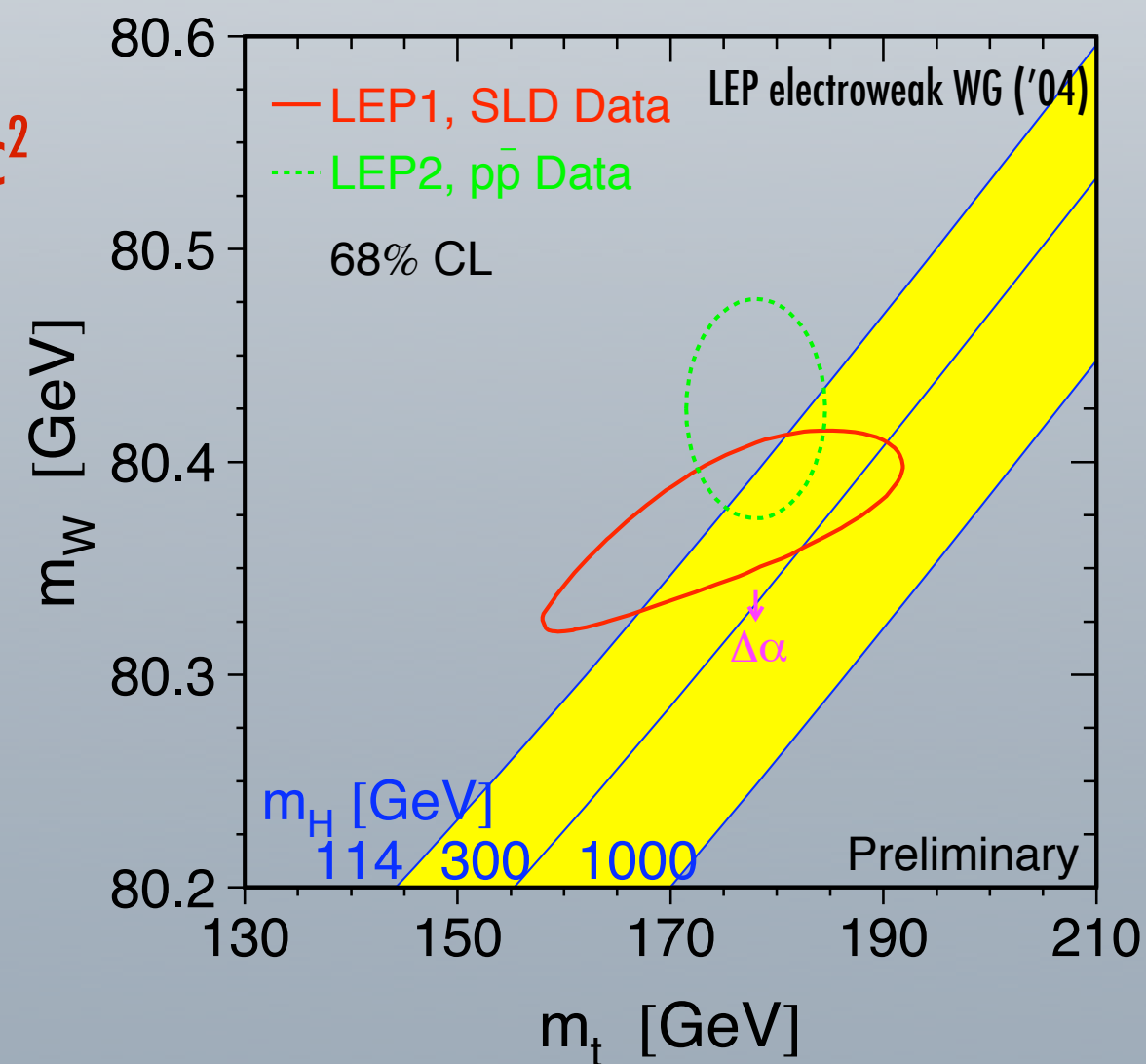
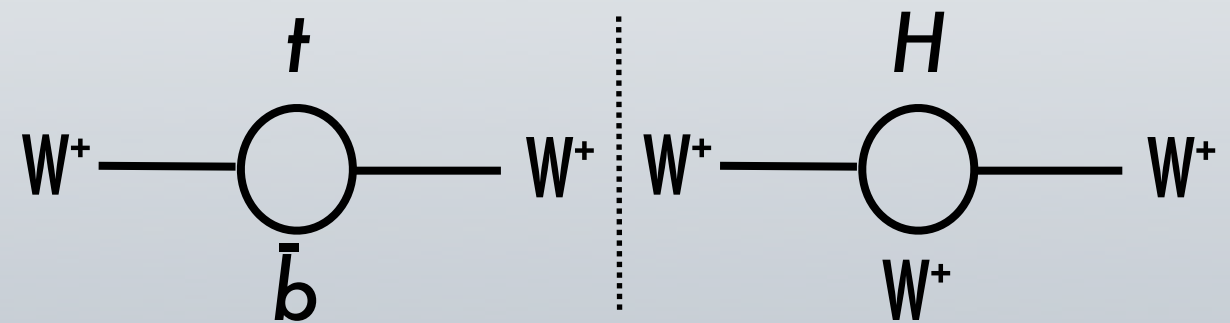
Run I: $m_t = 178.0 \pm 4.3 \text{ GeV}/c^2 \Rightarrow m_H = 126_{-48}^{+73} \text{ GeV}/c^2$
et $< 280 \text{ GeV}/c^2$ à 95% C.L.

Grande masse $\Rightarrow$ Courte vie :

$\tau \approx 10^{-24} \text{ s} \gg 1/\Lambda_{\text{QCD}}$

Seul quark à se désintégrer avant hadronisation :
peut être observé dans un état libre !

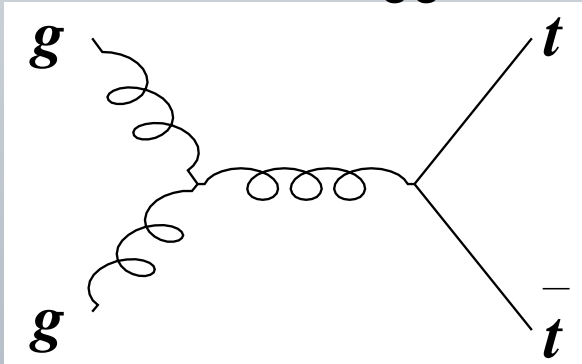
Désintégration : $t \rightarrow W b (\approx 100\%) \Rightarrow$ étiquetage



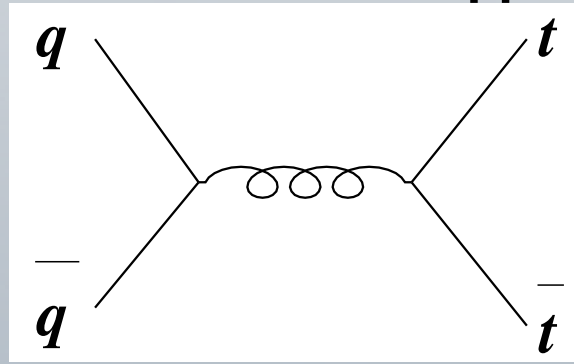
Mécanismes de production

Production en paires

Fusion gg



Annihilation qq

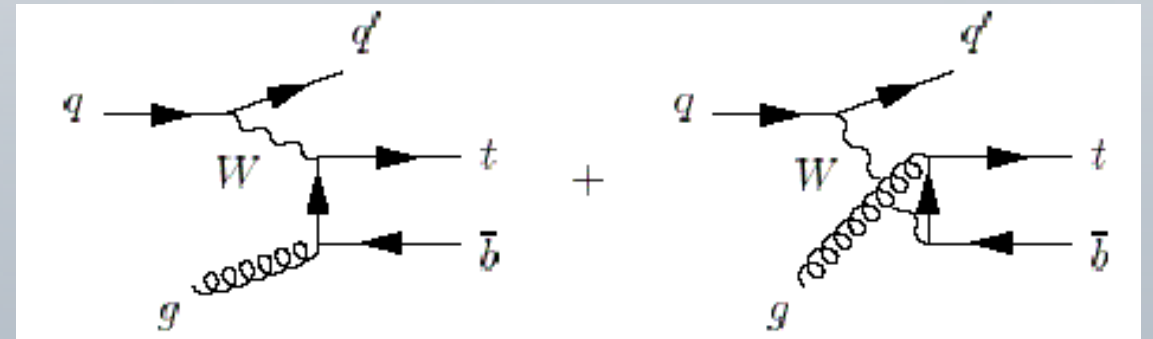


Tevatron:	15%	85%	6.7 pb
LHC:	90%	10%	833 pb

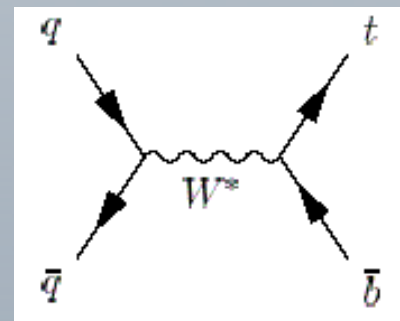
Signature ($\pm$) claire et déclenchement facile
 $\Rightarrow$ mode d'observation et d'étude.

Production électrofaible "single-top"

Canal "t" : $\sigma_t^{NLO} = 1.98 \pm 0.21 \text{ pb}$



Canal "s" : $\sigma_t^{NLO} = 0.88 \pm 0.07 \text{ pb}$



- Pas encore observé (bruit de fond important)
- Mesure directe de V_{tb}

Limite Run II :
 (162 pb⁻¹)

$$\sigma_{s+t}^{95\%CL} < 17.8 \text{ pb}$$

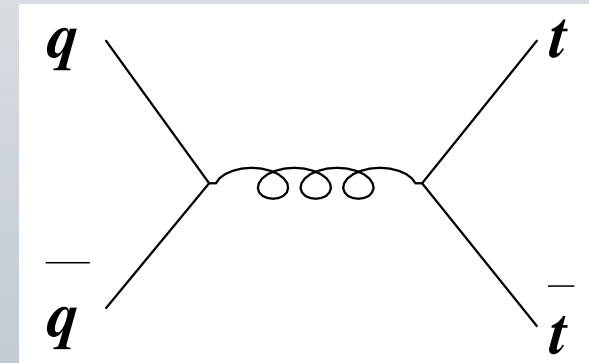
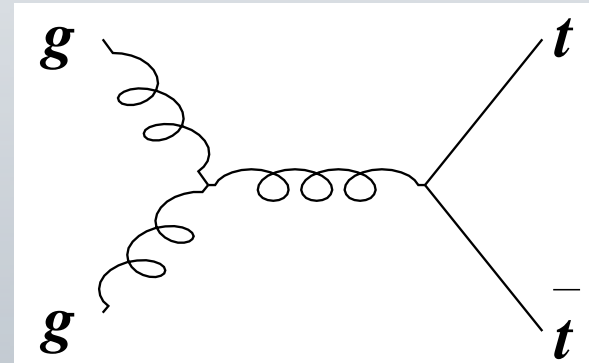
$$\sigma_s^{95\%CL} < 13.6 \text{ pb}$$

$$\sigma_t^{95\%CL} < 10.1 \text{ pb}$$

Canaux de désintégration des paires $t\bar{t}$

Dans le Modèle Standard, $t \rightarrow Wb \approx 100\%$

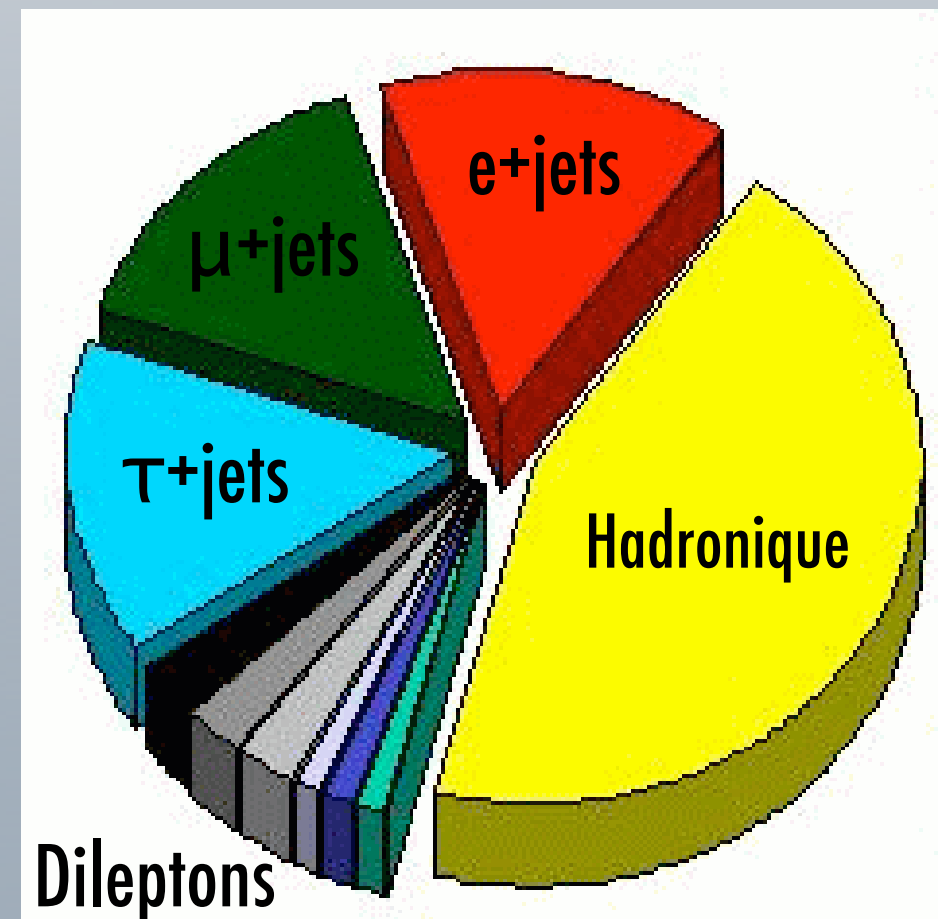
$\Rightarrow$ Etat final : $W^+W^- b\bar{b}$



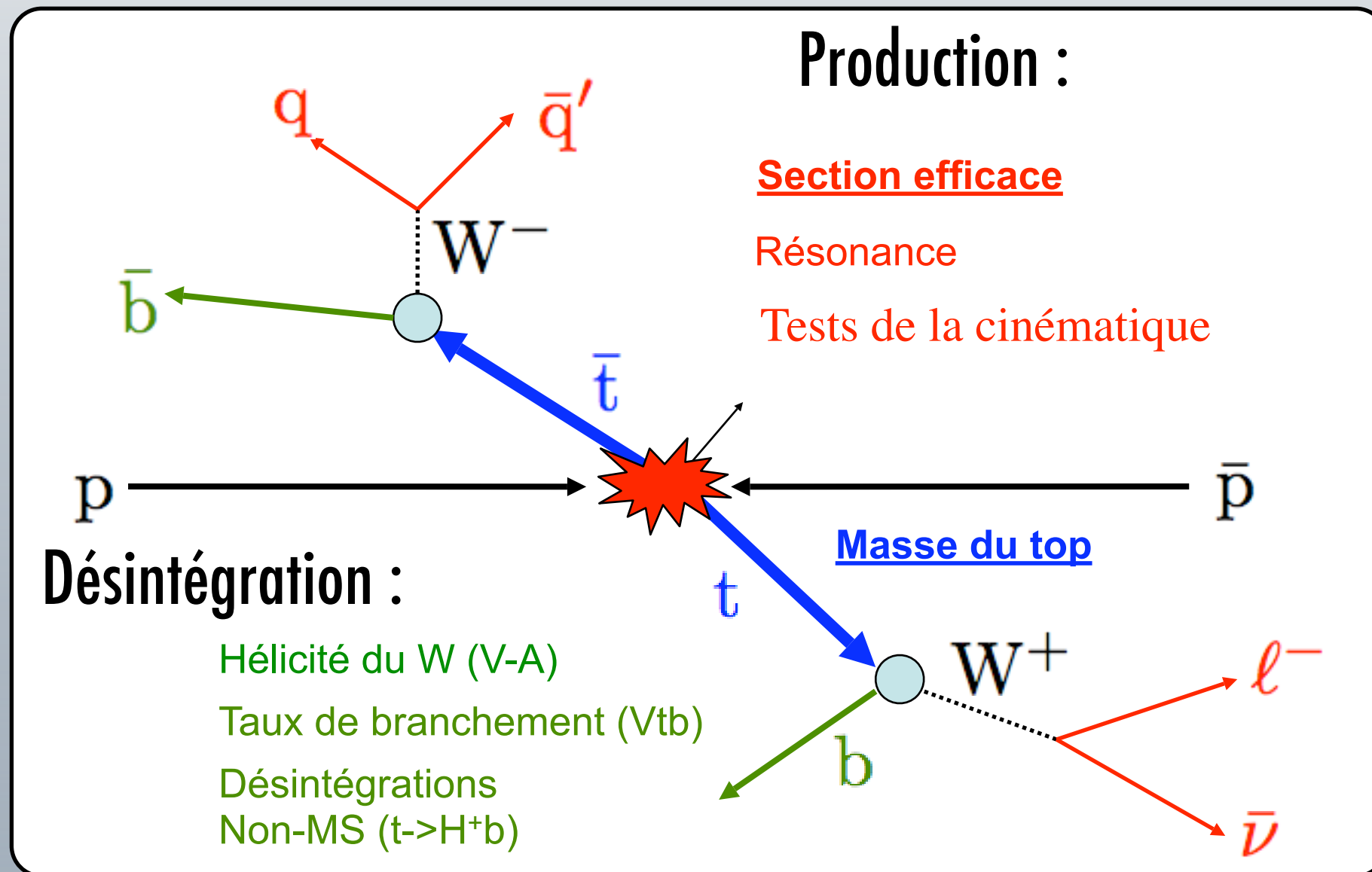
On catégorise les canaux en fonction de la désintégration des W:

- Lepton+Jets : 1 W $\rightarrow$ $l\nu$, 1 W $\rightarrow$ qq (30%)
- Di-lepton : 2 W $\rightarrow$ $l\nu$ (5%, peu de bruit de fond)
- Hadronique : 2 W $\rightarrow$ qq (46%, bruit de fond important)
- Canaux τ : traités à part (identification des τ difficile)

