# Recherche du boson de Higgs et de la Supersymétrie, étude des propriétés du quark top et du boson W, à haute luminosité au Tevatron avec DØ

**CPPM**, Marseille<sup>a</sup>: M.-C. Cousinou, A. Duperrin, E. Kajfasz, S. Kermiche, E. Nagy\*

**DAPNIA/SPP, Saclay**<sup>b</sup>: M. Besançon\*, F. Couderc, F. Déliot, P. Lutz, Ch. Royon, V. Sharyy, B. Tuchming, D. Vilanova

**IPHC, Strasbourg**<sup>c</sup>: D. Bloch\*, F. Charles, W. Geist, D. Gelé, A. Lounis, I. Ripp-Baudot

IPNL, Villeurbanne<sup>d</sup>: G. Grenier, T. Kurča, P. Lebrun<sup>\*</sup>, G.S. Muanza, P. Verdier

LAL, Orsay<sup>e</sup>: L. Duflot, J.-F. Grivaz, M. Hohlfeld, M. Jaffré\*, P. Pétroff

**LPC, Clermont-Ferrand**<sup>f</sup>: F. Badaud, F. Chandez, P. Gay\*, Ph. Gris

**LPNHE**, **Paris**<sup>g</sup>: B. Andrieu, U. Bassler, G. Bernardi\*, L. Sonnenschein

LPSC, Grenoble<sup>h</sup>: Y. Arnoud, G. Sajot\*, J. Stark

(\*) chefs de groupe

**Doctorants associés**: M. Arthaud<sup>b</sup>, A.-F. Barfuss<sup>a</sup>, M. Benyamna<sup>g</sup>, S. Calvet<sup>a</sup>, F. Chevallier<sup>h</sup>, F. Lacroix<sup>f</sup>, J. Lellouch<sup>g</sup>, V. Lesné<sup>f</sup>, B. Martin dit Latour<sup>h</sup>, M. Michaut<sup>b</sup>, Th. Millet<sup>d</sup>, Ch. Ochando<sup>e</sup>, V. Siccardi<sup>e</sup>, F. Tissandier<sup>f</sup>

#### Résumé

Nous présentons les activités des groupes D0-France depuis 2003 et une proposition de continuation de nos recherches au delà de 2006, dans la phase haute luminosité du Run II du Tevatron à Fermilab.



Introduction

# 1 Introduction

Le Tevatron a connu une première phase de fonctionnement (Run I) de 1992 à 1996, durant laquelle le DAPNIA/SPP collaborait déjà avec  $D\emptyset$ , et qui a été marquée par la découverte du top. L'accélérateur s'est arrêté afin de subir des améliorations en terme d'énergie et de luminosité, améliorations qui ont nécessité aussi des mises à niveau des deux détecteurs CDF et  $D\emptyset$  [1, 2].

A l'automne 1997, une proposition de participation à DØ pour le Run II a été approuvée jusqu'à 2003 par les conseils scientifiques des laboratoires ainsi que par le conseil scientifique de l'IN2P3. Le groupe initial (CPPM Mareille, LAL Orsay et LPNHE Paris) a fait son entrée officielle dans la collaboration en janvier 1998, rejoint 3 mois plus tard par l'ISN (maintenant LPSC) Grenoble. L'IPNL Lyon en 2000, puis l'IReS (maintenant IPHC) Strasbourg en 2001, et enfin le LPC Clermont-Ferrand ont aussi rejoint la communauté DØ-IN2P3.

En 2003, une proposition de continuation jusqu'à fin 2006 a été présentée et acceptée par le Conseil Scientifique de l'IN2P3. Le présent document fait état des contributions françaises à DØ depuis 2003 et d'une proposition de continuation de celles-ci dans la phase haute luminosité du Tevatron (Run IIb).

La première phase du Run II (Run IIa), qui a débuté en mars 2001, s'est interrompue pour un peu plus de 3 mois en mars 2006, après quelques  $1.5~{\rm fb^{-1}}$  délivrés par le Tevatron à chacune des expériences, et avec des luminosités instantanées ayant atteint les  $1.7 \times 10^{32}~{\rm cm^{-2}s^{-1}}$ .

Les modifications apportées pendant cette interruption devraient permettre au Tevatron d'atteindre une luminosité intégrée par expérience entre 6 et 8 fb $^{-1}$  à la fin 2009, et ainsi permettre la réalisation d'un riche programme de physique de mesures de précision du modèle standard et de recherche de nouvelles particules.

Cette interruption a aussi été utilisée par les expériences DØ et CDF pour se préparer à l'augmentation conséquente de la luminosité instantanée (facteur 4 en 3 ans). Pour DØ, essentiellement deux grandes modifications ont eu lieu. D'une part, une nouvelle couche de silicium à micro-pistes a été installée à 1.6 cm du faisceau pour améliorer la résolution

sur la mesure du paramètre d'impact des traces chargées, mais aussi pour compenser la dégradation lente d'efficacité, due à des effets d'irradiation, de la couche la plus interne du détecteur de vertex actuel. D'autre part, les parties calorimétrie et trajectographie du système de déclenchement de niveau 1 ont été profondément modifiées et améliorées pour faire face à l'augmentation de l'occupation des détecteurs.

Nos contributions techniques et d'intérêt général majeures depuis 2003 sont développées dans la section 2. Nos activités sont diverses, reflétant les nombreux champs d'expertise présents dans la communauté française : en hardware, centrées autour du calorimètre (amélioration des performances, calibrations online/offline) et de la réalisation de cartes processeur pour le système de déclenchement de niveau 2, au niveau des logiciels, du calcul, de la prise et de la préparation des données (trigger, conditionnement des lots d'analyse, suivi de la qualité des données), de l'identification des objets physiques (électrons, muons, taus, jets, jets de quarks b, énergie transverse manquante), de la calibration (énergie des électrons, énergie des jets).

La section 3 est dédiée à un résumé de nos contributions aux analyses du Run IIa : analyses QCD, recherche de phénomènes nouveaux, top (production forte et électro-faible, hélicité du W dans la désintégration du top), recherche du boson de Higgs, et mesure de la masse du boson W. La liste des articles résultant de ces analyses déjà publiés ou soumis pour publication (au nombre de 15) est donnée dans l'annexe A. Les thèses en cours (au nombre de 14) sont listées dans l'annexe B et les thèses déjà soutenues (au nombre de 26) dans l'annexe C.

La section 4.1 décrit les perspectives du Tevatron en terme de luminosité dans les années à venir. La section 4.2 expose les objectifs de physique sur lesquels la communauté française de DØ propose de continuer son engagement au sein de la collaboration, pendant la phase haute luminosité du Tevatron. La section 5 fait état des ressources disponibles et des moyens nécessaires, avant de conclure.

La liste des notes DØ (au nombre de 173) exposant nos travaux et à la rédaction desquelles nous avons participé est donnée en annexe D. Les présentations de résultats de DØ dans des conférences qui ont été données par un(e) d'entre nous (au nombre de 114) sont listées dans l'annexe E.

Enfin, l'annexe F fait état des différents postes de responsabilité au sein de  $D\emptyset$ , que certains d'entre nous ont occupé ou occupent toujours. Le détail de la liste des comités éditoriaux auxquels nous participons (au nombre de 17 et dont nous présidons 5) est donnée en annexe G.

Activités techniques et d'intérêt général des groupes français depuis 2003



# 2 Activités techniques et d'intérêt général depuis 2003

# 2.1 Contributions au hardware

# 2.1.1 Upgrade du trigger L1CAL

A partir de 2001, le groupe du DAPNIA/SPP s'est impliqué dans le projet de l'upgrade du trigger calorimétrique de niveau 1 (L1CAL). Il a pris en charge la conception d'un prototype de carte VME avec ADCs et filtres digitaux (ADF) incluant son timing, ainsi que la conception des crates attenants. Il a également pris en charge la conception d'un splitter analogique pour la duplication de signaux analogiques de plusieurs tours calorimétriques [3]. Les tests d'intégration ont été menés en 2003. La responsabilité de la production des cartes ADFs a été transférée à MSU (Michigan State University).

# 2.1.2 Cartes processeur $L2\beta$

A partir de l'été 2001, les cartes baptisées  $L2\beta$  [4] ont été développées afin de remplacer les cartes processeurs  $L2\alpha$  défaillantes du trigger de niveau 2 de DØ. La conception et le design de cette carte ont été réalisés par le service électronique et le groupe CAO du LAL, le PCB et la pose des composants par deux entreprises françaises. Ce projet a été effectué en collaboration avec l'université de Virginie.

Cette carte (Fig. 1) au format 9U permet l'insertion d'une carte processeur commerciale au format 6U (compactPCI, Pentium III avec Linux comme système d'exploitation), qui exécute les algorithmes du trigger de niveau 2 de DØ . La carte L2 $\beta$  fournit une interface entre le bus PCI de la carte processeur et les bus par lesquels entrent et sortent les données du trigger : un bus VME et le Magic Bus (Mbus) développé à Fermilab. Elle contient 3 composants particuliers : un UII Tundra pour l'interface PCI/VME, un PLX9656 et un FPGA Xilinx pour l'interface PCI/Mbus. Un banc de tests installé au LAL a permis de développer le firmware de ce dernier composant, et d'effectuer rapidement les premiers tests de fonctionalités de 4 prototypes, avant de les envoyer aux Etats-Unis pour des tests plus évolués avec de vraies données. Des programmes de tests systématiques ont ensuite été développés afin de contrôler en France la production des 40 cartes L2 $\beta$ .

Les cartes  $L2\beta$  ont été installées avec succès dans le système de trigger de  $D\emptyset$  durant l'été 2003. Depuis cette date, elles fonctionnent de manière permanente et aucun problème n'a été reporté. Les performances des cartes  $L2\beta$  sont finalement très supérieures aux

spécifications du cahier des charges initial : elles peuvent supporter un taux d'événements de 20kHz alors que le but initial était d'atteindre 10kHz. Cela veut dire que l'on peut exécuter des algorithmes plus compliqués et plus performants au niveau 2 du trigger de DØ.



Fig. 1 – Photographie d'une carte processeur  $L2\beta$ .

Une partie de l'upgrade de DØ pour le RunIIb consiste à augmenter la capacité de calcul des cartes  $L2\beta$  pour faire face à l'augmentation de la luminosité instantanée. Pour cela, il suffit de retirer les cartes processeurs 6U, d'acheter de nouvelles cartes cPCI plus puissantes (PentiumIV 2,4 GHz), et de les insérer dans la carte 9U (voir Figure 1). Le design parfaitement modulaire de la carte  $L2\beta$  qui sépare complètement les parties CPU (carte 6U commerciale) et entrées/sorties (carte 9U) permettra d'effectuer les améliorations nécessaires sans aucun développement supplémentaire, et en un minimum de temps.

# 2.1.3 Amélioration des performances du calorimètre

Dès le début de sa participation à D0, la communauté française a joué un rôle principal dans la maintenance et l'amélioration des performances du calorimètre. Une des contributions majeures dans cette activité a été le développement d'un logiciel de suivi en ligne des performances du calorimètre, avec un contrôle de la qualité des données intégré et automatique (L. Duflot, V. Sharyy, LAL) [5]. Ce logiciel est basé sur le logiciel ROOT et offre de nombreuses possibilités pour explorer les caractéristiques intégrales du calorimètre à la fois au niveau des canaux et des cartes d'électronique. Une des particularités de ce logiciel est qu'il détecte automatiquement les cellules et les tours du calorimètre ayant un signal anormal. La liste des canaux endommagés est envoyée dans la base des données et utilisée pour exclure ces canaux lors de la reconstruction des événements. Un autre outil incorporé dans ce logiciel permet de détecter le bruit dans le calorimètre pendant la prise des données de physique et de mesurer le taux de bruit en ligne. Cet outil a bénéficié de l'étude extensive du bruit dans le calorimètre, pour laquelle le groupe du LAL a eu une contribution principale [6], de la définition des types de différents bruits, des développements de critères de détection spécialisés pour chaque type de bruit qui en ont résulté.

Ce logiciel a été adopté par la collaboration à l'automne 2003 et aide beaucoup depuis les experts du calorimètre (sous la supervision de Pierre Pétroff, LAL, 2004 - 2005) pour l'amélioration de la qualité des données accumulées par le détecteur. Cet outil a ainsi, par exemple, permis de réduire la quantité de données rejetées à cause de problèmes calorimétriques de 10% à 6%. Le même logiciel de détection du bruit est aussi utilisé pour rejeter les événements bruyants dans les analyses physiques et permet d'améliorer significativement les distributions d'observables importantes telle que, par exemple, la distribution d'énergie transverse manquante (Fig. 2).

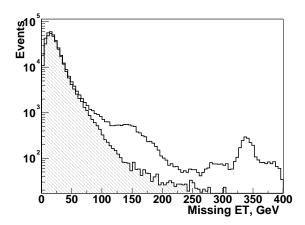


Fig. 2 – La distribution d'énergie transverse manquante, quantité souvent utilisée pour la recherche des phénomènes nouveaux avant (histogramme blanc) est après (histogramme hachuré) l'application des critères de qualité calorimétriques.

#### 2.1.4 Calibration online et offline du calorimètre

Le système de calibration en ligne du calorimètre de DØ pour le Run II a été conçu et réalisé par le LAL-Orsay et le LPNHE-Paris. Son installation a eu lieu à Fermilab entre 1999 et 2000 et a permis son utilisation pendant la phase de qualification de la nouvelle électronique du calorimètre. L'étude détaillée des données de calibration a permis de dériver un premier lot de coefficients de correction des variations des gains entre les préamplis et des non-linéarités introduites par des mémoires analogiques.

Depuis, le but principal a été de remplacer ces premières corrections utilisées dans la reconstruction par une cinquantaine de jeux de coefficients déterminés pour différentes périodes de prises de données. Le LPNHE a participé aux améliorations de la procédure et du programme d'ajustement des coefficients qui ont permis de réduire et de corriger différents biais et d'obtenir une meilleure précision sur l'uniformité de la réponse de l'électronique. Les linéarités obtenues à partir des données de calibration, équivalentes à 5 GeV et à 50 GeV après corrections, sont de 0.6% et de 0.4% respectivement (figure 3).

L'ensemble de ces coefficients de calibration ainsi que les piédestaux utilisés pour une soustraction de bruit dynamique hors ligne sont gérés par une base de données Oracle qui a été conçue, réalisée et qui est actuellement maintenue par le LPNHE.

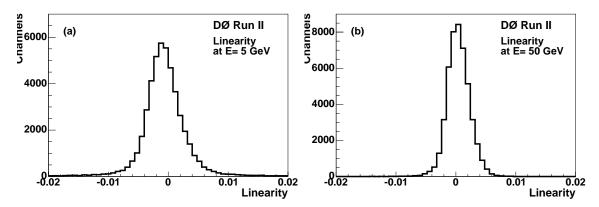


Fig. 3 – Linéarité definie comme  $ADC_{mesure}/ADC_{ajuste}$  – 1 à 5 et 50 GeV determinée à partir des données de la calibration électronique.

Une avancée fondamentale a été obtenue avec l'étude de l'intercalibration en  $\varphi$  des cellules du calorimètre électromagnétique à partir des données physiques, étude realisée par un membre du LPSC. Cette intercalibration permet de prendre en compte les effets des différences mécaniques entre les cellules du calorimètre, impossibles à corriger avec le système de calibration en ligne. Le terme constant C dans la résolution en énergie pour les électrons a été réduit de 40% (relatif) et l'objectif de C=2% défini pour le Run II [7] a ainsi été atteint [26].

Dans un deuxième temps, les cellules hadroniques ont également pu être calibrées grâce au développement d'un mode de déclenchement spécifique. Avec ces données il a été possible d'optimiser les poids appliqués aux couches longitudinales et d'optimiser la résolution de la reconstruction en énergie des jets ( $\sigma_{E_T}/E_T \approx 13\%$  à 50 GeV, 9% à 100 GeV, 7.5% à 200 GeV et 7% à 300 GeV [2]). Cette calibration a également été réalisée sous la responsabilité d'un membre du LPSC.

Une attention particulière a été ensuite donnée à traîter les événements simulés de manière semblable et ainsi à réduire substantiellement l'écart entre les données et la simulation. Les développements et tests ont été faits par des membres de différents laboratoires de DØ-France, au sein du groupe CALGO (Calorimeter ALGOrithms) qui a été, depuis sa création, exclusivement sous la responsabilité de physiciens de l'IPNL, du LPSC et du LPNHE.

# 2.2 Contributions au software

## 2.2.1 Format de données pour l'analyse et outils

Dès sa conception, le modèle de computing de DØ prévoyait la création d'un format de données compact (10-15 kilo octets par événement) destiné à l'analyse, le format "thumbnail" (TMB). Dans cette version simplifiée des DST, on ne garde essentiellement qu'une partie de l'information sur les objets physiques reconstruits (traces, électrons, muons, jets, etc...) ainsi que certaines informations globales, comme les conditions de trigger. Dès 2001, l'IN2P3 a contribué au développement logiciel pour l'implémentation du format TMB ainsi qu'aux convertisseurs entre DST et TMB [8, 9]. Cela demandait une bonne compréhension du contenu et de l'intérêt de chaque objet physique ainsi que de nombreuses interactions avec les groupes en charge de la reconstruction et les groupes de physique.

Dans le même temps, un format de données (TMBTree) très proche dans son contenu mais utilisant ROOT a été développé avec une contribution de l'IN2P3 et du DAPNIA [10].

Le format thumbnail est devenu le format de base pour l'analyse de données dans le framework DØ ainsi que pour un certain nombre de reprocessing des données. Dans une version étendue avec l'adjonction de données de plus bas niveau, il remplace désormais le format DST depuis 2005. CAF (Common Analysis Format), une évolution du format TMBTree, est depuis 2005 également la base officielle des analyses utilisant ROOT.

#### 2.2.2 Générateurs

L'IN2P3 a eu la responsabilité de l'intégration de générateurs d'événements Monte-Carlo dans l'environnement de D0. Cette activité, qui se poursuit, concerne en particulier la gestion des paramètres des générateurs, le développement d'outils spécifiques pour générer et étudier les propriétés d'événements SUSY, l'écriture de logiciels pour caractériser de manière systématique et centralisée les échantillons MC de la production officielle.

## 2.2.3 Simulation

L'IN2P3 a la responsabilité intégrale, depuis 1999, du module de simulation des effets d'interactions multiples et d'empilement. Ceci inclut en particulier pour le calorimètre le traitement de l'empilement ainsi que la simulation du bruit (électronique, radio-activité de l'uranium) et de la réponse de l'électronique de lecture. Initialement, la simulation

reposait sur l'ajout d'événements "minimum bias" simulés. Les productions de Monte-Carlo utilisaient cette fonctionnalité jusqu'en 2005.

Entre temps, le module de simulation a été étendu (2001-2002) pour permettre la superposition d'événements réels "zero bias" (déclenchement sur un croisement de faisceau au hasard) au lieu des événements "minimum bias" simulés. Cela permet une simulation plus réaliste des effets d'empilement, du bruit, de l'effet de la luminosité instantanée et des conditions de prise de données. Du fait du retard pris dans la mise au point du programme convertissant les données brutes ainsi que le développement de l'infrastructure, cette fonctionnalité n'est utilisée en production que depuis 2005.

## 2.2.4 Visualisation d'événements

L'IN2P3 a fortement contribué à l'un des deux programmes de visualisation d'événements de DØ (D0Scan), basé sur Qt pour l'interface utilisateur et OpenInventor/OpenGL pour la partie graphique pure. Les contributions portent sur la visualisation d'informations tant de bas niveau (cellules du calorimètre, hits dans le tracker, ...) que de haut niveau (objets reconstruits, objets aux divers niveaux de trigger, ...) ainsi que l'implémentation de nouvelles vues en deux et trois dimensions.

# 2.3 Contributions au Centre de Calcul de l'IN2P3

# 2.3.1 Description générale

Le centre de calcul de l'IN2P3 (CCIN2P3) joue un rôle très important dans la participation française à l'expérience DØ. D'abord parce que l'utilisation des ressources du centre fait partie de la participation financière de l'IN2P3 dans DØ, ensuite parce que les moyens de calcul à Fermilab sont en majeure partie dévolus à la reconstruction des données brutes fournies par le détecteur. La politique de la collaboration a donc été de se tourner vers des sites extérieurs pour la production d'événements simulés (MC) très consommatrice de temps CPU ( $\sim 220$  s par événement avec un CPU de type PIII 1GHz). Après une montée en puissance lente mais régulière, le CCIN2P3 est maintenant l'un des centres qui fournit la plus grande partie de la production MC nécessaire à DØ ( $\sim 35$ millions d'événements en 2005 et 40 millions depuis le début 2006). Par la suite, notre connaissance du détecteur s'étant accrue considérablement, il a été nécessaire de retraiter toutes les données enregistrées afin d'améliorer leur qualité. Ici aussi les sites extérieurs à Fermilab ont été mis à contribution et le CCIN2P3 y a tenu un rôle majeur ( $\sim 30\%$  de la production extérieure à FNAL). Compte tenu de l'énorme quantité de données (plusieurs péta-octets), il est crucial d'avoir un système de gestion des fichiers très efficace. Dans DØ (ainsi que CDF), cette gestion est confiée à SAM (Sequential data Access via Meta-data). SAM permet de retrouver facilement des fichiers sur des critères contenus dans un catalogue de metadata (dataset) et de mettre à disposition de manière optimisée ces fichiers aux différentes applications qui en ont besoin (projet). L'échange des données entre les sites (et entre les workers) se fait donc à travers SAM, le CCIN2P3 possède trois stations SAM (chacune tournant sur une station de travail différente) afin de répondre le mieux possible à nos besoins. D'abord, une évolution essentielle pour nous de SAM a été son interfaçage avec le système de stockage de masse du centre: HPSS. Puis une évolution importante de SAM pour D0 a été de l'associer à des outils de grille (GLOBUS) pour créer la grille de calcul de D0 nommée SAMGRID. Et enfin la dernière étape a été l'interfaçage de SAMGRID avec LCG dont le but est d'utiliser les ressources LCG sans quitter l'environnment de grille de DØ. En parallèle à cela, une base de données ORACLE a été mise en place au CCIN2P3, pour gérer l'ensemble des jobs de production et des fichiers produits localement avant de les transférer dans SAM. Cela nous permet une très grande souplesse dans l'utilisation du centre et une très grande adaptabilité. Cette dernière nous a permis de répondre à des demandes très spécifiques.

#### 2.3.2 Production MC

La gestion de ces productions Monte Carlo au CCIN2P3 est assurée grâce à l'utilisation d'une base de données ORACLE. C'est une spécificité du centre de pouvoir travailler à la fois dans et hors de la grille de calcul. La part d'événements MC produits au CCIN2P3 a été de 45 % en 2005 et devrait être de l'ordre de 30 % pour les années à venir. Le retraitement (fixing) des données MC au niveau des micro DST a été exclusivement effectué au CCIN2P3, ce qui fait que la quasi totalité des production MC est disponible au centre.

#### 2.3.3 Retraitement des données

Un challenge difficile pour la collaboration DØ a été en 2005 le traitement dans les sites extérieurs, à travers la grille de calcul SAMGRID, des données correspondant à un milliard d'événements enregistrés par le détecteur. Avec 12 % du CPU total disponible (sur un total équivalent à environ 3400 PIII 1 GHz), le CCIN2P3 a pu traiter 28 % des événements (41 % de la production des sites extérieurs). La très bonne efficacité du centre repose en partie sur son système de soumission des "jobs" BQS ainsi que sur l'important moyen de stockage qu'offre HPSS.

# 2.3.4 Inter-opérabilité SAMGRID - LCG

Parallèlement, nous avons participé activement à l'interfaçage de la grille de calcul de DØ (SAMGrid) avec la grille de calcul européenne LCG. Le centre abrite une station SAM qui permet cette « intéropérabilité » entre les deux grilles. Tout en gardant la gestion des données propre à D0, nous pouvons avoir accès aux ressources de la grille LCG. Grâce aussi à la visite à Lyon de deux ingénieurs de FNAL, la faisabilité de cette opération à pu être démontrée permettant de passer à la phase de mise en production.

#### 2.3.5 Analyse

Les analyses menées au CCIN2P3 ont un faible impact sur le CPU utilisé au cours d'une année, mais peuvent pour des périodes assez courtes avoir besoin d'un grand nombre de machines. L'environnement informatique est ici crucial où l'interactivité doit être maximale. Souvent, l'espace disque disponible par utilisateur est un facteur très contraignant.

# 2.4 Contributions à la prise et la préparation des données

# 2.4.1 Triggers

Une des activités importante et difficile des expériences sur collisionneurs hadroniques est l'acquisition des données. A chaque seconde, et tout au long de l'année, une dizaine de millions de collisions de protons et d'anti-protons ont lieu. En sortie du système de trigger, comportant 3 niveaux, il n'est possible d'enregistrer qu'une cinquantaine de ces événements par seconde. Il convient donc d'effectuer une sélection efficace et rapide afin d'assurer l'ensemble du programme de physique du Run II, tant au niveau de la qualité que de la quantité des données.

La contribution française a été importante dans ce domaine tant au niveau des responsabilités au "Trigger Board" que dans la préparation des outils généraux ou la détermination des efficacités de trigger dans les groupes de travail.

Le Trigger Board est un bureau exécutif et de travail, constitué d'une dizaine d'experts sous la direction des deux responsables de l'expérience, qui a la charge d'établir les conditions de déclenchement de prises de données et d'établir la liste des triggers attachés aux différents groupes de physique. Plusieurs français ont été nommés membre de ce bureau depuis 2002 (A. Duperrin, J. Stark, M. Hohlfeld).

L'activité de ce bureau s'est révélée comme l'une des plus soutenues de l'expérience D0 au cours des années 2003-2005 à cause de l'augmentation spectaculaire de la luminosité instantanée qui a plus que triplé pendant cette période, atteignant des valeurs de 1.7  $10^{32}$  cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>. Il a fallu modifier entièrement la liste des triggers pour l'adapter à cette continuelle amélioration du fonctionnement du Tevatron. Les groupes de Lyon, Marseille, et Orsay se sont aussi impliqués dans la préparation de triggers jets et énergie transverse manquante pour la phase du RunIIb dont le commissioning vient de débuter en juin 2006 (T. Millet, A. Duperrin, P. Verdier, S. Muanza, [11]).

Outre le rôle au sein du bureau Trigger Board qui a consisté à participer activement aux décisions qui aboutissent à ces nouvelles listes de triggers, un outil d'analyse important pour l'étude des triggers a été développé dénommé "trigger\_rate\_tool" (A. Duperrin et al. [12]) qui permet la mise au point de nouvelles listes de triggers. Le LPC est fortement impliqué au sein du groupe qui développe les outils de déclenchement du trigger de dernier niveau (L3), avec la responsabilité des électrons et photons (P. Gris), et dans l'identification et la certification des taus et muons (F. Badaud, F. Lacroix, V. Lesne, P. Gay, [13]).

En ce qui concerne les développements liés aux triggers de physique, de nombreuses

contributions ont été également conduites par des français, notamment pour les conditions de déclenchement des analyses présentes et futures dans les groupes "New Phenomena" et "Higgs" (A. Duperrin, J.-F. Grivaz et al, [14]). A cet égard, il est utile de noter que les conditions de déclenchement de la physique des nouveaux phénomènes et Higgs sont parmi les plus délicates à cause de la variété des topologies concernées. Citons par exemple la mise en place en avril 2003 du premier trigger jets et énergie transverse manquante (A. Zabi, L. Duflot, J.-F. Grivaz, P. Verdier, A. Duperrin, [15]) qui a ensuite conduit aux recherches de squarks et gluinos génériques, stop, sbottom et leptoquarks, mais qui est également le trigger utilisé dans la recherche du Higgs dans le canal HZ. Saclay (M. Michaut, B.Tuchming, [16]) participe activement à la mise en place et à la détermination des efficacités de trigger pour le Higgs supersymétrique. De nombreuses contributions sont également à mentionner pour les outils de trigger pour la physique du quark top (M. Agelou, B. Andrieu, E. Busato, B. Clément, E. Perez, J. Stark, et al., [17]).

Les activités sur le trigger ont donné une occasion unique aux étudiants et physiciens de l'IN2P3 d'être en contact direct avec un aspect important de la prise de données au jour le jour, de discuter et de travailler intensivement sur place avec des équipes d'experts, et d'approfondir les connaissances sur le système de trigger qui est complexe et fait appel à de nombreux domaines d'expertise. C'est aussi une contribution française majeure aux efforts d'intérêt général de l'expérience qui a été appréciée et reconnue, et une formidable occasion de mieux connaître l'ensemble du programme de physique du Tevatron au Run II. Fort de cette expérience, cette implication devra être soutenue pour atteindre les objectifs du programme de physique du Run IIb qui vient juste de démarrer. Ces activités ont déjà commencé avec l'implication de physiciens pour le commissioning du nouveau trigger (A. Duperrin, M. Hohlfeld, J. Stark, P. Verdier) et 6 étudiants de divers laboratoires de l'IN2P3.