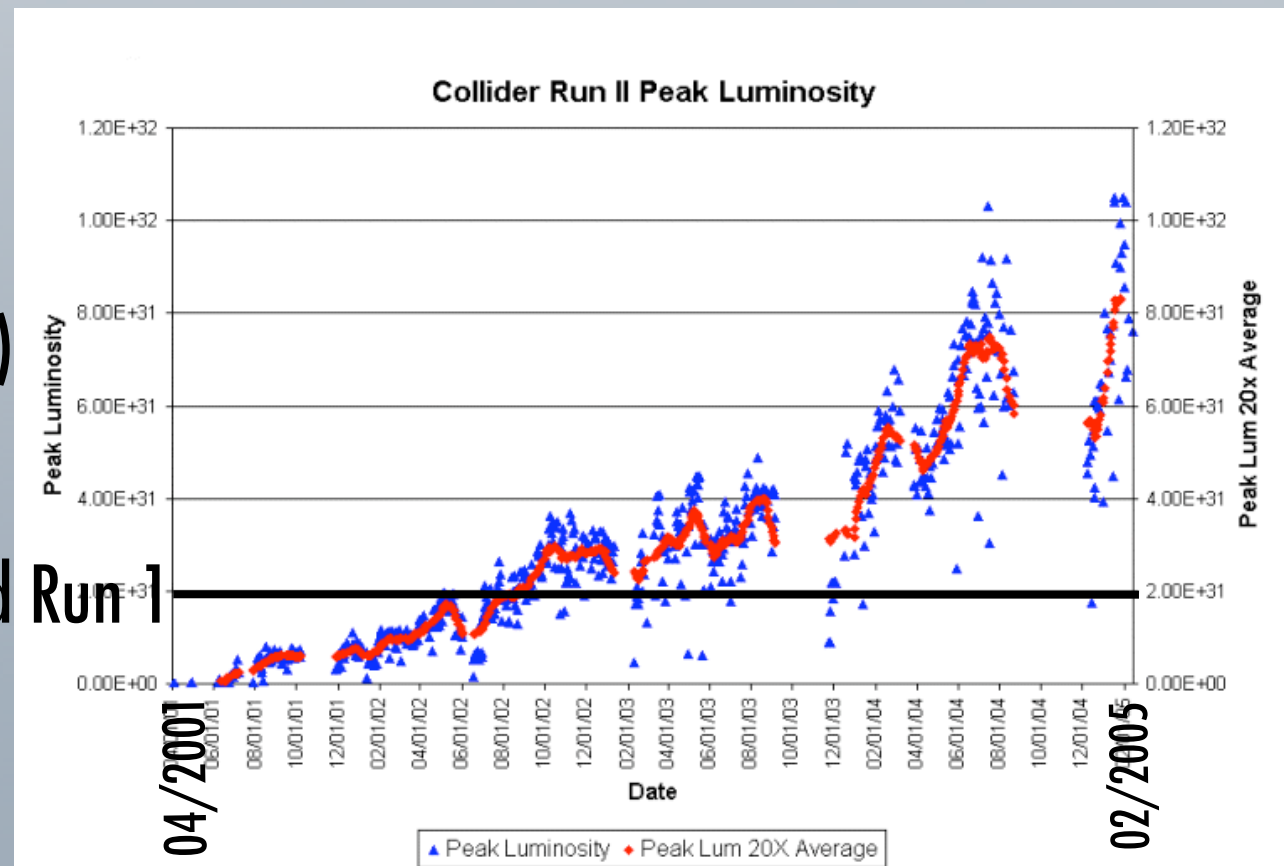
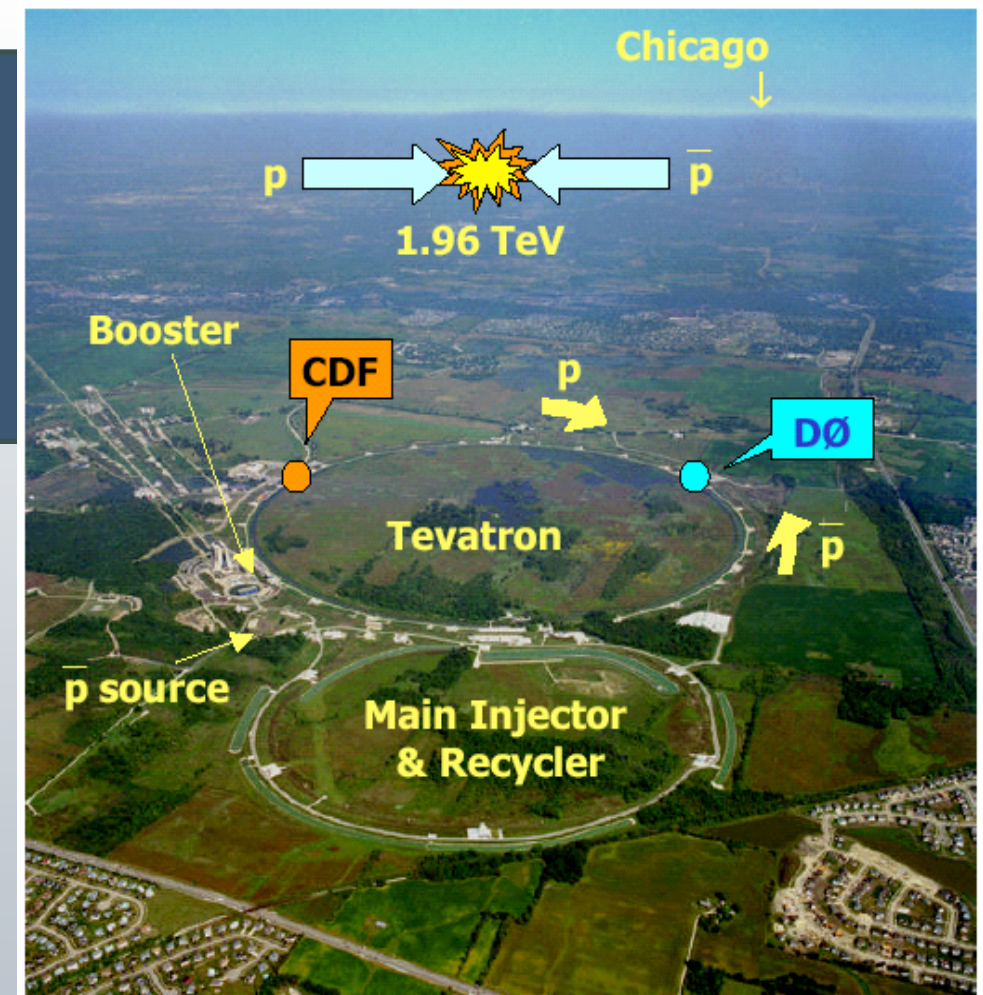
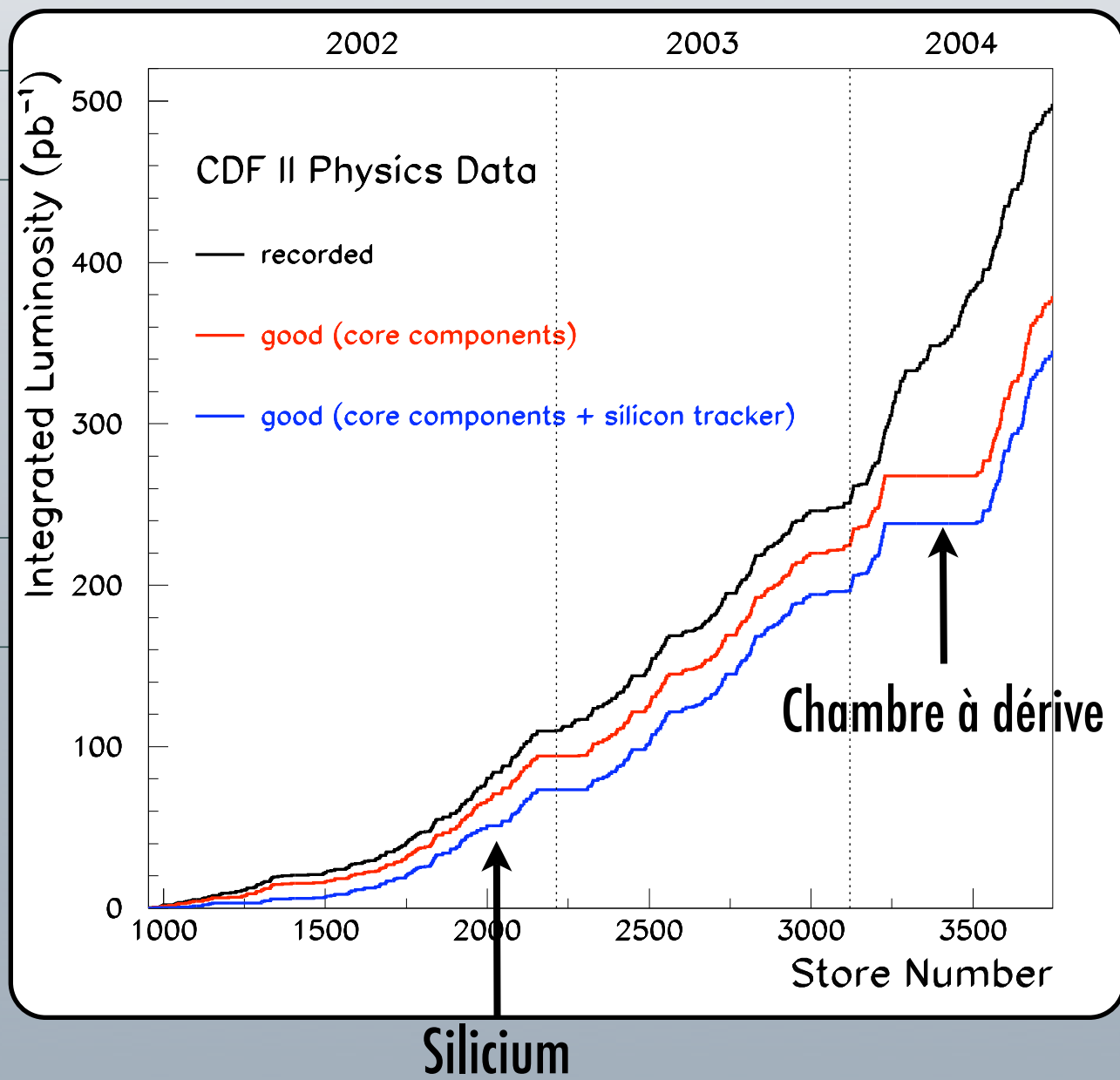
lepton = e ou μ



Programme d'étude du Top



Le Tevatron



"Collider Detector at Fermilab"

Nombreux changements pour Run II :

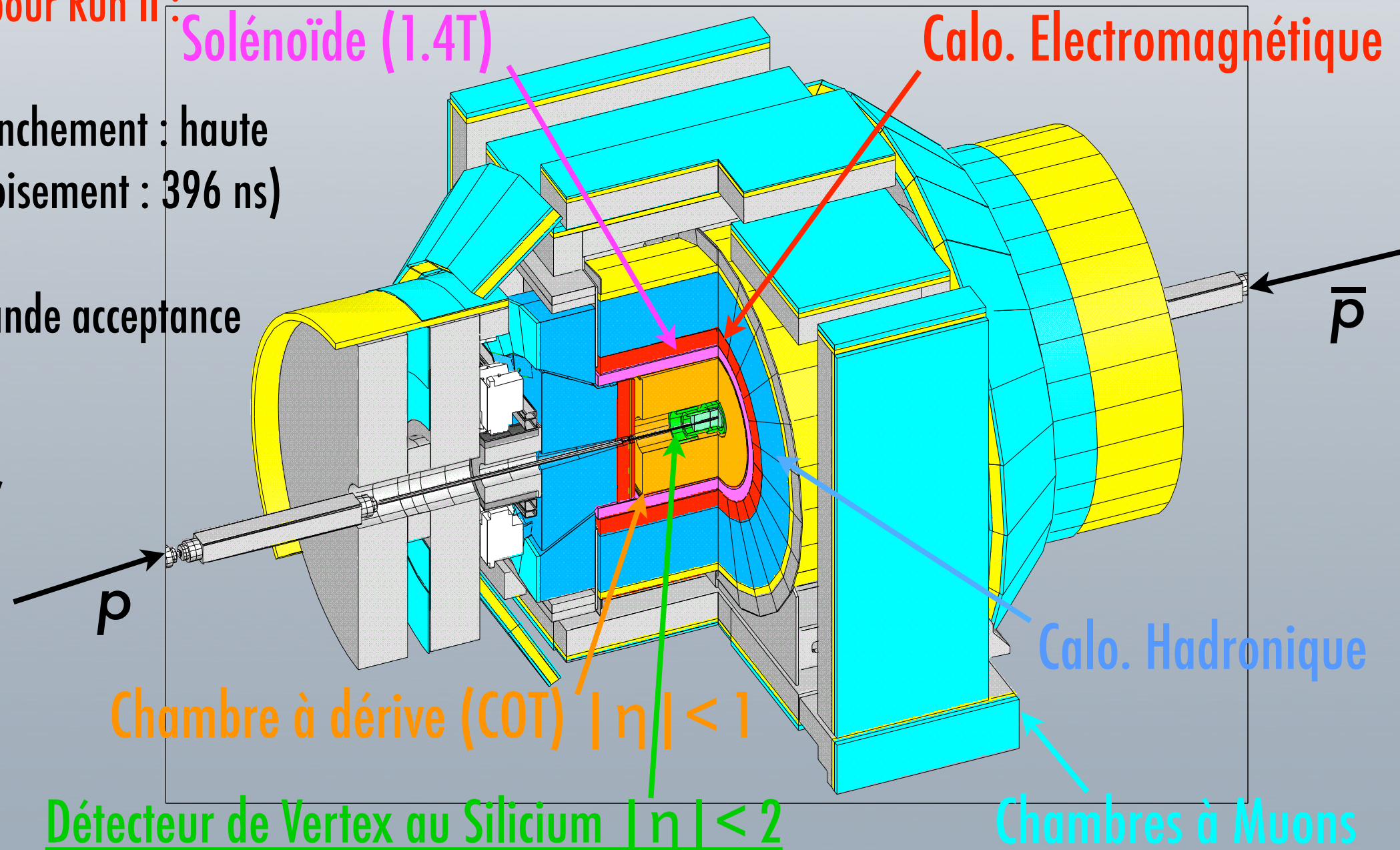
- DAQ et système de déclenchement : haute luminosité (période de croisement : 396 ns)

- Trajectographe : plus grande acceptance
 $\delta p_T / p_T \approx 0.1\% p_T$ [GeV]

- Calorimètres "bouchons"

Muons $|\eta| < 1$

Electrons $|\eta| < 2$



Détecteur de Vertex au Silicium



Principale amélioration du Run II.

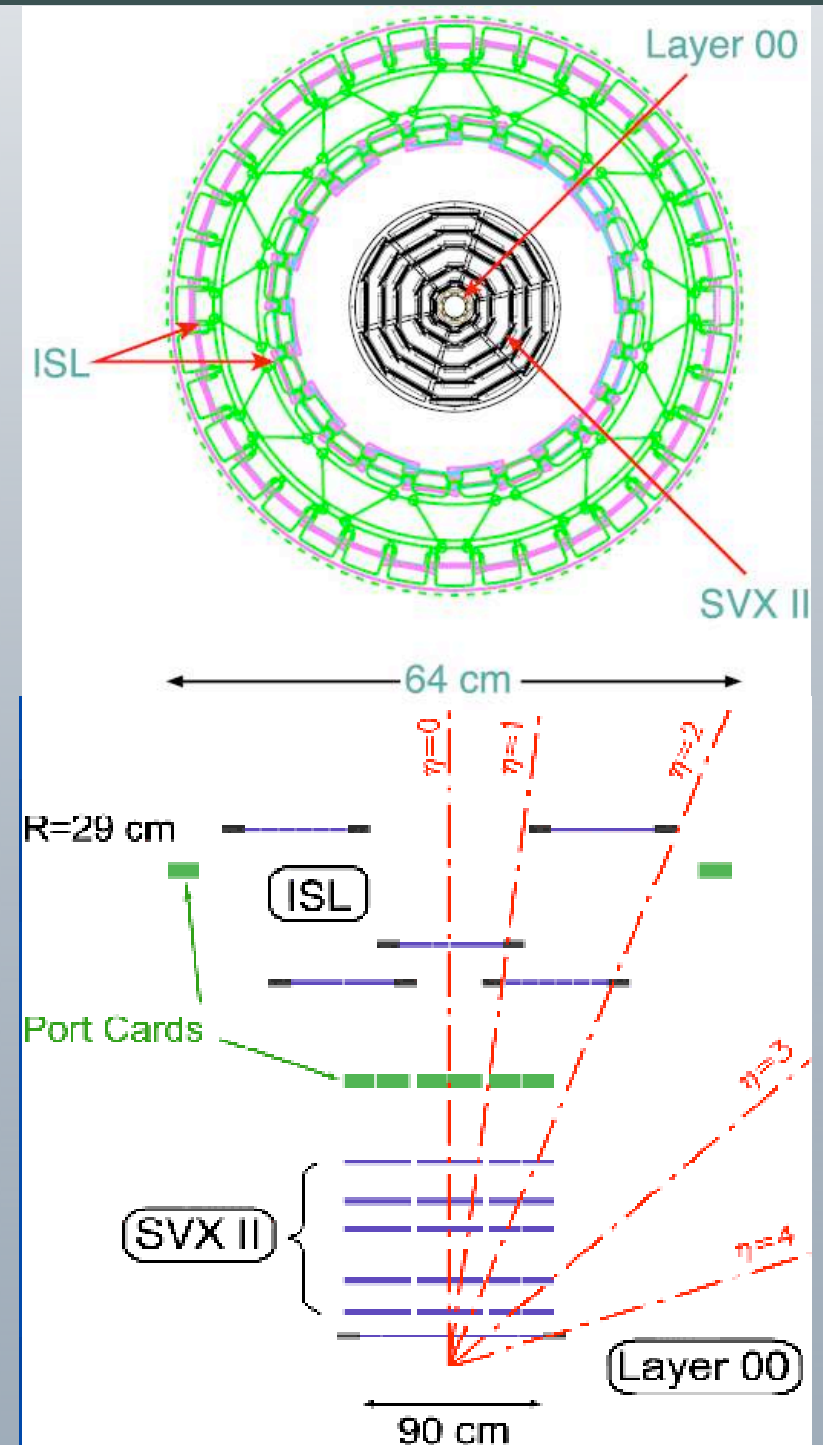
Nécessaire à la mesure précise des traces à proximité du point d'interaction.

8 couches de micro-pistes.

3 sous-systèmes :

- **L00** : sur le tube à vide ($r=1.3\text{cm}$)
- **SVX** : 5 couches avec angle stéréo (1.3° et 90°)
- **ISL** : 2 couches avec angle stéréo (1.3°)

Etend l'acceptance $\rightarrow |\eta| = 2$



Silicium : Problèmes d'installation

Plusieurs problèmes ont dû être résolus **après le démarrage du faisceau**:

Accès au détecteur limite (en temps et espace)

Liste choisie : **refroidissement de l'ISL, connections optiques, bruit analogue dans L00.**

Certains modules sont irréversiblement endommagés :

Brisure des "Jumpers" (connexion entre côtés φ et z d'un module) :

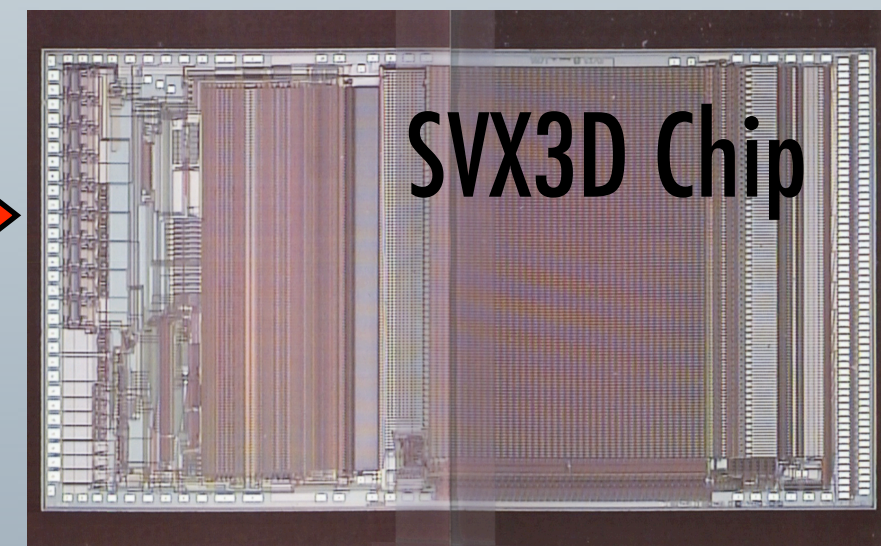
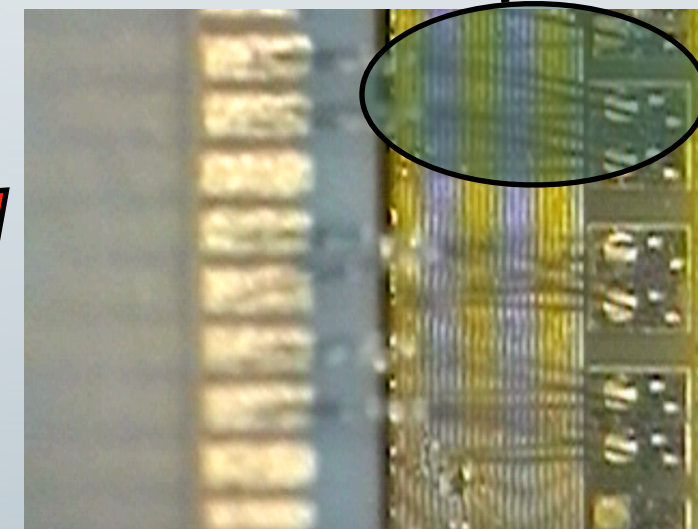
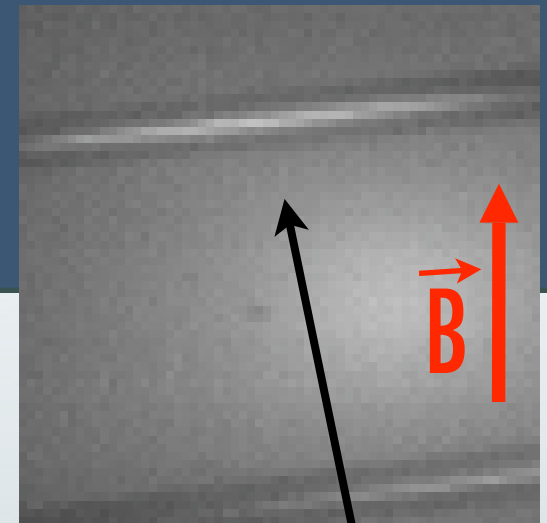
Force de Lorentz créée par le champ de 1.4T

Résonance dans certaines conditions de trigger

Brisure de connexions argent-Epoxy sur les hybrides :

- le problème n'a pas pu être reproduit.
- corrélé avec incidents de faisceau.

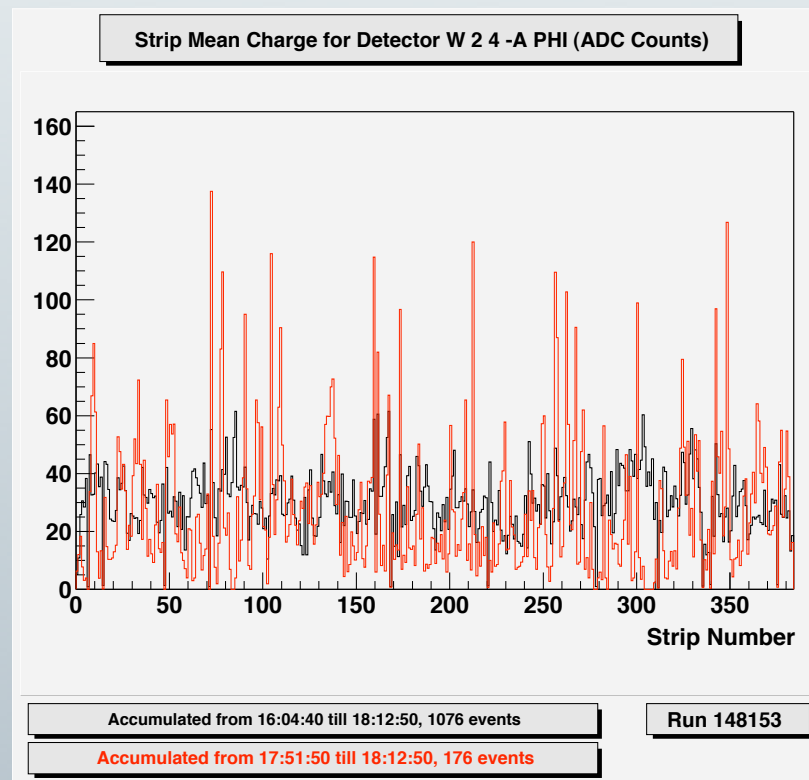
Opérations devenues plus **stables : 92% des modules opérationnels.**



Monitoring du Détecteur au Silicium

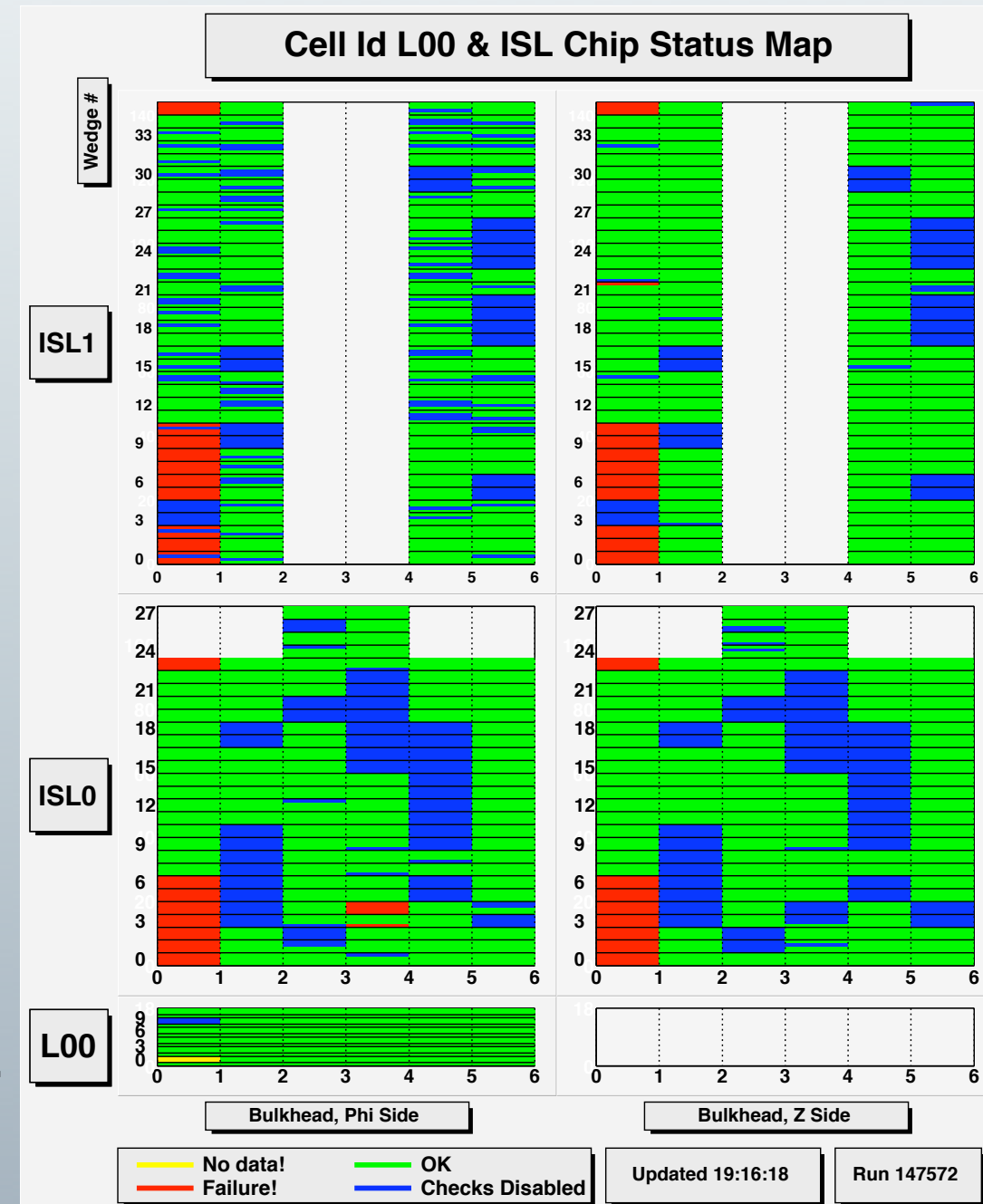
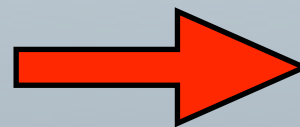
Contrôle en temps réel de chacun des 722432 canaux.

Bas-niveau :



Haut-niveau : diagnostics sophistiqués.

Feed-back à la DAQ : Re-initialisation automatique pour éviter risques de résonance.



Performance du Détecteur au Silicium

Algorithme de reconstruction "Outside-In" :

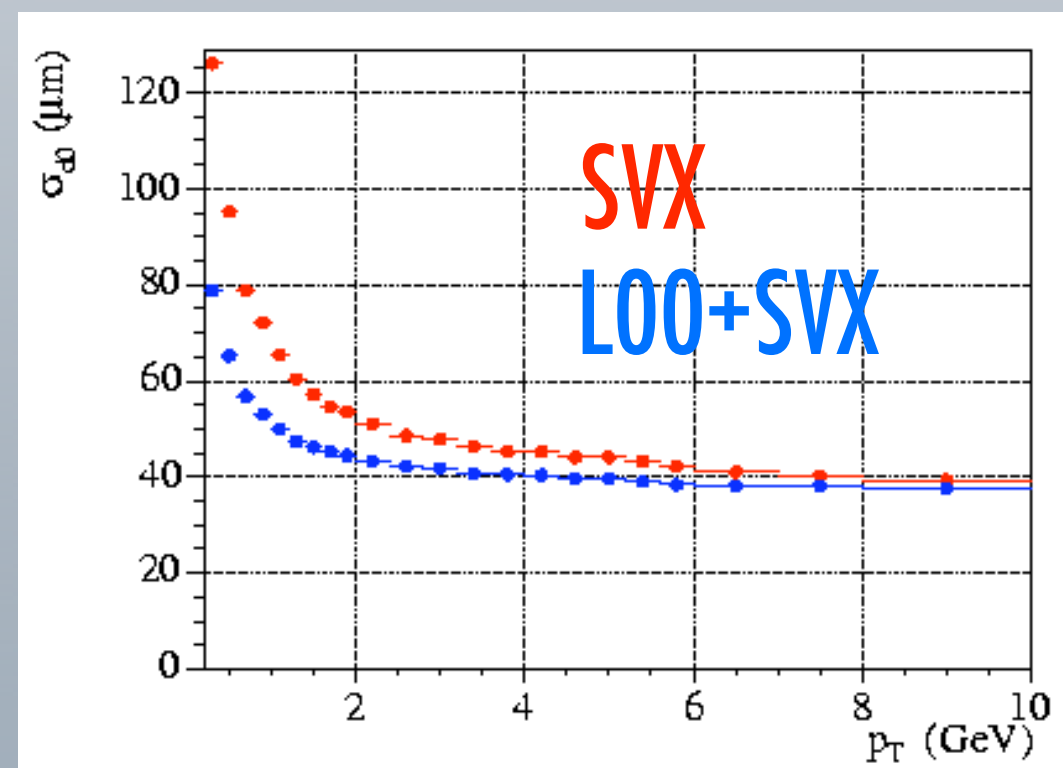
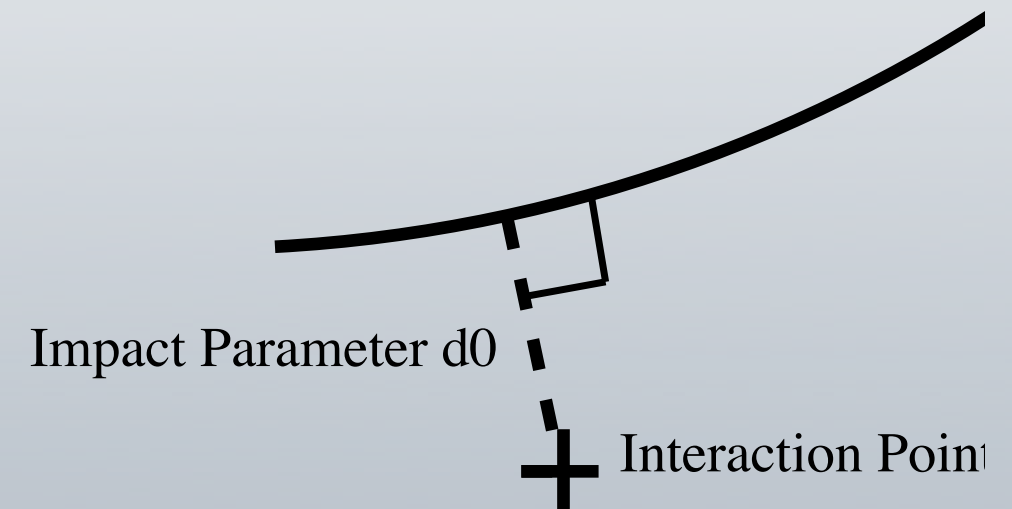
- "Seed" : trace du COT.
- Ajout des amas par itération, couche par couche, vers l'intérieur.
- Ajout des amas z dans 2^{ème} itération.

Efficacité $\approx 94\%$ (≥ 3 amas en φ).

Résolution du paramètre d'impact $\approx 25 \mu\text{m}$ à grand p_T .

L00 améliore la résolution à bas p_T et faible occupation (physique du B).

Algorithme "Stand-Alone" devrait étendre le tracking jusqu'à $|\eta| = 2$ (bientôt...).



(largeur du faisceau incluse, $\approx 30 \mu\text{m}$)

Mesure de la section efficace de production avec b-tagging

Canal Lepton+Jets.

b-tagging pour réduire le bruit de fond.

Motivation :

Test élémentaire du mécanisme de production.

Définition de l'échantillon pour toutes les autres analyses :

Comparaison de différents canaux

→ Taux de branchement, Désintégrations exotiques (Higgs chargé)

Bruits de fond similaire pour la recherche du Higgs (MS).

Estimation du bruit de fond
Nombre de candidats

$$\sigma_{t\bar{t}} = \frac{N_{t\bar{t}}}{\mathcal{L}} = \frac{N_{obs} - N_{bkd}}{A_{t\bar{t}} \epsilon_{t\bar{t}}^{tag} \mathcal{L}}$$

Acceptance

Efficacité du b-Tagging

Luminosité intégrée

Canal Lepton+Jets : Signature et Sélection

Produits de désintégration :

- 1 lepton chargé,
- 1 neutrino,
- 2 quarks "légers",
- 2 quarks b.

Déclenchement sur lepton de grand p_T .

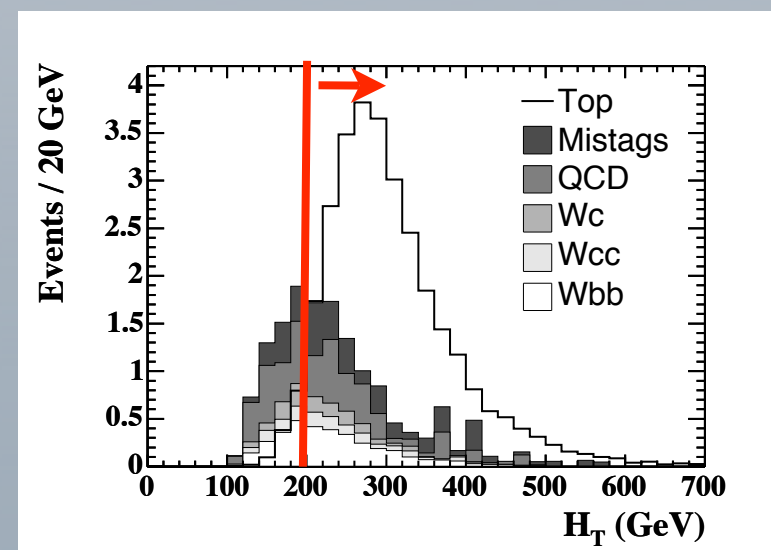
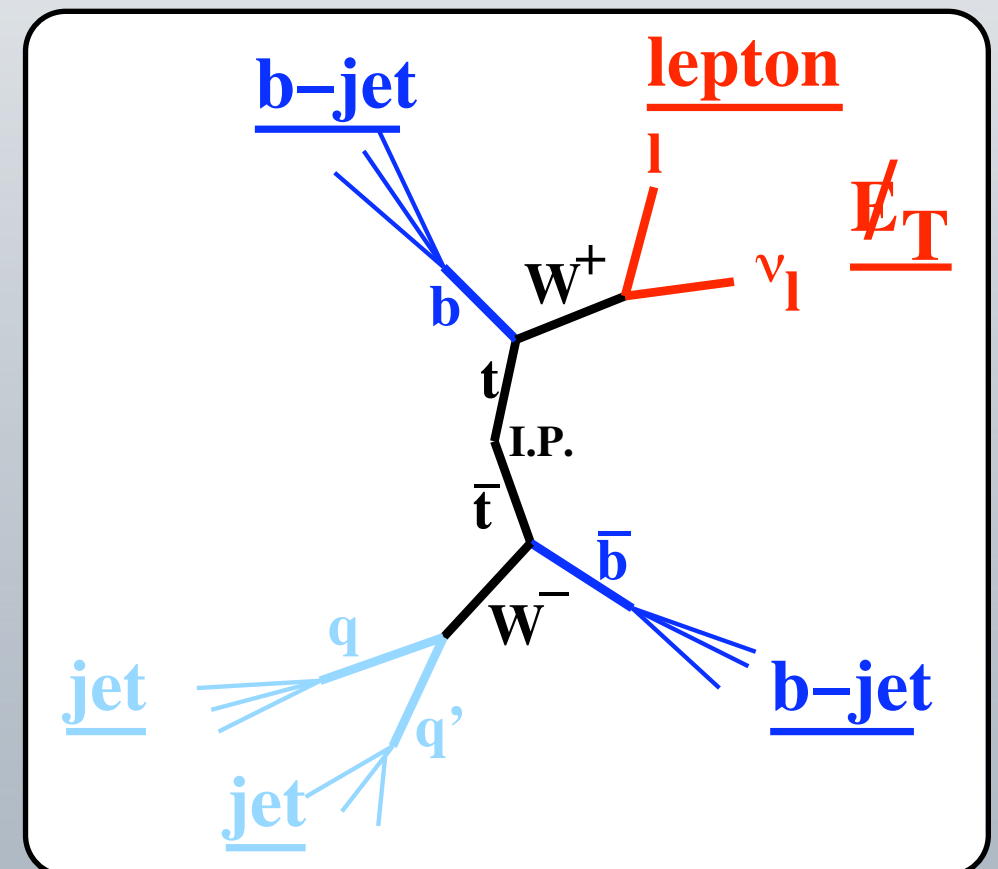
Sélection :

- $W^\pm$ {
- 1 Electron ou Muon isolé, $p_T > 20$ GeV,
 - Energie transverse manquante > 20 GeV,
 - ≥ 3 jets, $E_T > 15$ GeV et $|\eta| < 2$,
 - ≥ 1 jet étiqueté.

Evénements top plus énergétiques que bruit de fond

⇒ Optimise la sélection :

H_T = Energie transverse totale > 200 GeV



L'algorithme SecVtx : Vertex Secondaire

Hadrons B : longue vie ($c\tau \approx 450 \mu\text{m}$) et grande masse

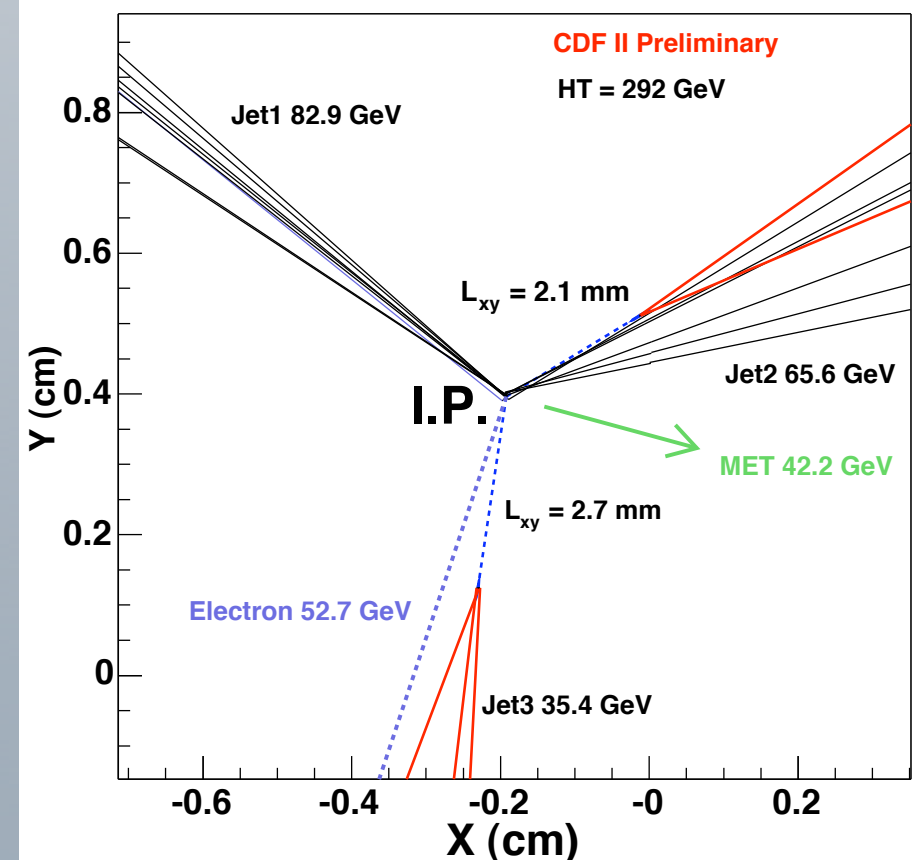
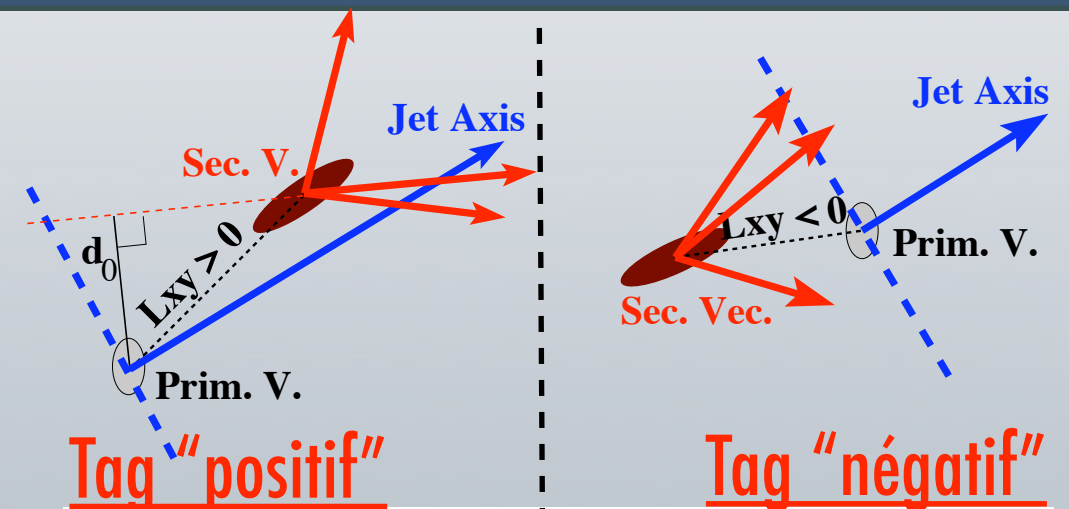
Plusieurs étapes :

- Sélection de traces avec grand **paramètre d'impact**.
- Tentative de reconstruction vertex.
- Sélection de vertex avec grande **longueur de désintégration L_{xy}** :

$$\frac{|L_{xy}|}{\sigma_{L_{xy}}} > 3$$

L_{xy} : projection sur l'axe du jet dans le plan transverse.

Tags négatifs : utilisés pour estimer la pureté.



Mesure de la Performance du Tagger

— [Nécessite un échantillon dont le contenu en saveur lourde est bien connu.

— [LEP : Z en $b\bar{b}$ / $c\bar{c}$

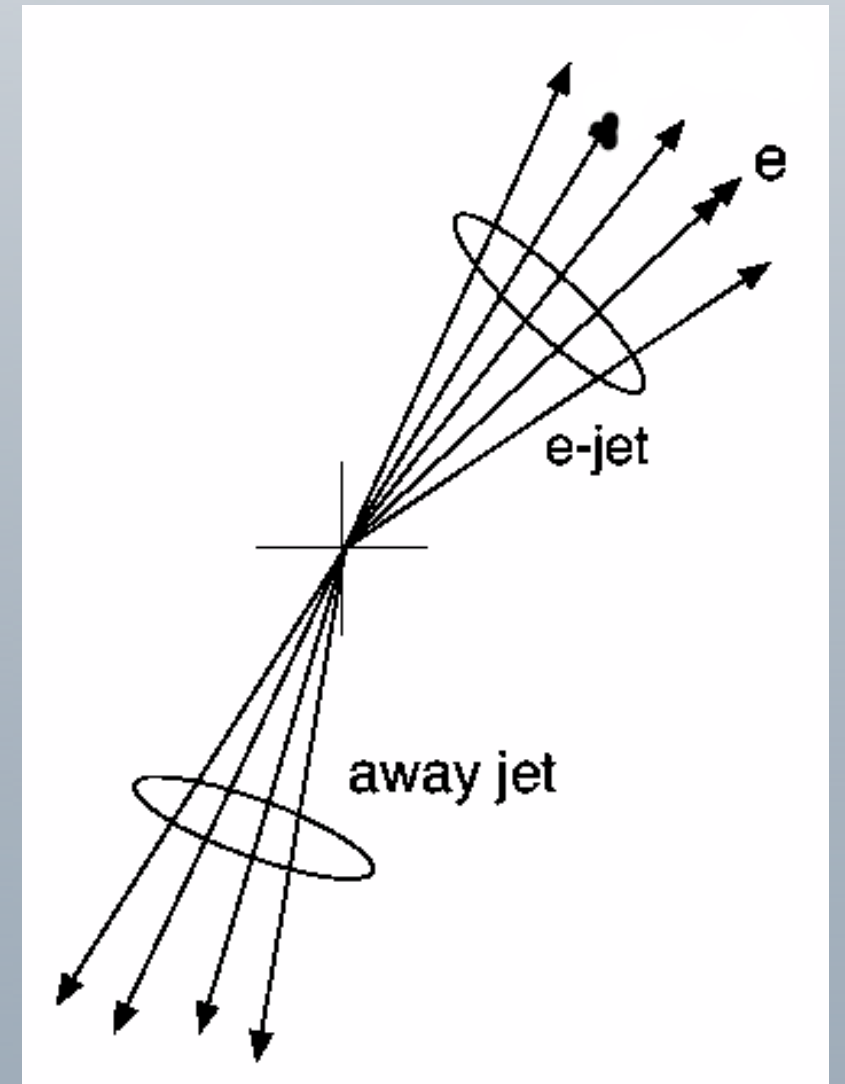
— [LHC : Grand échantillon Top-Antitop.

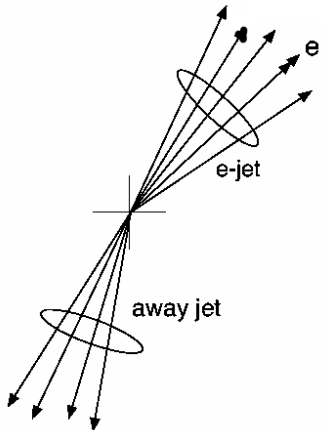
0-tag / 1-tag / 2-tag : efficacité et taux de branchement

— [Le Tevatron n'a pas ce luxe... $\Rightarrow$ leptons de basse énergie

- Jets riches en désintégrations semi-leptoniques

- Tag du jet opposé pour purifier le côté de l'électron





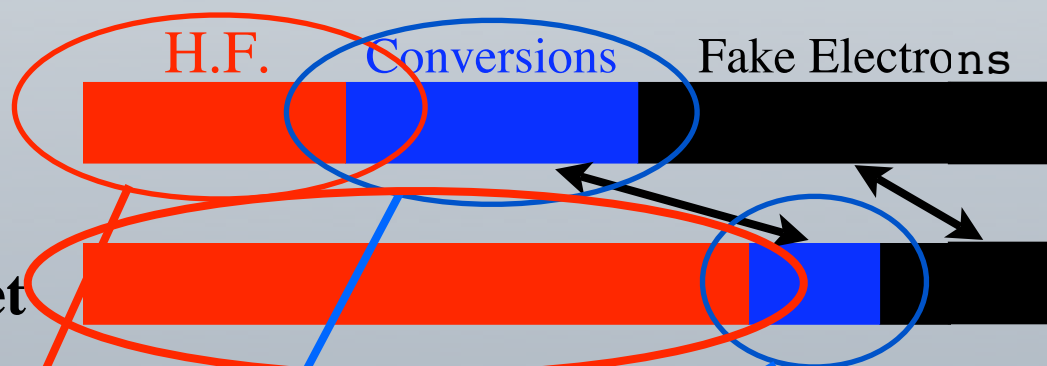
Mesure de l'efficacité de SecVtx (I)

Complication : **seulement 25% des jets contenant l'électron sont de saveur lourde.**

Même si le jet opposé est taggé, seulement 75% le sont.