### 2.4.2 Préparation des données pour les analyses

La préparation des données pour les analyses dans l'expérience  $D\emptyset$  se fait en plusieurs étapes.

La reconstruction des objets physiques (les électrons, muons, traces, jets) dans les données accumulées par l'expérience DØ est quasi en ligne. Récemment les logiciels de reconstruction et les calibrations ont été considérablement améliorés, c'est pourquoi toutes les données de expérience DØ ont été reconstruites à nouveau.

Tous les événements DØ après la reconstruction (1.7 milliards événements) sont

présélectionnés et sauvegardés dans des "skims" différents (la procédure de "skimming") ayant une statistique de quelques millions d'événements pour le traitement dans les analyses individuelles.

Dans l'étape suivante les critères d'identification des objets physiques standards certifiés sont appliqués. Un "smearing" additionnel est appliqué sur les événements MC pour tenir compte des effets absents dans la simulation (sur le  $p_T$  des électrons ou des muons, par exemple).

Chaque "skim" est sauvegardé dans le format (basé sur le logiciel ROOT) approprié pour les analyses. Les "skims" sont les sources principales de données pour les analyses de physique. Les outils communs sont utilisés pour construire la chaîne d'analyse et selectionner les événements dans les données et le MC.

Toutes ces étapes sont cruciales pour la qualité et facilitent l'obtention des résultats physiques. Le "Common Sample Group" (CSG) organise et coordonne cette activité avec une participation importante des groupes français :

- Le CCIN2P3 est le principal contributeur pour la capacité de calcul off-site dans l'expérience D0 et il a beaucoup contribué à la re-reconstruction des données ( $\sim 18\%$  du milliard d'événements re-reconstruits).
- le développement des outils d'identification et de sélection standard (le logiciel d0\_correct et "common tools"): DAPNIA/SPP, LAL, IPNL, LPNHE
- Coordination des efforts dans le groupe comme responsable du CSG 2003 – 2005 Frédéric Déliot (DAPNIA/SPP) 2005 – 2007 Viatcheslav Shary (DAPNIA/SPP)

#### 2.4.3 Qualité des données du calorimètre

L'énergie transverse manquante est utilisée "offline" pour évaluer la qualité des données du calorimètre. En effet, un problème lié à l'électronique du calorimètre ou un bruit extérieur se manifeste dans la plupart des cas par un élargissement et/ou des queues dans la distribution d'énergie transverse manquante. Trois unités de temps existent pour découper les périodes de prise de données de  $D\emptyset$ :

- Un "store" correspond à la présence des faisceaux en collision dans le Tevatron. Sa durée peut dépasser 24 heures.
- Un "run" correspond à une durée maximale de prise de données de 4 heures.
- Un bloc de luminosité ou "LBN" correspond à une période d'environ 1 minute. C'est la plus petite unité de temps disponible. Environ 3000 événements sont enregistrés

et reconstruits par LBN.

Pour tous les autres sous-détecteurs, et pour le calorimètre avant 2003, la qualité des données est évaluée par "run". Avec plus de 50 000 voies de lecture et une électronique très sensible, une fraction trop importante (~ 10%) des données du calorimètre était déclarée comme mauvaise, et donc rejetée, lorsque cette évaluation était faite par "run". Les outils pour que cette évaluation soit faite par LBN ont donc été développés. Le principal changement est que l'on doit absolument analyser toutes les données afin d'avoir une statistique suffisamment importante par LBN. Toutes les données collectées par DØ depuis le démarrage en 2002 ont donc été analysées. Ce travail a été effectué en 2004 au CCIN2P3 à Lyon. On utilise ensuite des quantité moyennées (valeur moyenne et RMS) par LBN comme le missing ET, le nombre de jets, pour évaluer la qualité des données du calorimètre. Nous avons ensuite contribué au travail d'unification et d'automatisation des programmes d'évaluation de la qualité des données de tous les sous-détecteurs. Le but est d'exécuter un programme unique sur les fermes à Fermilab juste après le programme de reconstruction. Cette procédure est maintenant en place depuis avril 2005.

# 2.5 Contributions à l'identification des objets physiques

#### 2.5.1 Identification des électrons

Une bonne séparation expérimentale entre les leptons et les jets est une des clefs pour l'essentiel du programme de physique basé sur les données d'un collisionneur hadronique comme le Tevatron. L'implication des groupes de l'IN2P3 dans l'identification des électrons est majeure depuis le début de notre participation à  $D\emptyset$ . En ce qui concerne l'identification des électrons isolés de grande impulsion transverse (p.ex. dans les analyses Top, Electrofaibles et dans les recherches du Higgs et de nouvelle physique),  $D\emptyset$  dispose de deux algorithmes d'identification. Le premier, appellé matrice-H, utilise uniquement des observables calorimétriques. Son concept de base date du Run I, et son implémentation ainsi que son optimisation continue pour le Run II a été et est assurée par le groupe du LAL. Le deuxième algorithme repose sur une vraissemblance [18] qui combine l'information fournie par le calorimètre (y compris la matrice-H), ses pré-échantilloneurs, ainsi que le tracking central. La vraissemblance a été mise au point par une collaboration internationale avec la participation du LPSC.

Les électrons de basse impulsion transverse, isolés ou à proximité des jets, sont identifiés à l'aide d'un algorithme dédié qui repose sur le tracking central et les dépôts dans le calorimètre à l'intérieur d'une route étroite autour de la trace centrale extrapolée dans le calorimètre [19]. Cet algorithme a été développé par le groupe du LAL; sa maintenance est assurée par le LPSC [20]. Il est utilisé, par exemple, dans l'étiquetage de la saveur dans les études du mélange  $B_s/\overline{B}_s$  [21]. Dans le futur il devrait permettre d'améliorer l'acceptance pour des signaux comme les événements tri-leptons prédits par certains modèles SUSY.

De 2000 jusqu'à son intégration au groupe CALGO en 2004, le groupe d'identification des électrons a été sous la co-responsabilité d'un des physiciens de l'IN2P3 (M. Jaffré, U. Bassler, J. Stark).

# 2.5.2 Calibration en énergie des électrons

Les mesures de précision, par exemple, dans la physique du Top et la physique électrofaible, nécessitent une calibration précise de l'énergie des électrons ainsi qu'une compréhension détaillée de la résolution sur l'énergie des électrons. La précision requise pour la mesure de la masse du boson W est particulièrement ambitieuse. Les groupes de l'IN2P3 sont les experts dans ce domaine. Un premier ingrédient à la calibration

est l'uniformisation de la réponse du calorimètre. Elle est brièvement discutée dans la section 2.1.4. Un deuxième ingrédient est la quantification des pertes d'énergie dans la matière morte (du point de vue de la calorimétrie) devant le calorimètre. Ces pertes sont devenues importantes avec l'installation du nouveau détecteur central pour le Run II. La compréhension des fluctuations autour des pertes moyennes est également importante, car elles représentent une contribution non-négligeable à la résolution en énergie. Le point de départ pour l'estimation des pertes est une simulation détaillée du détecteur basée sur GEANT-3 [22]. Les premiers modèles de pertes en énergie pour le Run II ont été établis par le LPSC [23]. L'échelle absolue en énergie de chaque tranche en  $\eta$  du calorimètre est ensuite établie à l'aide d'un ajustement de la masse di-électron d'événements  $Z \to e^+e^-$  sur la masse précisément connue grâce à LEP. La technique d'ajustement a été développée par le groupe du CPPM [24]. La statistique considérable d'événements  $Z \to e^+e^-$  et  $J/\Psi \to e^+e^-$  disponibles depuis 2005 a permis des comparaisons fines entre les données et la simulation complète. Notons le rôle du  $J/\Psi$  qui nous donne accès à un deuxième domaine en énergie qui est plus bas et donc particulièrement sensible à la modélisation des pertes en énergie par la simulation complète. La prise des données  $J/\Psi \to e^+e^-$  est possible grâce au Central Track Trigger qui permet d'identifier des traces isolées dès le premier niveau du déclenchement. Les conditions de déclenchement pour les  $J/\Psi$  ont été développées par un physicien de l'IN2P3 [25]. La comparaison données/simulation aux énergies du Z et du  $J/\Psi$  ont permis de mettre en évidence un certain nombre d'inexactitudes dans notre simulation détaillée. Certaines sont dues à GEANT-3 (modélisation des sections efficaces des processus et détermination automatique des paramètres de tracking, ...), d'autres à la partie de la simulation qui est spécifique à DØ (description trop simplifiée de la matière ...). Ces divers problèmes ont été corrigés et nous sommes maintenant confiants que nos modèles sont suffisamment précis pour une mesure compétitive de la masse du boson W [26].

## 2.5.3 Identification des muons

Pour le Run II, un solénoïde permettant la mesure précise de l'impulsion des traces chargées, a été installé dans D0. Les canaux signés par les muons ont ainsi été promus à un rang essentiel dans tous les domaines de physique de D0 : physique du top, recherche de Higgs et de phénomènes nouveaux, physique électrofaible et physique du quark b.

Depuis 1999 les physiciens du DAPNIA/SPP ont une très forte implication dans la chaîne logicielle de reconstruction des muons. Forts de cette expertise deux des membres

du DAPNIA/SPP se sont vus attribuer la responsabilité du groupe "muon software and identification", respectivement en 2002-2003 et 2004-2005.

D'une part, ce groupe a pour charge de fournir et maintenir le logiciel de reconstruction et d'identification des muons, d'autre part, il mutualise et rationalise, les études et les outils concernant les critères d'identification des muons ainsi que l'optimisation de ces critères.

Depuis 2004, il développe un logiciel d'étude systématique des efficacités de reconstruction du système des muons et du détecteur de traces, que ce soit au niveau hors-ligne ou au niveau du système de déclenchement. Il fournit ainsi les données nécessaires à la simulation correcte des sélections pour les différentes analyses de physique.

#### 2.5.4 Identification des taus

Le lepton tau est important pour l'étude du modèle standard et peut jouer un rôle majeur dans la recherche de nouvelle physique. Par exemple, si le boson de Higgs du modèle standard est léger, c'est à dire de masse inférieure à 135 GeV/c², le rapport d'embranchement  $H \rightarrow \tau^+ \tau^-$  est de l'ordre de 6 à 8 %. Dans les modèles à deux doublets de bosons de Higgs comme le MSSM, le rapport d'embranchement  $H \rightarrow \tau^+ \tau^-$  peut être favorisé. Ces modèles prédisent l'existence d'un boson de Higgs chargé dont le mode de désintégration  $H^\pm \rightarrow \tau^\pm \nu$  domine aux grandes valeurs de  $tan\beta$ . La présence de leptons  $\tau$  dans les états finals des processus supersymétriques peut être d'importance, en particulier dans la production associée de charginos et de neutralinos. En effet à grande valeur de  $tan\beta$  le  $\tilde{\tau}$  peut être plus léger que le sélectron et que le smuon, ce qui mène à des états finals comportant 3 taus.

La reconstruction et l'identification des leptons taus sont basées sur leurs produits de désintégration hadronique. Ainsi, il s'agit de discriminer les désintégrations hadroniques des leptons taus vis-à-vis du bruit de fond constitué de jets de quarks légers et de gluons en exploitant les différences entre les caractéristiques des jets venant de taus ou de QCD. En particulier, les jets formés par les produits de désintégration des taus présentent une multiplicité chargée plus faible et ils sont plus collimés.

Les modes hadroniques sont regroupés en trois catégories (type):

- type 1 principalement  $\tau^- \to \pi^- \nu_\tau$ : présence d'une trace associée à un amas calorimétrique en l'absence de sous-amas électromagnétique
- type 2 principalement  $\tau^- \to \pi^- (n \ge 1\pi^0) \nu_\tau$ : présence d'une trace associée à un amas calorimétrique en présence de sous-amas électromagnétiques caractéristiques

- de la présence de  $\pi^0$
- type 3 principalement  $\tau^- \to \pi^- \pi^+ \pi^- (n \ge 0\pi^0) \nu_\tau$ : 2 ou 3 traces de masse invariante inférieure à celle du tau.

Des variables calorimétriques caractéristiques de la forme de la gerbe du tau, comme la fraction d'énergie dans les deux premières couches du calorimètre par rapport à l'amas total, la fraction d'énergie transverse déposée dans les deux tours les plus énergétiques par rapport à l'énergie transverse de l'amas (profile), la différence d'énergie transverse dans les deux cônes d'isolation normalisée à l'énergie transverse de l'amas et la largeur quadratique moyenne de l'amas dans le plan  $(\eta,\phi)$  pondérée par les fraction d'énergie des tours qui le composent. Ces variables sont combinées avec l'information du trajectographe et mises dans 3 réseaux de neurones, chacun spécifique à un type de bruit de fond.

Cette méthode d'identification à l'aide de réseaux de neurones permet de sélectionner le signal avec une efficacité de l'ordre de 75% contre une efficacité d'identification des jets QCD de l'ordre de 3 à 4 %. Elle permet de réduire le bruit de fond d'un facteur 2 à 5 par rapport à des coupures séquentielles. Cette méthode est actuellement un outil officiel de l'expérience DØ et a été employée avec succès dans la mesure de la section efficace  $Z \to \tau\tau \to \mu\tau_{hadr}$  [27]. Elle a été complètement développée à l'IPHC de Strasbourg et c'est l'objet du travail de thèse d'A.-C. Le Bihan [28], sous la direction de F. Charles et A. Lounis et poursuivi par A. Gay.

# 2.5.5 Reconstruction et identification des jets

DØ étant une expérience auprès d'un collisionneur hadronique de haute énergie, les jets y interviennent dans pratiquement toutes les analyses de physique, hormis la physique du B. Depuis le début de la préparation du Run II, les physiciens français, en particulier ceux du LAL et du LPNHE, ont eu un très fort impact dans les études sur la reconstruction et l'identification des jets, en premier lieu par le développement et la maintenance des logiciels de reconstruction des jets. La responsabilité du groupe Jet-ID a ainsi été attribuée à un physicien du LAL en 1999-2001 et à deux physiciens du LPNHE, respectivement en 2001-2003 et 2004-2006. Outre les tâches liées à l'algorithme de reconstruction ainsi qu'à la définition des critères d'identification des jets, la tâche principale du groupe Jet-ID est maintenant de comparer les performances de la reconstruction et de l'identification des jets dans les données et le Monte Carlo et éventuellement de corriger le Monte Carlo afin qu'il reproduise les données.

La comparaison données/Monte Carlo s'effectue par l'intermédiaire de l'efficacité de reconstruction et d'identification des jets, mesurée jusqu'à récemment grâce à des événements de type photon+jet : un photon d'impulsion transverse suffisamment élevée "signe", moyennant la présence de traces à l'opposé en azimuth du photon et l'absence de jets éloignés de ces traces, la présence d'un jet à l'opposé du photon. La fraction d'événements dans lesquels un jet satisfaisant les critères d'identification est effectivement trouvé fournit ainsi une mesure de l'efficacité de reconstruction et d'identification des jets en fonction de l'impulsion transverse du photon, supposée être une mesure assez fidèle de l'impulsion transverse vraie du jet. Même si cette dernière hypothèse n'est pas exactement vérifiée, le rapport des efficacités était néanmoins censé quantifier le degré d'accord (ou de différence) entre données et Monte Carlo. Mais deux problèmes essentiels avaient été négligés. Premièrement, la pureté du lot d'événements photon + jet dans les données est loin d'être suffisante pour pouvoir être exclue de façon certaine comme cause d'une éventuelle différence entre données et Monte Carlo. Deuxièmement, par défaut, la même coupure est appliquée dans les données et le Monte Carlo sur l'énergie transverse non corrigée des jets, ce qui, compte tenu des différences connues entre réponse observée et simulée du calorimètre pour la mesure de l'énergie des jets, revient en réalité à appliquer une coupure différente sur l'énergie corrigée des jets et donc à biaiser la comparaison. Il faut donc, d'une part, utiliser, au lieu des photon+jet, des événements Z+jet pour lesquels la pureté est très bonne, et, d'autre part, appliquer la même coupure sur l'impulsion transverse des jets après correction en énergie. Des mesures respectant ces principes ont été effectuées par B. Martin (LPSC, Grenoble) et sont présentées en Fig. 4. On peut ainsi observer un bon accord entre données et Monte Carlo dans la région centrale du calorimètre ( $|\eta_{\rm det}| < 0.8$ ), alors que la simulation n'est pas fidèle aux données dans la région inter-cryostat  $(1.1 < |\eta_{\rm det}| < 1.5)$ .

Ce désaccord entre données et Monte Carlo n'est évidemment pas acceptable et doit être, à terme, compris et résolu à un niveau fondamental, c'est-à-dire au niveau de la simulation des processus physiques de dépôt d'énergie dans chaque cellule du calorimètre. En attendant, il faut "corriger", plus exactement dégrader, le Monte Carlo de façon à ce qu'il présente, après corrections, des performances similaires à celles observées dans les données. L'efficacité de reconstruction et d'identification des jets étant plus grande dans le Monte Carlo que dans les données (jusqu'à 30% à  $p_T=30~{\rm GeV}$  dans la région inter-cryostat), il avait semblé naturel de supprimer aléatoirement dans le Monte Carlo la fraction des

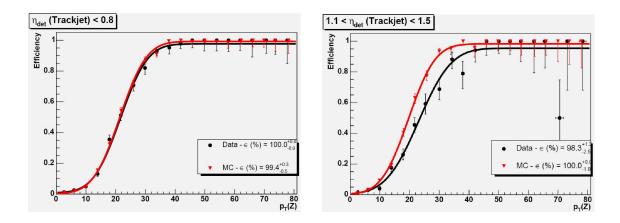


Fig. 4 – Efficacité de reconstruction et d'identification des jets dans des événements Z+jet en fonction de  $p_T^Z$  pour les données et le Monte Carlo dans deux zones du calorimètre : la région centrale (à gauche) et la région inter-cryostat (à droite).

jets reconstruits correspondant à la différence d'efficacité entre données et Monte Carlo, afin de faire coïncider Monte Carlo avec données. Mais les études menées récemment dans le groupe Jet-ID ont montré que cette méthode fournissait une réponse fausse par principe et même que, loin d'améliorer l'accord entre données et Monte Carlo, elle avait au contraire tendance à accentuer le désaccord. Une nouvelle méthode, développée à l'origine dans le groupe JES par N. Makovec et J.-F. Grivaz (LAL Orsay), a donc été choisie dans laquelle la correction des différences de réponse et de résolution dans le Monte Carlo suffit, après application de la coupure finale sur l'impulsion transverse corrigée des jets, à réduire l'essentiel des différences d'efficacité de reconstruction et d'identification des jets. Seule une petite différence résiduelle (~ 0.5%) d'efficacité Jet-ID provenant, par exemple, des critères d'identification grâce à l'énergie au niveau déclenchement, qui sont appliqués uniquement sur les données, doit finalement être corrigée dans le Monte Carlo en supprimant aléatoirement une fraction constante, c'est-à-dire indépendante de l'impulsion transverse, des jets dans le Monte Carlo, fraction déterminée par la valeur asymptotique du rapport des efficacités mesurées dans les données et le Monte Carlo à grande impulsion transverse.

## 2.5.6 Calibration de l'énergie des jets

Au Tevatron, les partons dans l'état final produits lors d'interactions dures entre les protons et les antiprotons s'hadronisent pour produire un ensemble de particules appelé jet. Les particules constituant les jets déposent leur énergie dans les cellules du calorimètre. Dans l'expérience DØ, les jets sont reconstruits uniquement à partir des cellules du calorimètre ou plus précisément des tours dans les calorimètres, des groupes de cellules pointant vers le vertex de l'interaction. Les jets sont formés de différentes sortes de particules (photons, pions, kaons...), et la réponse du calorimètre pour ces différentes sortes de particules est différente. De plus, les interactions spectateurs ("underlying events"), ainsi que les événements superposés ("pile-up"), le bruit électronique, ainsi que celui dû à l'uranium conduisent à des dépôts d'énergie additionnels dans le calorimètre. Tous ces effets contribuent à une modification de l'énergie visible des jets dans le détecteur. Le but de la détermination de l'échelle d'énergie des jets est de tenir compte de ces effets et de reconstruire correctement l'énergie des jets au niveau particule.

#### 2.5.6.1 Calibration absolue

L'énergie des jets au niveau particule peut être obtenue à partir de l'énergie des jets mesurée dans le calorimètre selon la formule suivante :

$$E_{jet}^{ptcl} = \frac{E_{jet}^{meas} - E_0}{R_{jet}R_{cone}} \tag{1}$$

où  $E_0$  est l'énergie d'offset,  $R_{jet}$  est la réponse du calorimètre au jet hadronique, et  $R_{cone}$  est la fraction de l'énergie du jet contenue dans le cône du jet. L'énergie d'offset est mesurée en utilisant des événements de biais nul et correspond à l'énergie des événements sous-jacents ("underlying"), au bruit électronique, à celui de l'uranium et au pile-up. On applique ensuite cette énergie d'offset aux jets avant d'égaliser le calorimètre en rapidité. Pour ce faire, on utilise les événements à deux jets dans le calorimètre. L'étape suivante est de calculer la réponse du calorimètre en utilisant le bilan d'énergie dans les événements  $\gamma$ +jet. Cette étape est très sensible à la pureté de l'échantillon et du processus d'identification des photons par rapport aux jets qui déposent une fraction importante de leur énergie dans la partie électromagnétique du calorimètre. La dernière correction consiste à tenir compte de l'énergie des particules du jet qui rayonnent à l'extérieur du cône et inversement pour les particules émises à l'extérieur

du cône. Une étape très importante est ensuite de vérifier que l'ensemble de ces corrections est adéquate en utilisant des événements physiques comme les Z+jet par exemple.

Les corrections d'échelle d'énergie des jets ont été déterminées en utilisant une fraction des données disponibles. La somme des erreurs systématiques obtenues pour les différentes contributions décrites dans le paragraphe précédent est donnée dans le figure 5. Les systématiques actuelles ( $\sim 2\%$ ) sont du même ordre de grandeur que celles obtenues au Run I pour des jets centraux et pour une impussion transverse de l'ordre de 100 GeV [29]. Il est à noter qu'une amélioration d'un facteur 2 de ces résultats est attendue pour l'été 2006 à grande impulsion transverse et grande rapidité en utilisant toutes les données disponibles jusqu'à présent (1 fb<sup>-1</sup>).

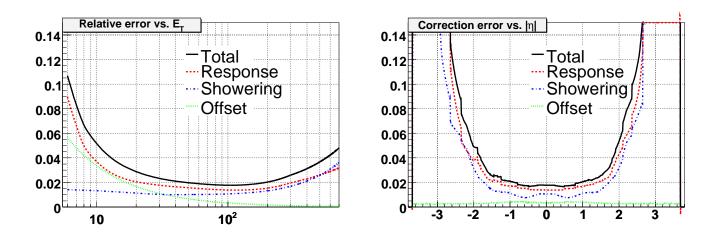


Fig. 5 – Erreurs systématiques pour les corrections d'échelle d'énergie des jets en fonction en fonction de l'impusion transverse pour des jets centraux ( $\eta = 0$ ) et de la rapidité pour une impulsion transverse de 100 GeV

#### 2.5.6.2 Calibration relative

Pour les analyses comparant les données et la simulation, c'est l'échelle relative d'énergie des jets qui importe réellement. L'avantage de déterminer directement cette échelle est de diminuer l'erreur systématique par compensation de biais affectant de façon

identique les données réelles et les données simulées. Cette méthode, qui a été développée au LAL [30], permet aussi de vérifier la qualité de l'échelle absolue d'énergie des jets.

La conservation de l'énergie dans le plan transverse est utilisée dans des événements comportant dans l'état final exactement un photon et un jet dos-à-dos. La variable utilisée testant l'égalité en énergie transverse du photon et du jet est :  $\Delta S = \frac{p_T^{\rm jet} - p_T^{\gamma}}{p_T^{\gamma}}$ . Les distributions de  $\Delta S$  sont ajustées par une gaussienne multipliée si nécessaire par une fonction Erreur modélisant l'inefficacité de reconstruction des jet de bas  $p_T$ . La différence des valeurs moyennes des gaussiennes donne accès à l'échelle relative d'énergie (voir figure 6). De nombreuses sources d'incertitude furent étudiées liées à l'échelle d'énergie du photon, la sélection des photons et la topologie des événements, menant à une incertitude systématique de  $\sim 2.5\%$  pour des jets centraux de  $p_T$  égale à 40 GeV contre une incertitude de  $\sim 4\%$  avec l'échelle absolue d'énergie des jets<sup>1</sup>.

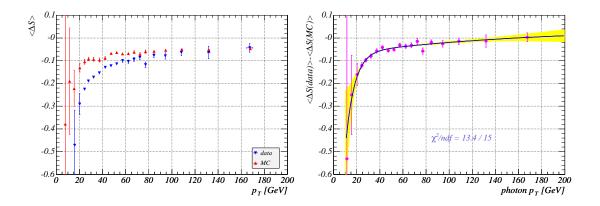


FIG. 6 – A gauche : distributions de  $\langle \Delta S \rangle_{\text{data}}$  (triangles bleus) et de  $\langle \Delta S \rangle_{\text{MC}}$  (cercles rouges) en utilisant comme valeur moyenne celle de la gaussienne en fonction de  $p_T^{\gamma}$  pour des jets centraux. A droite : Distribution de la différence  $\mathcal{D} = \langle \Delta S \rangle_{\text{data}} - \langle \Delta S \rangle_{\text{MC}}$  entre données réelles et simulées pour des jets centraux avec une paramétrisation surimposée. La bande jaune est l'incertitude statistique.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Ces résultats ont été obtenus avec la version des corrections d'échelle d'énergie des jets antérieure à celle décrite dans la section 2.5.6.1. Les nouvelles valeurs sont actuellement en cours d'évaluation.

A partir des distributions de  $\Delta S$ , il est également possible de tirer des informations autres de celles liées à l'échelle d'énergie des jets. En effet, la largeur de la gaussienne donne accès à la résolution et les fonctions Erreur à l'efficacité de reconstruction des jets. Les performances étant différentes entre les données et la simulations, il est nécessaire de corriger la simulation des différences observées. L'avantage de cette méthode de correction est de prendre en compte les corrélations entre les différentes sous-corrections et il a été prouvé que cette méthode permet d'améliorer l'accord entre les données réelles et simulées pour les quantités liées aux jets (voir la figure 7).

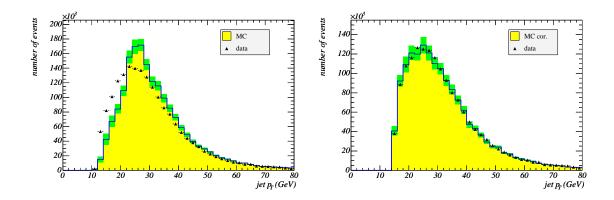


FIG. 7 – Distributions du  $P_T$  du jet dans des événements photon+jet pour les données (points avec barres d'erreur) et la simulation (histogramme avec erreurs indiquées par une bande verte), pour  $p_T^{\gamma} > 25$  GeV, avant (à gauche) et après (à droite) corrections de la simulation.

## 2.5.7 Identification des jets de quark b

L'identification des quarks b intervient dans l'étude de nombreux processus physiques : étude des propriétés du quark top, recherche du bosons de Higgs et de particules supersymétriques notamment.

Le groupe de l'IPHC Strasbourg (D. Bloch, B. Clément, D. Gelé, S. Greder, I. Ripp-Baudot et V. Siccardi) a développé un algorithme d'étiquetage des jets b (dénommé JLIP, Jet LIfetime Probability) qui avait déjà fait ses preuves au LEP : on définit une probabilité pour que toutes les traces d'un même jet proviennent du point de collision. Cette

probabilité est calculée à partir des paramètres d'impact mesurés (distance extrapolée la plus courte entre une trace et le vertex primaire d'interaction). Distribuée uniformément entre zero et un pour des jets de saveur légère, elle tend vers zero pour des jets de quark c ou b quand une particule de longue durée de vie est produite. Les données réelles sont utilisées pour calibrer cette distribution de probabilité qui est exploitable pour près de 80% des jets reconstruits.

Une méthode (System D) a également été développée à l'IPHC pour mesurer l'efficacité d'identification des jets b à partir des données réelles [32]. A partir de lots d'événements enrichis en désintégrations de hadrons beaux en muons  $(b \to \mu X)$ , on résout un système de 8 équations non-linéaires à 8 inconnues où interviennent les nombres d'événements avec un ou deux jets identifiés, soit par la présence d'un muon, soit par l'algorithme JLIP. La simulation par Monte-Carlo n'intervient que pour évaluer des facteurs de corrélation, ce qui permet de limiter l'incertitude systématique sur l'efficacité d'identification des jets b à 1 à 2%. System D est utilisé par tous les algorithmes d'identification des b dans  $D\emptyset$ . L'algorithme JLIP a ainsi pu être certifié chaque année, à chaque amélioration du code de reconstruction des traces et des jets [31, 33, 34].