Entire Sample

Tagged Away Jet

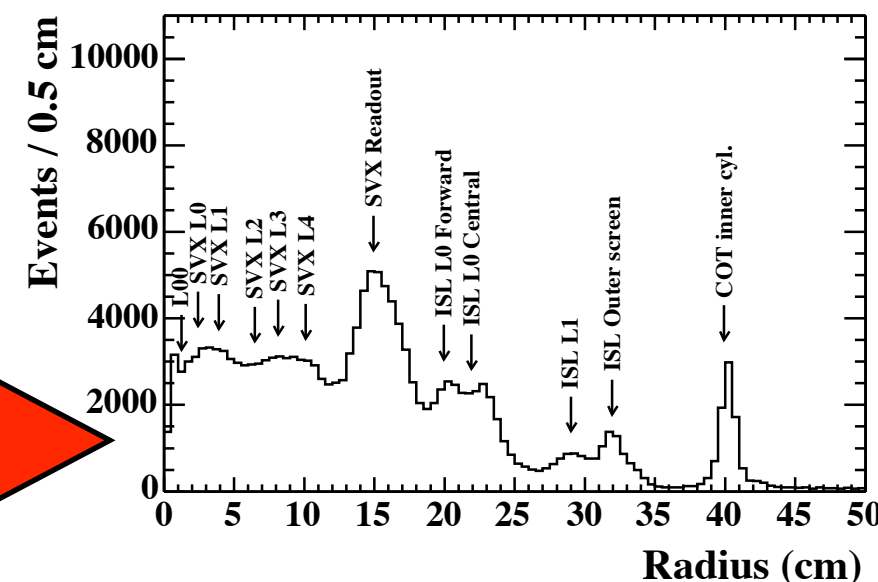
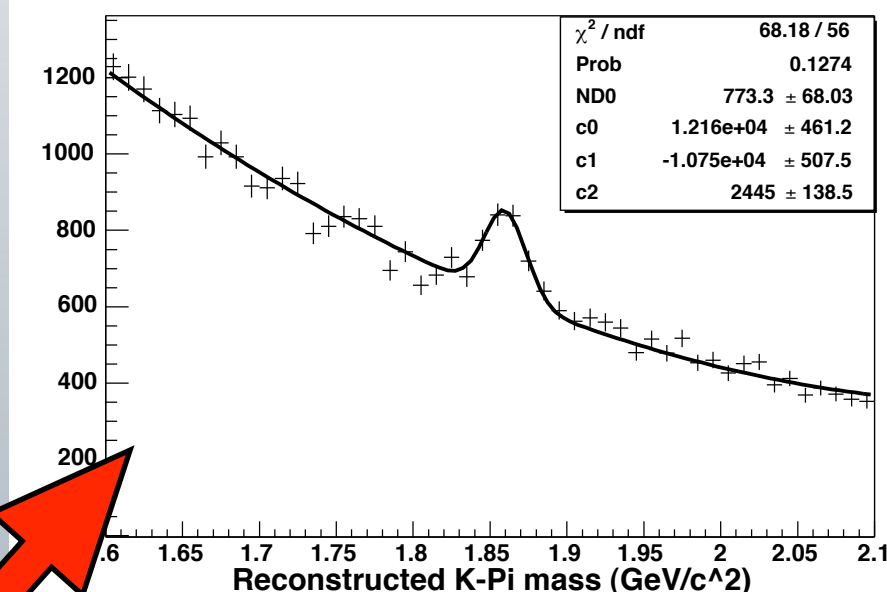


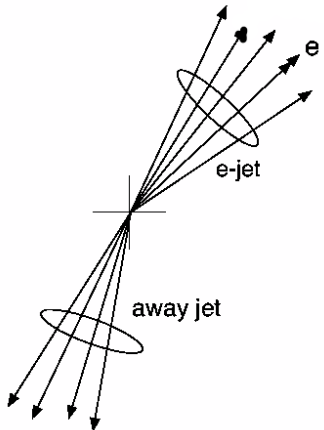
Estimation du contenu en saveur lourde (H.F.) :

1) **Dans l'échantillon entier** : par reconstruction de $D^0 \rightarrow K\pi$ et cascade semi-leptonique (e et μ).

2) **Après tagging du jet opposé** : conversions de photons pour évaluer la fraction de faux électrons dans le sous-échantillon avec tag opposé.

Hypothèse : contenu en conversion des jets légers indépendant du tag.





Mesure de l'efficacité de SecVtx (II)

Efficacité mesurée dans les données et Monte Carlo sur le même échantillon.

La simulation surévalue l'efficacité :

$$\epsilon(\text{données})/\epsilon(\text{MC}) = 0.82 \pm 0.06$$

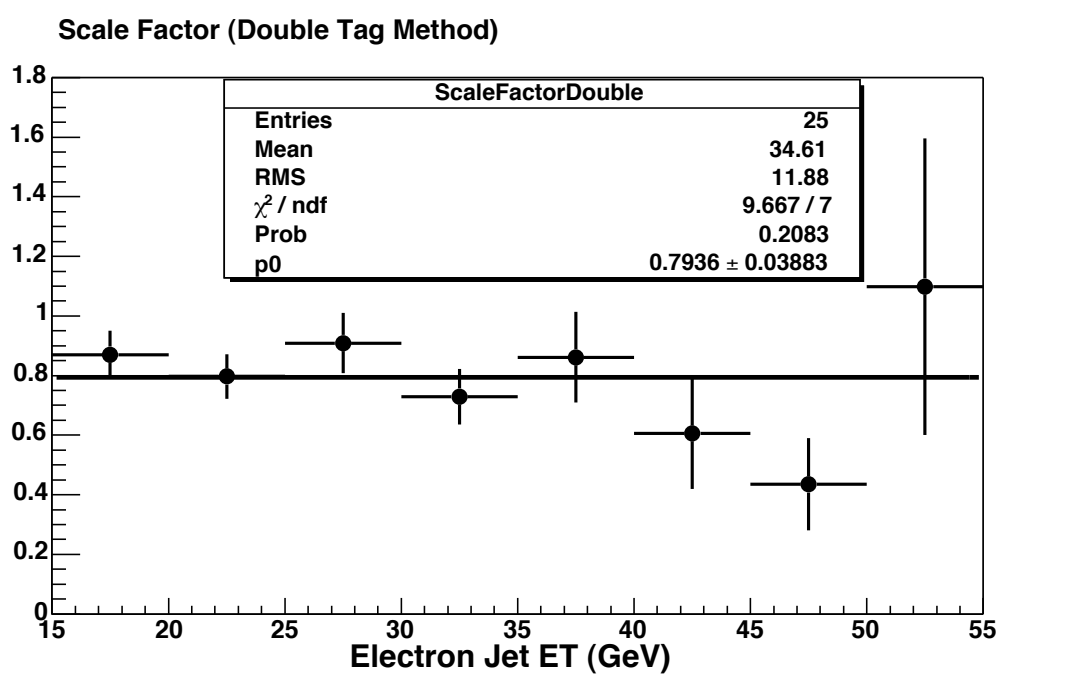
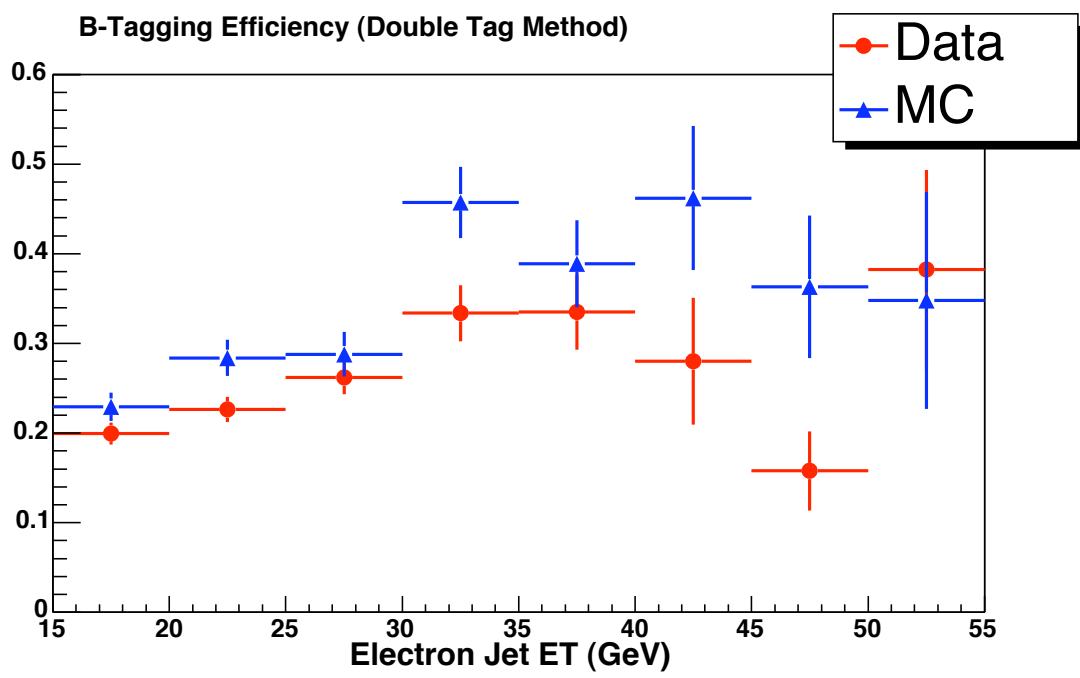
Ce ratio est utilisé pour dégrader l'efficacité du tagger dans MC $t\bar{t}$.

Efficacité d'étiqueter un événement top (≥ 1 tag):

Source	uncertainty (%)
F_{HF}	3.5
F_{HF}^a method	3.0
mistag subtraction	3.0
E_T dependence	2.5
B-decay	1.2
total systematic error	6.2
data statistics	3.2
MC statistics	3.6
Total	7.8

$$\epsilon_{t\bar{t}} = (53.4 \pm 3.2)\%$$

$$\sigma_{t\bar{t}} = \frac{N_{obs} - N_{bkd}}{A_{t\bar{t}} \epsilon_{t\bar{t}}^{tag} \mathcal{L}}$$

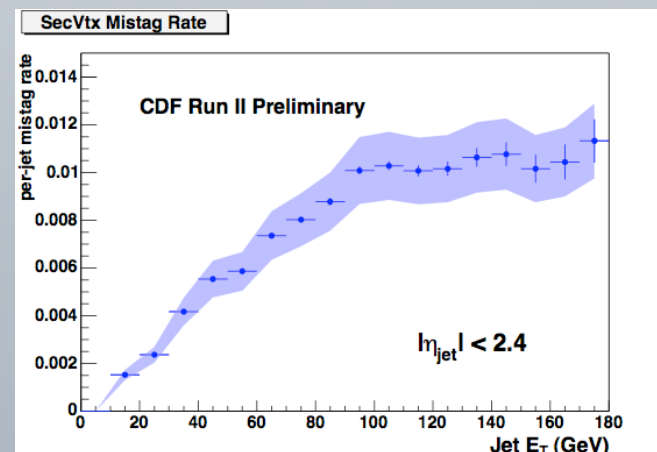


Mesure de la pureté de SecVtx

Désintégration de hadrons beaux $\Rightarrow$ tag positif.

L_{xy} des "faux" tags (jets légers) est $\approx$ symétrique.

Paramétrisation du taux de tags négatifs dans échantillon de contrôle (multi-jets) pour estimer le taux de faux tags (positifs).

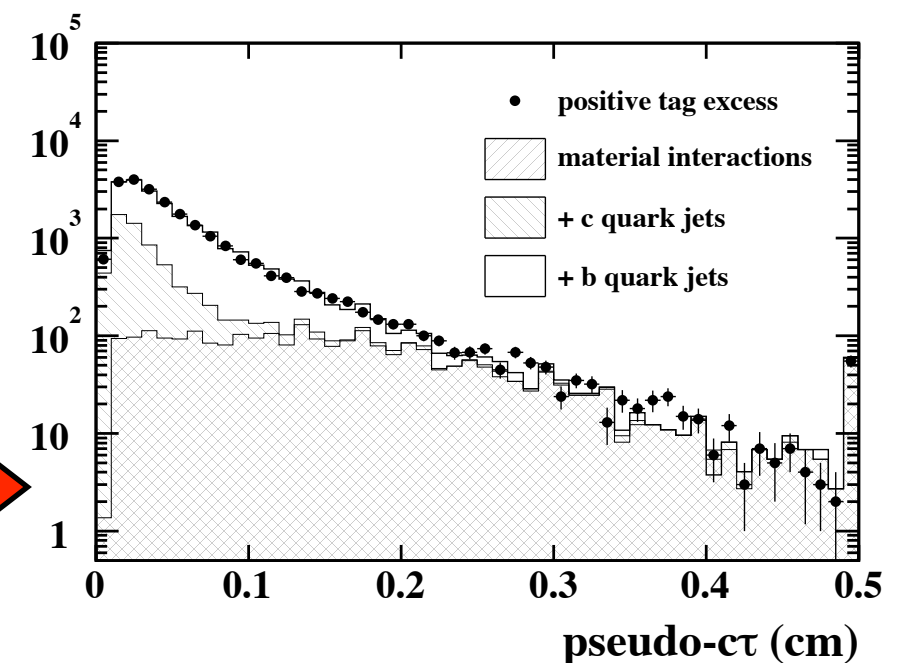
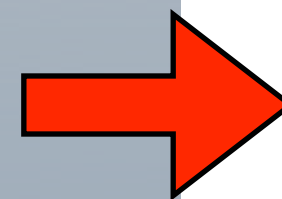
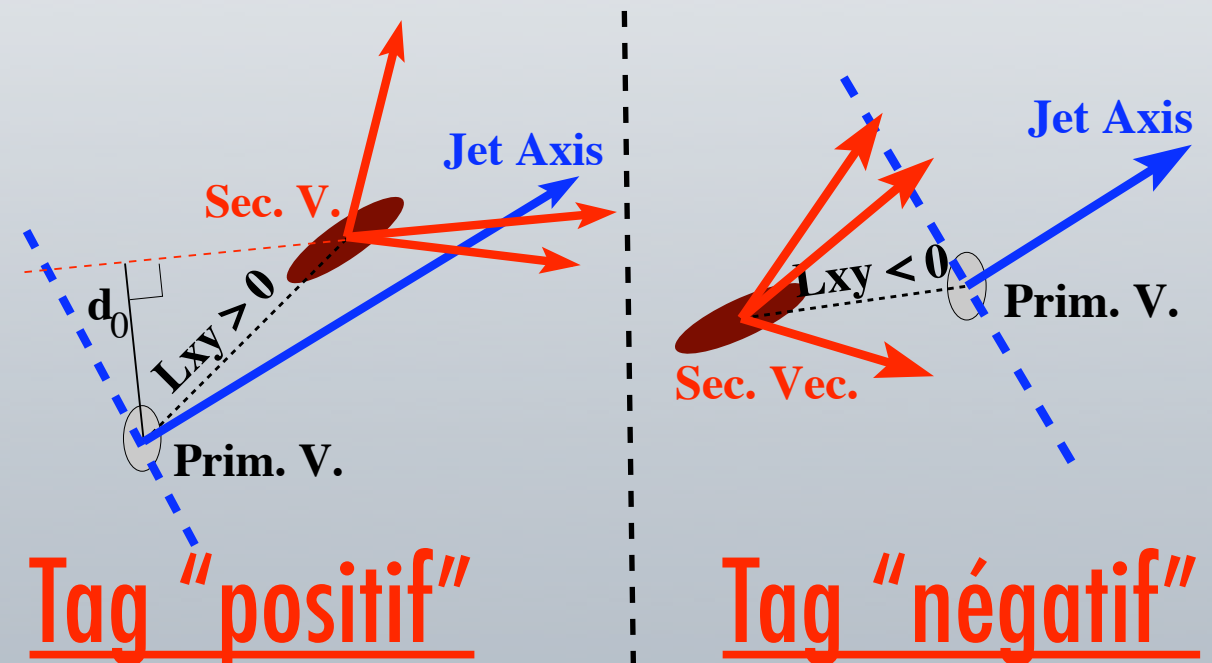


Correction : Λ , K_S , interaction matière

$\Rightarrow$ composante asymétrique !

Exacte composition des "tags positifs" extraites avec fit de pseudo- $c\tau = L_{xy} \cdot m/p_T$

Correction de 20%



Acceptance

Monte Carlo PYTHIA ($m_t = 175$ GeV)

Identification des leptons imparfaitement
décrites par la simulation

⇒ Evaluées dans les données (Z + jets)

Efficacité du trigger $\approx 95\%$

Incertitude relative $\approx 10\%$

Erreurs systématiques

Quantity	Relative error (%)
Energy Scale	4.9
PDF	2.0
ISR/FSR	2.6
MC modeling	1.4
Lepton ID	5.0
B-tagging	6.0

$$\sigma_{t\bar{t}} = \frac{N_{obs} - N_{bkd}}{A_{t\bar{t}} \epsilon_{t\bar{t}}^{tag} \mathcal{L}}$$

e + μ

Acc. w/o b-tag (%)	$7.18 \pm 0.04 \pm 0.61$
Tag Efficiency (%)	$53.4 \pm 0.3 \pm 3.2$
Acc. with b-tag (%)	$3.84 \pm 0.03 \pm 0.40$

$$\sigma_{t\bar{t}} = \frac{N_{obs} - N_{bkd}}{A_{t\bar{t}} \epsilon_{t\bar{t}}^{tag} \mathcal{L}}$$

Bruits de Fond

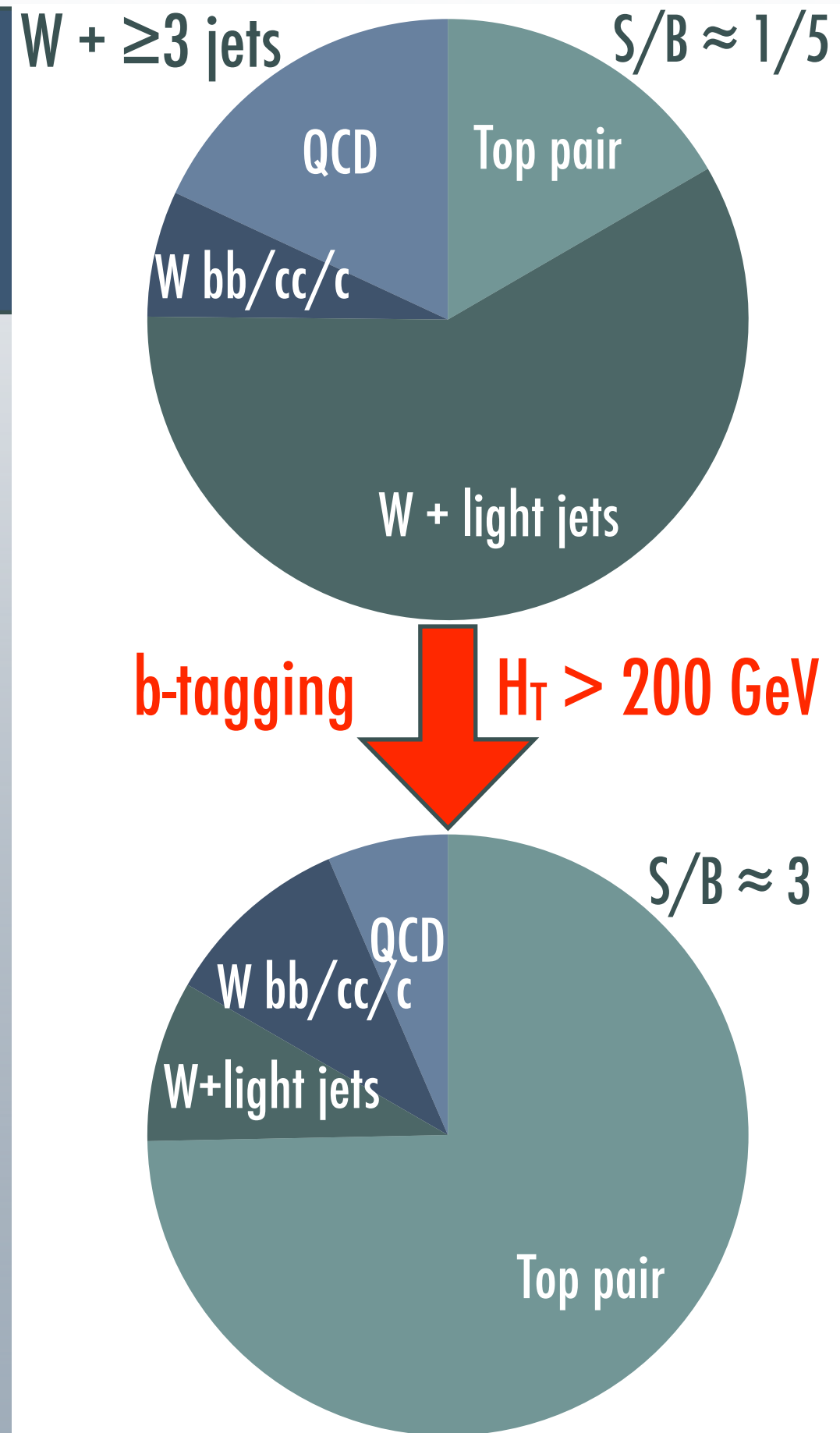
Comprendre le contenu de l'échantillon W+Jets :
crucial pour les analyses top, mais aussi pour la
recherche du Higgs du Modèle (W+2jets)

Evalués avec données et simulations.

3 bruits de fond principaux :

- W + jets légers (faux tag) → paramétrisation des tags négatifs
- W + cc, W + bb, W + c, + jets
- QCD : faux W

Autres ("single-top", dibosons) : Monte Carlo



Bruit de fond : W + Saveur Lourde

Section efficace W + jets mal connue (seulement L.O.)

⇒ Mesurée dans l'échantillon sans b-tag

Fraction de saveur lourde estimée par Monte Carlo

Au Run 1 : pas de MC adéquat.

Combinaison de Vecbos et Herwig

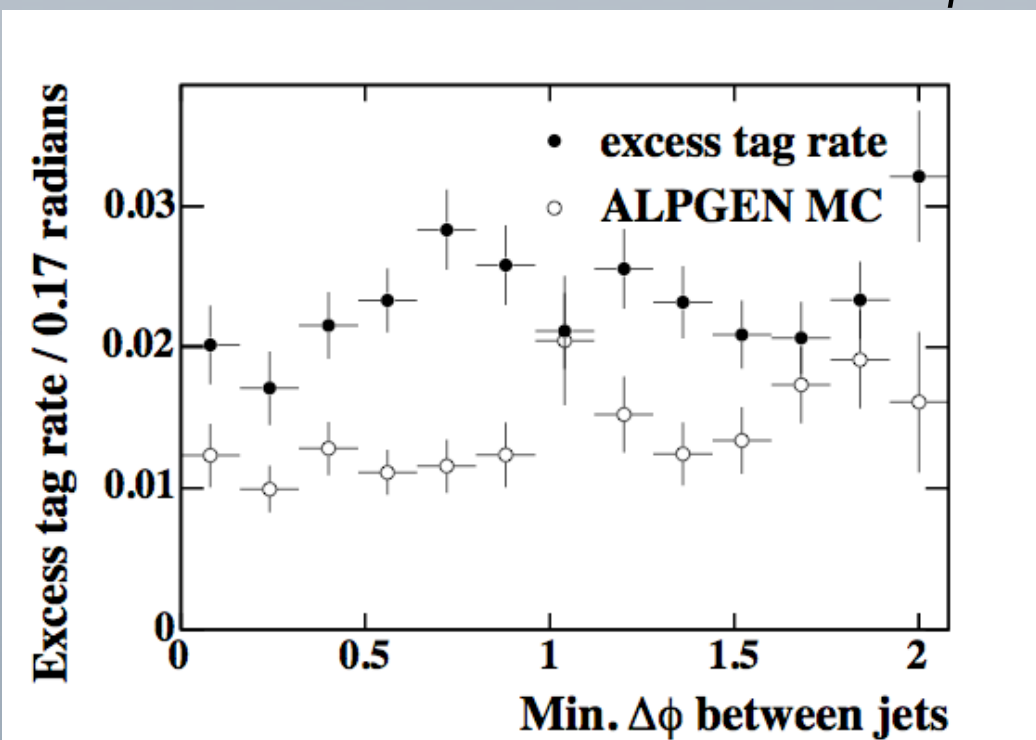
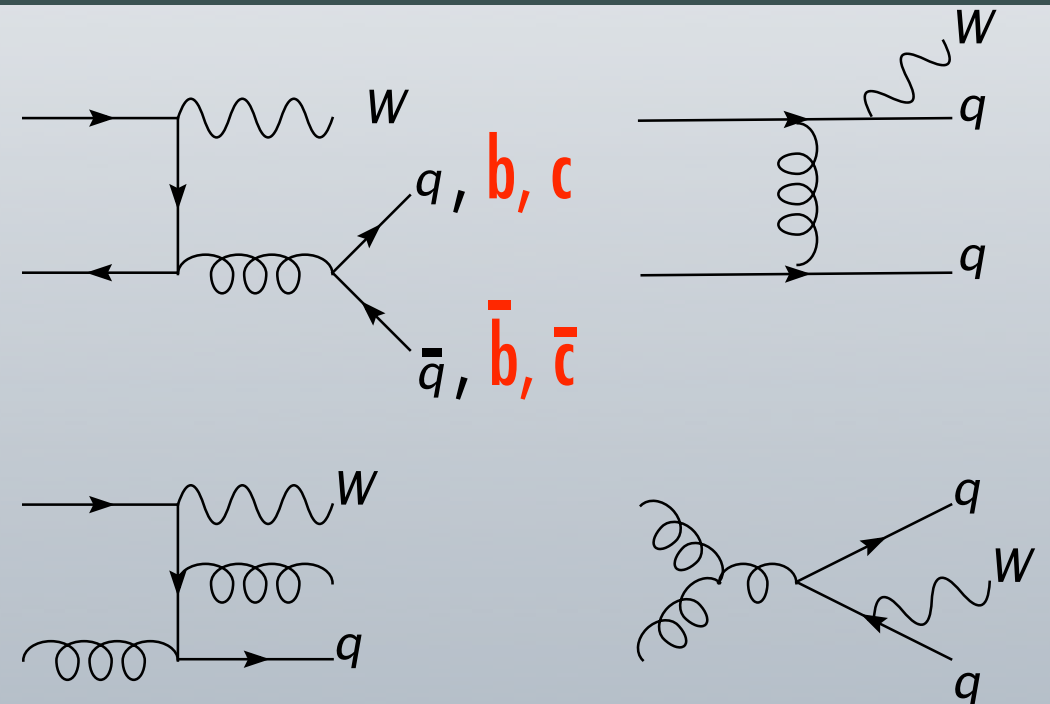
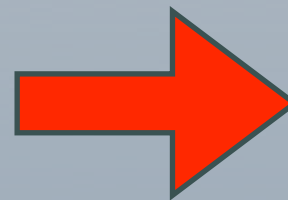
Au Run 2 : **ALPGEN**.

- Tient compte de la masse des quarks, flux de couleur, spins.

- Mais... seulement premier ordre.

Validation dans l'échantillon QCD multi-jets

Données = 1.5 ± 0.4 ALPGEN



Bruit de fond : QCD (faux W)

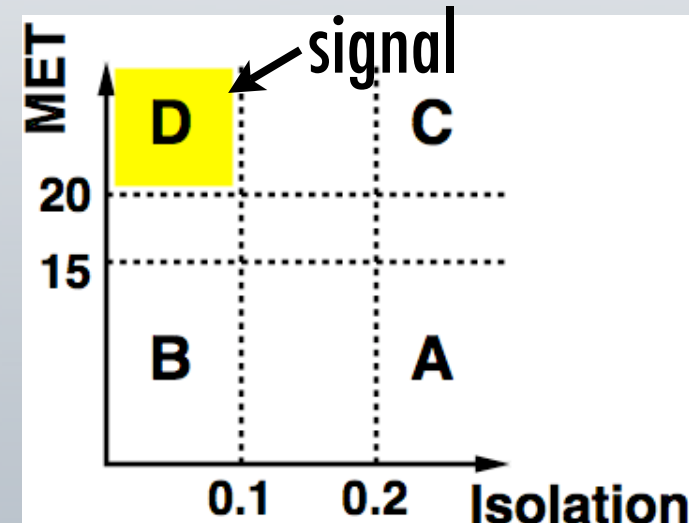
Difficile à simuler...

"Lepton" causé par conversion / "punch-through", désintégration en vol, ou désintégration semi-leptonique de B.

Energie manquante : erreur instrumentale, ou désintégration semi-leptonique de B.

Echantillon de contrôle : lepton non-isolé

Hypothèse : Energie manquante et isolation ne sont pas corrélées pour ce bruit de fond.



$$\text{Isolation} = E_T (\Delta R < 0.4) / E_T (\text{lepton})$$

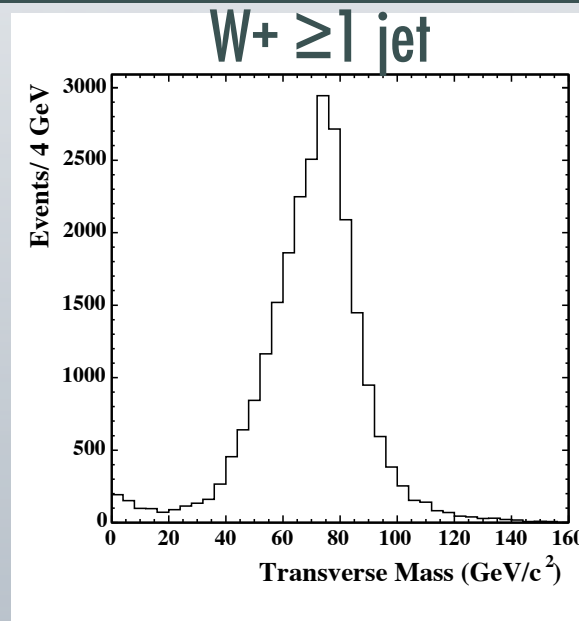
$$\text{QCD}_D = \frac{N_B \times N_C}{N_A}$$

Avant étiquetage :

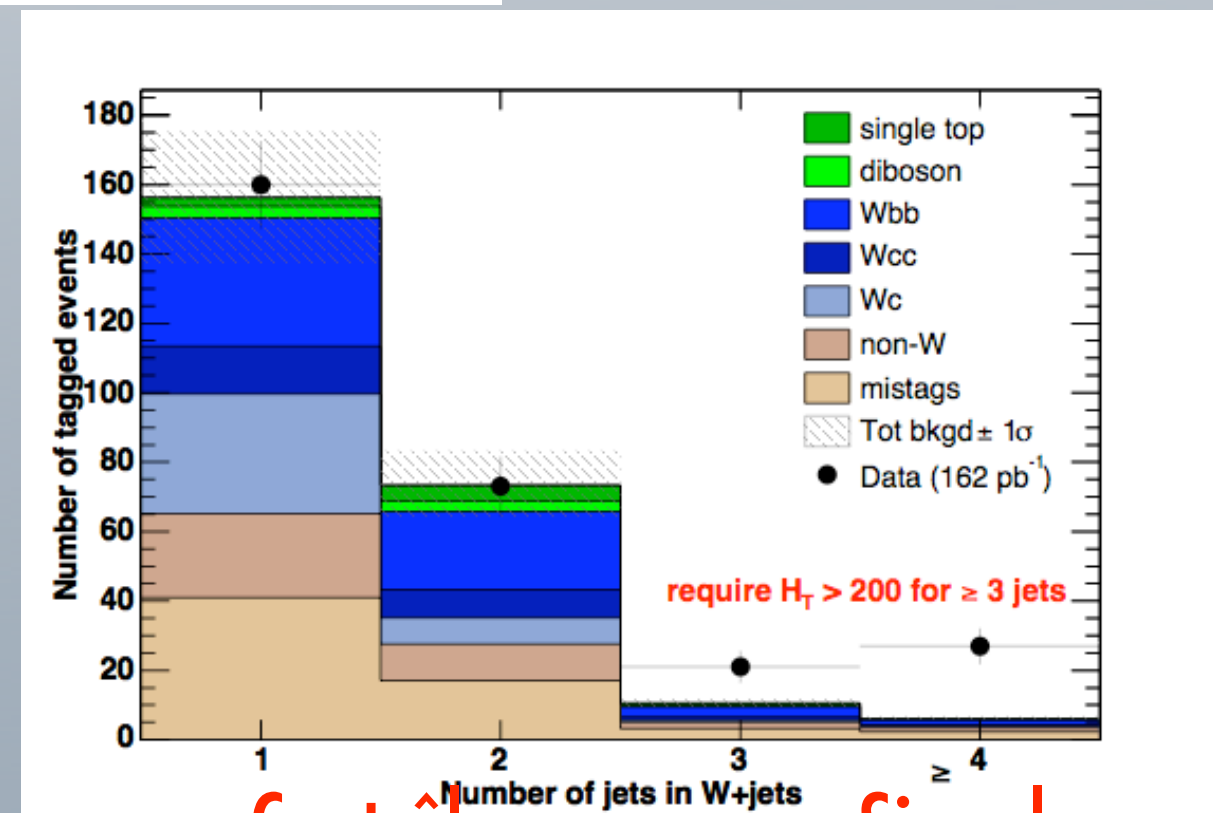
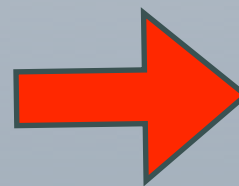
	1 jet	2 jets	3 jets	≥ 4 jets
Pre-tag non-W QCD fraction				
Electrons	0.14 ± 0.04	0.17 ± 0.04	0.20 ± 0.05	
Muons	0.034 ± 0.010	0.043 ± 0.011	0.075 ± 0.023	

Données (162 pb⁻¹)

18000 W⁺ ≥ 1 jet →



Jet multiplicity	$H_T > 200$ GeV	
	W + 3 jets	W + ≥ 4 jets
Mistags	3.3 ± 0.4	2.3 ± 0.3
Wb $\bar{b}$	2.8 ± 0.8	1.4 ± 0.4
Wc $\bar{c}$	0.9 ± 0.3	0.5 ± 0.2
Wc	0.7 ± 0.2	0.3 ± 0.1
QCD	1.7 ± 0.4	1.2 ± 0.3
WW/WZ/ZZ, Z → $\tau\tau$	0.3 ± 0.1	0.1 ± 0.03
single top	0.8 ± 0.1	0.2 ± 0.02
Total	10.5 ± 1.3	6.0 ± 0.8
Corrected Total	13.5 ± 1.8	
Data	21	27



Contrôle

Signal

48 candidats dans la région du signal :
W⁺ ≥ 3 jets, ≥ 1 tag, $H_T > 200$ GeV

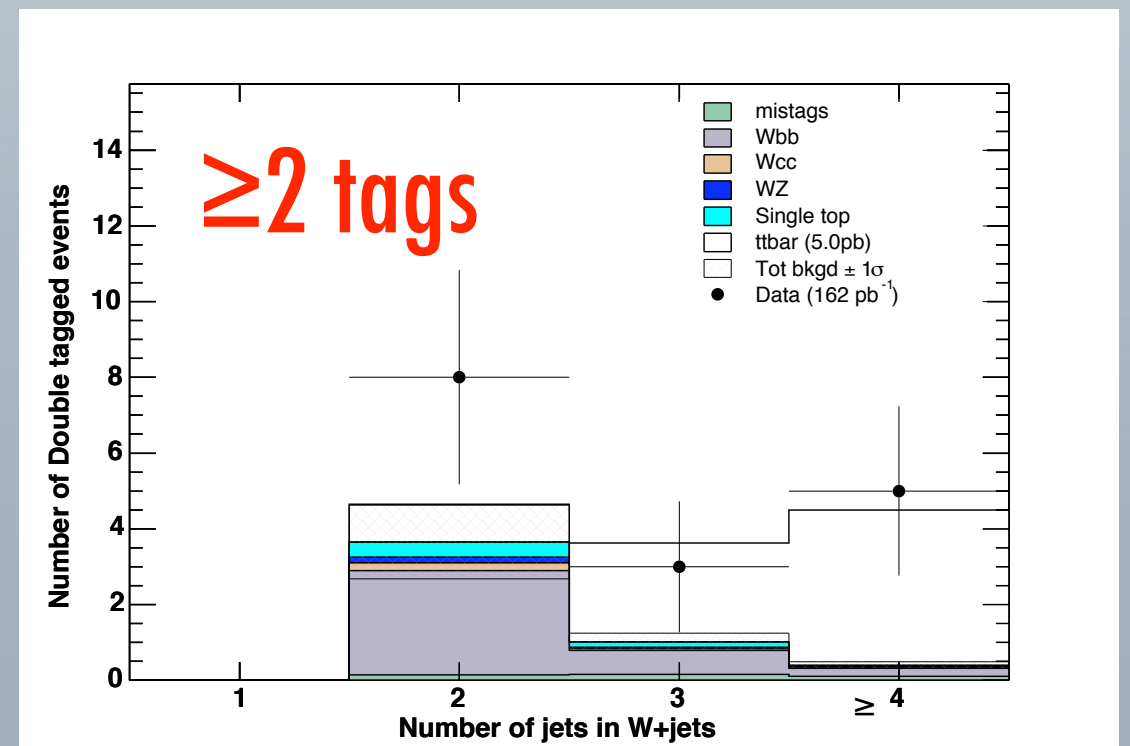
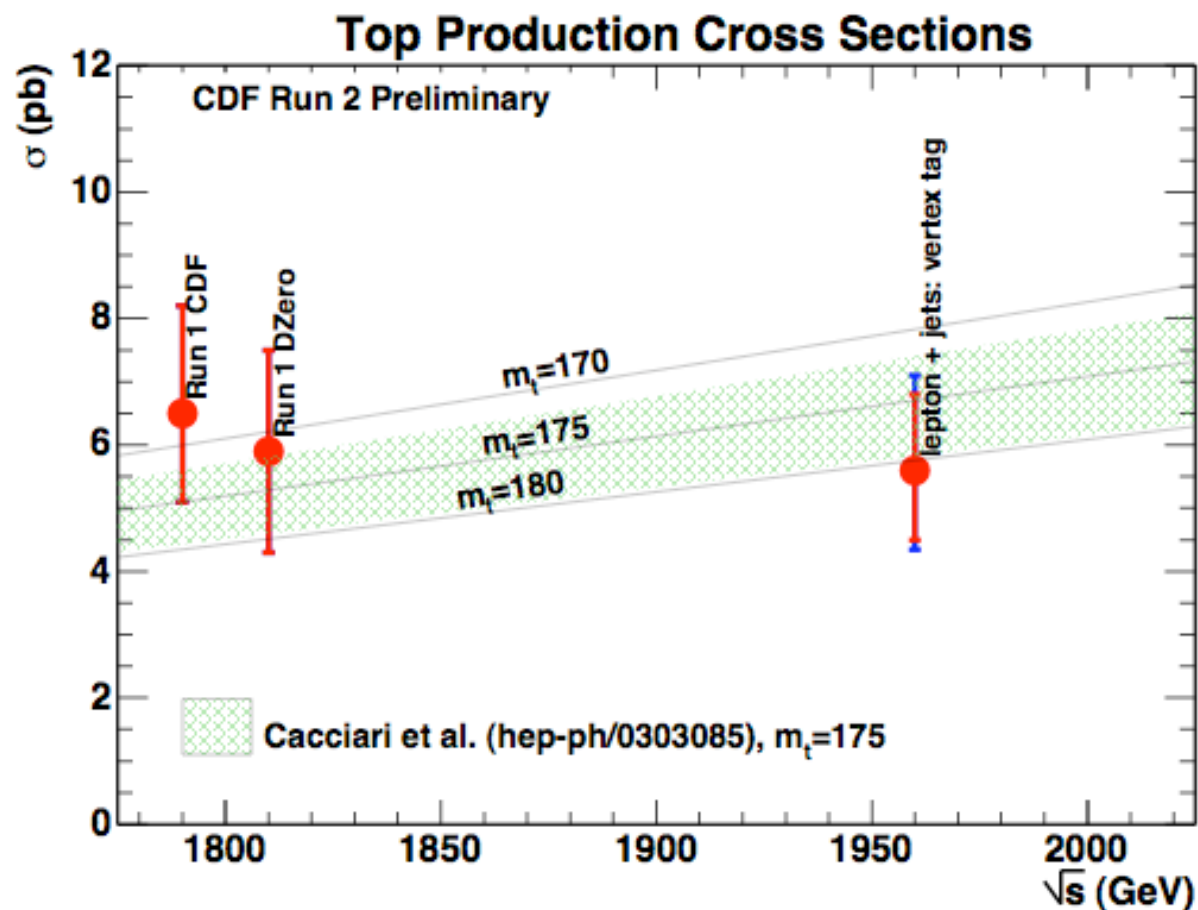
Résultat avec 162 pb⁻¹

Pour une masse de 175 GeV/c²:

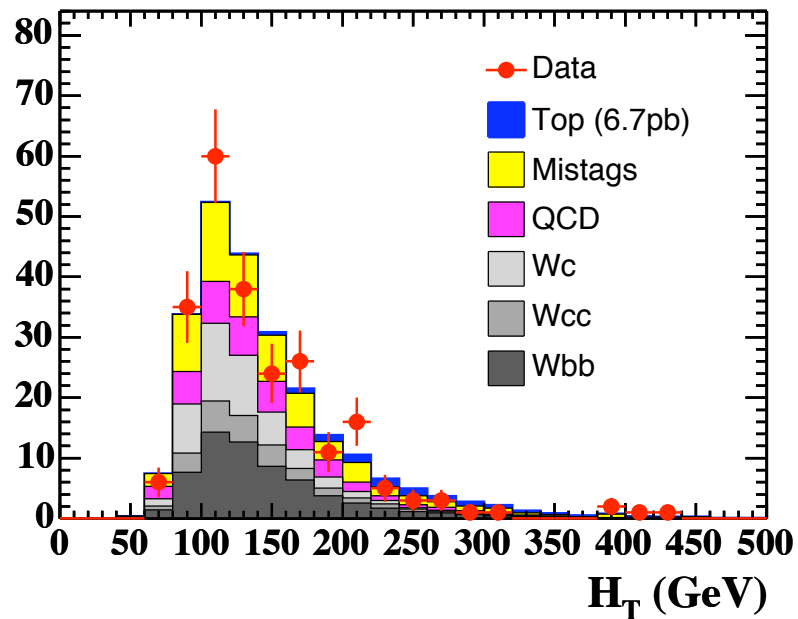
$$\sigma_{t\bar{t}} = 5.6^{+1.2}_{-1.1}(\text{stat.})^{+0.9}_{-0.6}(\text{syst.}) \text{ pb}$$

(accepté par PRD, hep-0410041)

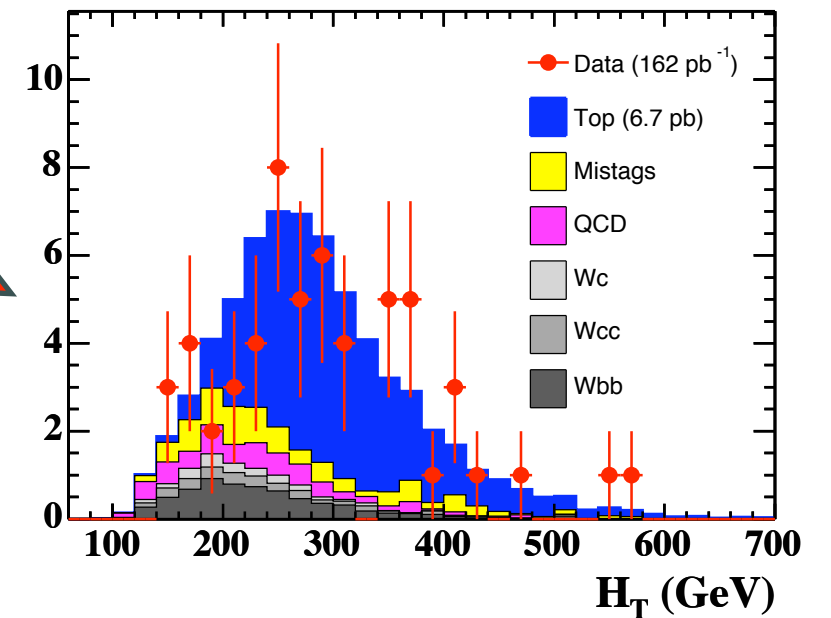
Syst.	Err on $\sigma_{t\bar{t}}$
Acceptance (incl. B-tagging)	10% 6%
Luminosity	6%
Bgd	5%