Depuis l'an dernier, les différents algorithmes d'identification (JLIP ainsi que les algorithmes de comptage de traces à grand paramètre d'impact ou de mesures de vertex secondaires) sont combinés dans un réseau de neurones (NN). Pour une même efficacité d'identifier les jets b, le bruit de fond des jets légers (udsg) est réduit de 30%. La Figure 8 présente les courbes de performance obtenue pour NN et JLIP. De nouvelles améliorations sont encore attendues dès la mi-2006, avec l'adjonction de la couche 0 du SMT.

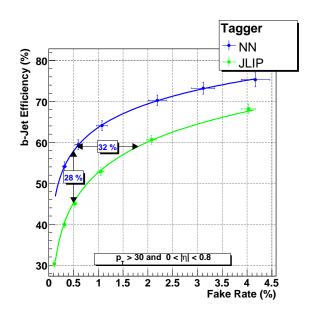


Fig. 8 – Efficacités d'identification des jets b en fonction de celle des jets légers udsg (pour des jets d'impulsion transverse  $p_T > 30$  GeV et de  $|\eta| < 0.8$ ) pour l'algorithme JLIP et le réseau de neurones NN.

## 2.5.8 Reconstruction de l'énergie transverse manquante

L'énergie transverse manquante ( $\not\!\!E_T$ ) est une quantité fondamentale en collisionneur hadronique, pour les mesures de précision comme la masse du W et du top, ou pour la recherche de nouvelle physique. Les groupes français sont fortement impliqués dans la compréhension de cette quantité puisque quatre membres de DØ-France ont successivement eu la responsabilité du groupe "missing  $E_T$ " de DØ entre 2000 et 2006. Ce groupe a pour charge de développer et maintenir le logiciel de reconstruction de l'énergie transverse manquante, et de fournir aux groupes de physique la meilleure définition de  $\not\!\!E_T$ .

L'énergie transverse manquante est calculée à partir de l'énergie mesurée dans chacune des cellules du calorimètre. C'est donc une quantité très sensible aux bruits. Les activités se sont initialement concentrées sur la compréhension des données du calorimètre. Des algorithmes de suppression de bruits ont été développés [35] et intégrés au programme de reconstruction. Ensuite, le programme pour propager les corrections d'échelle d'énergie des jets et des électrons/photons à l' $\not\!\!E_T$  a été développé [36]. Cette procédure permet d'améliorer la résolution en  $\not\!\!E_T$  et l'accord entre données et simulation. Un algorithme a également été étudié et développé pour calculer événement par événement la probablilité que l'énergie transverse manquante mesurée soit due aux effets de résolution des objets physiques [37].

La dernière tâche du groupe "missing  $E_T$ " est d'étudier des topologies de références. Les buts sont :

- de certifier une version officielle du programme de reconstruction pour les données et la simulation,
- de valider les développements apportés au programme de reconstruction,
- et d'effectuer des comparaisons précises entre données et simulation afin de fournir des distributions de référence aux groupes de physique.

La certification de la reconstruction de l' $\not\!\!E_T$  pour les données correspondant à environ 350  $pb^{-1}$  (enregistrées jusqu'à octobre 2004) a été effectuée en utilisant des événements  $Z \to l^+l^-$  et  $W \to l\nu$  [38]. La certification des données du RunIIa entièrement reprocessées est en cours.

Activités des groupes français liées aux analyses du Run IIa

# 3 Activités liées aux analyses du Run IIa

Au Run IIa, les groupes de DØ-France ont produits des résultats d'analyse dans les groupes de physique du modèle standard (QCD, physique électro-faible et du quark top) ainsi que dans les groupes de recherche de phénomènes nouveaux et du boson de Higgs, résultats que nous allons brièvement passer en revue dans les sections qui suivent.

# 3.1 Analyses QCD

#### 3.1.1 Section efficace de production de jets (DAPNIA/SPP, IPHC)

La production de jets dans des collisions hadroniques est décrite par la Chromodynamique Quantique (QCD). Quand l'impulsion transverse des jets par rapport à la direction du faisceau est suffisamment grande (typiquement quelques GeV), les contributions non perturbatives dues en particulier aux gluons mous à bas  $p_T$  peuvent être négligées et les sections efficaces de production de jets peuvent être prédites par la QCD perturbative. La section efficace de production de jets à grande impulsion transverse dépend directement de la constante de couplage fort  $\alpha_S$  et des densités de partons dans le proton (PDF). De plus, des différences avec les prédictions de QCD perturbatif peuvent apparaître à très grande impulsion transverse et pourraient être l'indication de physique au-delà du modèle standard.

L'augmentation faible de l'énergie dans le centre de masse du Tevatron de 1.8 à 1.96 TeV conduit à une forte augmentation de la section efficace de production de jets de grande impulsion tranverse. Par exemple, à 500 GeV, la section efficace augmente d'un facteur trois environ. Le domaine en impulsion transverse des jets que l'on peut atteindre au Tevatron est donc sensiblement accru (il s'étend jusqu'à  $\sim 650$  GeV) et bénéficie à la fois de l'augmentation de la section efficace et de la luminosité.

La mesure la plus récente des sections efficaces de production de jets a été effectuée en utilisant une luminosité de  $L=768\,\mathrm{pb}^{-1}$  et correspond aux données prises par l'expérience DØ entre 2002 et 2005. Les jets sont définis en utilisant l'algorithme de cône du Run II, qui combine les particules comprises à l'intérieur d'un cône de taille 0.7 en rapidité et angle azimuthal. La mesure est effectuée dans deux bins en rapidité pour |y|<0.4 et 0.4<|y|<0.8. La mesure à plus grande rapidité est en cours actuellement. Les événements utilisés ont été déclenchés grâce à des triggers jets dans le calorimètre correspondant à différents seuils aux niveaux 1 et 3 du trigger (8, 15, 25, 45, 65, 95 et 125 GeV). La sélection des événements s'effectue à partir des critères de qualité sur l'événement et les

jets. Les données sont corrigées de l'échelle d'énergie des jets, des efficacités de sélection et de résolution des détecteurs.

Les résultats préliminaires sont donnés dans la figure 9 en fonction de l'impulsion transverse des jets dans les deux régions en rapidité [39].

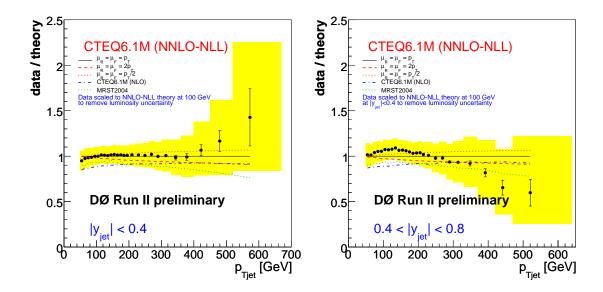


Fig. 9 – Spectre inclusif en impulsion transverse des jets , comparaison avec les prédictions NNLO-NLL calculées avec NLOJET++ et pour deux domaines de rapidité.

On note le bon accord entre la prédiction théorique basée sur des calculs perturbatifs de QCD à l'ordre suivant l'ordre dominant (NLO) [40]. Les erreurs expérimentales, d'environ 2% pour des  $p_T$  de jets centraux d'une centaine de GeV, dominées par l'incertitude sur l'échelle d'énergie des jets sont maintenant comparables aux différences entre les densités de partons dans le proton, et ces données permettront de contraindre plus fortement les densités de partons, et plus précisément la densité de gluons à grand x. On peut également noter que l'erreur statistique domine à grande impulsion transverse et il sera utile de refaire cette mesure avec plus de luminosité, ce qui permettra peut-être de voir des effets au-delà du modèle standard. D'autres mesures sont également en cours d'achèvement, et on peut citer par exemple la mesure de la section efficace de production de dijets en fonction de leur masse et la mesure de l'angle azimuthal entre les jets de plus grande impulsion

transverse, sensible à des effets de resommation en x à grande rapidité.

#### 3.1.2 Mesure de différence en angle azimuthal entre jets (DAPNIA/SPP)

Les corrélations en angle azimuthal entre les deux jets de plus grande impulsion transverse ont été mesurées dans les événements QCD par la collaboration DØ. Cette observable permet de mesurer les effets de la radiation QCD (la présence de 3, 4 jets et plus) sans être trop sensible aux incertitudes liées à la mesure de l'énergie des jets. La distribution de la différence en angle azimuthal est de l'ordre de  $\pi$  pour des événements dijets et s'étend à de plus faibles valeurs pour des événements comportant plus de deux jets. Les données corrigées des inefficacités des coupures ainsi que des effets de migration dus au détecteurs sont présentés dans la Fig. 10 en fonction de la différence en angle azimuthal entre les deux jets dans quatre intervalles différents en impulsion transverse des jets. La distribution des données est fortement piquée à  $\Delta\Phi \sim \pi$  à cause de la grande section efficace de production de dijets. Les données [42] sont comparées à des calculs de QCD perturbatif à l'ordre dominant, ainsi quà l'ordre suivant l'ordre dominant [40] en utilisant les distributions de partons provenant de la paramétrisation CTEQ6.1M [41]. On note que les prédictions de QCD à l'ordre suivant l'ordre dominant donnent une bonne description des données, alors que l'ordre dominant ne produit pas assez de jets à petit  $\Delta\Phi$  et diverge par définition autour de  $\Delta\Phi \sim \pi$ .

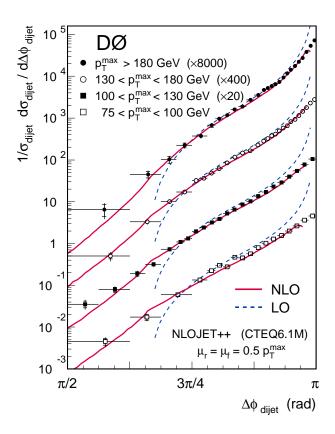


Fig. 10 – Distribution  $\Delta\Phi$  dans quatre régions en impulsion transverse des jets.

## 3.2 Mesures électro-faibles : masse et largeur du W

#### 3.2.1 Motivation

La masse du W  $(M_W)$  est un des paramètres fondamentaux du Modèle Standard (MS). Ce paramètre est relié à la constante de structure fine  $\alpha$ , la constante de Fermi  $G_F$  et l'angle de Weinberg  $\theta_W$  par la relation suivante :

$$M_W = \frac{\sqrt{\pi\alpha}}{G_F \sqrt{2}} \frac{1}{\sin\theta_W \sqrt{1 - \Delta r}}$$

La contribution des corrections radiatives ( $\Delta r$ ) est de l'ordre de 4 %. Ces corrections varient quadratiquement avec la masse du quark top et logarithmiquement avec la masse du boson de Higgs. Une mesure précise à la fois de la masse du quark top et de la masse du W donnera donc des indications sur la masse du Higgs. C'est un des objectifs des expériences CDF et DØ au Tevatron. Les deux mesures ont la même contribution au minimum de  $\chi^2$  dans l'ajustement qui contraint la masse du Higgs si leurs précisions satisfont la relation suivante :

$$\Delta M_W \approx 0.7 \times 10^{-2} \Delta m_t$$

Récemment CDF et DØ ont présenté [85] une mesure combinée de la masse du quark top égale à :  $m_t = 172.5 \pm 1.3 ({\rm stat}) \pm 1.9 ({\rm syst})$  GeV/ $c^2$  correspondant à une erreur totale de 2.3 GeV/ $c^2$  pour une luminosité intégrée de 1  $fb^{-1}$ . Compte tenu de la relation précédente cette précision sur la masse du top impose que la masse du W soit mesurée avec une précision de 16 MeV. Une telle précision sera difficilement atteinte au Tevatron et probablement au LHC aussi[86]. De plus une précision de l'ordre de 1.5 GeV/ $c^2$  sur la masse du top est tout à fait envisageable pour une luminosité intégrée de 4 à 5  $fb^{-1}$ . L'erreur sur la masse du W restera l'erreur dominante tant au Tevatron qu'au LHC. Il est donc fondamental de la mesurer le plus précisement possible non seulement pour la détermination indirecte de la masse du Higgs mais aussi pour tester le MS et éventuellement mettre en évidence une nouvelle physique [87].

La Figure 11 montre les récents résultats de LEP2 [88] et le résultat du Tevatron au Run I concernant la masse du W. L'erreur combinée de 30 MeV sur la masse contraint très fortement les performances futures au Tevatron. La partie droite de cette figure représente le contour de la masse du top en fonction de la masse du W tenant compte des récents résultats sur la masse du W et du top. Une amélioration de  $\approx 20 \%$  sur la mesure de

la masse du W pourrait contribuer à mettre le MS en difficulté. L'erreur combinée sur la largeur est de 58 MeV avec une contribution à peu près équivalente de LEP II et du Tevatron Run II.

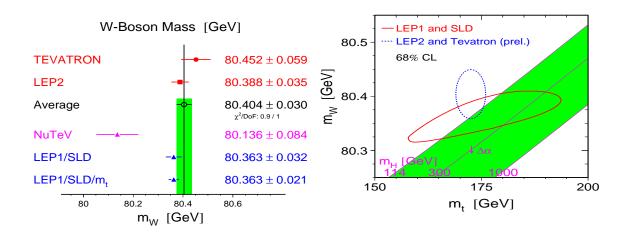
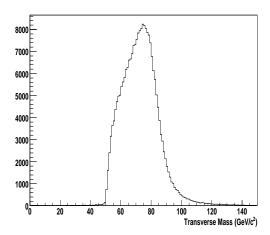


Fig. 11 – A gauche résultats sur la mesure de la masse du W à LEP2, au Tevatron (Run I) et la combinaison faisant apparaître une incertitude de 30 MeV. Les mesures NuTeV, LEP1/SLD et LEP1/SLD/mt sont des mesures indirectes. A droite, le contour  $m_t$  vs  $M_W$  tient compte des résultats récents sur la masse du W et celle du top. Si la valeur centrale de la masse du W reste à cette valeur et que l'erreur est réduite de  $\approx 20 \%$  (comme c'est prévu au Tevatron) le MS aura des difficultés pour expliquer cette haute valeur de masse

#### 3.2.2 La méthode de mesure de la masse et de la largeur du W

La mesure de la masse est effectuée dans le canal électron-neutrino. Compte tenu de la résolution du détecteur de traces ( $\sigma_{p_T}/p_T \approx 2\%$  à 1 GeV, 5% à 10 GeV, 20% à 100 GeV [2]), nous n'envisageons pas dans un premier temps de mesurer la masse dans le canal muon plus neutrino.

Classiquement la masse transverse  $m_t$  (Figure 12) mesurée est comparée à un modèle de Monte Carlo paramétré où la masse du W varie par pas. La paramétrisation de ce Monte Carlo "rapide" est déterminée principalement par l'étude des données Z en  $e^+e^-$  et par un Monte Carlo complet. Toutefois comme la masse transverse est calculée à partir de



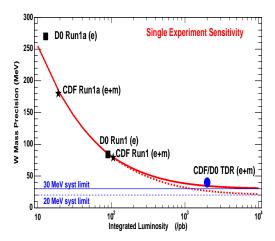


Fig. 12 – A gauche, distribution de la masse transverse du W avec 1/3 de la statistique totale correspondant à une luminosité intégrée de 1 fb<sup>-1</sup> et disponible actuellement. Au total  $\approx 700 \text{K}$  événements seront utilisés dans cette première analyse utilisant la partie centrale du calorimètre. A droite, estimation de l'erreur totale en fonction de la luminosité intégrée. Une précision  $\approx 30 \text{ MeV}$  par expérience sera obtenue avec 4 à 5 fb<sup>-1</sup>.

l'impulsion transverse de l'électron et de l'énergie transverse manquante, cette mesure est sensible aux événements d'empilement qui affectent la résolution sur l'énergie transverse manquante. Au delà d'une luminosité instantanée moyenne de  $10^{32}cm^{-2}s^{-1}$  la mesure du  $P_t$  de l'électron permet une meilleure précision, mais est plus sensible au modèle théorique dont les paramètres sont ajustés sur le Z. La mesure de la largeur du W utilise la distribution en masse transverse aussi. Par suite les deux mesures masse et largeurs sont fortement corrélées.

#### 3.2.3 Perspectives

La Figure 12 montre une estimation de l'évolution de la précision en fonction de la luminosité intégrée. Les résultats du Run I sont aussi reportés pour CDF (étoile) et DØ (carré). Cette étude fait l'hypothèse que les erreurs statistiques et systématiques sur la mesure de l'énergie de l'électron et de l'énergie de recul au W varient avec la luminosité. Ce qui est raisonnable dans la mesure où ces erreurs dépendent largement de la statistique

sur le Z. Les erreurs systématiques associées à la production du W (distribution des partons,  $P_T$  du W, corrections QCD et QED d'ordres supérieurs) sont estimées entre 30 MeV (courbe en traits pleins) et 20 MeV (courbe en pointillés) par expérience. A ce niveau l'erreur dominante est l'erreur sur la distribution des partons ( $\sim 15 \text{ MeV}$ ). Les expériences CDF et DØ dans le même temps amélioreront la précision sur cette distribution par la mesure de l'asymétrie de charge des électrons et des muons dans la désintégration du W.

Avec une erreur totale combinée CDF et DØ de 25 MeV sur la masse du W et de 1.5 GeV sur la masse du top, la contrainte sur la masse du Higgs sera inférieure à 30 %.

Avec une luminosité intégrée de 4 fb<sup>-1</sup> la largeur directe du W sera mesurée avec une erreur de l'ordre de 30 MeV par expérience.

## 3.3 Analyses Top

#### 3.3.1 Production forte

Dans les collisions  $p\bar{p}$  du Tevatron et dans le cadre du modèle standard (SM), le quark top est, de manière dominante, produit par paire top anti-top  $(t\bar{t})$  via l'interaction forte par annihilation de paires de quark anti-quark (85%) et par fusion de gluons (15%).

Les prédictions théoriques [58]-[60] pour la section efficace de production de paire  $t\bar{t}$  dans le cadre du modèle standard et en particulier dans le cadre de la QCD à l'ordre dit "Next to Leading" (NLO) donnent des valeurs situées entre 6.7 et 7.5 pb avec une précision de l'ordre de 5% pour une masse de quark top de 175 GeV et pour  $\sqrt{s} = 2$  TeV.

La mesure précise de la section efficace de production de paire  $t\bar{t}$  représente non seulement un test de la QCD mais également une possible indication d'une physique au delà du modèle standard si des déviations par rapport aux prédictions du modèle standard sont observées.

Toujours dans le cadre du modèle standard, le quark top se désintègre pratiquement dans 100 % des cas en un boson W et un quark b. Par conséquent, dans les événements  $t\bar{t}$  l'état final est complètement déterminé par les modes de désintégration du boson W. Sur le plan expérimental les types de canaux les plus propres et faciles à étudier sont d'une part, les canaux dits "dilepton" (BR(ll')~ 2.4 % et BR(ll)~ 1.2 %), en particulier, les canaux ee,  $\mu\mu$ ,  $e\mu$ , où les deux bosons W se désintègrent de manière leptonique en un electron ou un muon et un neutrino et d'autre part, les canaux dits "lepton+jets" (e+jets,  $\mu+jets$ ) où un des deux bosons W se désintègre de manière leptonique et l'autre de manière hadronique en deux jets. De plus, dans chacun de ces deux types de canaux, deux jets provenant de la fragmentation des quarks-b (donnant ainsi lieu à deux jets de quark b) sont également présents dans l'état final.

Les groupes français ont été fortement impliqués dans les mesures de section efficace de production de paire  $t\bar{t}$  aussi bien dans les canaux lepton+jets pour plusieurs groupes de l'IN2P3 que dans un canal dilepton pour le DAPNIA/SPP.

Une mesure de la section efficace e+jets analyse topologique a été effectuée au LPNHE avec la méthode dite topologique. Cette mesure se concentre sur le cas où le lepton est un electron et exploite les différences de topologie entre les événements  $t\bar{t}$  et les événements de bruits de fond dûs à la production de boson W+jets et aux événements dits QCD. Cette mesure n'utilise pas d'étiquetage de jet quark b ce qui permet d'obtenir dans les données un échantillon de quark top statistiquement plus important. Une première mesure a été publiée [61] avec 226 pb<sup>-1</sup>. La mesure de la section efficace de production de paire  $t\bar{t}$ 

dans le canal e + jets a fait l'objet de la thèse de Jean Roch Vlimant [63] sous la direction d'Ursula Bassler (soutenue le 27 juin 2005).

Une mesure de la section efficace de production avec b-tagging a été effectuée à l'IPHC. Cette mesure se concentre sur les cas où le lepton est soit un électron soit un muon et elle utilise un étiquetage de jet de quark b à l'aide de l'algorithme d'étiquetage JLIP (voir section 2.5). Une première mesure a été effectuée [64] sur un lot de données e+jets (respectivement  $\mu$ +jets) correspondant à une luminosité intégrée de 168.8 pb<sup>-1</sup> (respectivement 158.4 pb<sup>-1</sup>) avec un algorithme d'étiquetage des quark b (SVT) reposant sur la reconstruction de vertex secondaire déplacé par rapport au point d'interaction (vertex primaire). Ces deux canaux ont été combinés puis la mesure a été vérifiée [64] avec un autre algorithme d'étiquetage des quarks b (CSIP) reposant sur le comptage des traces des particules chargées ayant un paramètre d'impact significativement grand par rapport au vertex primaire. Les résultats sur la mesure de la section efficace de production de paires  $t\bar{t}$  dans les canaux e + jets et  $\mu + jets$  avec l'utilisation de l'une ou l'autre technique d'étiquetage sont compatibles entre eux. La mesure de la section efficace de production de paire  $t\bar{t}$  dans les canaux e + jets et  $\mu + jets$  avec étiquetage des quark b a constitué une partie de la thèse [65] de Sébastien Greder sous la direction de Daniel Bloch. Cette thèse a été soutenue le 25 octobre 2004. Elle repose sur le même lot de données ci-dessus mais utilise l'algorithme JLIP 2.5.7 qui a fait l'objet de l'autre partie de cette thèse. La collaboration D0 a publié [66] en 2005 une mesure de la section efficace de production avec étiquetage des quarks-b sur un échantillon de données correspondant à 226 pb<sup>-1</sup> (respectivement 229 pb<sup>-1</sup>) pour les canaux e+jets (respectivement  $\mu$ +jets) avec les algorithmes d'étiquetage SVT et CSIP. Un résultat préliminaire a été obtenu avec 363 pb<sup>-1</sup> à l'aide de SVT [67].

Une autre méthode pour étiqueter les quarks-b consiste à exploiter la désintégration semi-leptonique des quarks-b et des quarks-c. Ainsi de l'ordre de 40% des événements  $t\bar{t}$  ont au moins un jet avec un electron ou un muon issu d'une désintégration semi-leptonique. Ces leptons issus de désintégrations semi-leptoniques sont des leptons mous peu isolés. Une première approche a été exploitée dans la thèse de Florian Beaudette [68] sous la direction de Jean-François Grivaz (LAL Orsay) soutenue le 28 avril 2003 pour une mesure de la section efficace de production de quark top. Cette approche, formalisée dans D0 sous l'acronyme SLT (soft lepton tag), a été reprise au LPSC Grenoble en vue d'effectuer la mesure de la section efficace de production de paire  $t\bar{t}$  dans les canaux e+jets et  $\mu+jets$  [69]. Une mesure préliminaire utilisant une méthode classique de soustraction de bruits de fond (W+jets, Z+jets et QCD pour les bruits de fond dominants) a été

effectuée au LPSC Grenoble par Sabine Crépé-Renaudin avec Florent Chevallier (thèse débutée en 2004).

Finalement, une mesure de la section efficace dans le canal  $e\mu$  (BR 3.16%) dans une approche dite topologique a été effectuée au DAPNIA/SPP. Ce canal présente le double avantage d'être d'une part un canal "propre", et d'autre part un canal moins affecté par le bruit de fond physique dû aux événements  $Z/\gamma^*$  que les autres canaux dileptoniques tels que les canaux  $e^+e^-$  et  $\mu^+\mu^-$ . Les bruits de fond physique pour le canal  $e\mu$  proviennent principalement d'événements WW+2 jets,  $Z(\to \tau\tau)+2$  jets et QCD. Cette mesure n'utilise pas d'identification, pas d'étiquetage de jets de quarks b et repose sur l'utilisation de plusieurs variables cinématiques pour discriminer le signal des bruits de fond. Cette mesure a été effectuée avec 368 pb<sup>-1</sup> de données [71], [72].

L'ensemble de ces travaux montre le profond investissement des laboratoires français pour la physique du quark top dans la collaboration D0 avec des développements souvent pionniers. Les physiciens français directement impliqués dans ces travaux ont pu présentés ces résultats dans les conférences internationales (voir annexe E) contribuant ainsi à la très bonne visibilité des laboratoires français autant vis à vis de la collaboration D0 que du reste de la communauté extérieure à cette collaboration.

#### 3.3.2 Production électro-faible

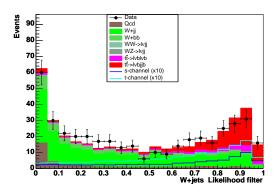
A une énergie de collision de 1.96 TeV, la production d'un quark top isolé est principalement prédite au moyen de deux processus faisant intervenir l'interaction faible :  $p\bar{p} \to t\bar{b}$  (voie s, 0.88 pb) et  $p\bar{p} \to tq\bar{b}$  (voie t, 1.98 pb). L'étude de cette production de quark top isolé permet d'accéder directement à l'élement  $|V_{tb}|$  de la matrice CKM alors que pratiquement aucune contrainte expérimentale n'existe actuellement sur ce paramètre. Dans ce canal d'analyse où la désintégration privilégiée du quark top est  $t \to Wb$ , l'identification des jets b joue également un rôle primordial. La mise en évidence, puis la mesure, de la section efficace de production de quark top isolé est un challenge difficile en raison du faible nombre d'événements attendus dans les deux états finals accessibles (dénommés canal électron et canal muon dans la suite) :  $p\bar{p} \to (t\bar{b}, tq\bar{b}) \to e/\mu + n$  jets avec au moins 2 jets de quarks b et de l'énergie manquante venant du neutrino. A cela se rajoute un bruit de fond important : bruit de fond multijet QCD, production de paires de quark top  $p\bar{p} \to t\bar{t}$  ainsi que les processus W + n jets ( $Wb\bar{b}$ ,  $Wc\bar{c}$  ...) possédant des caractéristiques cinématiques très voisines de celles du signal.

Deux stratégies d'analyse ont été menées dans DØ, chacune avec des contributions françaises. La première phase d'analyse [74], utilisant 160 pb<sup>-1</sup> de données, a consisté à combiner des coupures topologiques avec l'identification des jets de quark b, soit par JLIP pour les canaux électron et muon (B. Clément), soit par la désintégration du hadron beau en muon (soft muon tag) pour les canaux électron (E. Busato) et muon (M. Agelou). La deuxième phase d'analyse est basée sur  $220 \text{ pb}^{-1}$  [75] puis  $370 \text{ pb}^{-1}$  [76]. Dans cette deuxième phase d'analyse, la méthode est raffinée en combinant plusieurs variables, soit dans une fonction de vraisemblance (correspondant au travail de thèse de B. Clément [77]), soit dans un arbre de décision, soit avec un réseau de neurones. Le nombre d'événements observés étant compatible avec les prédictions attendues du bruit de fond, il est possible de définir des limites supérieures (observées ou attendues) à 95% de niveau de confiance sur les sections efficaces de production électrofaible de quark top. Une approche statistique bayesienne est utilisée avec les distributions bidimensionnelles discriminantes (discriminant signal/ $t\bar{t}$  versus discriminant signal/W+jets). Les quatre canaux orthogonaux d'analyse (électron et muon, étiquetage de un ou de deux b) sont combinés afin d'augmenter la sensibilité de l'analyse. Pour une luminosité intégrée totale de 370 pb<sup>-1</sup>, les limites observées (attendues) à 95% de niveau de confiance sont de 5.0 pb (3.3 pb) pour le canal s et 4.4 pb (4.3 pb) pour le canal t (voir figure 13) [78].

Ce résultat améliore sensiblement les précédentes limites mondiales publiées [79, 80, 75]. Une étude prospective indique qu'une mise en évidence (à  $3\sigma$ ) de la production électrofaible de quark top est possible pour une luminosité intégrée de 2 fb<sup>-1</sup>.

#### 3.3.3 Hélicité du W dans les désintégrations du quark top

Toutes les observations expérimentales ont montré que le boson W ne se couple qu'aux fermions de chiralité gauche. L'interaction faible chargée est alors décrite dans le Modèle Standard par une structure purement V-A, les autres contributions (scalaire, pseudoscalaire et tensorielle) n'étant pas prises en considération. Le quark top permet de tester cette propriété fondamentale de l'interaction faible à une échelle d'énergie supérieure à toutes les mesures faites jusqu'à présent. La contribution de type V+A au vertex tWb a déjà été limitée indirectement à quelques pourcent par la mesure de  $b \to s\gamma$  de l'expérience CLEO [81, 82]. Par ailleurs il est possible de contraindre directement les contributions non standards au vertex tWb en étudiant la distribution angulaire des produits de désintégration du top. Ceci est facilité par le fait que le top se désintègre avant de s'hadroniser, ses propriétés ne sont pas modifées par des interactions dans un état lié



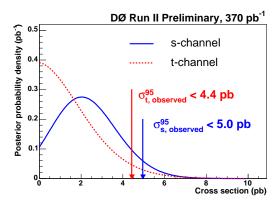


Fig. 13 – A gauche, comparaison données réelles/simulation de la fonction de vraisemblance du bruit de fond W+jets pour la voie s pour des événements avec un jet b identifié. A droite, densités de probabilité bayesienne a posteriori des sections efficaces mesurées de production de quark top isolé (voies s et t). Les flèches indiquent les limites à 95% de niveau de confiance.

et sont ainsi mesurables à partir de l'état final. Pour les produits de désintégration du top d'isospin  $-\frac{1}{2}$  (lepton chargé et quarks d et s), cette distribution angulaire s'écrit en fonction de l'angle de désintégration  $\theta$  dans le référentiel propre du W (voir Figure 14) et des fractions de bosons  $W^+$  d'hélicités longitudinale  $(f_0)$ , transverse gauche  $(f_-)$  et transverse droite  $(f_+)$ :

$$\omega(\cos\theta) = \frac{3}{8}(1+\cos\theta)^2 f_+ + \frac{3}{8}(1-\cos\theta)^2 f_- + \frac{3}{4}\sin^2\theta f_0$$

Le quark b issu de la désintégration du quark top est fortement boosté, ainsi son hélicité se confond avec sa chiralité. Dans ce cas, pour conserver le spin et n'autoriser que des couplages V-A, les fractions estimées dans le cadre du Modèle Standard pour les désintégrations du top en  $W_0^+$ ,  $W_-^+$  et  $W_+^+$  sont respectivement de l'ordre de 70 %, 30 % et 0 %.

La mesure de  $f_+$  permet de tester la contribution d'un couplage V+A dans la désintégration du quark top, qui diminue  $f_-$  au profit de  $f_+$  en laissant  $f_0$  inchangé. Cette mesure permet de tester de nombreuses théories au-delà du Modèle Standard, faisant par exemple intervenir une quatrième génération de fermions ayant une interaction

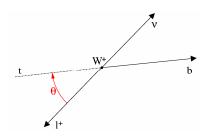


Fig. 14 – Définition de l'angle  $\theta$  dans le référentiel du boson W issu de la désintégration du top.

V+A (top seesaw), un top composite ou des mécanismes de brisure dynamique de la symétrie électrofaible. On peut également chercher à mettre en évidence une déviation de  $f_0$  par rapport à 0 sans présupposer la structure du couplage anormal.

Jusqu'à présent, les mesures d'hélicité du W issu de la désintégration du top étaient largement dominées par l'erreur statistique et seules des limites sur les fractions d'hélicité étaient obtenues. Avec les données enregistrées en 2005, l'erreur statistique est devenue du même ordre de grandeur que l'erreur systématique. Les mesures les plus contraignantes sont la mesure de CDF [83] obtenue avec 200 pb<sup>-1</sup> de données :  $f_0 = 0.74^{+0.22}_{-0.34}(\text{syst.} + \text{stat.})$  et  $f_+ < 0.27$  à 95 % de niveau de confiance (en ayant fixé  $f_0 = 0.70$ ), et celle de DØ [84] obtenue avec 370 pb<sup>-1</sup> :  $f_+ = 0.08 \pm 0.08(\text{syst.}) \pm 0.06(\text{stat.})$ . Les sources dominantes d'erreurs systématiques sont, selon la méthode utilisée, l'incertitude sur la masse du top, celle sur la correction en énergie des jets, celle sur la courbe de calibration et enfin celle sur la forme et la normalisation du bruit de fond.

Expérimentalement, les canaux de désintégration de la paire de top considérés pour les mesures de  $f_0$ ,  $f_+$  et  $f_-$  sont les états finals  $\ell$ +jets et dileptons, car il faut distinguer les fermions d'isospin  $-\frac{1}{2}$  et  $+\frac{1}{2}$ , ce qui contraint de mesurer l'hélicité du W se désintégrant en un lepton et un neutrino. Notre analyse utilise les événements  $\ell$ +jets (où  $\ell$  désigne l'électron ou le muon), qui sont sélectionnés par une combinaison de coupures séquentielles topologiques et cinématiques, l'étiquetage d'au moins un jet beau et une fonction de vraisemblance discriminante. Nous reconstruisons la masse invariante  $M_{\ell b}$  du système formé par le lepton chargé et le quark b, qui dépend de  $\cos \theta$ , la masse  $m_t$  du top et la masse  $M_W$  du W (dans la limite  $m_b \to 0$ ):

$$\cos\theta \simeq \frac{2M_{\ell b}^2}{m_t^2 - M_W^2} - 1$$

Dans le cas où un seul jet beau est identifié, son association au lepton et incorrecte dans 50 % des cas. Dans le cas où deux jets beaux sont étiquetés, les deux combinaisons sont conservées pour calculer  $M_{\ell b}$ . L'hélicité sera mesurée en comparant la distribution de  $M_{\ell b}$  reconstruite dans les données à des distributions simulées, via une fonction de vraisemblance discrétisée.

Cette analyse fait l'objet du travail de thèse de Vincent Siccardi de l'IPHC de Strasbourg (soutenance prévue en 2007) sous la direction d'Isabelle Ripp-Baudot. Cette mesure utilisera toute la statistique accumulée durant le Run IIa du Tevatron, soit  $1.2 \; \mathrm{fb}^{-1}$ , avec laquelle une sensibilité de l'ordre de  $10 \; \%$  est attendue sur  $f_0$ .

# 3.4 Analyses Phenomènes Nouveaux

Rappelons tout d'abord que le Tevatron étant, jusqu'à l'avènement du LHC, le collisionneur de plus haute énergie au monde, il constitue l'outil priviligié pour conduire des recherches directes de phénomènes nouveaux, et que ces recherches bénéficient de plus des accroissements réguliers de luminosité qui y sont obtenus. La contribution française dans ce domaine a été, depuis 2003 comme auparavant, tout à fait substantielle au sein de la collaboration  $D\emptyset$ . Les analyses répertoriées ci-dessous portent, pour l'essentiel, sur les données accumulées jusqu'à l'automne 2004, soit une luminosité intégrée voisine de  $350\,\mathrm{pb}^{-1}$ .

Parmi les extensions du modèle standard, la supersymétrie représente depuis longtemps l'une des approches les plus prometteuses, et il n'est probablement pas utile de revenir ici sur les motivations, bien connues, en faveur de cette théorie. Les modèles considérés dans les analyses menées en France s'inspirent des théories de supergravité mais présentent deux variantes, selon que la R-parité est conservée ou non.

Dans l'approche la plus classique, la R-parité est conservée. Les principaux domaines explorés ont été :

- la recherche de squarks et gluinos génériques, dans les topologies à jets et énergie transverse manquante. Cette analyse a été menée tout d'abord à Orsay (L. Duflot, J.-F. Grivaz et P. Verdier), puis poursuivie en collaboration avec Lyon après que Patrice Verdier eut rejoint ce laboratoire. Les résultats (Fig. 15) viennent d'être publiés [43].
- la recherche de sbottoms produits par paire et se désintégrant en un quark b et un neutralino. L'état final comporte donc une paire de jets de b acoplanaires. Cette recherche a été menée à Marseille (S. Calvet, A. Duperrin et E. Kajfasz). Les résultats (Fig. 15) de cette analyse sont en cours de revue dans DØ en vue d'une publication prochaine [44].
- la recherche de stops produits par paire et se désintégrant en un quark c et un neutralino. L'état final est similaire au précédent, en remplaçant les jets de b par des jets de c. Cette recherche a été menée à Orsay (J.-F. Grivaz et N. Makovec) avec l'aide d'A. Duperrin, E. Kajfasz et P. Verdier. Des résultats préliminaires (Fig. 16) sont présentés aux conférences de l'été 2006 [45].
- la recherche de stops produits par paire et se désintégrant en un quark b, un lepton et un sneutrino. L'état final exhibe donc deux leptons, une certaine activité hadronique et de l'énergie transverse manquante. Le groupe de Marseille (A. Mendes,

- E. Nagy et M. Talby) s'est concentré sur la combinaison de saveurs de leptons la plus prometteuse, un électron et un muon, et a obtenu des résultats préliminaires (Fig. 16) présentés aux Rencontres de Moriond 2006 [46].
- enfin, une recherche de la production de charginos et neutralinos est conduite à Clermont-Ferrand (F. Badaud et V. Lesné), dans le canal où deux muons de même charge sont produits; cette analyse, qui utilise des données accumulées jusqu'à l'hiver 2006, soit 0.9 fb<sup>-1</sup>, participe à la prometteuse recherche de la supersymétrie dans les topologies à trois leptons et énergie transverse manquante. Des résultats préliminaires (Fig. 17) sont présentés aux conférences de l'été 2006 [47].

Dans tous ces cas, les résultats obtenus étendent significativement les domaines explorés au Run I. Pour l'essentiel, ils sont à ce jour sans concurrence.

Signalons qu'une recherche de squarks se désintégrant en cascade a été effectuée à Orsay (M. Jaffré et T. Vu Anh) dans la topologie à deux muons, deux jets et énergie transverse manquante. Avec la luminosité intégrée disponible à l'époque, la sensibilité de cette analyse n'était pas suffisante. Compte tenu de l'accroissement du volume de données désormais disponible, cette recherche sera reprise à Grenoble (B. Martin et G. Sajot) dans le canal à deux électrons, avec de bonnes perspectives. Par ailleurs, une recherche de sbottoms provenant de désintégrations de gluinos est en cours à Lyon (Th. Millet, G.S. Muanza et P. Verdier), ainsi qu'une recherche de paires de stops se désintégrant en un quark b, un électron et un sneutrino à Clermont-Ferrand (Ph. Gris et F. Tissandier), laquelle fournira un complément appréciable à l'analyse de Marseille mentionnée ci-dessus.

Les groupes français ont également joué un rôle prépondérant dans les recherches de supersymétrie avec R-parité violée. Ils se sont concentrés sur la production de charginos et neutralinos sans violation de la R-parité, suivie de désintégrations menant au neutralino le plus léger qui, lui, se désintègre avec violation de la R-parité. Les couplages considérés (de type  $\lambda_{ijk}$ ) mènent à des états finals comportant quatre leptons et deux neutrinos. L'analyse des états finals comprenant deux électrons a été conduite d'une part à Grenoble (A.-M. Magnan et G. Sajot), en demandant comme troisième lepton un électron ou un muon, d'autre part à Strasbourg (F. Charles et A.-C. Le Bihan), le troisième lepton étant alors un lepton  $\tau$ . Ces sélections étaient suffisamment contraignantes pour qu'il soit inutile de vérifier la présence d'un quatrième lepton. Les résultats obtenus (Fig. 17), qui étendent substantiellement le domaine exploré au Run I et sont les plus contraignants à ce jour, ont été publiés récemment [48].

Si la résolution du problème de la hiérarchie est souvent présentée comme une motivation forte pour la supersymétrie, il existe d'autres façons d'aborder cette question, requérant l'existence de dimensions supplémentaires. Deux modèles ont été considérés. Le premier, dû à Arkani-Hamed, Dimopoulos et Dvali, met en jeu des dimensions supplémentaires de grande taille (jusqu'à submillimétriques) dans lesquelles sont libres de se propager des gravitons de Kaluza-Klein. La production associée de tels gravitons avec un quark ou un gluon conduit à un état final de type "monojet". La recherche de tels gravitons est menée à Orsay (essentiellement par L. Duflot). Des résultats préliminaires intéressants ont été obtenus, mais l'analyse en cours de l'ensemble des données acquises jusqu'à présent permettra une extension considérable du domaine exploré au Run I et à LEP. L'autre modèle, dû à Randall et Sundrum, n'utilise qu'une dimension supplémentaire munie d'une métrique voilée. Les gravitons de Kaluza-Klein forment des états espacés en masse, qui sont recherchés sous forme de résonances dans la production de paires de leptons ou de photons. Emmanuelle Perez, de Saclay, a participé à cette analyse, désormais publiée et dont les résultats (Fig. 18) sont les plus contraignants actuellement [49].

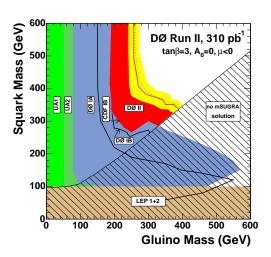
L'apparente symétrie des groupements de quarks et leptons en doublets et singlets du modèle standard suggère l'existence de nouveaux bosons, les leptoquarks, connectant quarks et leptons. Ceux-ci étant colorés, ils peuvent être produits en paire au Tevatron. Leur désintégration en un quark et un lepton conduit à des états finals comportant deux jets ainsi qu'une paire de leptons chargés, une paire lepton-neutrino, ou une paire de neutrinos. Le groupe de Marseille (A. Cothenet et M.-C. Cousinou) a analysé la seconde possibilité dans le cas où le lepton chargé est un électron et les résultats (Fig. 19), publiés, sont les plus contraignants à ce jour [50]. Cette analyse sera poursuivie avec l'ensemble des données actuellement disponibles, et étendue pour inclure la topologie complémentaire à deux électrons et deux jets (A.-F. Barfuss et M.-C. Cousinou). L'état final consistant en une paire de jets acoplanaires, correspondant à la troisième configuration, a été analysé à Orsay tout d'abord avec une faible fraction des données (L. Duflot, J.-F. Grivaz, P. Verdier, A. Zabi), et plus récemment avec l'ensemble des données accumulées jusqu'en 2004 (L. Duflot, J.-F. Grivaz, N. Makovec et P. Verdier). Les résultats (Fig. 19), présentés aux Rencontres de Moriond 2006, sont également les plus contraignants à ce jour, et sont en cours de revue dans DØ pour publication [51].

Finalement, une analyse motivée par les théories à quarks et leptons composites a été menée à Marseille (L. Berntzon, S. Kermiche, E. Nagy et E. Thomas). Il s'agit de la recherche de résonances se désintégrant en un quark et un boson Z. La publication de ces résultats (Fig. 18) est imminente [52].

La contribution française est également notable dans l'administration de la recherche de phénomènes nouveaux à DØ: coresponsabilité d'ensemble (J.-F. Grivaz), corespon-

sabilité du sous-groupe "multijets" (A. Duperrin), sous-groupe commun avec le groupe Higgs, représentation au "Trigger Board" (M. Hohlfeld), présidence de comités éditoriaux (M. Besançon, E. Nagy, P. Pétroff).

Par la diversité des thèmes abordés, par la qualité des analyses, par son impact "sociologique", la présence française dans le groupe de recherche de phénomènes nouveaux de DØ est hautement visible, et il est à souhaiter que celle-ci se maintienne dans les années à venir au niveau que justifie les possibilités offertes par les augmentations de luminosité anticipées.



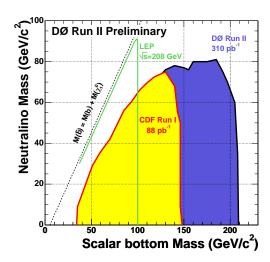
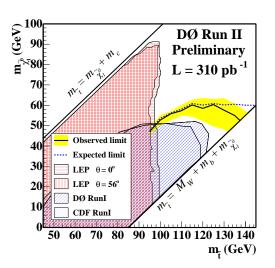


Fig. 15 – Domaines d'exclusion dans le plan des masses de squark et de gluino (à gauche) et dans le plan des masses de sbottom et de neutralino (à droite).



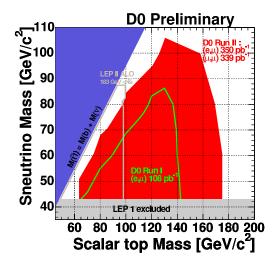


Fig. 16 – Domaines d'exclusion dans le plan des masses de stop et de neutralino (à gauche) et dans le plan des masses de stop et de sneutrino (à droite).

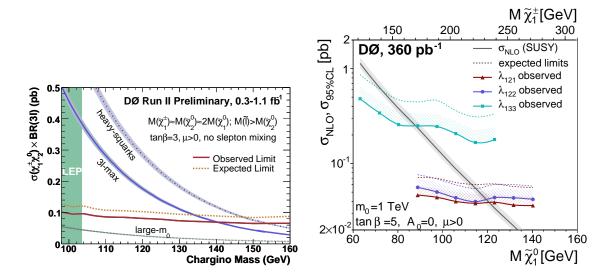


Fig. 17 – Limites sur la masse du chargino dans les recherches de trileptons avec conservation (à gauche) et avec violation (à droite) de la *R*-parité.

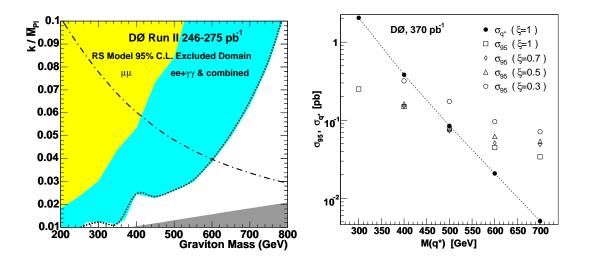


Fig. 18 – Domaine d'exclusion pour des gravitons de Randall-Sundrum dans le plan masse-couplage (à gauche), et limite sur la masse d'un quark excité (à droite).

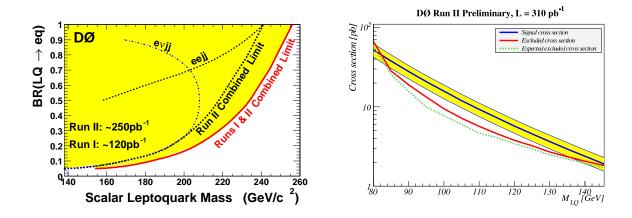


Fig. 19 – Domaine d'exclusion pour des leptoquarks de première génération dans le plan masserapport d'embranchement en quark+électron (à gauche), et limite sur la masse d'un leptoquark se désintégrant en un quark et un neutrino (à droite).

# 3.5 Analyses de recherche du boson de Higgs

## 3.5.1 Physique du boson de Higgs

Le boson de Higgs est la seule particule élémentaire scalaire attendue dans le modèle standard et sa découverte fournirait la preuve expérimentale de la brisure de symétrie électrofaible par le mecanisme de Higgs. Les mesures directes à LEP ont exclu un boson de Higgs standard ayant une masse  $m_H < 114.4$  GeV à 95% C.L., mais les contraintes fournies par un ajustement aux mesures électrofaibles de précision faites à LEP, SLD, et au Tevatron favorisent un Higgs suffisamment léger [53] ( $m_H < 207$  GeV à 95% C.L.) pour être détectable au Tevatron de manière directe, comme montré dans la figure 20a.

Au Tevatron, les recherches indirectes se font par la mesure de précision des masses du quark top et du boson W, tandis que les recherches directes nécessitent une grande luminosité pour mettre en évidence ou exclure le boson de Higgs dans un intervalle de masse de 115-185 GeV, comme avaient conclu les études prospectives effectuées en 1999 [54] et en 2003 [55] representées dans

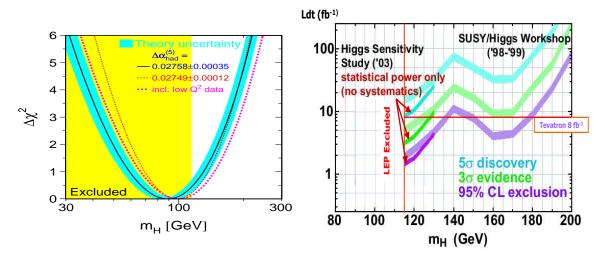


Fig. 20 - a) Contraintes sur la masse du Higgs à partir d'un ajustement aux mesures électrofaibles; b) Sensibilité attendue pour le boson de Higgs au Tevatron.

La recherche directe du boson de Higgs du modèle standard nécessite également la combinaison de tous les canaux de recherche possible. La collaboration s'est donc attachée à étudier les différents canaux :  $gg \to H \to WW^*$  et production associée Higgs-boson (W

ou Z), dans lequel le W ou le Z se désintègre de manière leptonique, tandis que le Higgs se désintègre préférentiellement en  $b\bar{b}$ , mais a aussi été recherché dans ses désintégrations  $H \to W^+W^-$ .

Bien que le processus de fusion gg ait la section efficace la plus grande,  $\sim 1$  pb à  $m_H{=}115$  GeV (figure 21a) celui-ci ne peut être utilisé qu'à masse assez élevée

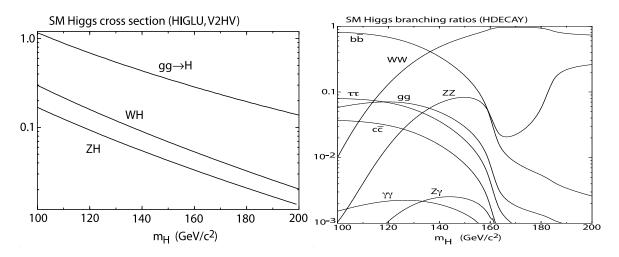


Fig. 21 – a) Section efficace de production du boson de Higgs boson standard, en fonction de  $m_H$ ; b) Rapport d'embranchement (BR) du boson de Higgs standard en fonction de  $m_H$ .

 $(m_H \gtrsim 130 \text{ GeV})$ , afin d'avoir un rapport d'embranchement en  $WW^*$  important, comme montré dans la figure 21b. A plus basse masse, le mode de désintégration dominant,  $H \to b\bar{b}$  n'est pas analysable dans ce mode de production, car perdu au milieu d'un bruit de fond multi-jet produit par interaction forte (bruit de fond "QCD"). Seule la production associée à un W ou à un Z permet une réjection suffisante du bruit de fond et une analyse à basse masse, dans les signatures propres avec lepton(s), neutrino(s), et jets de quarks  $b: q\bar{q} \to W/Z + H \to l\nu/ll/\nu\nu + b\bar{b}$ .

La recherche du boson de Higgs a commencé à être effectuée également dans l'hypothèse supersymétrique, à la fois dans le canal  $gg \to h \to \tau^+\tau^-$ , et dans le canal de production associée  $(b)\bar{b}h \to (b)\bar{b}b\bar{b}$ .

Les groupes français ont déjà obtenu des résultats dans le canal WH, sur la combinaison de recherche globale du modèle standard, et sur la recherche du Higgs du MSSM

dans le canal hbb, recherches que nous allons décrire ci-dessous. Pour le Run IIb, d'autres groupes de l'IN2P3 ont également démarré des analyses qui seront résumées plus-loin.

## 3.5.2 Recherche du Higgs standard dans le canal WH (LPNHE-Paris)

Le canal WH est celui qui a la meilleure sensibilité attendue, et a donc été étudié dès le début du Run II. Une première thèse (S. Beauceron) a été achevée en mai 2004 sur 174 pb<sup>-1</sup> de données, dans le cas où le W se désintégre en  $e\nu$ . L'état final étudié était : un électron,  $(p_T > 20 \text{ GeV})$ , de l'énergie transverse manquante ( $\not{E}_T > 25 \text{ GeV}$ ), et deux jets  $(p_T > 20 \text{ GeV})$ , identifiés comme provenant d'un quark b, à l'aide de l'algorithme JLIP (voir parag. 2.5.7). Après sélection dans une fenêtre de masse centrée sur la masse du Higgs recherchée, aucun événement n'était observé en accord avec les bruits du fond du modèle standard, et une limite à 9 pb (à 95% C.L.) a été publiée [56] sur la section efficace de production  $\times BR(H \to b\bar{b})$ , ainsi qu'une limite sur la section efficace de production  $Wb\bar{b}$ . Cette première limite au Run II du Tevatron restait encore loin des prédictions du modèle standard ( $\sim 0.2 \text{ pb}$ ), mais permettait de confirmer le potentiel de découverte du Tevatron, dans la mesure où plusieurs facteurs de sensibilité en cours d'amélioration devaient permettre d'atteindre la sensibilité estimée dans les études de perspective (cf. fig. 20b).

En 2005, le LPNHE a entrepris l'analyse du canal où le W se désintègre en muonneutrino pour compléter le résultat en électron-neutrino, et ces deux analyses ont utilisé une statistique plus grande (378 pb<sup>-1</sup>). Elles ont optimisé l'acceptance et surtout l'identification des jets de b, en étudiant séparément les événements avec un ou deux jets de b étiquetés, la première catégorie étant plus contaminée par le bruit de fond, mais comportant un signal potentiel important, ce qui au final permet d'améliorer la sensibilité globale de la recherche. Ces nouvelles méthodes ont été transposées aux autres analyses de recherches (canal ZH), et les bénéfices en ont donc été amplifiés. Dans l'analyse combinée WH, le nombre d'événements observés (25) après toutes sélections est comparé aux prédictions du modèle standard  $(27.9 \pm 4.2)$  dans la figure 22a représentant la masse invariante formée à partir des deux jets de b. La limite obtenue dans cette analyse (cf figure 22b) a été abaissée d'un facteur 3.5 comparée à l'analyse de 2004 et a été presentée aux conférences de Moriond 2006. A noter que l'augmentation par un facteur 2 de la luminosité et l'utilisation des canaux électrons et muons ne devait entrainer qu'une amélioration en sensibilité d'un facteur 2 ce qui montre le facteur d'amélioration intrinsèque de l'analyse (3.5/2=1.75) en un bref laps de temps, et en n'utilisant qu'une

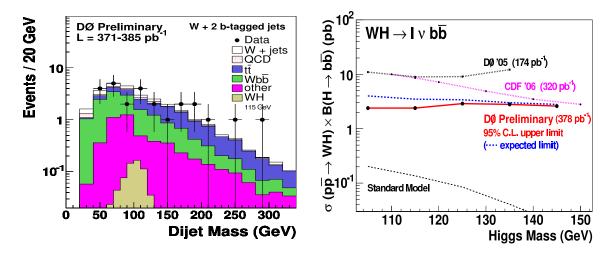


Fig. 22 – a) masse invariante des deux jets de b, dans l'échantillon final de l'analyse WH; le signal WH simulé avec un Higgs de 115 GeV est également representé. b) Limite observée et attendue de l'analyse WH avec 378 pb<sup>-1</sup>, comparé aux résultats de CDF.

petite fraction de l'échantillon de données disponibles (actuellement 1.2 pb<sup>-1</sup> sont déjà enregistrés sur bandes).

# 3.5.3 Recherche du Higgs standard en combinant tous les canaux (LPNHE-Paris)

Le groupe Higgs de DØ a obtenu un résultat global sur la recherche actuelle du Higgs standard, en combinant rigoureusement les résultats de 14 analyses différentes, 12 d'entre elles sur une statistique de  $350 \text{ pb}^{-1}$  environ, et 2 sur l'échantillon quasi complet actuel de  $950 \text{ pb}^{-1}$ .

Il s'agit des analyses WH (4 canaux,  $(e, \mu) \times (1$  jet de b, 2 jets de b) que nous venons de décrire, l'analyse  $ZH \to \nu \bar{\nu} b \bar{b}$  (2 canaux) et l'analyse WH (2 canaux, séparés par 1 ou 2 jets de b) qui conduit au même état final, lorsqu'on ne reconstruit pas le lepton chargé issu du W, ainsi que 3 canaux pour l'analyse  $WH \to WWW^*(ee, e\mu, \mu\mu)$ , et 3 canaux pour l'analyse  $H \to WW^*$  ( $ee, e\mu$  et  $\mu\mu$  ont été analysés initialement avec 350 pb<sup>-1</sup>); ee et  $e\mu$  viennent d'être réanalysés avec 950 pb<sup>-1</sup> de données.

La combinaison est faite suivant les méthodes développées à LEP, en tenant compte

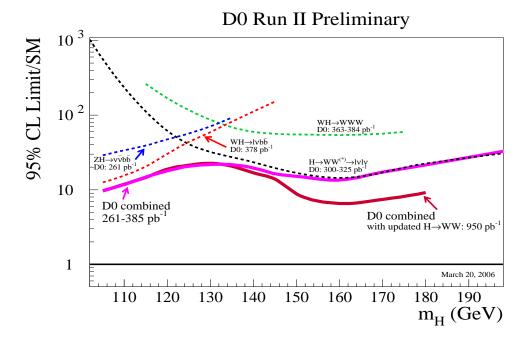


Fig. 23 – Rapport des limites observées par DØ (pointillés) à la section efficace du modèle standard dans différents canaux de recherche du Higgs. La combinaison des résultats de DØ est présentée en trait épais, avec (bordeaux) et sans (violet) l'analyse WW utilisant 950 pb<sup>-1</sup> de données.

des erreurs systématiques corrélées, et permet d'obtenir une limite qui n'est plus éloignée du modèle standard que d'un facteur 15 pour  $m_H=115~{\rm GeV}$  et d'un facteur 6 pour  $m_H=160~{\rm GeV}$ , comme le montre la figure 23.