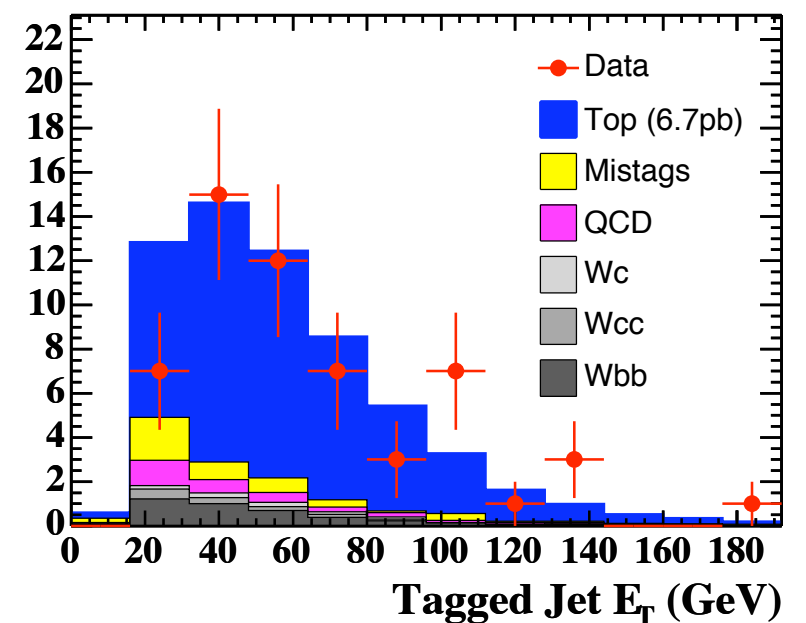
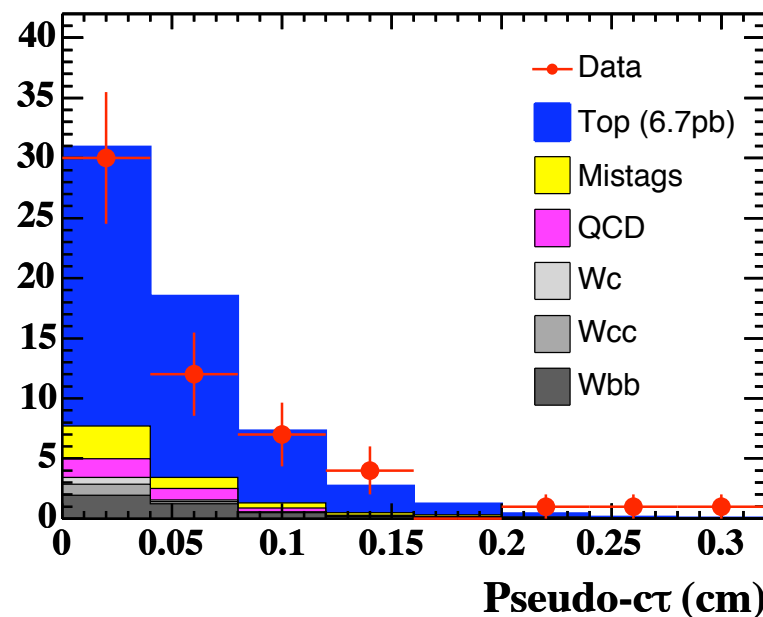
Propriétés cinématiques des candidats



≥ 3 jets
(signal top)

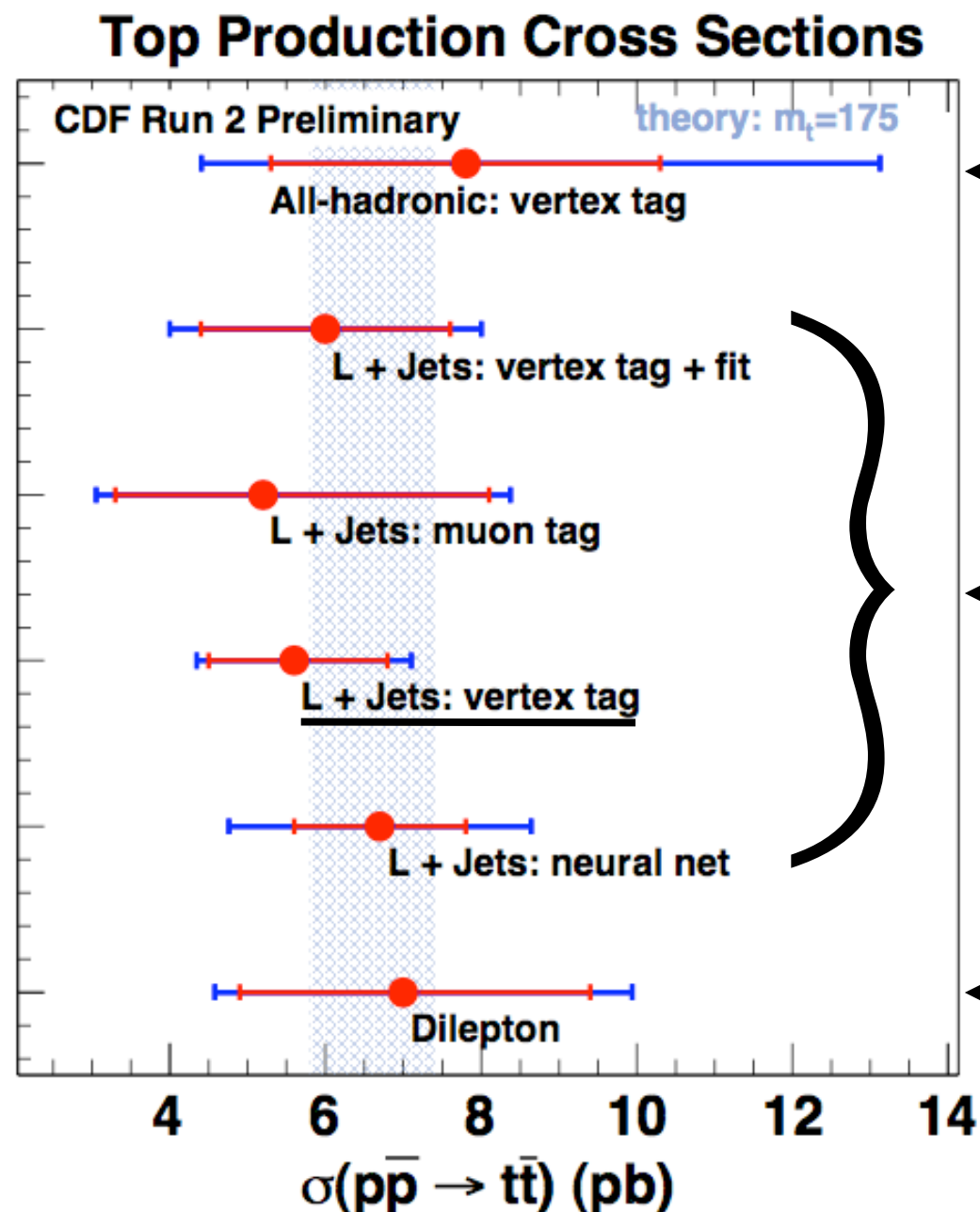


1 ou 2 jets
(contrôle)



Mesures de la section efficace au Run II

Différents canaux et techniques



Hadronique

Lepton + jets

Dilepton

Comparaisons de σ_{tt} dans différents canaux (1)

Mesure de $BR(t \rightarrow Wb)/BR(t \rightarrow Wq)$

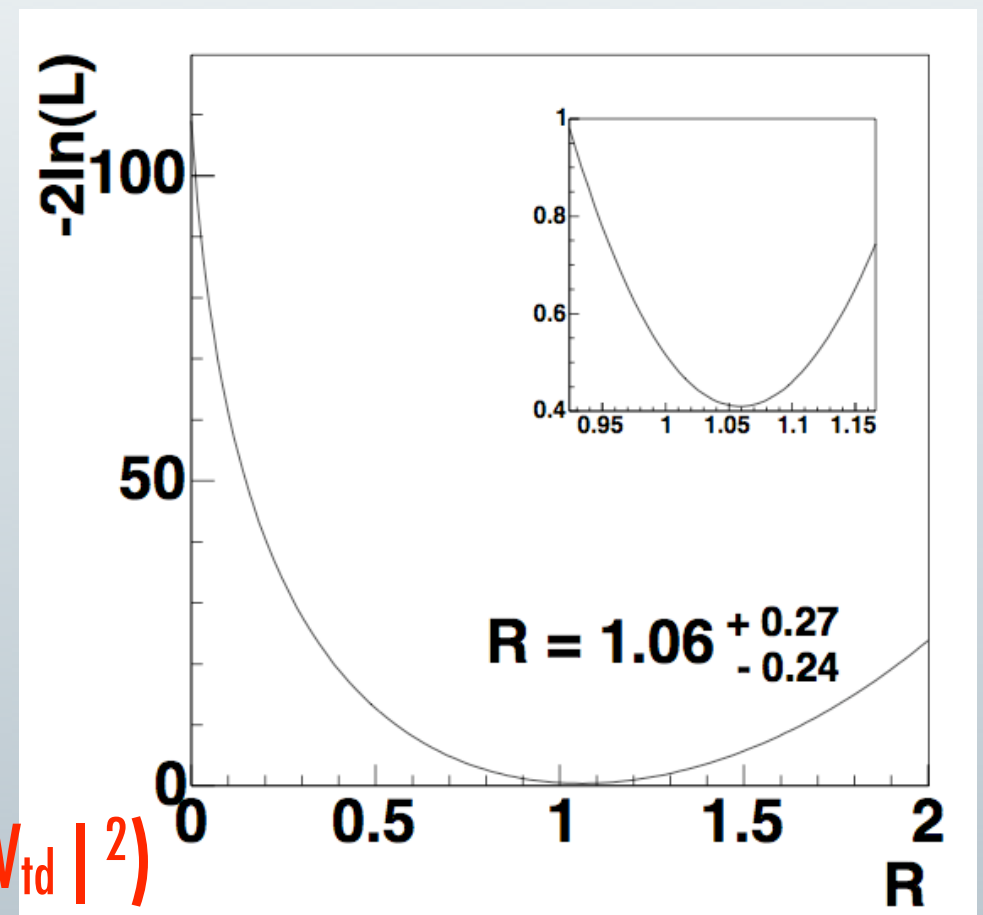
Mode Lepton + Jets

Comparaison des échantillons avec 0, 1, et ≥ 2 b-tags.

Avec hypothèse d'unitarité, mesure de V_{tb} :

$$BR(t \rightarrow Wb)/BR(t \rightarrow Wq) = |V_{tb}|^2 / (|V_{tb}|^2 + |V_{ts}|^2 + |V_{td}|^2)$$

Test le contenu en saveur lourde.



$$BR(t \rightarrow Wb)/BR(t \rightarrow Wq) > 0.62 \text{ à } 95\% \text{ C.L.}$$

Comparaisons de σ_{tt} dans différents canaux (2)

Recherche de $t \rightarrow H^+ b$

Comparaison des canaux:

- Lepton+Jets (avec étiquetage)
- Dilepton
- τ +Jets (pas observé)

Dans le MSSM :

$H^+ \rightarrow t^* b \rightarrow W^+ b b$ à petit $\tan\beta$ et grand m_H

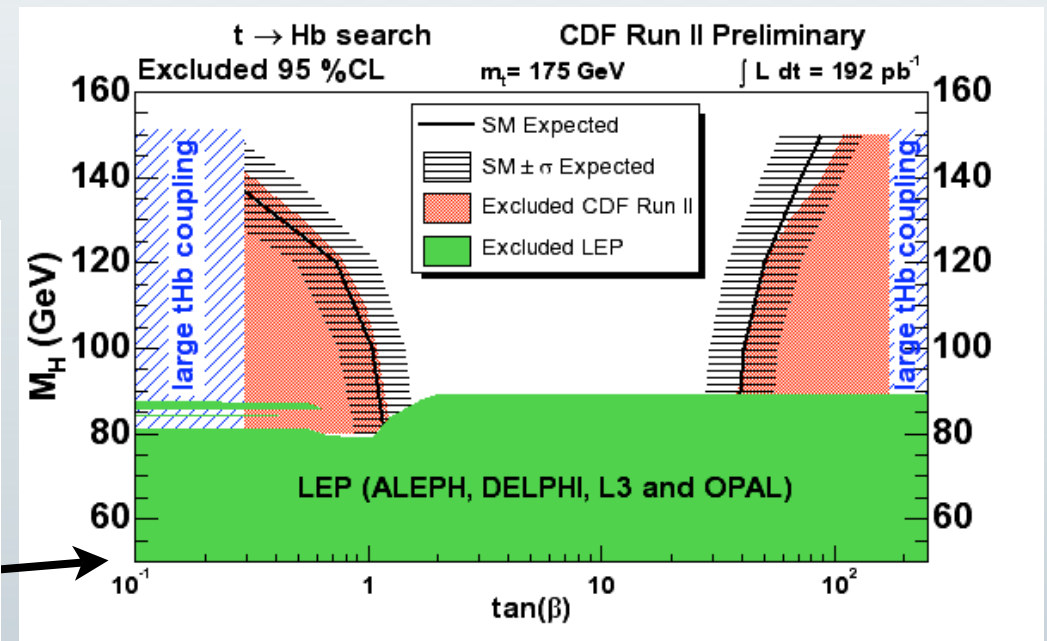
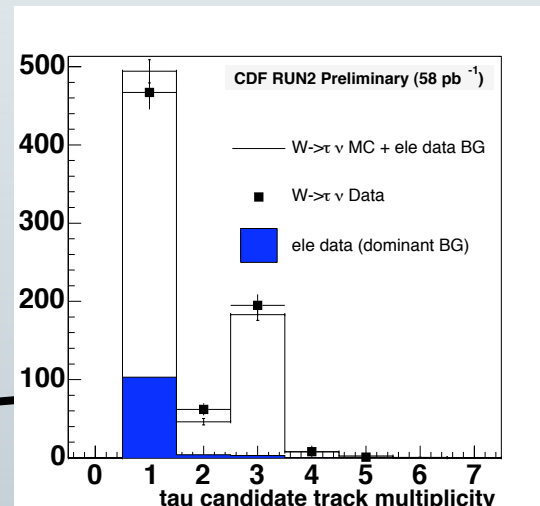
$H^+ \rightarrow \tau \nu$ à grand $\tan\beta$

$H^+ \rightarrow cs$ à petit $\tan\beta$

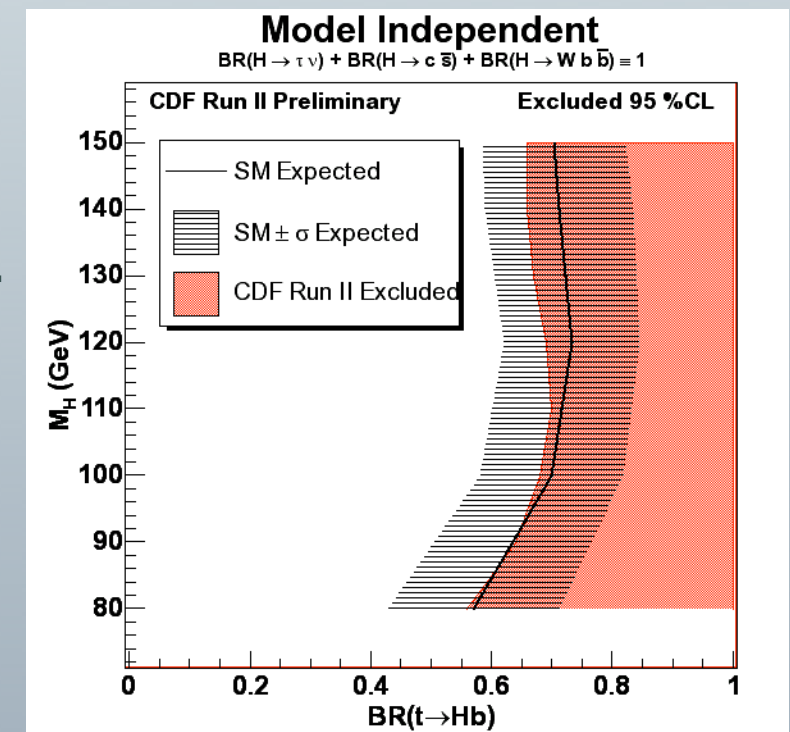
Recherche inclusive (indépendante des modèles) :

$$BR(H^+ \rightarrow \tau \nu) + BR(H^+ \rightarrow cs) + BR(H^+ \rightarrow W b b) = 1$$

MSSM :



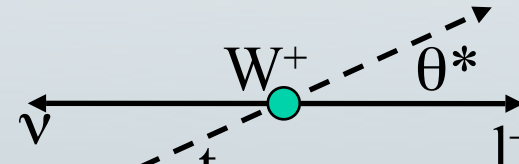
Cas général :



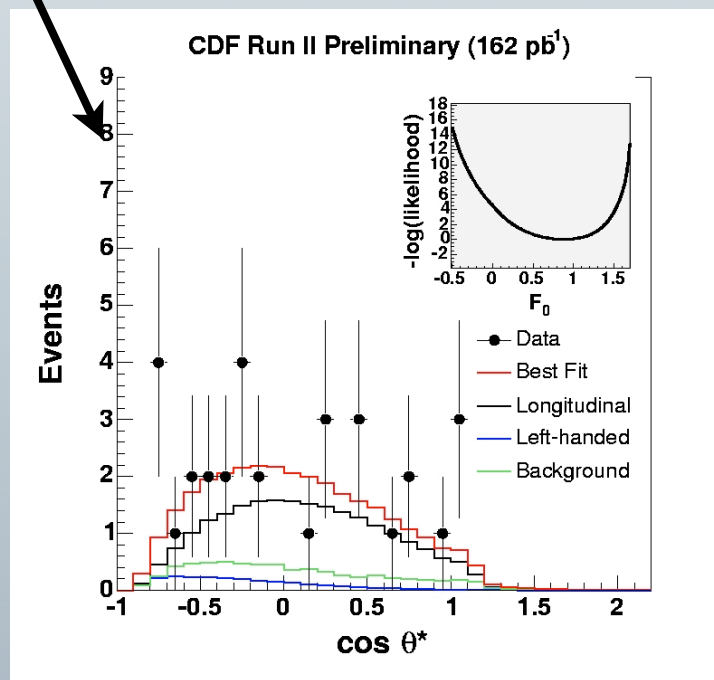
Tests des propriétés cinématiques

Mesure de l'hélicité du W

- Test de V-A dans désintégration top
- Modèle standard : 70% long., 30% gauche

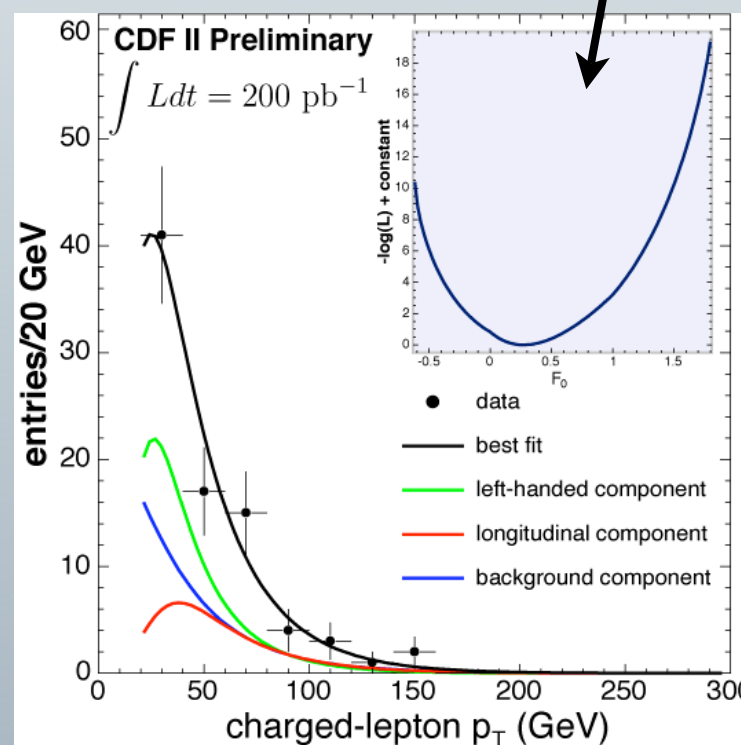
$$\cos\theta^* \approx \frac{2 m_{lb}^2}{m_t^2 - m_W^2} - 1$$


p_T du lepton



$$F_0 = 0.89^{+0.30}_{-0.34} (stat) \pm 0.17 (sys)$$

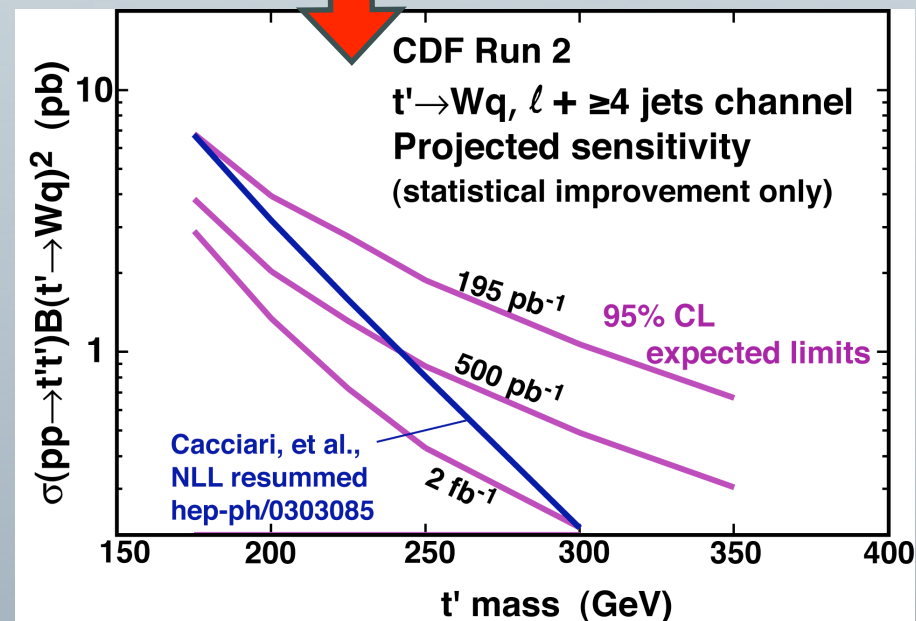
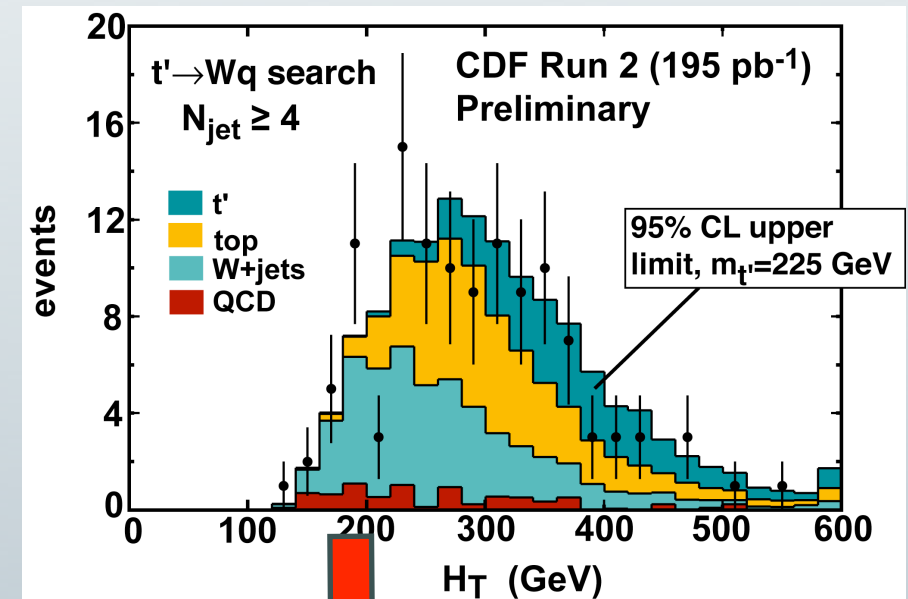
$$F_0 > 0.25 @ 95\% CL$$



$$F_0 = 0.27^{+0.35}_{-0.24} (stat) \pm 0.17 (sys)$$

$$F_0 < 0.88 @ 95\% CL$$

Recherche de 4^{ème} génération



Mesure de la masse du top

— [Plus important paramètre électrofaible mesuré au Tevatron.