La combinaison avec les résultats de CDF est en cours dans le groupe de travail TEV-NP-HIGGS avec pour objectif d'etre prête pour les conférences de l'été 2006, simultanément à la combinaison CDF seul, qui n'est pour l'instant pas disponible.

# 3.5.4 Recherche du Higgs supersymétrique dans le canal $hb\bar{b}$ (DAPNIA/SPP)

En supersymétrie (SUSY), 2 doublets complexes de Higgs donnent naissance à 5 états de Higgs physique, trois neutres h, H, A, et deux chargés  $H^{\pm}$  possédant des couplages fermioniques variant en fonction de l'angle  $\beta$  qui est relié aux "vacuum expectation values" (vev) des 2 doublets par la relation  $\tan \beta = \text{vev}_2/\text{vev}_1$ . Deux paramètres suffisent à décrire

au premier ordre la phénoménologie du Higgs SUSY, qu'on prend généralement égaux à  $\tan\beta$  et  $m_A$ 

A grand  $\tan \beta$ , la production  $hb\bar{b}$  est amplifiée d'un facteur  $\tan^2 \beta$  par rapport à la production dans le modèle standard, ce qui rend ce canal particulièrement attractif pour une découverte de Higgs SUSY.

Le groupe du DAPNIA/SPP a participé à la première publication de DØ sur ce sujet, qui se base sur un état final avec au moins 3 jets identifiés comme jets de b [57]. Le spectre de masse invariante dans cet échantillon final, produit avec les 2 jets de plus grande énergie transverse, est montré dans la figure 24a. Le signal simulé d'un Higgs de 115 GeV est également représenté, et, en l'absence de signal, une limite, représentée dans la figure 24b, est déduite de la forme du spectre observé, en tenant compte de la variation attendue du signal en fonction des paramètres tan  $\beta$  et  $m_A$  (et de paramètres supplémentaires pour tenir compte des corrections radiatives, qui, par notre choix, définissent les scénarios "maximal mixing" et "no-mixing" représentés dans la figure).

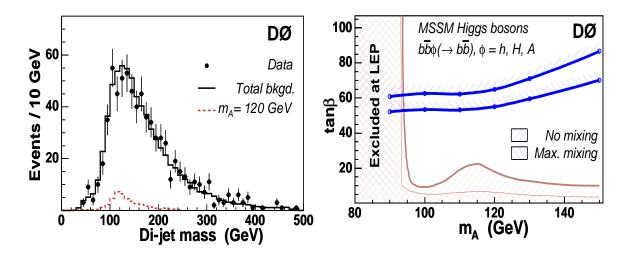


Fig. 24 – a) masse invariante des deux jets de b de plus grande énergie transverse, dans l'échantillon final de l'analyse  $hb\bar{b}$ ; le signal  $hb\bar{b}$  simulé avec un Higgs de 115 GeV est également representé, en utilisant dans la simulation du signal la valeur minimale de  $\tan \beta$  exclue à 95% C.L. par cette analyse. b) Limite observée de l'analyse  $hb\bar{b}$  obtenue avec 260 pb<sup>-1</sup>, comparé aux résultats obtenus à LEP.

L'analyse se poursuit sur l'échantillon complet ( $\sim 1 \text{ fb}^{-1}$ ), et avec des techniques

améliorées, en particulier l'utilisation d'une identification des jets de b par réseau de neurones. Cette analyse est l'objet de la thèse de Marine Michaut, dont la soutenance est prévue en septembre 2006.

# 3.6 Résumé des implications actuelles dans les analyses Run IIa

Les analyses qui sont ou seront effectuées et publiées d'ici fin 2006 avec une partie des données du run IIa (moins de  $400 \mathrm{pb}^{-1}$ ) sont décrites dans le tableau 1. Les analyses qui sont ou seront entreprises et publiées avec l'ensemble des données du Run IIa ( $\sim 1.2 \mathrm{fb}^{-1}$ ) sont données dans le tableau 2.

Theme		Analyse	Labo
QCD		section efficace de production de jets	DAPNIA/SPP+IPHC
		différence d'angle azimuthal entre jets	DAPNIA/SPP
TOP	production forte	e+jets topologique	LPNHE
		$e/\mu$ +jets avec b-tag JLIP	IPHC
		$e/\mu$ +jets avec b-tag SLT	LAL puis LPSC
		$e\mu$ topologique	DAPNIA/SPP
	production faible	$e$ et $\mu$ topologique + JLIP	IPHC
		$e$ avec $SLT(\mu)$	LPNHE
		$\mu$ avec $SLT(\mu)$	DAPNIA/SPP
		$e$ et $\mu$ avec likelihood	IPHC
HIGGS	SM	$W(e u)H(bar{b})$	LPNHE
		$W(\mu  u) H(bar{b})$	LPNHE
		combinaison des différents canaux	LPNHE
	SUSY	$hbb$ en topologie $\geq 3b$ -jets	DAPNIA/SPP
NP	SUSY RPC	s-quarks et gluinos en jets + MET	LAL puis IPNL
		paires de s-bottoms : $\tilde{b} \to b + \tilde{\chi}_1^0$	CPPM
		paires de s-tops : $\tilde{t} \to c + \tilde{\chi}_1^0$	LAL+CPPM
		paires de s-tops : $\tilde{t} \to b + e$ ou $\mu + \tilde{\nu}$	CPPM
		paires de s-quarks : $2\mu + 2j + MET$	LAL
	SUSY RPV	$4l + 2\nu$ en $ee + e/\mu + \text{MET}$	LPSC
		$4l + 2\nu$ en $ee\tau$ + MET	IPHC
	non-SUSY	leptoquarks en $e + 2j + MET$	CPPM
		leptoquarks en $2j + MET$	LAL
		quarks excités : $q^* \to Z(ee) + \text{jets}$	CPPM
		LEDs: monojet + MET	LAL
		Extra dim RS : résonance en $ee,\gamma\gamma$ et $\mu\mu$	DAPNIA/SPP

Tab. 1 – Analyse faites avec moins de 400  $\rm pb^{-1}$ 

Theme		Analyse	Labo
TOP	prod. forte	section efficace $e$ +jets topologique	LPNHE
		section efficace en dileptons	DAPNIA/SPP+LPSC
	propriétés	hélicité du $W$ dans la désintégration du top	IPHC
HIGGS	SM	updates $WH$ et combinaison	LPNHE
	SUSY	$hbb$ en topologie $\geq 3b$ -jets	DAPNIA/SPP
NP	SUSY RPC	s-quarks et gluinos en jets + MET	IPNL
		paires de s-bottoms : $\tilde{b} \to b + \tilde{\chi}_1^0$	CPPM
		paires de s-tops : $\tilde{t} \to c + \tilde{\chi}_1^0$	LAL+CPPM
		paires de gluinos en $4 b$ -jets $+ MET$	IPNL
		paires de s-tops : $\tilde{t} \to b + e + \tilde{\nu}$	LPC
		paires de s-quarks en $ee + 2j + MET$	LPSC
		$\tilde{\chi}^0$ et $\tilde{\chi}^{\pm}$ en $\mu^{\pm}\mu^{\pm}$ + MET	LPC
	non-SUSY	LEDs en monojet + MET	LAL
		Leptoquarks 1ère génér. en $2e+2j$ et $e+2j+MET$	CPPM

Tab. 2 – Analyse faites avec toutes les données du Run I<br/>ia, soit environ 1.2  $\rm fb^{-1}$ 

Perspectives du Tevatron et objectifs de physique des groupes français pour la phase haute luminosité

## 4 Perspectives pour le Run IIb

Après avoir passé en revue l'état du Tevatron et la luminosité à laquelle on s'attend dans les prochaines années, les objectifs de physique des groupes français, pour la partie haute luminosité du Run II, seront énoncés et successivement développés.

# 4.1 Etat du Tevatron et perspectives pour la luminosité du Run IIb

Le programme de Physique du Run IIb, et tout particulièrement la recherche du Higgs, dépend crucialement des performances du Tevatron et de ses détecteurs. Après un démarrage lent en 2002 (120 pb<sup>-1</sup>) et 2003 (180 pb<sup>-1</sup>), une réorganisation de la division accélérateur a permis un travail d'amélioration de la machine plus efficace, et les performances se sont depuis grandement améliorées (340 pb<sup>-1</sup> en 2004). Depuis la fin de 2003, la machine marche bien et délivre la luminosité attendue. A l'heure actuelle environ 1.5 fb<sup>-1</sup> ont été fournis par la machine, et l'arrêt de mars à juin 2006 devrait permettre d'au moins doubler la luminosité intégrée à la fin 2007. L'utilisation comme anneau de stockage d'antiprotons du recycleur, et le succès de la technique de refroidissement des faisceaux par des électrons ("electron cooling") a permis une augmentation de la luminosité instantanée, directement liée à l'augmentation d'anti-protons disponibles à l'injection.

Des luminosités intégrées au delà de 20 pb<sup>-1</sup>/semaine ont été régulièrement enregistrées, et comme cette valeur est celle utilisée dans l'estimation de "base" de la luminosité totale (figure 25a) nous sommes assurés, sauf incident, d'obtenir au minimum la luminosité de base, soit 4 fb<sup>-1</sup>, comme le montre la figure 25b. Si la machine poursuit sa progression suivant les paramètres nominaux, une luminosité intégrée de 8 fb<sup>-1</sup> sera fournie, ce qui rendra le potentiel de découverte ou de mise en évidence du boson de Higgs au Tevatron, plus important.

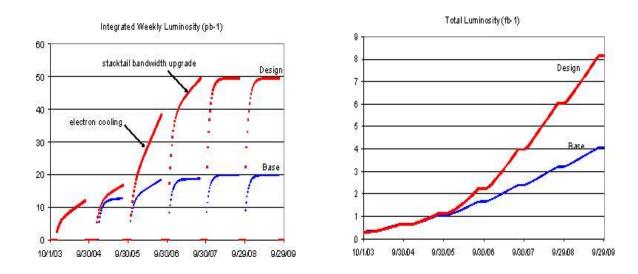


Fig. 25 – Performances attendues du Tevatron : a) évolution attendue de la luminosité intégrée par semaine ; b) luminosité intégrée attendue en fonction du temps.

### 4.2 Objectifs de physique du Run IIb des groupes français

Par souci d'efficacité, nous avons décidé de recentrer nos objectifs sur des thématiques de recherche de bosons de Higgs Modèle Standard ou SUSY et de mesures de précision; masse du top et du W et hélicité des W dans la désintégration du top. Les analyses que nous aimerions poursuivre ou démarrer sur l'ensemble des données des Run II du Tevatron sont décrites dans le tableau 3.

Theme		Analyse	Labo	# personnes
Higgs	SM	WH(bb)	LPNHE	4
		$Z( uar{ u})H(bb)$	LAL	3
			CPPM	4
	SUSY	hbb	DAPNIA/SPP	2
		$H^{\pm}  ightarrow  au^{\pm}  u$	LPC	4
		$h/A \to \mu \tau$	IPNL	2
Top		masse	DAPNIA/SPP	4
			LPSC	3
		hélicité du $W$ dans	IPHC	3
		la désint. du top		
W		masse	LAL	1
			LPSC	1

Tab. 3 – Analyses sur lesquelles nous voulons recentrer nos efforts en utilisant toutes les données du RunII

Il est à noter qu'étant donnée la synergie entre l'analyse  $Z(\nu\bar{\nu})H(b\bar{b})$  et les analyses de recherche de SUSY, stop  $(\tilde{t} \to c + \tilde{\chi}^0_1)$ , sbottom $(\tilde{b} \to b + \tilde{\chi}^0_1)$  et "s-quarks et gluinos", qui partagent un même état final "jets + MET", nous pensons aussi continuer à mettre à jour ces analyses au fur et à mesure de l'augmentation de la luminosité intégrée.

### 4.3 Mesures de précision : boson W et quark top

Comme il a été déjà discuté dans la section 3.2, une mesure précise de la masse du boson W et du quark top permettront de donner des indications sur celle du Higgs. La mesure de la masse du W, qui a débuté sur les 1.2 fb<sup>-1</sup> de données du Run IIa (LAL/LPSC), sera poursuivie avec les données du Run IIb pour atteindre une précision de l'ordre de 30 MeV.

Outre la mesure de la section efficace de production de paires de quark top dans ses différents canaux de désintégration, la détermination des propriétés du quark top et plus particulièrement la détermination de sa masse avec la plus grande précision possible figure parmi l'un des objectifs principaux du Run II du Tevatron  $^2$ . Ajoutée à la mesure de sa masse, la détermination des propriétés du quark top englobe plusieurs aspects tels que la mesure de son temps de vie, la mesure de sa charge, la mesure de l'hélicité du boson W dans les désintégrations du quark top, la mesure  $Br(t \to Wb)/Br(t \to Wq)$ , des effets de FCNC induits par des diagrammes avec des boucles dans les désintégrations de top ainsi que des recherches de physique au delà du modèle standard. Les aspects de **mesure de l'hélicité du boson W dans les désintégrations du quark top** ont été évoqués dans la section 3.3.3. Les groupes français se sont concentrés ou se concentreront pour la suite du RunII sur la mesure de l'hélicité (IPHC) et sur la mesure de la masse du quark top (DAPNIA/SPP et LPSC).

#### Mesure de la masse du quark top

La masse du quark top  $m_t$  est un paramètre fondamental du modèle standard qui ne permet pas de le prédire. Elle joue une rôle dans les analyses electrofaibles (EW) de précision où une observable telle que  $m_W$ , la masse du boson W, reçoit des corrections quantiques via des contributions de boucles qui sont proportionnelles à  $m_t^2$ . Ces contributions ont été d'ailleurs exploitées à l'origine pour prédire avec succès la valeur de  $m_t$  avant la découverte du quark top.

L'expérience acquise au Run I sur la mesure de la masse du quark top puis l'amélioration des détecteurs pour le Run II puis enfin l'émergence d'idées nouvelles doivent permettre d'envisager d'atteindre un niveau de précision  $\Delta m_t \leq 1.5 - 2.0 \text{ GeV}$ 

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Un autre objectif concerne la mise en evidence de quark top dans le mode de production par interactions electrofaibles. Cet aspect est couvert dans la section 3.

comme nous allons le voir.

Au Run I, la source principale d'incertitude systématique sur la mesure de  $m_t$  provenait de la calibration de l'échelle d'énergie des jets (3.3 GeV pour une systématique totale de 3.9 GeV [73]).

La mesure de la masse du quark top nécéssite en effet une procédure sophistiquée tenant compte de la réponse du détecteur, de l'algorithme de jets et d'effets physiques pour permettre de passer des jets reconstruits aux partons originaux. La détermination de la calibration de l'énergie des jets se fait à partir des données incluant des lots d'événements dits di-jets,  $\gamma$ +jets et Z+jets. De plus les lots importants d'événements  $t\bar{t}$  du Run II permettent une calibration in-situ des jets dits légers en utilisant la mesure de la masse du boson W provenant de la désintégration du quark top, le boson W se désintégrant de manière hadronique pour donner deux jets. Finalement la possibilité d'observer directement des événements  $Z \to b\bar{b}$  en particulier à l'aide de conditions de déclenchement dédiées doit permettre d'améliorer encore la calibration de l'énergie des jets de quark-b.

D'autres ingrédients pour une mesure précise de la masse du quark top proviennent d'une modélisation de plus en plus précise du détecteur ainsi que d'une connaissance la plus précise et complète possible sur des questions théoriques telles que la radiation de gluon et la fragmentation des quarks-b.

Grâce à leurs grands rapports d'embranchement (environ 15% par saveur de lepton) et un bruit de fond correspondant modéré ainsi que la présence d'un seul neutrino conduisant à une cinématique sur-contrainte, les états finals de production de paire de quark de top avec un lepton et plusieurs jets ont déja permis d'obtenir des mesures précises de  $m_t$  [89, 91].

En particulier, alliées à des algorithmes d'étiquetage de quark-b pour réduire encore les bruits de fond physique et les bruits de fond dus à la combinatoire, les méthodes dites "templates" où une variable sensible à la valeur de  $m_t$  comme par exemple la masse du quark top reconstruite à l'aide d'un fit cinématique dans le canal lepton plus jets est construite pour chaque événement. La masse du quark top est ensuite extraite en comparant les données à des "templates" sur cette variable particulière construits à partir de simulation Monte-Carlo pour différentes valeurs déterminées de  $m_t$ . Une mesure récente dans cette approche a été effectuée par CDF [89] avec les événements du Run II correspondant à une luminosité de 680 pb<sup>-1</sup> Elle a conduit à la mesure individuelle actuelle la plus précise sur la masse du top à savoir  $m_t = 173.4 \pm 2.8$  GeV. La source d'incertitude systématique dominante provenant de la calibration de l'énergie des jets a été réduite à 1.8 GeV en utilisant la détermination de la masse du W in situ comme évoqué plus haut.

Les autres sources d'incertitudes systématiques incluant la forme du bruit de fond, la fragmentation du quark-b, la radiation de gluon peuvent être encore réduites avec l'utilisation d'un lot plus important de données.

Une autre méthode, dite des éléments de matrice, a été introduite pour la première fois par la collaboration D0 et a été appliquée à un lot de données lepton plus jets du Run I pour donner la mesure individuelle la plus précise du Run I. Cette méthode repose sur le calcul d'une densité de probabilité par événement fonction de  $m_t$  incluant les effets de résolution, les permutations des solutions des jets et du neutrino ainsi qu'un calcul complet et/ou partiel des éléments de matrice des processus de production du signal et des bruits de fond physiques dominants.

Au Run II les expériences CDF et D0 [91] ont appliqué cette méthode à un lot d'événements lepton plus jets conduisant à des résultats comparables à ceux obtenus avec les méthodes dites "templates" évoquées plus haut. L'expérience CDF [90] a aussi appliqué cette méthode à un lot d'événements dits di-lepton du Run IIa correspondant à une luminosité de 750 pb<sup>-1</sup> et trouve  $m_t = 164.5 \pm 5.5$  GeV.

L'expérience DØ a également commencé la mesure de la masse du quark top dans ces canaux dits di-leptons avec la méthode des éléments de matrice qui n'avait pas encore été utilisée pour ce type de canal jusqu'à présent dans D0 [92]. En particulier le groupe D0 du SPP-Dapnia s'est engagé dans cette mesure pour le canal electron-muon et cette mesure fait l'objet de la thèse de Marion Arthaud (soutenance prévue en 2008) sous la direction de Frédéric Déliot.

La figure 26 tirée de la référence [93] résume les mesures de CDF et de D0 dans les différents canaux pour le Run I et le Run II. La combinaison de ces mesures permet d'obtenir la valeur :

$$m_t = 172.5 \pm 2.3 \text{ GeV}$$
 (2)

En outre, comme on peut le voir dans la partie droite de la Fig. 11, les mesures précises de  $m_t$  et  $m_W$  (voir section 3) peuvent être utilisées pour contraindre la valeur de la masse du boson de Higgs  $m_H$  puisque plusieurs observables EW reçoivent également des corrections quantiques via des contributions de boucles qui sont proportionnelles à  $log(m_H)$ . Ainsi une incertitude sur la masse du top  $\Delta m_t \leq 2.0$  GeV se traduit par une incertitude de l'ordre de 30 % sur la valeur de  $m_H$ . La partie gauche de la figure 20 montre les contraintes sur la masse du boson de Higgs du modèle standard obtenues à partir des mesures de précision.

Sur la base de l'expérience accumulée jusqu'à présent sur la mesure de la masse du quark top, une incertitude inférieure à 1.5 GeV sur cette masse peut être obtenue au Tevatron avec une luminosité intégrée supérieure à 3 fb<sup>-1</sup> dans le canal lepton plus jets en combinant les résultats de CDF et D0 comme le montre la Fig. 27.

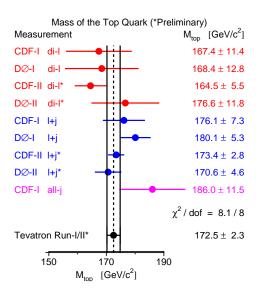


Fig. 26 – Résumé des mesures de la masse du quark top et moyenne mondiale.

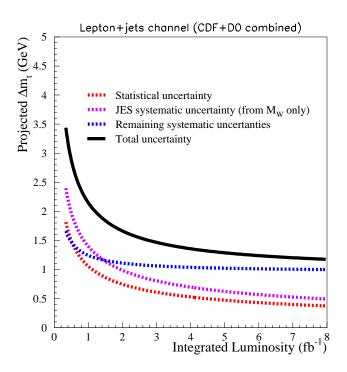


Fig. 27 – Estimation de l'incertitude sur la mesure de la masse du quark top dans le canal lepton plus jet en combinant CDF et D0 en fonction de la luminosité intégrée.

### 4.4 Physique de la recherche du boson de Higgs

#### 4.4.1 Analyses de recherches du Higgs en préparation

Parmi les canaux déjà étudiés au Run IIa par les groupes français et résumés dans la section 3 (WH, combinaison pour Higgs standard et bbh pour les higgs neutres du MSSM), le canal WH et la combinaison des différents canaux de recherche pour le Higgs standard feront l'objet de deux thèses au Run IIb (J. Lellouch, prévue en 2008, et M. Benyamna, 2009). Par ailleurs, plusieurs autres analyses sont en préparation :

- Recherche du Higgs standard dans le canal ZH → ννbb (LAL/CPPM). Le LAL se propose de reprendre cette analyse avec une plus grande statistique, avec pour objectif la thèse de C. Ochando prévue en 2008, sur plusieurs fb<sup>-1</sup> de données. Le groupe bénéficiera de l'expérience acquise sur un état final semblable, dans les analyses de supersymétrie déjà effectuées, et de l'expertise développée dans la calibration de l'énergie des jets qui joue un rôle crucial dans cet état final.
- Recherche de Higgs supersymétrique (LPC-Clermont) Le groupe de Clermont a entamé une recherche de Higgs du MSSM, en utilisant une signature de leptons taus dans l'état final, signatures favorisées dans le MSSM lorsqu'on se trouve à grand  $\tan \beta$ . L'état final  $b\bar{b}\tau^+\tau^-$  pouvant provenir de la production de hZ, hA, ou  $b\bar{b}h$  est étudié, pour ce qui concerne la recherche de Higgs neutre. La recherche de Higgs chargé est également étudiée dans le canal de désintégration  $H^{\pm} \to \tau^{\pm}\nu$ . Ces analyses feront l'objet de la thèse de F. Lacroix prévue pour 2008.
- Recherche de Higgs non-standard (IPNL) Le groupe de Lyon compte poursuivre l'étude prospective menée lors de la thèse de P.A. Delsart en 2003, sur la recherche d'un boson de Higgs appartenant à un modéle général à deux doublets (le MSSM en est un cas particulier, ce qui contraint ses couplages possibles). Dans le modèle étudié, la désintégration  $h, A \to \tau \mu$  est possible et recherchée en utilisant une grande statistique. L'observation d'un tel boson de Higgs ouvrirait une fenêtre inattendue de physique au delà du modèle standard.

Avec l'augmentation de la luminosité, les groupes français sont venus en nombre (5 sur 8) renforcer le groupe de recherche du boson de Higgs, et leur participation est désormais très importante. Le groupe Higgs de DØ est co-dirigé par un membre de DØ-France (G. Bernardi) depuis 2004, et nous avons aussi la responsabilité de la simulation des signaux et bruits de fond pour les analyses Higgs (L. Sonnenschein).

Nos recherches du Higgs standard sont faites dans les canaux les plus favorables (WH et ZH), et celles du Higgs superymétrique sont également très bien couvertes, higgs neutre en  $b\bar{b}$  et en  $\tau^+\tau^-$ , Higgs chargé en  $\tau\nu$ , sans négliger la possibilité d'un secteur de Higgs plus compliqué que celui du modèle standard ou du MSSM. DØ-France est donc bien placé pour participer à une observation éventuelle d'un boson de Higgs au Tevatron.

#### 4.4.2 Recherche du boson de Higgs au Run IIb

La recherche du boson de Higgs standard va se poursuivre au Run IIb en améliorant les techniques utilisées pour les résultats obtenus au Run IIa. Les résultats obtenus par DØ sont pour l'instant supérieurs à ceux de CDF, comme le montre la figure 28, mais cette différence n'est pas irratrappable, et nous pouvons donc envisager une combinaison avec les résultats de CDF, en supposant qu'in fine les deux expériences auront des performances semblables.

De la figure 28, nous pouvons déduire qu'il manque un facteur 15 (12) pour que la limite actuelle (celle obtenue avec une luminosité uniforme entre les canaux, courbe violette), passe à une exclusion à 95% C.L. pour  $m_H = 115(160)$  GeV, et donc, en cas de signal, une sensibilité accrue de cette amplitude permettrait une mise en évidence faible ("à deux sigmas").

Nous pouvons estimer comment ce facteur peut-être compensé en accumulant plus de luminosité et en améliorant les techniques d'analyse, car les facteurs d'amélioration d'analyse ont déjà été étudiés en détail sur la base des analyses présentées aux conférences d'hiver 2006 (luminosité intégrée moyenne :  $0.33~{\rm fb^{-1}}$ ). Ils sont décrits brièvement cidessous :

- L'amélioration de la résolution des jets qui vient d'être obtenue par la nouvelle calibration du calorimètre fournie principalement par les groupes français, et par l'introduction d'un algorithme utilisant traces et amas simultanément.
- L'identification des b par un réseau de neurones qui combine l'information fournie par les 3 algorithmes d'identification utilisés séparément jusqu'à présent. Cette nouvelle identification a été testée sur les nouvelles données et est devenue le nouveau standard de l'expérience, avec un gain important.
- L'augmentation de l'acceptance des différentes analyses, au fur et à mesure que le détecteur est mieux compris.
- L'utilisation des canaux non-encore exploités, tels  $ZH \to l^+l^-b\bar{b}$ , les canaux avec un ou plusieurs leptons tau dans l'état final, et aussi les canaux avec des Z (à la

- place des W) dans l'état final pour la recherche à grande masse.
- L'utilisation des événements de signal migrant d'un état final à l'autre, ("contaminations positives"), par exemple  $ZH \to l^+ l^- b \bar{b}$ , dont un lepton n'est pas reconstruit pourra être utilisé en analysant l'état final du WH. Ceci a déjà été fait dans la présente combinaison avec les événements WH dont le lepton n'est pas reconstruit, et qui ont été analysés dans l'état final de  $ZH \to \nu \nu b \bar{b}$ .
- La sélection des événements améliorée par des analyses multidimensionnelles, comme l'ont montré des études préliminaires.
- L'amélioration du détecteur, notamment par l'introduction de la couche 0 du détecteur de microvertex, et par l'amélioration du système de déclenchement.
- La réduction des erreurs systématiques.

Facteur d'amélioration (sensibilité)	$m_H = 115 \text{ GeV}$	$m_H = 160 \text{ GeV}$
luminosité $(2 \text{ fb}^{-1}/0.33 \text{ fb}^{-1})$	2.4	2.4
résolution des jets	1.2	_
identification des $b$ par réseau de neurones	1.4	_
augmentation de l'acceptance	1.1	1.1
canaux non-encore exploités	1.1	1.1
selection améliorée (réseau de neurones)	1.5	1.5
Amélioration du détecteur (L0/L1cal)	1.1	_
reduction des erreurs systématiques	1.1	1.1
utilisation des "contaminations positives"	1.1	1.1
combinaison avec CDF	1.4	1.4
facteur total d'amélioration	$\sim 14$	~ 8
Luminosité nécessaire pour exclusion à 95% C.L.	$2.3 \; {\rm fb^{-1}}$	$4.5 \; {\rm fb^{-1}}$

TAB. 4 – Impact de l'amélioration attendue de différentes parties des analyses de recherche du Higgs standard. Ces facteurs d'amélioration de la sensibilité peuvent être aussi interprêtés en une augmentation de la luminosité équivalente une fois que ces nombres sont élevés au carré. Par exemple un gain de sensibilité de 1.1 signifie qu'on pourra obtenir le même résultat avec 1.1² fois moins de luminosité qu'avec l'analyse actuelle.

Le tableau 4 résume les améliorations attendues en sensibilité par ces méthodes, et montre la progression attendue du résultat actuel (0.33 fb<sup>-1</sup>) jusqu'à une combinaison utilisant 2 fb<sup>-1</sup>. Rappelons que les études prospectives indiquaient qu'avec cette luminosité

une exclusion d'un Higgs standard à 115 GeV devait être possible.

L'extrapolation actuelle, basée sur les premiers résultats de DØ et CDF au Run II, et sur les améliorations déjà étudiées sur les nouvelles données, montre que les analyses du Tevatron seront en mesure d'exclure un Higgs standard léger ( $\sim 115~{\rm GeV}$ ) avec une luminosité d'environ 2.5 fb<sup>1</sup>, et un Higgs plus lourd ( $\sim 160~{\rm GeV}$ ), si la luminosité atteinte est d'environ 5 fb<sup>-1</sup>. Si la luminosité fournie atteint la valeur nominale (8 fb<sup>-1</sup>), une découverte à 4 sigmas est possible pour un higgs de 115 GeV d'ici fin 2009. En cas d'absence de signal, l'exclusion du boson de Higgs du MS avec une masse inférieure à 180 GeV pourra être établie à 95% de niveau de confiance. Par ailleurs, le travail d'amélioration des techniques d'analyse se poursuit, et de nouveaux facteurs d'améliorations seront sans doute trouvés dans les années à venir.

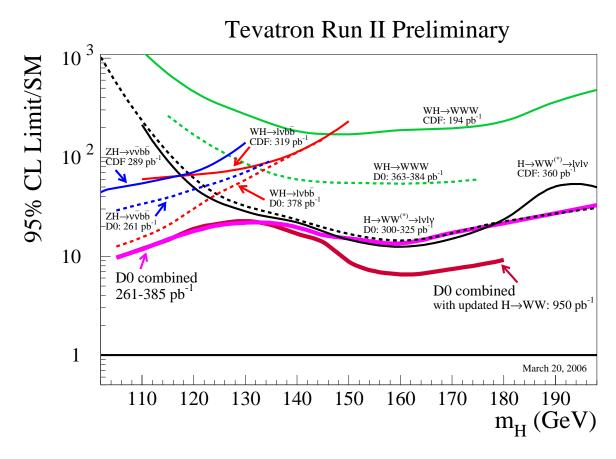


Fig. 28 – Rapport des limites observées par CDF (traits pleins) et DØ (pointillés) à la section efficace du modèle standard dans différents canaux de recherche du Higgs. Les combinaison des résultats de DØ est présenté en trait épais, avec (bordeaux) et sans (violet) l'analyse WW utilisant 950 pb<sup>-1</sup> de données.

Ressources et moyens

## 5 Ressources et moyens

#### 5.1 Ressources humaines

La disponibilité en terme d'équivalent plein temps (FTE) des physiciens dans les différents laboratoires en fonction de l'année est illustrée dans la fig. 29 et détaillée dans la fig. 30. Globalement, pour DØ-IN2P3, l'évolution du nombre de FTEs est le suivant: 46 en 2006, 36 en 2007, 24 en 2008 et 13 en 2009. Du fait de la diminution quasi-linéaire de ces ressources en terme de FTE à partir de 2006, nous nous proposons d'effectuer des regroupements thématiques de façon à garder une masse critique dans nos contributions et ainsi conserver notre efficacité, notre impact et notre visibilité au sein de la collaboration. Ces regroupements vont se faire, au niveau de la physique, comme il a été décrit dans les paragraphes précédents, ainsi qu'au niveau de notre contribution à la bonne marche de l'expérience, qui restera centrée essentiellement sur le calorimètre et les groupes d'identification associés et sur le calcul (incluant l'inter-opérabilité des grilles de calcul). Un autre estimateur de la volonté des groupes à vouloir continuer à contribuer de manière significative est le nombre de personnes qui en 2008 comptent passer plus de 50% de leur temps sur DØ. Pour le DAPNIA/SPP il est de 6 et pour l'IN2P3 il est de 21 personnes qui se répartissent dans les laboratoires selon: 4 au CPPM, 2 à l'IPHC, 3 à l'IPNL, 3 au LAL, 3 au LPC, 4 au LPNHE et 2 au LPSC.

Il est à noter que la physique de premier plan qu'il sera possible de faire avec les données de la phase haute luminosité du Tevatron, devrait continuer à rester attractive pour les doctorants et les post-doctorants. Nous sommes prêts à les accueillir, les encadrer et les former. L'aide qu'ils pourraient fournir aux physiciens permanents, pourrait aussi permettre à ces derniers de dégager du temps pour commencer à s'engager dans d'autres expériences (en particulier celles du LHC).

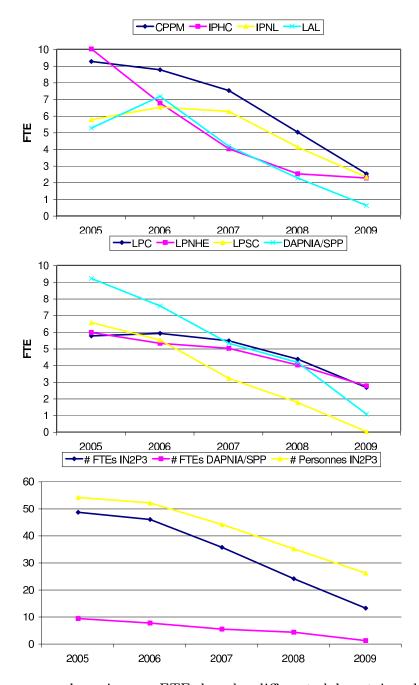


Fig. 29 – Ressources humaines en FTE dans les differents laboratoires de D0-France.

2005	СРРМ	IPHC	IPNL	LAL	LPC	LPNHE	LPSC	Total	DAPNIA/SPP
Effectifs (FTE)	011111	21 110					LI 00	10111	DAI NIA/OI I
Enseignants	3	2	0.5	0	1,9	0,4	1,5	9.3	
CNRS	2	4	3	4	0,8	2,8	1,8	18,4	5,7
Postdocs/ATER	1	1	0	0	0,0	2,0	0	2	1
Visiteurs etrangers	Ö	0	0	0	0	1	1	2	
Doctorants min	2	3	1,25	1,25	2,25	1,5	2,25	13,5	2,5
Doctorants max	2,25	3	1,25	1,25	2,25	1,75	2,25	14	2,5
Ingenieurs	1	0	1,23	0	0,8	0	2,20	2,8	2,5
Total (FTE)	9,25	10	5,75	5,25	5,75	5,95	6,55	48,5	9,2
# personnes	10	10	5,75	7	3,73 7	5,35	0,00		ے,د
# personnes		10	J	<b>'</b>	<b>'</b>	J	J	54	
2006	СРРМ	IPHC	IPNL	LAL	LPC	LPNHE	LPSC	Total	DAPNIA/SPP
Effectifs (FTE)									
Enseignants	2,75	1	0,5	0	1,9	0,1	1,5	7,75	
CNRS	2	4	3	4,4	0,8	2,7	1,8	18,7	5,55
Postdocs/ATER	0	0	0	1	0	0	0	1	
Visiteurs etrangers	0	0	0	0	0	1	0,7	1,7	
Doctorants min	2.75	1,75	2	1,75	3	1,25	1,5	14	2
Doctorants max	3	1,75	2	1,75	3	1,5	1,5	14,5	2
Ingenieurs	1	0	1	0	0,2	0	0	2,2	
Total (FTE)	8,75	6,75	6,5	7,15	5,9	5,3	5,5	45,85	7,55
# personnes	9	8	7	8	7	6	7	52	1,55
						_			
2007	СРРМ	IPHC	IPNL	LAL	LPC	LPNHE	LPSC	Total	DAPNIA/SPP
Effectifs (FTE)									
Enseignants	2	1	0,5	0	1,9	0	1,5	6,9	
CNRS	1,75	2	3	2,4	8,0	2	0,7	12,65	4,3
Postdocs/ATER	0	0,25	0	0,75	0	1	0	2	
Visiteurs etrangers	0	0	0	0	0	0	0	0	
Doctorants min	1,75	0,75	1,75	1	2,75	2	1	11	1
Doctorants max	2,75	0,75	1,75	1	2,75	2	1	12	1
Ingenieurs	1	0	1	0	0	0	0	2	
Total (FTE)	7,5	4	6.25	4,15	5.45	5	3,2	35,55	5,3
# personnes	8	7	7	6	6	6	4	44	
2008	СРРМ	IPHC	IPNL	LAL	LPC	LPNHE	LPSC	Total	DAPNIA/SPP
Effectifs (FTE)									
Enseignants	1,75	0	0,25	0	1,9	0	1	4,9	
CNRS	0,75	1,5	2,4	1,5	0,7	1	0	7,85	3,15
Postdocs/ATER	0	1	0	0	0	1	0	2	
Visiteurs etrangers	0	0	0	0	0	0	0	0	
Doctorants min	0,75	0	0,75	0,75	1,75	2	0,75	6,75	1
Doctorants max	1,75	0	0,75	0,75	1,75	2	0,75	7,75	1
Ingenieurs	0,75	0	0,7	0	0	0	0	1,45	
Total (FTE)	5,00	2,50	4,10	2,25	4,35	4,00	1,75	23,95	4,15
# personnes	7	5	5	5	5	5	3	35	
# personnes > 50%	4	2	3	3	3	4	2	21	6
2009	СРРМ	IPHC	IPNL	LAL	LPC	LPNHE	LPSC	Total	DAPNIA/SPP
Effectifs (FTE)		0	0,1	0	1.0	0	^	0.0	
Enseignants	1				1,2		0	2,3	1.05
CNRS	0,5	1,5	1,6	0,6	0,7	1 0	0	5,9	1,05
Postdocs/ATER	0	0,75	0	0			0	0,75	
Visiteurs etrangers	0	0	0	0	0	1	0	1	
Doctorants min	0	0	0	0	0,75	0,75	0	1,5	
Doctorants max	0,75	0	0,6	0	0,75 0	0,75 0	<u>0</u>	2,25 0,85	
						n n	Λ	0.85	
Ingenieurs	0,25								
Ingenieurs Total (FTE) # personnes	2,5 6	2,25 5	2,3 5	0,6	2,65 3	2,75 4	0	13,05 26	1,05

Fig. 30 – Ressources humaines en FTE dans les differents laboratoires de D0-France.

#### 5.2 Ressources financières nécessaires

Jusqu'a présent les "running costs" ont été couverts par la contribution du CCIN2P3 aux besoins de calcul de D0. Une contribution au moins équivalente à celle fournie en 2005/2006 est nécessaire, aussi dans les prochaines années.

Le reste des besoins financiers doit pouvoir couvrir essentiellement des missions, qui peuvent être de durée et de nature diverses :

- courte:
  - pour effectuer des shifts en salle de contrôle à D0,
  - de manière à conserver notre compétitivité et notre visibilité, pour participer aux réunions de collaboration trimestrielles et aux ateliers de physique semestriels,
  - pour permettre aux conveners de groupes (physique, IDs, ...) de voyager avec une fréquence suffisante pour assumer leur charge de façon satisfaisante,
- moyenne :
  - pour permettre d'envoyer des physiciens pour des séjours sur site de quelques mois par an, pour participer à des travaux spécifiques d'intêret général,
- longue : pour subvenir au besoin du renouvellement régulier d'une présence française permanente sur site (en moyenne deux physiciens/an), par le jeu d'expatriations, pour participer à la bonne marche de l'expérience et servir d'antenne au reste de notre communauté.

#### 5.3 Ressources nécessaires liées au calcul

Le maintien de la présence d'un ingénieur informaticien se consacrant à  $D\emptyset$  au CCIN2P3 nous aiderait beaucoup à continuer d'assurer l'efficacité de traitement nécessaire à une expérience en phase de prise de données et d'analyse.

Pour des raisons liées de façon plus ou moins directe à la forte montée en luminosité du Tevatron, il faudrait pouvoir, d'ici à 2009, tripler la puissance de calcul disponible pour DØ au CCIN2P3 par rapport à celle qui nous est allouée en 2006, soit une consommation d'environ 190 Mh UI, ce qui correspond à l'équivalent de 2700 CPUs PIII 1GHz.

## Conclusions

#### 6 Conclusions

La qualité du travail des membres des groupes français, le large spectre de leurs compétences ainsi que leurs prises de responsabilités et leurs engagements forts dans des domaines clé de l'expérience, ont succité la reconnaissance par la collaboration DØ du rôle essentiel qu'a joué DØ-France dans la réussite du Run IIa et celui qu'il ne devrait pas manquer de jouer dans le Run IIb.

De part son implication dans un contexte unique d'expérience prenant des données sur un collisionneur hadronique de haute énergie, DØ-France participe de façon très naturelle au transfert de connaissance, d'expertise et de ressources humaines (post-doctorants, nouveaux entrants CNRS, permanents) vers les expériences du LHC.

Nos diverses implications dans l'expérience ont débouché sur de nombreuses thèses de qualité. Ces thèses permettent aux étudiants d'acquérir les fondements nécessaires à leur futur carrière en physique des particules et une excellente préparation pour leur travail sur d'autres collisionneurs. Pour plus de la moitié, les étudiants ayant passé une thèse dans un groupe de DØ-France ont obtenu des postdocs ou des postes permanents sur des expériences du LHC. D'autre part, plusieurs habilitations ont déjà été passées ou sont en phase de l'être autour de travaux effectués dans le cadre de DØ.

Etant donné les excellentes performances dont ont fait preuve le Tevatron et les expériences lors du Run IIa, DØ (et CDF) sont en première place pour être en mesure de pousser dans ses derniers retranchements le modèle standard, dans tous ses secteurs. Durant le Run IIb, les groupes de DØ-France se proposent de directement contribuer à

- mesurer avec précision les propriétés du top, en particulier sa masse, mais aussi la masse du W, de façon à obtenir une meilleure contrainte indirecte sur celle du boson de Higgs,
- mettre en évidence un boson de Higgs léger, ou contraindre fortement son domaine possible de masse,

Nous nous proposons aussi, en parallèle et en synergie avec les analyses Top et Higgs entreprises, de poursuivre les analyses SUSY qui en partagent les mêmes états finals (e.g. jets+MET), et de soutenir les activités du reste de la collaboration qui devraient permettre, entre autre, d'observer la production électro-faible du top (single-top) et de mesurer  $\Delta M_s$  à plus de 5 sigmas.

Au vu des objectifs de physique qui peuvent être atteints d'ici à la fin du Run IIb du Tevatron, nous abordons la phase haute luminosité avec un grand enthousiasme. Nous aimerions poursuivre le programme de physique que nous avons développé jusqu'à son terme. Aussi, nous sollicitons l'autorisation du Conseil Scientifique pour continuer une implication majeure de nos groupes dans DØ pour la durée du Run IIb.

## Références

## Références

- D0 Collaboration, FERMILAB-Conf-95-030-E, *The D0 Detector Upgrade*, Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 44 (1995) 12.
- [2] The Upgraded D0 Detector, Accepté à Nucl. Instr. and Methods (2005), hep-physics/0507191; Fermilab-Pub-05/341-E
- [3] Algorithms and Architecture for the L1 Calorimeter trigger at D0 Run IIb, J. Bystricky et al. IEEE Trans. on Nucl. Sci. 51, 351 (2004)

  The Run IIb Trigger upgrade for the D0 experiment
  M. Abolins et al. IEEE. Tran. on Nucl. Sci. 51 340 (2004)

  Talks Denis Calvet, 30 novembre, 16 mai 2002,

  http://www-d0.fnal.gov/trigger/runIIb/meetings/index.html

  Talk Hal Evans, (D0 trigger upgrade workshop 11-12 oct 2003)

  http://www-d0.fnal.gov/trigger/runIIb/meetings/index.html
- [4] B. Hirosky, D. Baden, S. Burdin, P. Cros, B. Lavigne, P. Petroff, P. Verdier, L2 Beta Design Report, DØ-Note 4617; Bernard Lavigne, L2beta Firmware Documentation, DØ-Note 4451.
- [5] Laurent Duflot and Viatcheslav Shary, Calorimeter Data Quality Monitoring, DØ-Note 4615
- [6] Laurent Duflot, Viatcheslav Shary, Ingo Torchiani, Robert Zitoun, cal\_event\_quality package, DØ-Note 4614.
- [7] Calorimeter Electronics Upgrade for Run II, Technical Design Report, May 1998.
- [8] S. Protopopescu, S. Baffioni and E. Nagy, ThumbNail: a compact data format, DØ-Note 3979
- [9] S. Baffioni, Recherche du squark bottom désintégrant en cascade dans l'expérience D0 auprès du Tevatron. Elaboration d'un format condensé de données, thése, 2003
- [10] S. Protopopescu, S. Baffioni, E. Nagy, E. Thomas and N. Lahrichi, *The tmb\_tree package*, DØ-Note 3978
- [11] T. Millet, A. Duperrin, P. Verdier, S. Muanza Jets and MET triggers for the New Phenomena group in the V14 and V15 trigger lists, DØ-note 5120, May 2006.

- [12] V. Buescher, A. Duperrin, R. Jesik, P. Jonsson, A. Patwa, K. Stevenson, A. S. Turcot, B. Vachon, M. Verzocchi, *The trigger rate tool*, DØ-note 4640, November 2004.
- [13] V. Lesne, Muon isolation tool at L3, DØ-note 4988, January 2006.
- [14] A. Duperrin, U. Blumenschein, V. Buescher, J.-F. Grivaz, A. Patwa, R. Strohmer, The v13 physics trigger list and New Phenomena triggers, DØ-note 4641, November 2004.
- [15] A. Zabi, L. Duflot, J.-F. Grivaz, P. Verdier and A. Duperrin A trigger for Jets and Missing E\_T, DØ-note 4315, Avril 2003.
- [16] M. Michaut, B. Tuchming, L2 multijet trigger study for the hbb channel, DØ-note 4345, February 2004.
- [17] M. Agelou, S. Anderson, B. Andrieu, S. Banerjee, F. Blekman, E. Busato, L. Christofek, B. Clement, C. Clement, T. Golling, S. Jabeen, S. Jain, A. Juste, J. Kozminski, J. Leveque, P. Mal, E. Perez, A. Quadt, R. Schwienhorst, J. Stark, B. Vachon, G. Watts,

  Top Trigger Efficiency Measurements and the top\_trigger package, DØ-note 4512, July 2004.
- [18] A. Kumar, B. Choudhary, J. Kozminski, R. Kehoe, J. Hays et J. Stark, *Electron Likelihood Study*, DØ note 4769 (2005).
- [19] F. Beaudette et J.-F. Grivaz, The Road Method, DØ note 3976 (2002).
- [20] F. Chevallier, S. Crépé-Renaudin, A. Lucotte, *The road method with the CPS*, DØ note 4868 (2005).
- [21] DØ Collaboration, V.M. Abazov et al., Direct Limits on the B<sub>s</sub> Oscillation Frequency, hep-ex/0603029, à paraître dans Phys. Rev. Lett. (2006).
- [22] "GEANT-3".
- [23] S. Crépé-Renaudin, Energy corrections for geometry effects for electrons in Run II, DØ note 4023 (2002).
- [24] S. Kermiche, A. Mendès, M.-C. Cousinou et A. Cothenet, Energy Scale studies and calibration of the  $D\emptyset$  electromagnetic calorimeter using Z and  $J/\Psi \rightarrow e^+e^-$  Run II events,  $D\emptyset$  note 4945 (2005).
- [25] J. Stark, Low- $p_T$  di-EM triggers : Status & Plans, réunion du DØ Trigger Board, 17 octobre 2003.

- [26] J. Stark, The calorimeter, dead material, and a precise simulation thereof, réunion All DØ Meeting, 9 juin 2006.
- [27] DØ collaboration, V.M. Abazov et al., First measurement of  $\sigma(p\bar{p} \to Z) \times \text{Br}(Z \to \tau\tau)$  at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, Physical Review D 71 072004 (2005).
- [28] A-C. Le Bihan
  Identification des leptons taus dans l'expérience D0 auprès du Tevatron et recherche de particules supersymétriques se désintégrant avec R-parité violée (couplage λ<sub>133</sub>), thèse de Doctorat de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, soutenue le 18 avril 2005.
- [29] C. Royon, M. Voutilainen,
  DØ note 4723, Absolute jet trigger efficiency using muon triggers
  DØ note 4943, Determination of jet pT resolution (JetCorr 6.1)
  C. Royon, M. Voutilainen et DØ JES group,
  DØ note 4762, Jet Energy Scale v6.0 for PASS2 Data
  J.-L. Agram, C. Royon et DØ JES group,
  DØ note 4720, Jet Energy Scale at D0 RunII
  M. Agelou, J.-L. Agram, C. Royon,
  DØ note 4775, Jet Pt Resolution with jetcorr 5.3
- [30] N. Makovec, J.-F. Grivaz,
   DØ note 4807, The Relative Data Monte Carlo Jet Energy Scale
   DØ note 4914, Shifting, Smearing and Removing Simulated Jets
- [31] D. Bloch, B. Clément, D. Gelé, S. Greder, I. Ripp-Baudot, Performance of the Jet LIfetime Probability method for b-tagging in DØ data, DØ-Note 4158, June 2003.
- [32] B. Clément, D. Bloch, D. Gelé, S. Greder, A-C. Le Bihan, I. Ripp-Baudot, SystemD or how to get signal, backgrounds and their efficiencies with real data, DØ-Note 4159, June 2003.
- [33] B. Clément, D. Bloch, D. Gelé, S. Greder, I. Ripp-Baudot, Performance of the JLIP b-tagger in p14, DØ-Note 4348, March 2004.
- [34] D. Bloch and B. Clément, Update of the JLIP b-tagger Performance in p14/pass2 with Jes 5.3, DØ-Note 4824, June 2005.

- [35] G. Bernardi and V. Zuthshi, *Hot Cells and Missing Transverse Energy in Run II*, DØ-Note 3986.
  - G. Bernardi and S. Trincaz-Duvoid, Improvement of the NADA Algorithm: Hot Cell Killing in D0 Run II Data, DØ-Note 4057.
  - S. Beauceron and G. Bernardi, Missing Et Studies on Zero and Minimum Bias Events, DØ-Note 4119.
  - J.-R. Vlimant, U. Bassler, G. Bernardi, S. Trincaz-Duvoid, Technical description of the T42 algorithm for the calorimeter noise suppression, DØ-Note 4146.
  - U. Bassler and G. Bernardi, Towards a Coherent Treatment of Calorimetric Energies: Missing Transverse Energy, Jets, E.M. Objects and the T42 Algorithm, DØ-Note 4124.
  - G. Bernardi, E. Busato and J.-R. Vlimant, Improvements from the T42 Algorithm on Calorimeter Objects Reconstruction, DØ-Note 4335.
- [36] S. Trincaz-Duvoid and P. Verdier, Missing ET Reconstruction in p17, DØ-Note 4474.
  E. Busato, F. Deliot, R. Hauser, J. Stark, R. Stroehmer, P. Verdier and M. Verzocchi, d0correct v8, DØ-Note 4646.
- [37] Arnaud Duperrin, Missing ET Significance Algorithm with p13 Run II data Application to e + multijets events, DØ-Note 4261.
- [38] S. Calvet, P. Verdier and E. Kajfasz, Towards MissingET Certification and Unclustered Energy Studies, DØ-Note 4927.
- [39] Alexander Kupco, Christophe Royon, Mikko Voutilainen, DØ note 5087;
- [40] Z. Nagy, Phys. Rev. Lett. 88, 122003 (2002);Z. Nagy, Phys. Rev. D 68, 094002 (2003).
- [41] J. Pumplin et al., JHEP 0207, 12 (2002);
  D. Stump et al., JHEP 0310, 046 (2003).
- [42] Alexander Kupco, Michael Begel, Pavel Demine, Christophe Royon, Markus Wobisch, Marek Zielinski, D0 Note 4384; DØ Coll., Phys. Rev. Lett. **94**, 221801 (2005).
- [43] Search for squarks and gluinos in events with jets and missing transverse energy in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, hep-ex/0604029, accepted for publication in Phys. Lett. B.
- [44] Search for direct production of scalar bottom quarks with the  $D\emptyset$  detector in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, DØ-Note 4832-CONF.

- [45] Search for scalar top pair production in the acoplanar jet topology with the DØ detector, DØ-Note 5134-CONF.
- [46] Search for pair production of the supersymmetric partner of the top quark in the  $\tilde{t} \to b(e/\mu)\tilde{\nu}$  decay channels at  $D\emptyset$ , DØ-Note 5050-CONF.
- [47] Search for the associated production of charginos and neutralinos in the like sign dimuon channel, DØ-Note 5126-CONF.
- [48] Search for R-Parity Violating Super symmetry via the LLE couplings  $\lambda_{121}$ ,  $\lambda_{122}$ , and  $\lambda_{133}$  in  $p\bar{p}$  Collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, hep-ex/0605005, accepted for publication in Phys. Lett. B.
- [49] Search for Randall-Sundrum Gravitons in Dilepton and Diphoton Final States, hep-ex/0505018, Phys. Rev. Lett. **95**, 091801 (2005).
- [50] Search for first-generation scalar leptoquarks in  $p\bar{p}$  Collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, hep-ex/0412029, Phys. Rev. D **71**, 071104 (2005)
- [51] Search for Scalar Leptoquarks in the Acoplanar Jet Topology with the DØ detector, DØ-Note 5040-CONF.
- [52] Search for heavy resonances decaying into Z+jets final states in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV using the DØ detector, DØ-Note 4893-CONF.
- [53] S. Eidelman *et al*, Phys. Lett. B **592**, 1 (2004); LEP Electroweak Working Group, http://lepewwg.web.cern.ch/LEPEWWG/
- [54] M. Carena, J. Conway, H. Haber, J. Hobbs et al., FERMILAB-CONF-00/279-T (2000), hep-ph/0010338.
- [55] CDF and DØ Collaborations, FERMILAB-PUB-03/320-E (2003).
- [56] DØ Collaboration, V.M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. 94, 091802 (2005).
- [57] DØ Collaboration, V.M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. 95, 151801 (2005).
- [58] E. Berger et H. Contopanagous, Phys. Rev. D 57 (1998) 253.
- [59] R. Bonciani, S.Catani, M. Mangano et P. Nason Nucl. Phys. B 529 (1998) 424.
- [60] N. Kidonakis et R. Vogt, Phys. Rev. D 68 (2003) 114014.
- [61] V.M. Abazov et al, Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross section in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV using kinematic characteristics of lepton+jets events, Phys. Lett. B 626 (2005) 45.