— [Run 1 :

Meilleures mesures :

~ CDF : $176.1 \pm 5.1 \text{ (stat)} \pm 5.3 \text{ (syst)} \text{ GeV}/c^2$

~ D0 : $180.1 \pm 3.6 \text{ (stat)} \pm 3.9 \text{ (syst)} \text{ GeV}/c^2$ (2004)

⇒ Nouvelle mesure : $178.0 \pm 4.3 \text{ GeV}/c^2$ (était $174.3 \pm 5.1 \text{ GeV}/c^2$)

— [Run 2 :

1) Revenir à la précision du Run 1 prend du temps...

2) Objectif : $\delta m_t \approx 2\text{-}3 \text{ GeV}/c^2$

Techniques de mesure de la masse

Reconstruction de la masse des jets provenant d'un top.

Canal Lepton+Jets :

1 neutrino :

- ~ E_T manquante $\Rightarrow p_x$ et p_y
- ~ Contrainte sur masse du $W \Rightarrow p_z$ (2 solutions)

Combinaisons de jets :

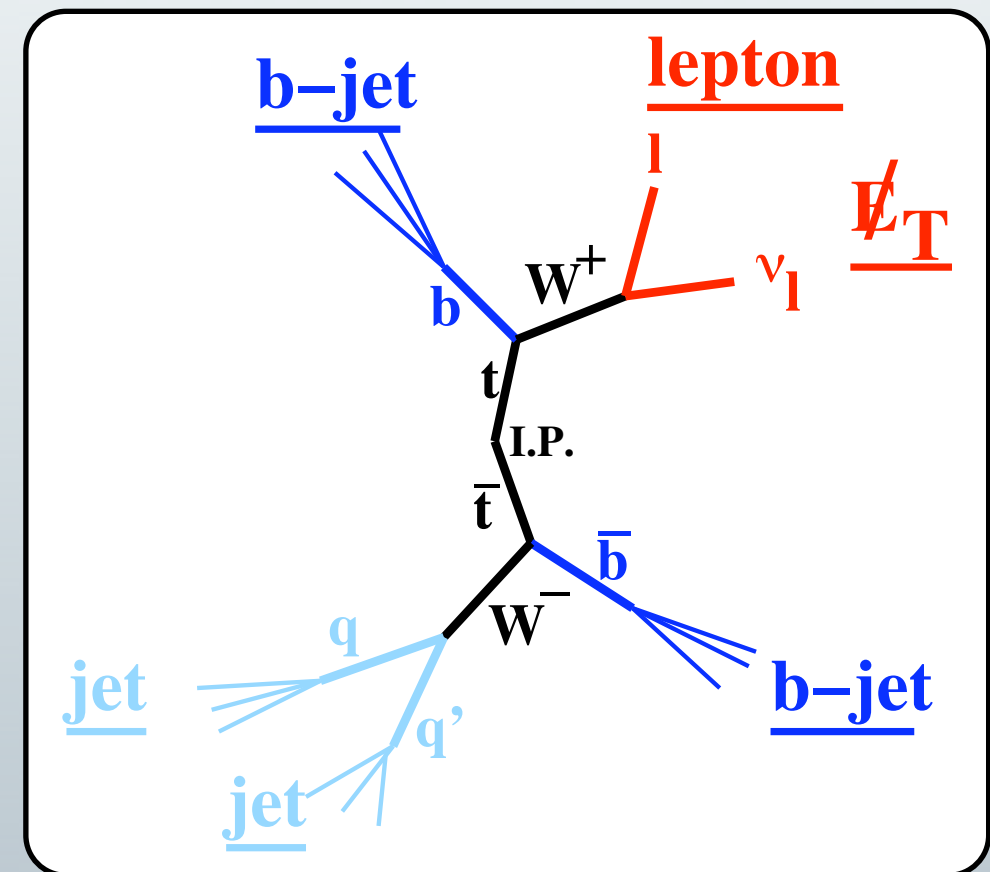
- ~ 4 jets, dont 3 proviennent du même top.

Etiquetage réduit le nombre de combinaisons.

- ~ 0 tag $\rightarrow$ 24 combinaisons
- ~ 1 tag $\rightarrow$ 12 combinaisons
- ~ 2 tags $\rightarrow$ 4 combinaisons

Canal Dilepton :

2 neutrinos $\Rightarrow$ reconstruction complète impossible



Mesure de la masse : méthode des templates (I)

Pour chaque combinaison compatible avec les b-tags :

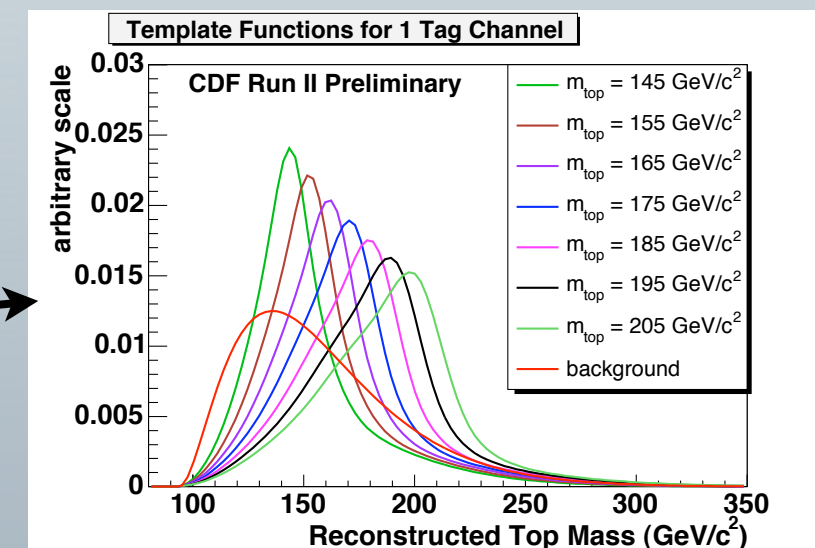
$$\chi^2 = \sum_{i=\ell, 4jets} \frac{(p_T^{i,fit} - p_T^{i,meas})^2}{\sigma_i} + \sum_{j=x,y} \frac{(p_j^{UE,fit} - p_j^{UE,meas})^2}{\sigma_j} + \frac{(M_{jj} - M_W)^2}{\Gamma_W^2} + \frac{(M_{\ell\nu} - M_W)^2}{\Gamma_W^2} + \frac{(M_{bjj} - M_t)^2}{\Gamma_t^2} + \frac{(M_{b\ell\nu} - M_t)^2}{\Gamma_t^2}.$$

Contrainte sur la masse du W

Pour chaque évènement, on choisit la combinaison avec meilleur χ^2 .

Comparaison avec MC templates, vraisemblance :

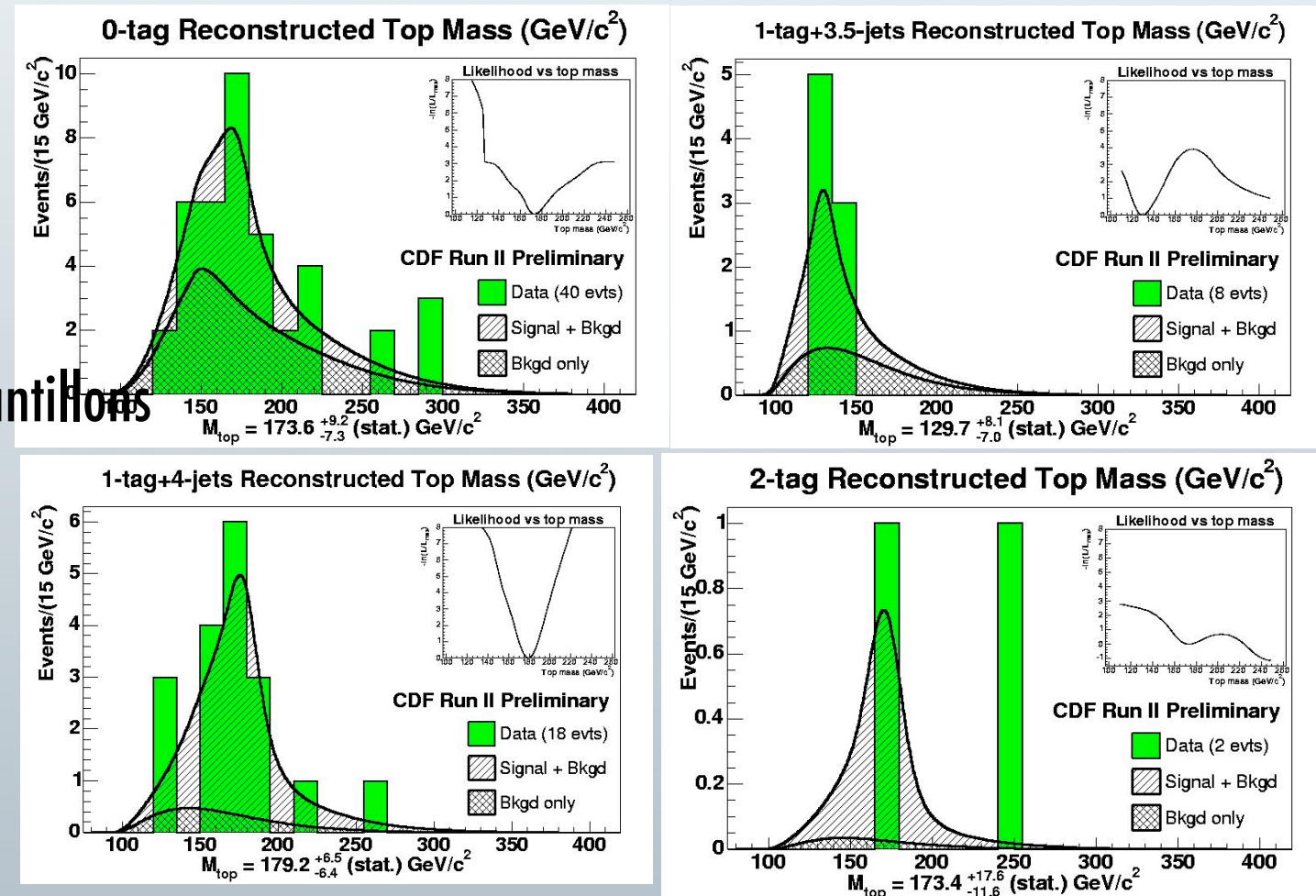
$$L_{template} = \Pi((1 - x_b) f_s(m_t, \alpha_K, M_{top}) + x_b f_b(m_t, \beta_K)),$$



Mesure de la masse : méthode des templates (II)

Méthode appliquées aux différents sous-échantillons
(en fonction de l'étiquetage)

Résultat préliminaire (162 pb⁻¹):



$$M_{\text{top}} = 177.2^{+4.9}_{-4.7} \text{ (stat)} \pm 6.6 \text{ (syst)} \text{ GeV}/c^2$$

Mesure de la masse : "Dynamic Likelihood Method"

Même concept que la nouvelle analyse de D0.

Chaque combinaison est pondérée par sa vraisemblance d'être reconstruite correctement.

Pour chaque événement:

$$L^i(M_{\text{top}}) = \sum_{\mathbf{I}_t} \sum_{\mathbf{I}_s} \int \frac{2\pi^4}{\text{Flux}} F(z_a, z_b) f(p_T) |M|^2 w(\mathbf{I}_t, \mathbf{x} | \mathbf{y}; M_{\text{top}}) d\mathbf{x}$$

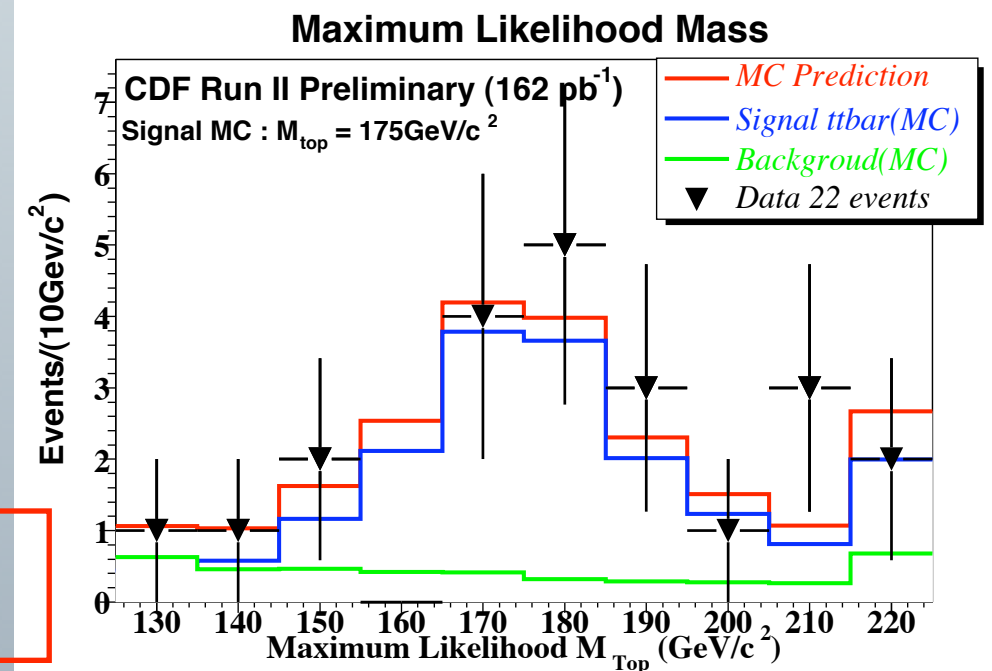
PDF
Element de matrice
"Fonction de transfère"

jets
partons

Vraisemblance totale = produit des événements.

$$m_{\text{top}} = 177.8_{-5.0}^{+4.5} \text{ (stat)} \pm 6.2 \text{ (sys)} \text{ GeV}/c^2$$

Source	$\Delta M_{\text{top}} \text{ GeV}/c^2$
Jet Energy Corrections	5.3
ISR	0.5
FSR	0.5
PDFs	2.0
Generator	0.6
Spin correlation	0.4
NLO effect	0.4
Transfer Function	2.0
Background fraction($\pm 5\%$)	0.5
Background modeling	0.5
Monte Carlo modeling	0.6
Total	6.2



Mesure de la masse : premiers résultats du Run 2

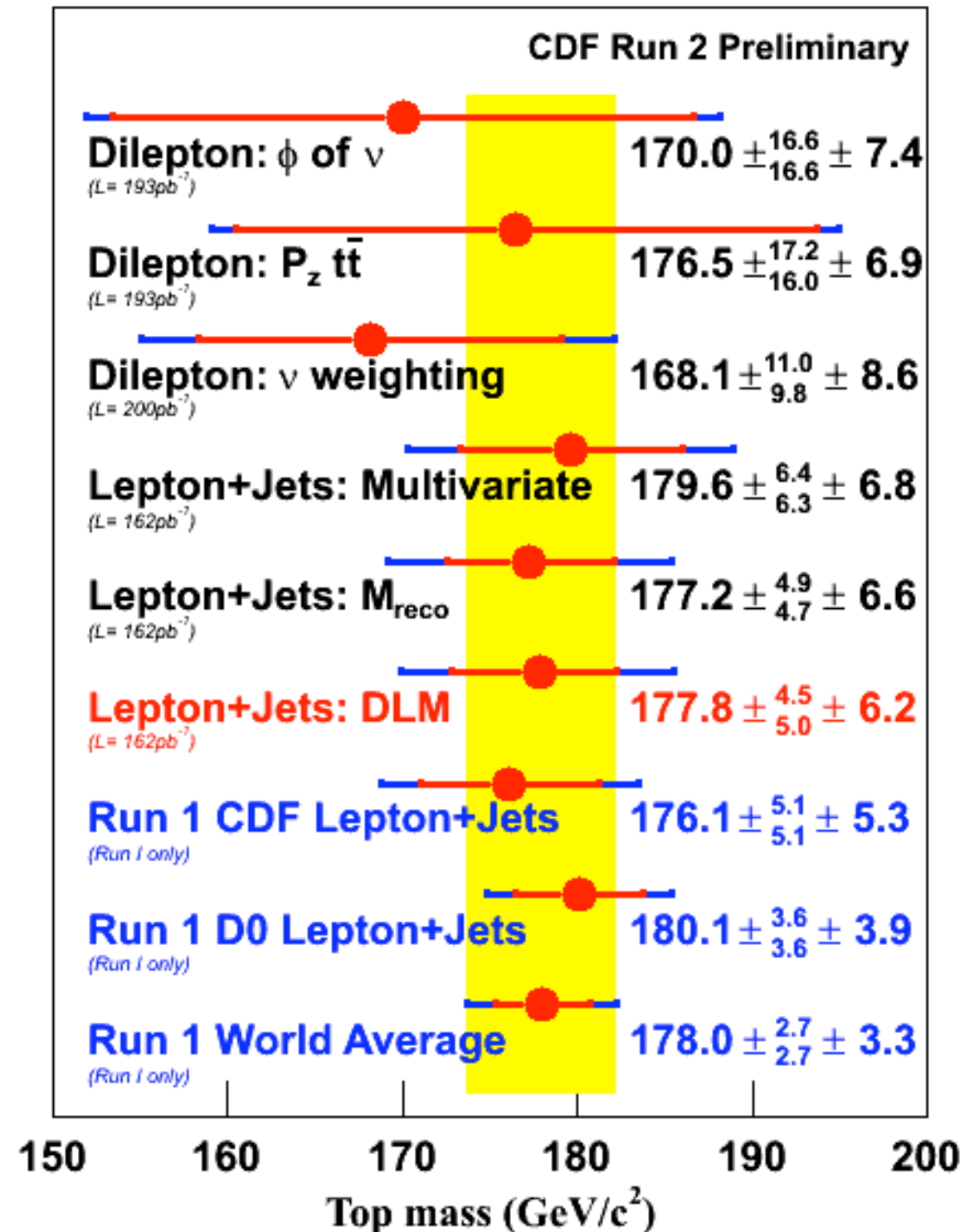
Très préliminaire...

Mesures dans canaux dilepton et lepton+jets.

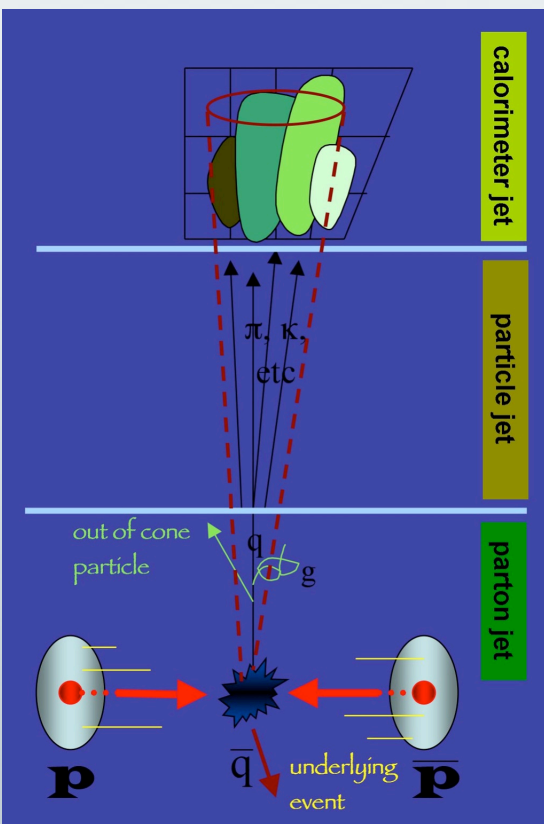
Erreur systématique $\approx 6-7 \text{ GeV}/c^2$

(contre $\approx 5 \text{ GeV}/c^2$ au Run1)
dominée par énergie des jets.

Améliorations à venir...



Energie des Jets : Erreur Dominante

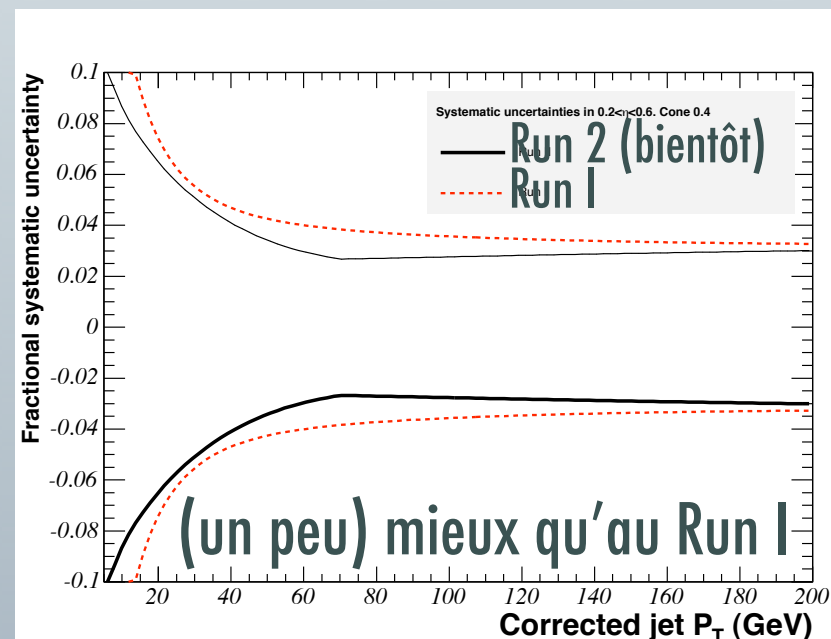


Nombreuses corrections pour évaluer l'énergie du parton initial.