- [62] C. Clément, C. Gerber, G. Otero, M.A. Pleier, E. Shabalina and J.R. Vlimant, Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross-section at  $\sqrt{s}=1.96$  TeV in the electron+jets final state using a topological method, D0 note 4662.
- [63] J.R. Vlimant, Mesure de la section efficace de production de paires de quark top/antitop dans les collisions protons/anti-protons à  $\sqrt{b}s$  égale à 1.96 TeV auprès de l'exprérience  $D\theta$ , Thèse de Doctorat de l'Université Paris VI, juin 2005.
- [64] C. Clément, R. Demina, T. Golling, A. Juste, S. Greder, A. Khanov, S. Lager, F. Rizatdinova, E. Shabalina, J. Standberg, *Measurement of t\bar{t}* production cross-section at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV using lifetime tagging, D0-note 4625, Octobre 2004.
- [65] S. Greder, Étiquetage des quarks beaux et mesure de la section efficace de production de paires de quark top à  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV dans l'expérience  $D\theta$ , thèse de doctorat de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, IReS-05-006.
- [66] Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross section in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV using lepton+jets events with lifetime b-tagging, Phys. Lett. B626352005.
- [67] A. Juste, Top quark current experimental status, Proceedings of the International workshop on top quark physics, Coimbra, Portugal, janvier 2006.
- [68] F. Beaudette, Identification d'électrons et application à la mesure de la section efficace de production du quark top avec le détecteur D0 au Tevatron, thèse de doctorat de l'Université Paris XI, UFR Scientifique d'Orsay, LAL-03-019.
- [69] F. Chevallier et S. Crépé Renaudin, Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross-section at  $\sqrt{s}=1.96$  TeV in the lepton+jets final state using Soft Muon Tagging on the first 360 pb<sup>-1</sup> of D0 Run II data, D0 note 5115, mai 2006.
- [70] F. Chevallier, présentation lors de la réunion de collaboration D0 du 6 au 10 mars 2006.
- [71] S. Anderson, M. Besançon, S. Burke., B. Choudhary, C. Clement, F. Deliot, R. Kehoe, J. Kozminski, A. Kumar, J. Leveque, K. Ranjan, E. Shabalina, S. Sharyy, Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross section at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV in dilepton final states with 370 pb<sup>-1</sup>, D0 note 4850, juin 2005.
- [72] M. Besançon, F. Déliot, V. Sharyy, Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross-section at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV in electron muon final states, D0 Note 4877, juillet 2005.
- [73] DØ Collab., An improved measurement of the top quark mass, Nature 429, 638 (2004)

- [74] M. Agelou, B. Andrieu, D. Bloch, E. Busato, B. Clément, D. Gelé, E. Perez et al., Search for Single Top Quark Production at DØ in Run II, DØ-Note 4398, March 2004.
- [75] DØ Collab., V.M. Abazov et al., Search for Single Top Quark Production in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, Phys. Lett. **B 622**, 265-276, 2005.
- [76] B. Clément and D. Gelé, Search for Single Top Quark Production using Likelihood Discriminants, DØ-Note 4825, May 2005.
- [77] B. Clément, Production électrofaible du quark top au Run II de l'expérience DØ, thèse de Doctorat de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, soutenue le 28 avril 2006.
- [78] DØ Collab., B. Clément, D. Gelé et al., Search for Single Top Quark Production Using Likelihood Discriminants at D0 Run II, DØ-Note 4871-Conf, July 2005.
- [79] DØ Collab., Search for Single Top Quark Production at D0 in RunII, DØ-Note 4510-Conf, August 2004.
- [80] DØ Collab., Improved Search for Single Top Quark Production at D0 in RunII, DØ-Note 4722-Conf, March 2005.
- [81] CLEO Collab., M.S. Alam et al., Phys. Rev. Lett. 74 pp. 2885-2889, 1995.
- [82] F. Larios, M.A. Perez and C.P. Yuan, Phys. Lett. B 457, pp.334-340, 1999.
- [83] CDF Collab., A. Abulencia *et al.*, hep-ex/0511023, submitted to Phys. Rev. Lett., November 2005.
- [84] DØ Collab., V.M. Abazov et al., Search for right-handed W bosons in top quark decay, Phys. Rev. D Rap. Comm. 72, 011104(R), 2005.
   J. Levêque, présentation à Moriond QCD, mars 2006.
- [85] Collaborations CDF et DØ

  Combination of CDF and DØ Results on the Mass of the Top Quark,
  hep-ex/0603039 18-March-2006
- [86] Precision Physics at LHC, Fabiola Gianotti, ATL-PHYS-99-001 (note ATLAS)
- [87] P. Chankowski et al., Nucl. Phys. B417, 101 (1994)
  D. Garcia et al., Mod. Phys. Lett. A 9, 211 (1994)
  D. Pierce et al., Nucl. Phys. B491, 3 (1997)

- [88] http://lepewwg.web.cer.ch/LEPEWWG/plots/winter2006/
- [89] CDF collaboration, A. Abulencia et al., Measurement of the top quark mass using the template method in the lepton plus jet channel with in situ  $W \to jj$  calibration at CDF-II, CDF Conference Note 8125.
- [90] CDF collaboration, D. Acosta*et al.*, Measurement of the top quark mass in the dilepton channel using a matrix element method with 750 pb<sup>-1</sup>, CDF Conference Note 8090.
- [91] D0 collaboration, V.M. Abazov et al., Top quark mass measurement with the matrix element method in the lepton + jets final state at D0 Run II, D0-note 5053-conf.
- [92] D0 collaboration, V.M. Abazov et al., Measurement of the top quark mass in the dilepton channel, D0-note 5032-conf.
- [93] The Tevatron electroweak working group for the CDF and D0 collaboration, Combination of CDF and D0 results on the mass of the top quark, hep-ex/0603039, voir aussi les références à l'intérieur pour les publications originales.
- [94] J. Levêque, Talk à Moriond QCD, 21 mars 2006.

## Annexes

# Annexe A - Liste des publications

A Search for Wbb and WH Production in pbarp Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV, V. M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. 94, 091802 (2005)

Search for first-generation scalar leptoquarks in ppbar collisions at sqrt(s)=1.96 TeV, V. M. Abazov et al., Phys. Rev. D Rapid Comm. 71, 071104(R) (2005)

Measurement of the ttbar cross section in pbarp collisions at sqrt(s)=1.96 TeV using kinematic characteristics of lepton plus jets events,

V. M. Abazov et al., Phys. Lett. B 626, 45 (2005)

Search for Randall-Sundrum Gravitons in Dilepton and Diphoton Final States, V. M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. 95, 091801 (2005)

Measurement of Dijet Azimuthal Decorrelations at Central Rapidities in pharp Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV,

V. M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. 94, 221801 (2005)

Algebraic approach to solve  $t\bar{t}$  dilepton equations, Lars Sonnenschein, Phys. Rev. **D** 72, 095020 (2005); hep-ph/0510100

Analytical solution of  $t\bar{t}$  dilepton equations, Lars Sonnenschein, Phys. Rev. **D** 73, 054015 (2006), hep-ph/0603011

The Upgraded D0 Detector, Accepté à Nucl. Instr. and Methods (2005), hep-physics/0507191; Fermilab-Pub-05/341-E

Search for neutral supersymmetric Higgs bosons in multijet events at sqrt(s) = 1.96 TeV, V.M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. **95**, 151801 (2005)

Search for R-parity violating supersymmetry via the LLE couplings  $\lambda_{121}$ ,  $\lambda_{122}$  or  $\lambda_{133}$  in ppbar collisions at sqrt(s)=1.96 TeV,

V. M. Abazov *et al.*, accepté à Phys. Lett. **B**, hep-ex/0605005, FERMILAB-PUB-06-089-E.

First measurement of  $\sigma(p\bar{p} \to Z) \times \text{Br}(Z \to \tau\tau)$  at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV", V. M. Abazov et al., Phys. Rev. D **71**, 072004 (2005).

Measurement of the  $t\bar{t}$  cross section in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV using lepton plus jets events with lifetime b-tagging,

V. M. Abazov et al., Phys. Lett. B 626, 35 (2005).

Search for single top quark production in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, V. M. Abazov et al., Phys. Lett. **B 622**, 265 (2005).

Search for Squarks and Gluinos in Events with Jets and Missing Transverse Energy in pbarp Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV,

V. M. Abazov *et al.*, Phys. Lett. B 638, 119-127 (2006) hep-ex/0604029; Fermilab-Pub-06/077-E

Search for a heavy resonance decaying into a Z+jet final state in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s}=1.96$  TeV using the D0 detector,

Soumis à PRD-RC,

Fermilab-Pub-06/167-E, hep-ex/0606018

# Annexe B - Liste des thèses en cours

### **CPPM**

 $2003 \to 2006$ 

- Aurélien Mendes : Recherche du stop dans le canal  $e + \mu + 2b + \text{MET}$ .

 $2004 \rightarrow 2007$ 

- Samuel Calvet : Recherche du sbottom en 2 jets de b + MET.

 $2005 \rightarrow 2008$ 

- Anne-Fleur Barfuss : Recherche de Leptoquarks de 1ère génération.

# DAPNIA/SPP

 $2003 \rightarrow 2006$ 

- Marine Michaud : recherche de Higgs SUSY.

 $2005 \rightarrow 2008$ 

- Marion Arthaud : étude du top.

### **IPHC**

 $2004 \rightarrow 2007$ 

- Vincent Siccardi : Mesure de l'hélicité du boson W dans la désintegration du quark top.

### **IPNL**

 $2004 \rightarrow 2007$ 

- Thomas Millet : recherche de paires de gluinos en 4 jets de b + MET.

### LAL

 $2005 \rightarrow 2008$ 

- Christophe Ochando: Recherche du boson de Higgs dans le canal  $Z(\nu\nu)H(bb)$ .

# LPC

 $2003 \to 2006$ 

- **Vincent Lesné** : Recherche de charginos et neutralinos dans le canal dimuon de même signe auprès de l'expérience D0 - FNAL.

 $2004 \rightarrow 2007$ 

- Fabrice Tissandier : recherche de stops avec états finals en e's et  $\tau$ 's.  $2005 \rightarrow 2008$ 

- Florent Lacroix :  $h \to \tau \tau$ .

# LPNHE

 $2005 \rightarrow 2008$ 

- Jérémie Lellouch : Recherche du boson de Higgs dans le canal WH.

# **LPSC**

 $2004 \rightarrow 2007$ 

- Florent Chevallier : Identification des electrons dans les jets et recherche du Higgs chargé par la mesure de sections efficaces de paires de quarks Top à D0 et à ATLAS.  $2005 \to 2008$
- Bertrand Martin : Recherche de SUSY RPC en paires d'électrons.

# Annexe C - Liste des thèses soutenues

### **CPPM**

 $1997 \to 2000$ 

- Sylvain Négroni : Etude de la détection de la supersymétrie par production de quark top en singlet. Détermination de l'échelle d'énergie des calorimètres électromagnétiques auprès des collisionneurs hadroniques.

 $2000 \rightarrow 2003$ 

- Frédéric Villeneuve-Séguier : Etude de la production de paires de squarks bottom se désintegrant dans le canal  $\tilde{b} \to b + \tilde{\chi}^0_1$  auprès du detecteur DØ au Run II du Tevatron.
- Stéphanie Baffioni : Recherche du squark bottom se désintegrant en cascade dans l'expérience DØ auprès du Tevatron. Elaboration d'un format condensé de données.  $2001 \to 2004$
- Alexis Cothenet : Recherche des Leptoquarks de première génération dans l'état final : 1 électron, au moins 2 jets et de l'énergie manquante.

# DAPNIA/SPP

 $1999 \to 2002$ 

- **Frédéric Deliot** : Reconstruction et identification des muons dans l'experience  $D\emptyset$ . Etude de la production resonnante de sleptons.

 $2001 \rightarrow 2004$ 

- Nadia Lahrichi: Etude de la production résonante de graviton de Kaluza-Klein dans ses désintégrations en paires de muons dans le modèle de Randall-Sundrum auprès de l'expérience DØ au Tevatron.

 $2002 \rightarrow 2005$ 

- Mathieu Agelou: Etude du quark top (single top).

# **IPHC**

 $2001 \to 2004$ 

- Sébastien Greder : Etiquetage des quarks beaux et mesure de la section efficace de production de quarks top à  $\sqrt{s}=1.96$  TeV dans l'expérience DØ.  $2002 \rightarrow 2005$
- Jean-Laurent Agram : Mesure de la section efficace inclusive de production des jets en fonction de leur impulsion transverse dans l'expérience DØ au Fermilab.

- Anne-Catherine Le Bihan : Identification des leptons taus dans l'expérience DØ auprès du Tevatron et recherche de particules supersymétriques se désintégrant avec R-parité violée (couplage lambda133).

 $2003 \rightarrow 2006$ 

- Benoît Clément : Production électrofaible du quark top au Run II de l'expérience DØ.

### **IPNL**

 $2000 \to 2003$ 

- Jérôme Coss: Etalonnage de l'énergie des jets dans l'expérience DØ.
- Pierre-Antoine Delsart : Etude du signal  $H^0/A^0 \to \tau \mu$  aux collisionneurs hadroniques et intercalibration du calorimètre de DØ au RUN II du Tevatron.

#### LAL

 $1998 \rightarrow 2001$ 

- Abdesselam Abdelouahad : Recherche de production résonante de sleptons au Run I de DØ et Identification et mesure des électrons au Run II.

 $1999 \to 2002$ 

- Mélissa Ridel : Reconstruction du flux d'énergie et recherche de squarks et gluinos dans l'expérience DØ.

 $2000 \to 2003$ 

- Florian Beaudette : Identification d'électrons et application à la mesure de la section efficace de production du quark top avec le détecteur DØ au TeVatron.

 $2001 \to 2004$ 

- Tuan Vu Anh : Recherche de particules supersymétriques dans les canaux dimuons avec le détecteur  $D\emptyset$  au TeVatron.
- Alexandre Zabi : Recherche de leptoquarks dans la topologie à jets et énergie transverse manquante avec le détecteur  $D\emptyset$  au TeVatron.

 $2003 \rightarrow 2006$ 

- Nikola Makovec : Recherche de nouvelle physique dans la topologie à jets et énergie transverse manquante avec le détecteur  $D\emptyset$  au TeVatron.

#### LPNHE

 $1998 \to 2001$ 

- Bob Olivier : Recherche du partenaire supersymétrique du quark top et contribution

à l'amélioration de la calorimétrie de l'expérience DØ pour la phase II du Tevatron.  $2001 \rightarrow 2004$ 

- Stéphanie Beauceron : Recherche du boson de Higgs dans le canal WH et étude de la production Wbbar dans les collisions ppbar a 1.96 TeV dans l'expérience DØ auprès du Tevatron de Fermilab.

 $2002 \rightarrow 2005$ 

- Emmanuel Busato : Recherche de la production électrofaible du quark top dans le canal électron+jets dans l'expérience DØ auprès du Tevatron.
- Jean-Roch Vlimant: Mesure de la section éfficace de production de paires de quarks top/anti-top dans des collisions protons/anti-protons à sqrt(s)=1.96 TeV auprès de l'expérience DØ.

### **LPSC**

 $1999 \to 2002$ 

- Auguste Besson : Etude des événements di-leptons + 4 jets dans le Run II de l'experience DØ a Fermilab. Interprétation dans le cadre de la recherche de particules supersymétriques se désintegrant en R-parite violée (couplage  $\lambda$ ').
- Pavel Demine: Study of the tri-lepton events in the Run II data of the DØ experiment at the Tevatron. Interpretation in the R-parity violating supersymmetry framework ( $\lambda$  coupling).

 $2002 \rightarrow 2005$ 

- Anne-Marie Magnan : Recherche de particules supersymétriques se désintégrant avec R-parité violée.

# Annexe D - Liste des D0 notes

D0-note: 3629

p(met): The missing transverse energy resolution of an event

B. Knuteson, M. Strovink, B. Olivier, U. Bassler, F. Fleuret, G. Bernardi

Date: 4/6/99 **D0-note: 3634** 

Calibration and W Boson Mass Measurements using using Central and Forward Detectors

G. Bernardi, F. Fleuret, D. Lacour, B. Olivier

Date: 4/11/99 **D0-note: 3656** 

Study of R-parity violation through Yukawa lambda couplings

E.Nagy, E.Smith Date: 6/15/99 **D0-note: 3687** 

NADA: A New Event by Event Hot Cell Killer G. Bernardi, B. Olivier, B. Knuteson, M.Strovink

Date: 9/21/99 **D0-note: 3793** 

Report of the Run 2b Silicon Review Panel

Hal Evans, Jim Fast, Frank Filthaut, Eric Kajfasz, Ron Lipton, Darien Wood

Date: 11/21/00 **D0-note: 3691** 

Proposal for the Search of Four-Body Decays of the Stop

B. Olivier, U. Bassler, G. Bernardi, F. Machefert, D. Chakraborty

Date: 9/29/99 **D0-note: 3696** 

Resonant sneutrino production at Tevatron Run II

F. Déliot, C. Royon, E. Perez, G. Moreau, M. Chemtob

Date: 10/14/99 **D0-note: 3731** 

Run II - Calorimeter Calibration System

P. Cornebise, P. Imbet Y. Jacquier, G. Martin, P. Petroff, C. de la Taille, P. Bailly, U.

Bassler, G. Bernardi, J.F. Huppert, H. Lebbollo, F. Machefer, B. Olivier, A. Vallereau

Date: 2/28/00 **D0-note: 3739** 

Energy Restoration of Edge Electrons in the D0 Central Calorimeter

Frederic Fleuret Date: 3/28/00 **D0-note: 3745** 

Comparison of H-Matrices for electron identification in D0 Run II

A. Abdesselam Date: 4/12/00 **D0-note: 3746** 

MC studies of jet algorithms in the RUN II framework

Laurent Duflot and Robert Hirosky

Date: 4/13/00 **D0-note: 3749** 

Simple cone preclustering for cone jets

Laurent Duflot
Date: 4/15/00 **D0-note: 3758** 

Simultaneous Calibration of Various Parts of the D0 Electromagnetic Calorimeter

E. Nagy, S. Negroni

Date: 6/15/00 **D0-note: 3796** 

Single superpartner production at Tevatron Run II

F. Deliot, G. Moreau, C. Royon

Date: 11/29/00**D0-note: 3799** 

Argon purity measurements with the Argon Test Cell for Run II

A.Besson, Y. Carcagno, G. Mondin, G. Sajot

Date: 12/6/00**D0-note: 3820** 

First Search for the 4 body decay of the Scalar Top Quark

Bob Olivier, Ursula Bassler, Gregorio Bernardi, Frederic Machefert

Date: 1/12/01 **D0-note: 3821** 

A search for the "stop  $\rightarrow$  b lepton sneutrino" Decay of the Scalar Top Quark

Gregorio Bernardi, Bob Olivier

Date: 1/12/01

D0-note: 3827

Argon purity measurements of the CC and North EC with the Argon Test Cell

A. Besson, G. Bosson, G. Sajot

Date: 1/18/01 **D0-note: 3828** 

b-tagging with electrons using the road method

F. Beaudette and J.-F. Grivaz

Date: 1/21/01 **D0-note: 3838** 

First Search for Resonant Slepton Production through R-parity Violation at Tevatron

Run I

A. Abdesselam, P. Petroff, C. Royon

Date: 2/26/01 **D0-note: 3849**SMT Barrel Assembly

S. Choi, W. Cooper, F. Fast, Yu. Gershtein, H. Jostlein, E. Kajfasz, S. Kesisoglou, G.

Landsberg, A. Melnitchouk

Date: 3/27/01 **D0-note: 3870** 

Low Energy Electron Identification in D0

F. Fleuret
Date: 5/29/01 **D0-note: 3872** 

The D0 Soft Electron Reconstruction Package SEMReco

F. Fleuret, F. Beaudette, S. Protopopescu

Date: 6/4/01 **D0-note: 3888** 

The D0 Electron/Photon Analysis Package EMAnalyze

F. Fleuret
Date: 7/10/01 **D0-note: 3900** 

Search for R-parity violation at D0

Frederic Deliot
Date: 8/31/01 **D0-note: 3913** 

Run 2b Trigger Task Force Report

Abbott, Abolins, Alton, Babukhadia, Baden, Bhatnagar, Borcherding, Butler, Bystricky, Chopra, Edmunds, Filthaut, Gershtein, Ginther, Heintz, Hildreth, Hirosky, Johns, Johnson, Kehoe, Le Du, Linnemann, Partridge, Petroff, Perez, Schamberger, Stevenson, Tuts, Zutshi

Date: 10/15/01 **D0-note: 3914** 

Optimisation of the D0 Online Calorimeter Calibration for RunII

Ronic Chiche, Christophe de la Taille, Yves Jacquier, Gisele Martin, Pierre Petroff,

Melissa Ridel
Date: 10/17/01 **D0-note: 3923** 

The CellNN algorithm: cell level clustering in the D0 calorimeter

Laurent Duflot and Melissa Ridel

Date: 12/12/01 **D0-note: 3927** 

An energy flow algorithm for D0 Laurent Duflot and Melissa Ridel

Date: 1/2/02 **D0-note: 3932** 

FAMUS J/psi Studies with Pre-shutdown Data

Frederic Deliot, Paul Balm

Date: 1/9/02 **D0-note: 3940** 

A propagator tool for the L3 trigger

Duperrin Arnaud, CPPM, IN2P3-CNRS, Marseille

Date: 2/5/02 **D0-note: 3976** 

The Road Method (an algorithm for the identification of electrons in jets)

F. Beaudette and J.-F. Grivaz

Date: 4/11/02
D0-note: 3978
The tmb\_tree package

Serban Protopopescu, Stephanie Baffioni, Elemer Nagy, Eric Thomas, Nadia Lahrichi

Date: 4/26/02

D0-note: 3979

ThumbNail: a compact data format

Serban Protopopescu, Stephanie Baffioni, Elemer Nagy

Date: 4/28/02 **D0-note: 3985** Jets in Run II

JetMet group (conveners: G. Bernardi and V. Zutshi)

Date: 5/19/02 **D0-note: 3986** 

Hot Cells and Missing Transverse Energy in Run II JetMet group (conveners: G. Bernardi and V. Zutshi)

Date: 5/19/02 **D0-note: 3995** 

New Phenomena Group Run 2 Results for ICHEP 2002

A. Besson, P. Demine, S. Fu, Yu. Gershtein, R. Hooper, S. Kesisoglou, O. Kouznetsov,

G. Landsberg, G. Sajot, V. Zutshi

Date: 7/5/02 **D0-note: 4020** 

Jets in High E\_T events : data vs. Monte Carlo L. Duflot, J.-F. Grivaz, M. Ridel and P. Verdier

Date : 9/2/02 **D0-note : 4023** 

Energy corrections for geometry effects for electrons in Run II

Sabine Crepe-Renaudin

Date: 9/17/02 **D0-note: 4030** 

The missing E\_T distribution in high E\_T multijet events

J.-F. Grivaz and M. Ridel

Date: 9/30/02 **D0-note: 4032** 

Electron identification and b-tagging with the road method

F. Beaudette and J.-F. Grivaz

Date: 10/3/02 **D0-note: 4039** 

Hot Cell Suppression at Level 3

Gregorio Bernardi and Marumi Kado

Date: 10/25/02 **D0-note: 4055** 

Unpacking of the Timing & Control Crate Data from the D0 Calorimeter

Tibor Kurca
Date: 11/28/02 **D0-note: 4057** 

Improvement of the NADA Algorithm : Gregorio Bernardi Sophie Trincaz-Duvoid

Date: 12/1/02 **D0-note: 4059** 

Status of the Fast Simulation, PMCS, December 2002

Greg Graham, Sarah Eno, Marco Verzocchi, Frederic Deliot, Ryan Hooper, Bing Zhou, Junjie Zhu, Lei Wang, Qichun Xu, Sudeshna Banerjee, Florencia Canelli, DooKee Cho, Marek Zielinski, Shawn Kwang, Supriya Jain, Frank Filthaut, Jim Deganhardt, Georg Mikus, Dave Hedin, Zhong Ming Wang, Elemer Nagy

Date: 12/3/02 **D0-note: 4069** 

Jet Lifetime b-tagging

D.Bloch, D.Gele, S.Greder, I.Ripp-Baudot, F.Filthaut, B.Wijngaarden

Date: 12/18/02 **D0-note: 4091** 

Content of the p13 muon thumbnail

Christophe Clement, Frederic Deliot, Martijn Mulders, Stefan Soldner-Rembold, for D0

Muon Algo and Muon ID groups

Date : 2/3/03 **D0-note : 4097** 

Status of the Fast Simulation PMCS, v01-96-00

Sarah Eno, Marco Verzocchi, Frederic Deliot, Ryan Hooper, Bing Zhou, Junjie Zhu, Lei

Wang, Qichun Xu, S. Banerjee, S. Jain

Date : 2/12/03 **D0-note : 4110** 

First Jet Energy Scale at D0 in Run II(for p10 Data and Monte Carlo)

Florencia Canelli, Jerome Coss, Anna Goussiou, Ia Iashvili, Bob Kehoe, Alexander Kupco, Steve Muanza, Vivian O'Dell, Nirmalya Parua, Michele Petteni, Ariel Schwartz-

man

Date: 9/30/02 **D0-note: 4112** 

Jet Energy Scale for p11 Data

Jerome Coss, Anna Goussiou, Ia Iashvili, Steve Muanza, Vivian O'Dell, Nirmalya Parua, Philip Perea, Ariel Schwartzman

Date: 10/31/02 **D0-note: 4115** 

Jet Energy Scale and Resolution for p13 Data and Monte Carlo

Jerome Coss, Sarosh Fatakia, Anna Goussiou, Ulrich Heintz, Ia Iashvili, Miroslav Kopal, Alexander Kupco, Steve Muanza, Vivian O'Dell, Nirmalya Parua, Philip Perea

Date : 3/3/03 **D0-note : 4116** 

Measurement of the ttbar cross section at sqrt(s)=1.96 TeV

Anderson, Barberis, Bassler, Beaudette, Bernardi, Cho, Clement, Demina, Fiedler, Gerber, Golling, Grivaz, Groer, Han, Heinson, Iashvili, Juste, Li, Kado, Kehoe, Khanov, Klute, Kozminski, Quadt, Quinn, Mal, O'Neil, Parua, Perea, Phaf, Rizatdinova, Schwartzman, Schwienhorst, Shabalina, Strandberg, Whiteson, Zielinski, Zitoun

Date: 3/3/03 **D0-note: 4118** 

Muon ID Certification for p13

Christophe Clement, Frederic Deliot, Martijn Mulders, Stefan Soldner-Rembold (for the Muon ID/Algorithms Group)

Date : 3/4/03 **D0-note : 4119** 

Missing Et Studies on Zero and Minimum Bias Events

S. Beauceron and G. Bernardi

Date: 3/10/03 **D0-note: 4124** 

Towards a Coherent Treatment of Calorimetric Energies: Missing Transverse Energy, Jets, E.M. Objects and the T42 Algorithm

Ursula Bassler and Gregorio Bernardi

Date: 3/24/03 **D0-note: 4128** 

Measurement of the Inclusive W to mu nu Cross-Section in p pbar Collisions at sqrts=1.96

# TeV

Mathieu Agelou, Andrew Askew, Marc Besancon, Frederic Deliot, Nadia Lahrichi, Yurii Maravin, Emmanuelle Perez, Boris Tuchming, Marco Verzocchi

Date: 3/31/03 **D0-note: 4145** 

Measurement of the dijet mass cross section

Alexander Kupco, Pavel Demine, Christophe Royon, Marek Zielinski

Date : 5/9/03 **D0-note : 4146** 

Technical description of the T42 algorithm for the calorimeter noise suppression Jean-Roch Vlimant, Ursula Bassler, Gregorio Bernardi, Sophie Trincaz-Duvoid

Date : 5/12/03 **D0-note : 4155** 

Search for sbottom squark pair production in ppbar collisions in the DO experiment M. Talby, F. Villeneuve-Séguier

Date : 5/27/03 **D0-note : 4157** 

First D0 Measurement of the Inclusive Jet Cross Section in RunII

Michael Begel, Gregory A. Davis, Pavel Demine, Alexander Kupco, Christophe Royon, Markus Wobisch, Marek Zielinski

Date: 5/29/03 **D0-note: 4158** 

Performance of the Jet Lifetime Probability method for b-tagging in D0 data Daniel Bloch, Benoit Clément, Denis Gelé, Sébastien Greder, Isabelle Ripp-Baudot (IReS, IN2P3/CNRS, Strasbourg, France)

Date : 5/30/03 **D0-note : 4159** 

SystemD or how to get signal, backgrounds and their efficiencies with real data Benoit Clément, Daniel Bloch, Denis Gelé, Sébastien Greder, Anne-Catherine Le Bihan, Isabelle Ripp-Baudot

Date: 5/30/03 **D0-note: 4166** 

Search for bottom squark cascade decays in two electrons + jets + missing Et channel Stéphanie BAFFIONI, Elemér NAGY

Date: 6/11/03

### D0-note: 4167

Front End Busy Task Force Report

Fred Borcherding, Aurelio Juste, Eric Kajfasz, Don Lincoln, Ronald Lipton, Marvin Johnson, Yaroslav Kulik, Michael Weber

Date: 6/11/03 **D0-note: 4178** 

Supplement to D0note 4116 on the measurement of the ttbar cross section at sqrt(s)=1.96 TeV

Anderson, Barberis, Bassler, Beaudette, Bernardi, Cho, Clement, Demina, Fiedler, Gerber, Golling, Grivaz, Groer, Han, Heinson, Iashvili, Juste, Li, Kado, Kehoe, Khanov, Klute, Kozminski, Quadt, Quinn, Mal, O'Neil, Parua, Perea, Phaf, Rizatdinova, Schwartzman, Schwienhorst, Shabalina, Strandberg, Whiteson, Zielinski, Zitoun

Date: 7/3/03 **D0-note: 4191** 

systematic error on the ttbar→e+jet channel due to JES uncertainties jean-roch Vlimant, marumi Kado

Date: 7/17/03

D0-note: 4206

Measurement of the  $t\bar{t}$  production cross section in the lepton+jets channels with soft muon tag

F. Beaudette and J.-F. Grivaz

Date: 7/23/03 **D0-note: 4210** 

Reconstruction of tau leptons in hadronic final states at D0 in Run 2

D. Chakraborty, Y. Coadou, S. Duensing, C. Galea, Y. Gershtein, A-C. LeBihan, C. Noeding, S. Protopopescu

Date: 7/25/03 **D0-note: 4224** 

Towards a Measurement of the W+2 jets and Wbbbar Production Cross Section at sqrt(s)=1.96 TeV

Stephanie Beauceron, Gregorio Bernardi, Sophie Trincaz-Duvoid

Date: 8/4/03 **D0-note: 4226** 

Search for First Generation Leptoquarks in p-antiproton collisions at sqrt(s)=1.96TeV in the final state electron 2jets and missing transverse energy

A. Cothenet, M.C Cousinou, G. Landsberg

Date: 8/7/03 **D0-note: 4246** 

Combined Results for the ttbar Cross Section Measurement Emanuela Barberis, Jean-Francois Grivaz and Marumi Kado

Date: 9/3/03 **D0-note: 4261** 

Missing ET Significance Algorithm with p13 Run II data

Arnaud Duperrin Date: 9/17/03 **D0-note: 4262** 

Data Streaming Review Committee Interim Report

Laurent Duflot, Leslie Groer, Marumi Kado, Avto Kharcilava,

Date: 9/19/03 **D0-note: 4267** 

Correction of the energy sharing problem in the calorimeter data

Jan Stark
Date: 10/1/03 **D0-note: 4268** 

Correction of the tower two problem in the CAL data

Jan Stark
Date: 10/1/03 **D0-note: 4274** 

Search for Single Top Production at Run II in the Electron+Jets Channel

Emmanuel Busato, Bernard Andrieu and Marumi Kado

Date: 10/10/03 **D0-note: 4288** 

Memo Documenting the Issues with Calorimeter Corrections in p13 and p14

Leslie Groer, Jan Stark, Robert Zitoun

Date: 11/9/03 **D0-note: 4299** 

Phi-intercalibration of the D0 calorimeter at Run II Pierre Antoine Delsart, Julien Donini, Patrice Lebrun

Date : 12/4/03 **D0-note : 4315**  A trigger for Jets and Missing E\_T

A. Zabi, L. Duflot, J.-F. Grivaz, P. Verdier and A. Duperrin

Date: 12/30/03 **D0-note: 4322** 

Search for excited quarks in z + jets channel.