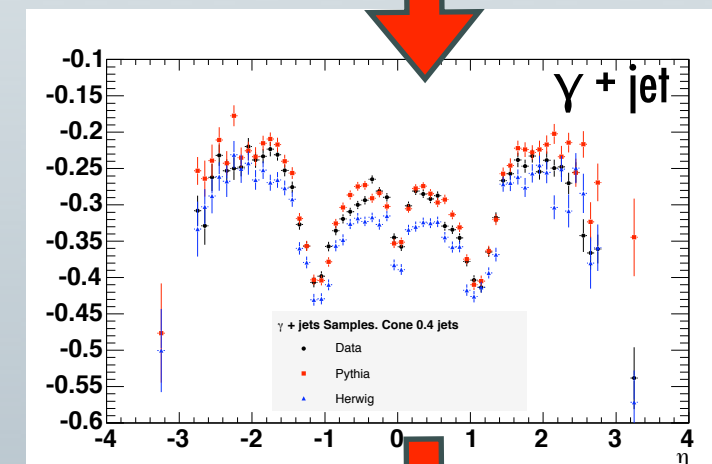
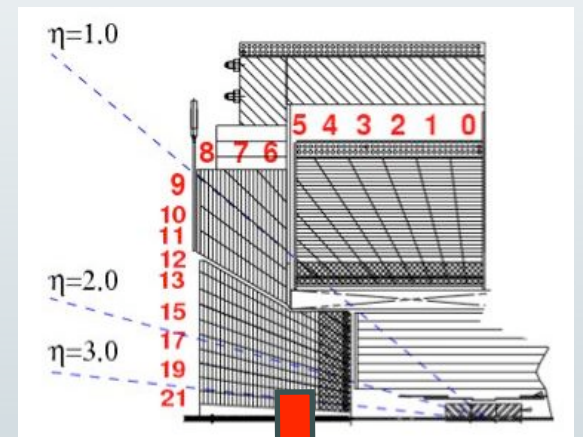
Depend de la simulation

⇒ énorme travail

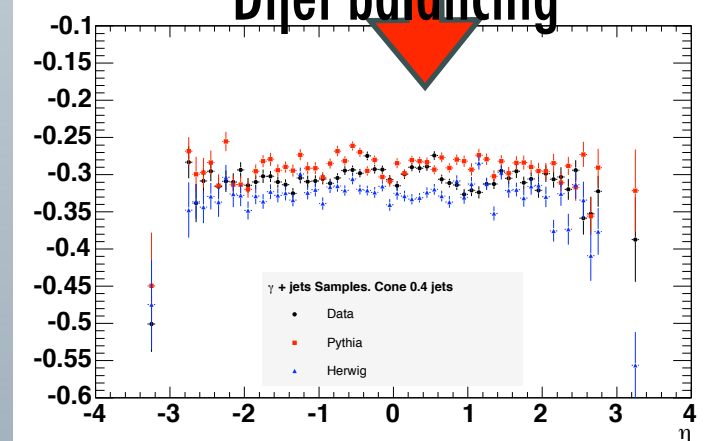
Bientôt : amélioration par rapport au Run I.



⇒ Erreur syst. sur la masse ≈ 4 GeV



Dijet balancing



- Non-uniformité
- Non-linéarité
- Régions non-instrumentées
- "Out-of-cone"
- "Underlying event"
- Interactions multiples

Comment arriver à $\delta m_t \approx 2-3 \text{ GeV}$?

Calibration en énergie des jets b :

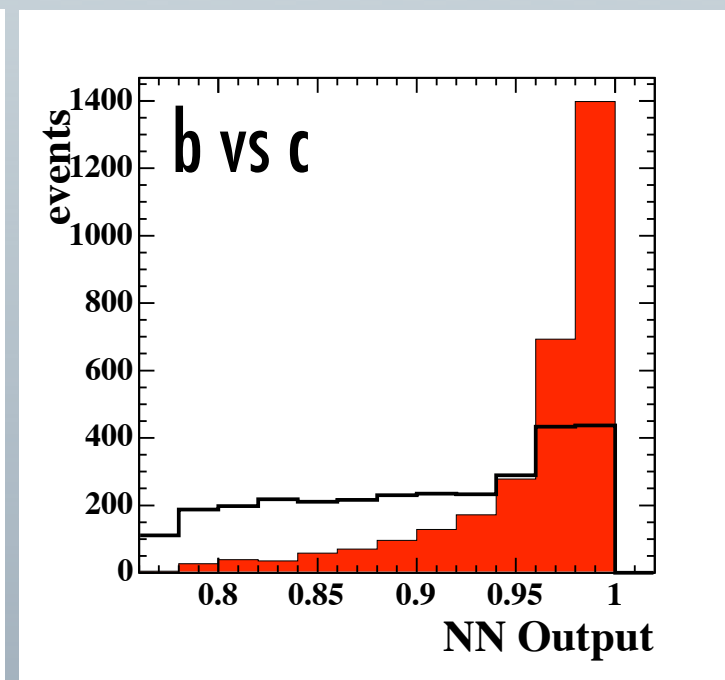
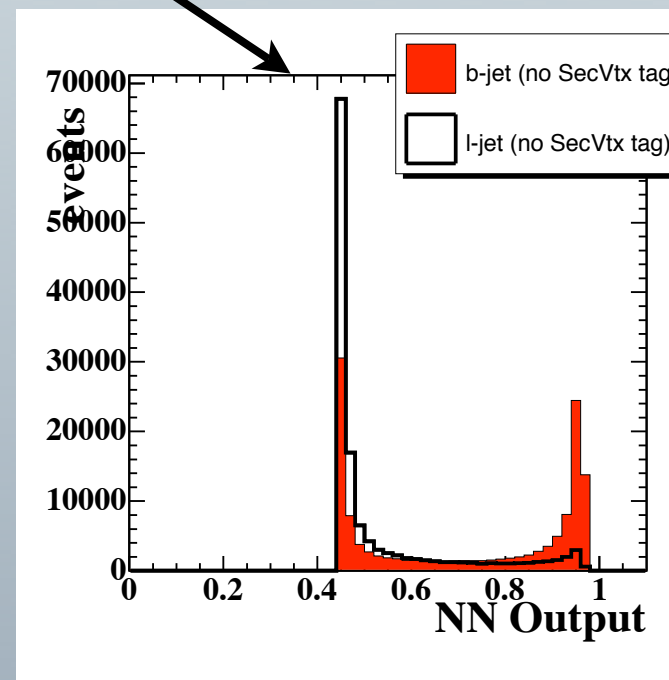
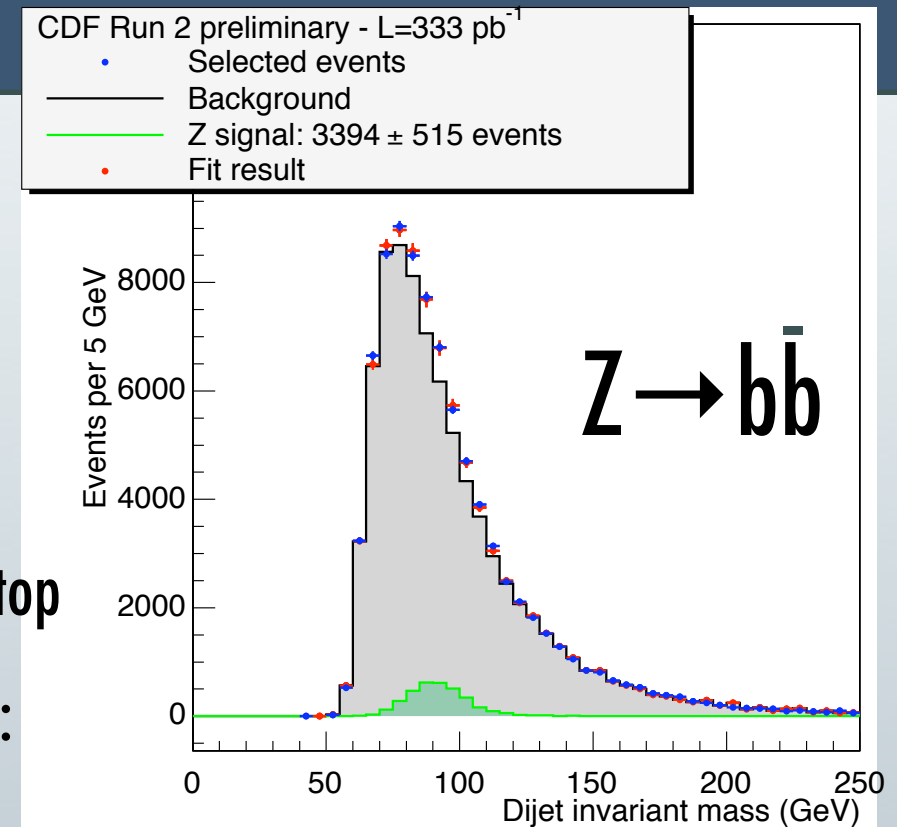
- photon + b-jet
- Z en $b\bar{b}$
- "Soft Lepton Tagging" et corrections spécifiques

Calibration en énergie des jets légers : masse du W dans l'évènement top

nécessite un bon b-tagging: combinaison de différents algorithmes :
SecVtx, Probabilité des jets, "Soft Lepton" – Réseau de neurone

Avec plus de données :

Compromis stat. / syst. possible
(ex: n'utiliser que les jets centraux)



Conclusion

CDF a dépassé le Run I en termes de résolution sur la calibration des jets, b-tagging, techniques d'analyse.

Mesure de la section efficace avec précision accrue
(en cours de publication)

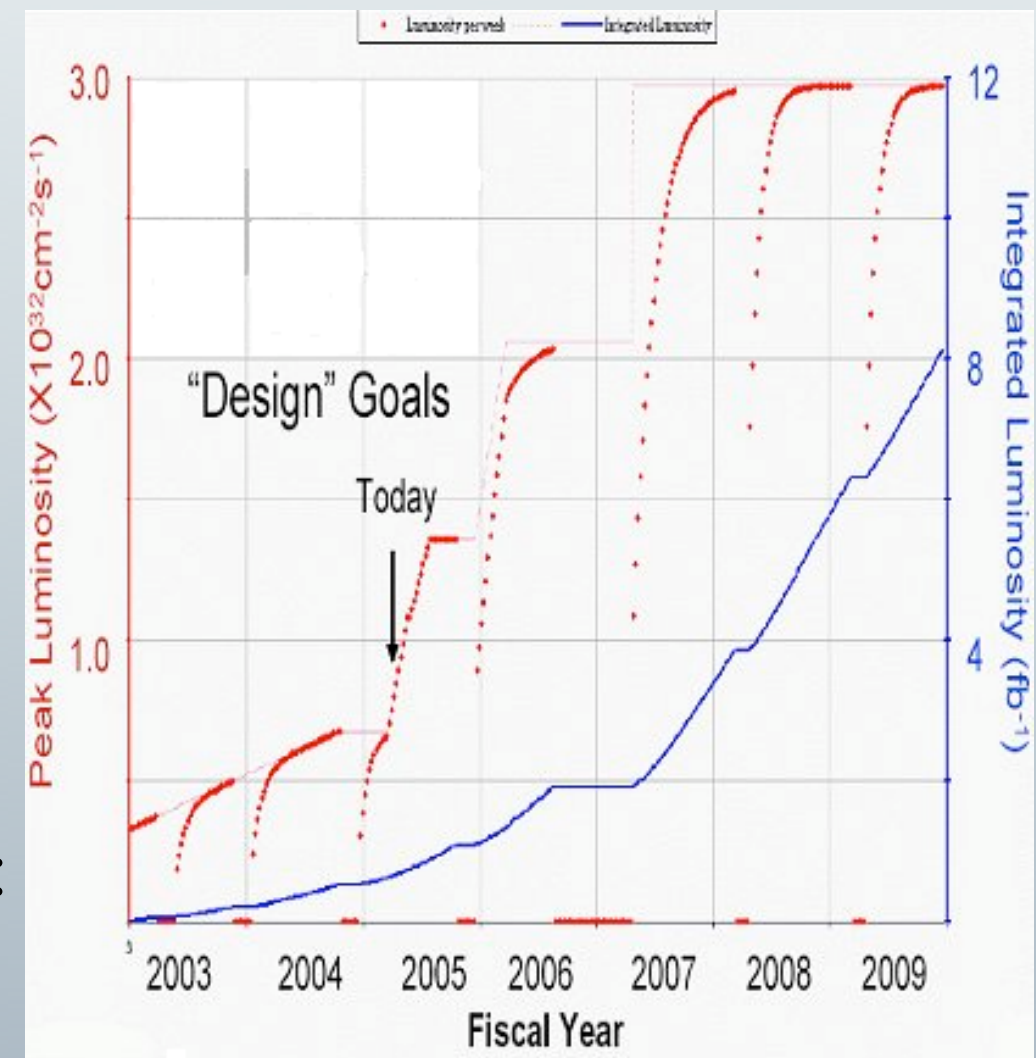
Il ne manque plus que davantage de données...

On peut espérer **plusieurs fb^{-1} de données dans les années à venir.**

En fonction des performances du refroidissement à électrons :

entre 4 et 8 fb^{-1} d'ici à 2009

Banc d'essais pour le LHC.



Appendice

Production électrofaible de top

Pas encore observée au Tevatron :

section efficace comparable à $t\bar{t}$ mais très important bruit de fond.

Mesure directe de V_{tb}

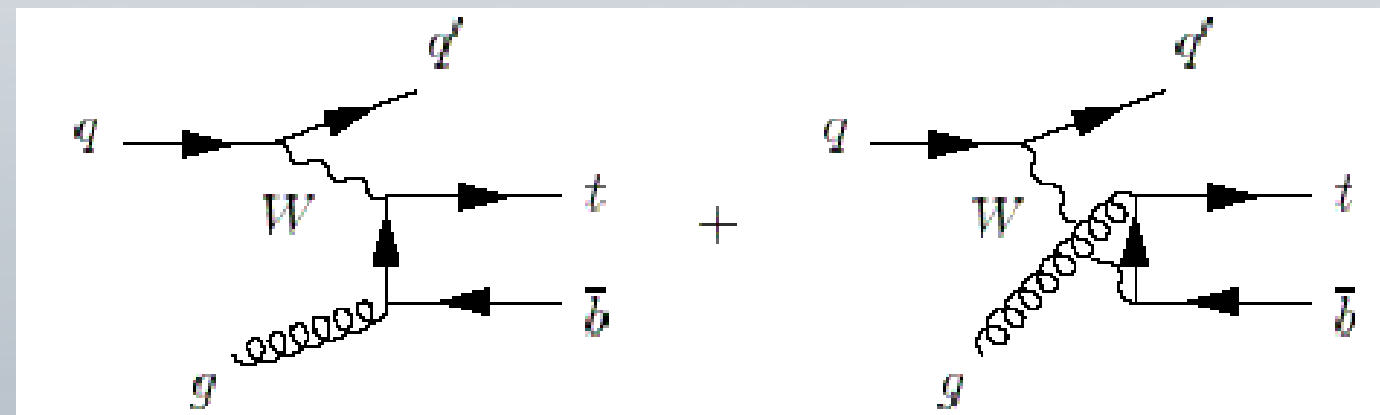
Etat final : W (leptonique) + 2 ou 3 jets

Sélection :

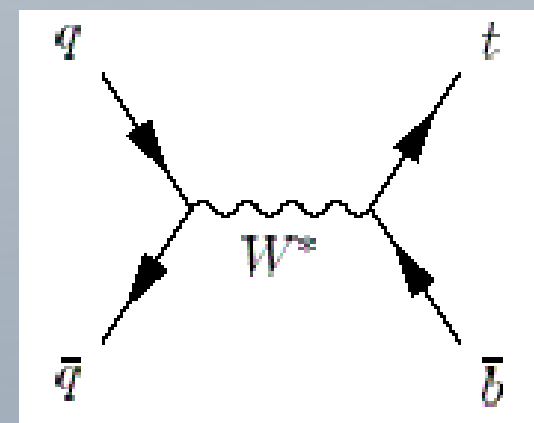
* $W \rightarrow \text{Lepton (e ou } \mu)$ et Energie transverse manquante

* 2 jets (dont un étiqueté)

Canal "t" $\sigma_t^{NLO} = 1.98 \pm 0.21 \text{ pb}$

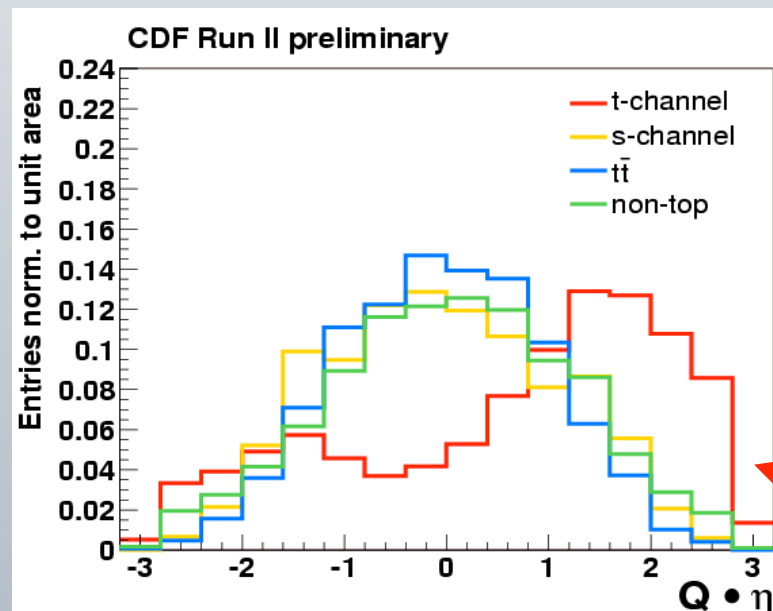


Canal "s"

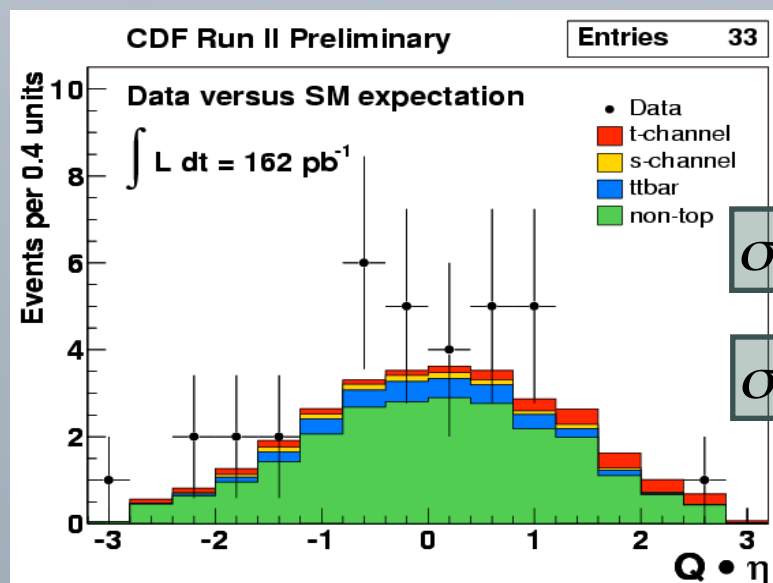


$\sigma_t^{NLO} = 0.88 \pm 0.07 \text{ pb}$

Production électrofaible de top (II)

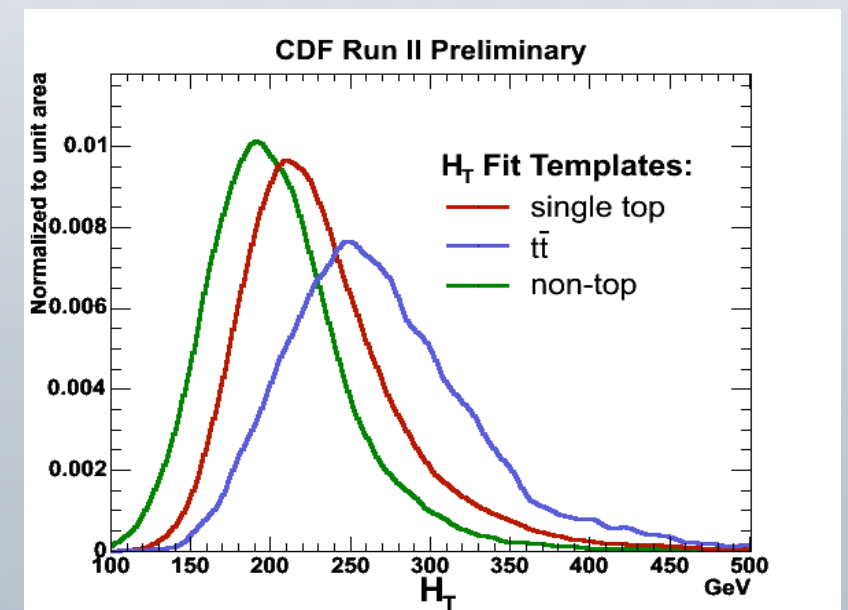


canal "t":
asymétrie de charge

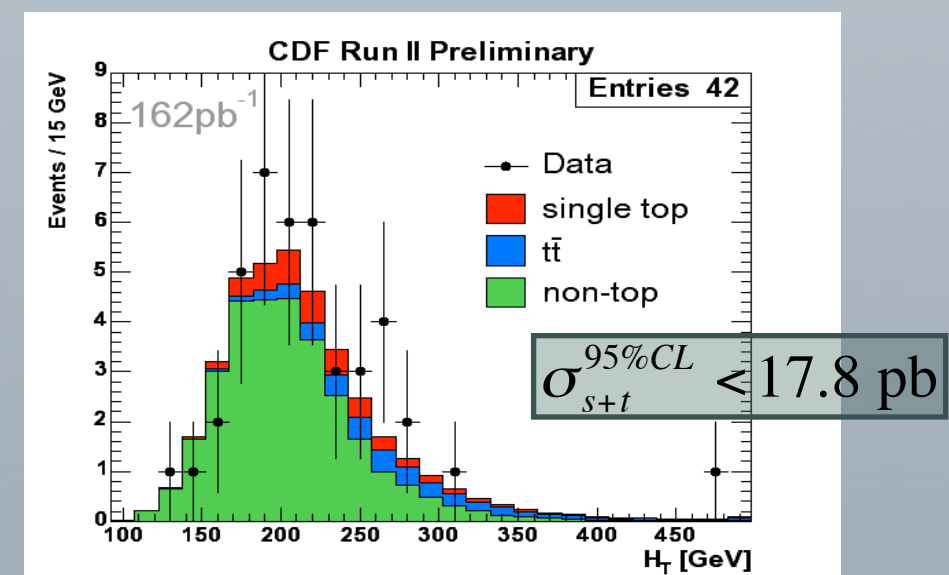


$$\sigma_s^{95\%CL} < 13.6 \text{ pb}$$

$$\sigma_t^{95\%CL} < 10.1 \text{ pb}$$



H_T = Energie transverse totale



$$\sigma_{s+t}^{95\%CL} < 17.8 \text{ pb}$$