Eric Thomas, Elemer Nagy and Marie-Claude Cousinou

Date : 1/12/04 **D0-note : 4335** 

Improvements from the T42 Algorithm on Calorimeter Objects Reconstruction

Gregorio Bernardi, Emmanuel Busato and Jean-Roch Vlimant

Date: 1/26/04 **D0-note: 4345** 

L2 multijet trigger study for the hbb channel

Marine Michaut Boris Tuchming

Date : 2/17/04 **D0-note : 4348** 

Performance of the JLIP b-tagger in p14

Daniel Bloch, Benoit Clement, Denis Gele, Sebastien Greder, Isabelle Ripp-Baudot

Date : 2/20/04 **D0-note : 4350** 

MuonID Certification for p14

C. Clement, F. Deliot, T. Golling, K. Haganaki,

Date : 2/20/04 **D0-note : 4373** 

Search for First Generation Leptoquark in ppbar collisions at sqrt(s)=1.96 GeV

Alexis Cothenet, Shaohua Fu, Marie-Claude Cousinou, Vishnu Zutshi

Date: 3/9/04 **D0-note: 4379** 

Search for new physics in Jets + Missing E\_T topologies

L. Duflot, A. Duperrin, J.-F. Grivaz, E. Kajfasz, P. Verdier and A. Zabi

Date: 3/11/04 **D0-note: 4380** 

Search for Squarks and Gluinos in the Jets + Missing E<sub>T</sub> topology

L. Duflot, A. Duperrin, J.-F. Grivaz, E. Kajfasz, P. Verdier and A. Zabi

Date: 3/11/04

### D0-note: 4381

Measurement of Dijet Azimuthal Decorrelations at Central Rapidities in  $\bar{p}p$  Collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \,\mathrm{TeV}$ 

Alexander Kupco, Michael Begel, Pavel Demine, Christophe Royon, Markus Wobisch, Marek Zielinski

Date: 3/11/04 **D0-note: 4382** 

Measurement of Inclusive Jet and Dijet Cross Sections in  $\bar{p}p$  collisions at  $\sqrt{s}=1.96\,\mathrm{TeV}$  Jean-Laurent Agram, Pavel Demine, Christophe Royon, Michael Begel, Alexander Kupco, Markus Wobisch, Marek Zielinski

Date: 3/11/04 **D0-note: 4383** 

Systematic Studies Towards a new  $WH \to e\nu b\bar{b}$  Cross Section Limit

S. Beauceron, G. Bernardi, H. Kim, D. Meder, S. Snyder, P. Tamburello, J. Wittlin, and J. Yu

Date: 3/11/04 **D0-note: 4384** 

Measurement of dijet azimuthal angle distribution in ppbar collisions at sqrt(s)=1.96 TeV

Alexander Kupco, Michael Begel, Pavel Demine, Christophe Royon, Markus Wobisch, Marek Zielinski

Date: 3/12/04 **D0-note: 4385** 

Jet angular resolutions in the central part of calorimeter for R = 0.7 cone.

Alexander Kupco, Pavel Demine, Christophe Royon

Date: 3/12/04 **D0-note: 4395** 

Extension of the measurement of the inclusive jet  $p_T$  cross section at high rapidity

Jean-Laurent Agram, Christophe Royon

Date: 3/15/04 **D0-note: 4396** 

Jet  $p_T$  resolution using JES v05-02-00 Jean-Laurent Agram, Christophe Royon

Date: 3/15/04 **D0-note: 4397**  Measurement of the dijet mass cross section

Pavel Demine, Christophe Royon

Date: 3/15/04 **D0-note: 4398** 

Search for Single Top Quark Production at DZero in Run II

Agelou, Andrieu, Baringer, Bean, Bloch, Boos, Bunichev, Busato, Christofek, Clement, Dudko, Gadfort, Garcia-Bellido, Gaudio, Gele, Gutierrez, Heinson, Jabeen, S.Jain, Juste, Kau, Kopal, Mitrevski, Parsons, Perea, Perez, Prosper, Quadt, Rud, Schwienhorst, Strauss, Vachon, Warsinsky, Watts

Date: 3/15/04 **D0-note: 4400** 

Search for large extra spatial dimensions in Jets + Missing E\_T topologies

L. Duflot, J.-F. Grivaz, P. Verdier and A. Zabi

Date : 3/17/04 **D0-note : 4401** 

Search for First Generation Leptoquarks in p pbar collisions at sqrt(s)=1.96 TeV

Alexis Cothenet, Marie-Claude Cousinou, Shaohua Fu, Vishnu Zutshi

Date: 3/18/04 **D0-note: 4419** 

D0 Top Analyses and Data Sample for the Winter Conference 2004

Top Physics Working Group

Date : 4/2/04 **D0-note : 4424** 

Measurement of the ttbar Xsec in the lepton+jets channels at sqrt(s) = 1.96 TeV using soft-muon tag

Jan Stark
Date: 4/2/

Date : 4/2/04 **D0-note : 4434** 

Study of (Z/gamma)\* boson events with a rapity gap signature in the mu+mu- channel in ppbar collisions at 1.96 TeV

Tamsin Edwards, Martijn Mulders, Andrew Brandt, Emily Nurse, Christophe Royon,

Paul Telford
Date: 4/9/04 **D0-note: 4453** 

Tau ID certification for p14

D. Chakraborty, F.Charles, C. Galea, A. Gay, Y. Gerstein, A.C. Lebihan, S. Nelson, C.

Noeding, A. Patwa, S. Protopopescu

Date: 5/9/04 **D0-note: 4457** 

Jet Algorithms in D0 RunII Software: Description and User's Guide

E. Busato, B. Andrieu

Date : 5/12/04 **D0-note : 4473** 

Report of the D0 Data Format Working Group

F. Deliot, H. Greenlee, S. Kulik, A. Lyon, S. Protopopescu, G. Watts

Date: 6/16/04 **D0-note: 4474** 

Missing ET Reconstruction in p17

Sophie Trincaz-Duvoid and Patrice Verdier

Date : 6/17/04 **D0-note : 4510** 

Search for Single Top Quark Production at DZero in Run II

Agelou, Andrieu, Baringer, Bean, Bloch, Boos, Bunichev, Busato, Christofek, Clement, Dudko, Gadfort, Garcia-Bellido, Gaudio, Gele, Gutierrez, Heinson, Jabeen, Jain, Juste, Kau, Kopal, Mitrevski, Parsons, Perea, Perez, Prosper, Quadt, Rud, Schwienhorst, Strauss, Vachon, Warsinsky, Watts

Date: 7/18/04 **D0-note: 4512** 

Top Trigger Efficiency Measurements and the top\_trigger package

M.Angelou, S.Anderson, B.Andrieu, S.Banerjee, F.Blekman, E.Busato, L.Christofek, B.Clement, C.Clement, T.Golling, S.Jabeen, S.Jain, A.Juste, J.Kozminski, J.Leveque, P.Mal, E.Perez, A.Quadt, R.Schwienhorst, J.Stark, B.Vachon, G.Watts

Date: 7/19/04 **D0-note: 4580** 

Search for Scalar Leptoquarks in the Acoplanar Jet Topology

A. Zabi, L. Duflot, J.-F. Grivaz and P. Verdier

Date: 8/15/04 **D0-note: 4582** 

Search for Scalar Leptoquarks in the Acoplanar Jet Topology

A. Zabi, L. Duflot, J.-F. Grivaz and P. Verdier

Date: 8/16/04 **D0-note: 4590** 

b-jet Identification in the Dzero Detector.

Daniel Bloch, Lisa Chabalina, Benoit Clement, Regina Demina, Lorenzo Feligioni, Denis Gele, Sebastien Greder, Alexander Khanov, Meenakshi Narain, Flera Rizatdinova, Isabelle Ripp-Baudot, Philipp Schieferdecker, Ariel Schwartzman

Date: 8/26/04 **D0-note: 4595** 

Search for R-parity violated supersymmetry in the 2 electrons + taus final state

Francois Charles, Anne-Catherine Le Bihan

Date: 9/8/04 **D0-note: 4614** 

cal\_event\_quality package

Laurent Duflot, Viatcheslav Shary, Ingo Torchiani, Robert Zitoun

Date: 9/23/04 **D0-note: 4615** 

Calorimeter Data Quality Monitoring Laurent Duflot and Viatcheslav Shary

Date: 9/23/04 **D0-note: 4616** 

D0 Computing and Software Operations and Plan - 2004

A. Boehnlein, J. Boyd, G. Brooijmans, G. Davies, M. Diesburg, L. Duflot, S. Fuess, R.

Hauser, A. Lyon, W. Merritt, D. Oneil, J. Snow, T. Yasuda, D. Wicke

Date: 9/26/04 **D0-note: 4617** 

L2 Beta Design Report

Bob Hirosky, Drew Baden, Sergey Burdin, Philippe Cros, Bernard Lavigne, Pierre Petroff, Patrice Verdier

Date: 9/28/04 **D0-note: 4618** 

Conclusions of Mini-Workshop on PDF uncertainties and related topics

Volker Buescher, Jean-Francois Grivaz, Thomas Nunnemann, Markus Wobisch

Date: 9/28/04 **D0-note: 4622** 

An improved neural network for tau id.

The D0 tau-ID group

Date: 10/14/04 **D0-note: 4629** 

Recommendation of the Ad-Hoc Committee on Limit-Setting Procedures to be Used by D0 in Run II

V. Buescher, J.-F. Grivaz, J. Hobbs, A. Kharchilava, G. Landsberg, J. Linnemann, H. Prosper, and S. Soldner-Rembold

Date: 10/21/04 **D0-note: 4633** 

A Search for Wbb and WH production in ppbar collisions at 1.96 TeV

Stephanie Beauceron and Gregorio Bernardi

Date: 10/25/04 **D0-note: 4640** 

The trigger\_rate\_tool package : a tool to estimate rates and overlaps for the development of physics trigger lists

Volker Buescher, Arnaud Duperrin, Rick Jesik, Per Jonsson, Abid Patwa, Kyle Stevenson, Andre S. Turcot, Brigitte Vachon, Marco Verzocchi

Date: 11/1/04 **D0-note: 4641** 

The v13 physics trigger list and New Phenomena triggers

Arnaud Duperrin, Ulla Blumenschein, Volker Buescher, Jean-Francois Grivaz, Abid Patwa, Raimund Strohmer

Date: 11/1/04 **D0-note: 4643** 

Search for R-parity violated SUSY in the 2 electrons + taus final state (lambda 133 coupling)

Anne-Catherine Le Bihan, François Charles

Date: 11/2/04 **D0-note: 4646** d0correct v8

E. Busato, F. Deliot, R. Hauser, J. Stark, R. Stroehmer, P. Verdier, M. Verzocchi

Date: 11/10/04 **D0-note: 4654** 

Template fit method to estimate the QCD background in e+jets analysis

Jean-Roch VLIMANT

Date: 11/17/04 **D0-note: 4661** 

Search for First Generation Leptoquarks in ppbar collisions at sqrt(s)=1.96TeV

Shaohua Fu, Alexis Cothenet, Marie-Claude Cousinou, Vishnu Zutshi

Date: 12/5/04 **D0-note: 4662** 

Measurement of the ttbar Production Cross-Section at sqrts=1.96 TeV

Clement, C. Gerber, G. Otero, M.-A. Pleier,

Date: 12/6/04 **D0-note: 4668** 

Combination of CDF and DZero Limits on a Gauge Mediated SUSY Model Using Diphoton and Missing Transverse Energy Channel

V. Buescher, J. Conway, R. Culbertson, Y. Gershtein, J.-F. Grivaz, B. Heinemann, D.H. Kim, M.S. Kim, S. Lammel, G. Landsberg, S.W. Lee, S. Mrenna, D. Toback, S.M. Wang Date: 12/16/04

D0-note: 4670

Improved Search for Single Top Quark Production

Agelou, Andrieu, Baringer, Bean, Bloch, Boos, Burnett, Busato, Christofek, B.Clement, Dudko, Gadfort, Garcia-Bellido, Gele, P.Gutierrez, Heinson, Jabeen, S.Jain, Juste, Kau, Mitrevski, Parsons, Perea, Perez, Prosper, Rud, Schwienhorst, Strauss, Tully, Vachon, Watts

Date: 12/21/04 **D0-note: 4671** 

D0 Search for Neutral Higgs Bosons at High  $Tan\beta$  in Multi-jet Events Using p14 Data Andrew Haas, Avto Kharchilava, Marine Michaut, Jyothsna Rani, Tim Scanlon, Boris Tuchming

Date: 12/21/04**D0-note: 4720** 

Jet Energy Scale at D0 RunII

Jean-Laurent Agram, Subhendu Chakraborti, Pavel Demine, Kazu Hanagaki, Ia Iashvili, Alexander Kupco, Jiri Kvita, Vivian O'Dell, Nirmalya Parua, Christophe Royon, Jyothsna Rani, Markus Wobisch

Date: 2/15/05 **D0-note: 4722** 

Improved Search for Single Top Quark Production at D0 in Run II

Agelou, Andrieu, Baringer, Bean, Bloch, Boos, Bunichev, Burnett, Busato, Christofek, B. Clement, Dudko, Gadfort, Garcia-Bellido, Gele, P.Gutierrez, Heinson, Jabeen, S.Jain, Juste, Kau, Mitrevski, Parsons, Perea, Perez, Prosper, Rud, Schwienhorst, Strauss, Tully, Vachon, Watts

Date: 2/16/05 **D0-note: 4723** 

Absolute jet trigger efficiency using muon triggers

Mikko Voutilainen, Christophe Royon

Date: 2/17/05 **D0-note: 4737** 

Search for Squarks and Gluino in the Jets + Missing ET Topology with the D0 Detector L. Duflot, J.F. Grivaz, P. Verdier

Date: 2/28/05 **D0-note: 4749** 

Measurement of  $\sigma(ppbar - > WX) \times Br(W - > \mu\nu)$  at sqrt(s) = 1.96 TeV

F Deliot, G Hesketh, P Telford, B Tuchming

Date: 3/4/05 **D0-note: 4750** 

Measurement of  $\sigma(ppbar->WX)\times Br(W->\mu\nu)$  at sqrt(s) = 1.96 TeV (conf note)

F Deliot, G Hesketh, P Telford, B Tuchming Date: 3/4/05

D0-note: 4751

Measurement of the Inclusive Jet Cross Section in  $p\bar{p}$  Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV Alexander Kupco, Christophe Royon, Mikko Voutilainen, Markus Wobisch

Date: 3/4/05 **D0-note: 4762** 

Jet Energy Scale v6.0 for PASS2 Data

Jochen Cammin, Subhendu Chakrabarti, Yann Coadou, Dag Gillberg, Kazu Hanagaki, Jeroen Hegeman, Alexander Kupco, Vivian O'Dell, Dugan O'Neil, Nirmalya Parua, Jyothsna Rani, Christophe Royon, Mikko Voutilainen

Date: 3/15/05 **D0-note: 4769** 

Electron Likelihood Study

Ashish Kumar, Brajesh Choudhary, Joseph Kozminski, Robert Kehoe, Jon Hays, Jan Stark

Date: 3/30/05 **D0-note: 4775** 

Jet Pt Resolution with jetcorr 5.3 M. Agelou, J.L. Agram, C. Royon

Date: 4/12/05 **D0-note: 4805** 

Search for Direct Production of Scalar Bottom Quark

Arnaud Duperrin, Eric Kajfasz

Date: 5/4/05 **D0-note: 4807** 

The Relative Data - Monte Carlo Jet Energy Scale

Nikola Makovec and Jean-Francois Grivaz

Date: 5/6/05 **D0-note: 4832** 

Search for Direct Production of Scalar Bottom Quark

Arnaud Duperrin, Eric Kajfasz

Date : 6/2/05 **D0-note : 4850** 

Measurement of the ttbar Production Cross Section at sqrt(s)=1.96 TeV in Dilepton Final States with 370pb-1

S. Anderson, M. Besancon, S. Burke., B. Choudhary, C. Clement, F. Deliot, R. Kehoe, J. Kozminski, A. Kumar, J. Leveque, K. Ranjan, E. Shabalina, Slava Sharyy

Date: 6/19/05 **D0-note: 4854** 

Non SUSY searches at the Tevatron

Laurent Duflot
Date: 6/22/05 **D0-note: 4868** 

The road method with the CPS

Florent Chevallier, Sabine Crépé-Renaudin, Arnaud Lucotte

Date: 7/1/05 **D0-note: 4877** 

Measurement of the ttbar Production Cross-section at sqrt(s)=1.96 TeV in Electron

Muon Final States

M. Besancon, F. Deliot, V. Shary

Date: 7/7/05 **D0-note: 4894** 

Search for squarks and gluinos in dimuon, jets and missing transverse energy final state.

Tuan Vu Anh and Michel Jaffré

Date: 7/21/05 **D0-note: 4895** 

Search for Heavy Resonances Decaying into Z+jet Final States in p-pbar Collisions at sqrt(s) = 1.96 TeV using the D0 Detector

L. Berntzon, S. Kermiche, E. Nagy, E. Thomas

Date: 7/25/05 **D0-note: 4914** 

Shifting, Smearing and Removing Simulated Jets

Nikola Makovec and Jean-Francois Grivaz

Date: 8/31/05 **D0-note: 4927** 

Towards MissingET Certification and Unclustered Energy Studies

Samuel Calvet, Patrice Verdier, Eric Kajfasz

Date: 9/25/05 **D0-note: 4943** 

Determination of jet pT resolution (JetCorr 6.1)

M. Voutilainen, C. Royon

Date: 10/11/05 **D0-note: 4945** 

Energy Scale studies and calibration of the D0 electromagnetic calorimeter using Z0 and  $J/Psi \rightarrow e+e-$  Run II events

Smain Kermiche, Aurélien Mendès, Marie-Claude Cousinou, Alexis Cothenet

Date: 10/13/05 **D0-note: 4979** 

Search for R-parity violated Supersymmetry: lambda 133 Coupling

Anne-Catherine Le Bihan, François Charles

Date: 1/11/06 **D0-note: 4981** 

Search of the lightest scalar top stop1 in stop1 stop1-bar  $\rightarrow$  b b-bar electron muon 2 sneutrinos decays at Dzero

Pedrame Bargassa, Aurelien Mendes, Elemer Nagy, Mossadek Talby

Date: 1/11/06 **D0-note: 4998** 

Search for R-parity violating Supersymmetry via the LLE Couplings lambda\_121, lambda\_122 and lambda\_133 in Final States with Three Leptons

F. Charles, D. Käfer, A.-C. Le Bihan, A.-M. Magnan, A. Meyer, G. Sajot

Date : 2/3/06 **D0-note : 5004** 

Gain Calibration for the EM Calorimeter in Run II Matthew Wetstein, Jan Stark, Marco Verzocchi

Date : 2/9/06 **D0-note : 5007** 

Search for scalar leptoquarks in the acoplanar jet topology

N. Makovec, L. Duflot, J.-F. Grivaz and P. Verdier

Date : 2/10/06 **D0-note : 5031** 

Measurement of the ttbar Production Cross Section at sqrts = 1.96 TeV in the Combined Lepton+Track and emu Channel

M. Besancon, C. Clement, F. Deliot, S. Lager, K. Ranjan, E. Shabalina, Slava Sharyy

Date: 2/23/06 **D0-note: 5033** 

Impact of a Feature in PYTHIA version 6.319 in the D0 Monte Carlo Samples

Su-Jung Park, Michael Begel, Jan Stark, Jochen Cammin

Date : 2/24/06 **D0-note : 5040** 

Search for Scalar Leptoquarks in the Acoplanar Jet Topology

N. Makovec, L. Duflot, J.-F. Grivaz and P. Verdier

Date: 3/2/06 **D0-note: 5041** 

Search for light scalar top quark pair production in the  $b\bar{b}e^{\pm}\mu^{\mp}\tilde{\nu}\bar{\tilde{\nu}}$  decay channel in  $p\bar{p}$  Collisions at  $\sqrt{s}=1.96$  TeV using the D0 Detector

P. Bargassa, A. Mendes, E. Nagy, M. Talby

Date: 3/2/06 **D0-note: 5043** 

Cross Section Errors Used in the Higgs Searches

G. Bernardi, S. Choi, and K. Hanagaki

Date: 3/2/06 **D0-note: 5050** 

Search for pair production of the supersymmetric partner of the top quark in stop1 stop1-bar  $\rightarrow$  b b-bar electron muon 2 sneutrinos, b b-bar muon muon 2 sneutrinos decay channels at D0

Pedrame Bargassa, Aurelien Mendes, Elemer Nagy, Mossadel Talby

Date: 3/6/06 **D0-note: 5051** 

Search for Wbbbar and WH in the Muon channel using Pass2 Data Lars Sonnenschein, Sophie Trincaz-Duvoid, Gregorio Bernardi

Date: 3/8/06 **D0-note: 5054** 

Search for WH Production at sqrt(s)=1.96 TeV

Gregorio Bernardi, Hyunwoo Kim, Lars Sonnenschein, Jae Yu

Date: 3/9/06 **D0-note: 5055** 

Limits on Standard Model Higgs Boson Production

Gregorio Bernardi, Suyong Choi, Johannes Elmsheuser, Wade Fisher, Kazu Hanagaki, Marc Hohlfeld, Alexander Khanov, Hyunwoo Kim, Lars Sonnenschein, Maxim Titov, Makoto Tomoto

Date: 3/10/06 **D0-note: 5056** 

Limits on Standard Model Higgs Boson Production

Gregorio Bernardi, Suyong Choi, Johannes Elmsheuser, Wade Fisher, Kazu Hanagaki, Marc Hohlfeld, Alexander Khanov, Hyunwoo Kim, Lars Sonnenschein, Maxim Titov, Makoto Tomoto

Date: 3/10/06 **D0-note: 5074** 

Search for Pair Production of Scalar Bottom Quarks with the DO Detector in  $p\bar{p}$  Collisions at  $\sqrt{s}=1.96~{\rm TeV}$ 

S. Calvet, A. Duperrin, E. Kajfasz

Date: 3/27/06 **D0-note: 5087** 

Measurement of the Inclusive Jet Cross Section in  $p\bar{p}$  Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV Alexander Kupco, Christophe Royon, Mikko Voutilainen

Date : 4/17/06 **D0-note : 5115** 

Measurement of the ttbar Production Cross Section at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV in the Lepton+Jets Final State using Soft Muon Tagging on the first 360/pb of d0 Run II data F. Chevallier, S. Crépé-Renaudin.

Date: 5/19/06 **D0-note: 5120** 

Jets and MET triggers for the New Phenomena group in the V14 and V15 trigger lists Thomas Millet, Arnaud Duperrin, Patrice Verdier, Steve Muanza

Date: 5/23/06 **D0-note: 5133** 

Search for scalar top pair production in the acoplanar jet topology N. Makovec, J.-F. Grivaz, P. Verdier, A. Duperrin and E. Kajfasz

Date: 6/1/06 **D0-note: 5134** 

Search for scalar top pair production in the acoplanar jet topology with the D0 detector

N. Makovec, J.-F. Grivaz, P. Verdier, A. Duperrin and E. Kajfasz

Date: 6/1/06 **D0-note: 5148** 

Integration of ALPGEN in the D0 software environment

Gerald Grenier Date: 6/21/06

# Annexe E - Liste des présentations à conférences

### 1998:

G. Bernardi,

L'experience D0 au Tevatron,

Journees de Prospectives de l'IN2P3, Giens, France, Septembre 1998.

Armand Zylberstejn,

Future of Fermilab - Overview of Run II Prospects and TeV33,

Moriond Electroweak, Les Arc, France, 1998.

### 1999:

G. Bernardi,

The D0 Calorimeter Upgrade,

Calor'99, Lisbonne, Portugal, Juin 1999.

Pierre Petroff,

DZero Upgrade,

HCP99, Mumbai, India, 1999.

Christophe Royon,

Diffraction,

LOWX99, Tel Aviv, Israel, 1999.

Armand Zylberstejn,

Wmass Summary,

HCP99, Mumbai, India, 1999.

# 2000:

U. Bassler,

Electroweak Measurements at the Tevatron, Moriond Electroweak 2000, Les Arcs, France, Mars 2000.

U. Bassler,

QCD with W/Z,

DIS 2000, Liverpool, Royaume-Uni, Avril 2000.

# H. Lebbolo,

The D0 Calorimeter Upgrade, IEEE 2000, Lyon, France, Octobre 2000.

# F. Machefert,

Electroweak Cross-Sections and Top Physics, DIS 2000, Liverpool, Royaume-Uni, Avril 2000.

# E. Nagy,

Recherche de la violation de la R-parité avec le détécteur D0, Réunion générale du GdR Supersymétrie, Annecy-le-Vieux, France, Mai 2000.

# B. Olivier,

Electroweak Results from D0, Pheno 2000, Madison, Etats-Unis, Avril 2000.

Christophe Royon, BFKL Results from D0, DIS 2000, Liverpool, England, 2000.

Christophe Royon, Jets, Dijets, DIS 2000, Liverpool, England, 2000.

Christophe Royon,  $Small\ x\ and\ Diffractive\ Physics,$  ISMD 2000, Tihany, Lake Balaton, Hungary, 2000.

Armand Zylberstejn, Results From Run I, QFTHEP 2000, Tver, Russia, 2000.

### 2001:

# A. Abdesselam,

Search for Supersymmetric Particles through R-parity Violation, APS Spring Washington Meeting 28/04-1/05/2001.

### Y. Arnoud,

A quasi model independent search for new high pT physics at D0, SUSY 2001, Dubna, 11-17 June 2001.

# F. Deliot,

R-Parity Violating Searches, SUSY 2001, Dubna, 11-17 June 2001.

### E. Kajfasz,

The D0 Silicon Microstrip Tracker for Run IIa, International Conference on Advanced Technology and Particle Physics, Como, Italie, 2001.

### E. Nagy,

Search for R-parity violation and Exotica at the Tevatron, Higgs and Supersymmetry, Paris, France, 19-23 March 2001.

# E. Nagy,

SUSY and RPV SUSY at Tevatron - Minirapporteur talk, International Europhysics Conference on High Energy Physics, Budapest, Hungary, 12-18 July 2001.

#### B. Olivier,

Search for large extra-dimensions at the Tevatron, Moriond QCD 2001, Les Arcs, France, Mars 2001.

### Pierre Petroff.

D0 Run I Results and future prospects, SUSY 2001, Dubna, 11-17 June 2001.

Christophe Royon, Diffraction at DZero in Run I, DIS 2001, Bologna, Italy, 2001.

# 2002:

# U. Bassler,

DO Calorimeter Calibration, Calor 2002, Passadena, Etas-Unis, Mars 2002.

# U. Bassler,

DO Calibration for electrons, DO Calibration for hadrons, Atlas workshop on Calorimeter Calibration, Ringberg, Allemange, Juillet 2002

### U. Bassler,

D0 measurements with the kt jet algorithm, ICHEP-2002, Amsterdam, Pays-Bas, Juillet 2002.

# G. Bernardi,

Minireview on searches for extradimensions at LEP, HERA and the Tevatron, ICHEP-2002, Amsterdam, Pays-Bas, Juillet 2002.

#### A. Besson,

R-parity violation at D0, Run I results and Run II prospects, PHENO 2002 symposium (Madison), 22-24 April 2002.

### A. Besson,

Argon purity measurement of the D0 calorimeter, CALOR 2002, Caltech, Pasadena, March 24 2002.

### Sabine Crépé-Renaudin,

The Start of Tevatron and D0 in Run II, Les Rencontres de Physique de la Vallée d'Aoste, La Thuile, 3-9 mars 2002.

# P. Demine,

Search for R-parity violating Supersymmetry at D0,

APS Meeting 2002, Albuquerque, New Mexico, USA, April 20-23, 2002.

## A. Duperrin,

SUSY searches at the Tevatron, RunI results and RunII prospects, PLANCK 2002, Kazimierz, Pologne, mai 2002.

## E. Kajfasz,

The D0 Silicon Microstrip Tracker for Run IIa, VERTEX 2002, Hawai, Etats-Unis, nov. 2002.

#### S. Muanza,

Searches at the TEVATRON (Run I CDF+D0), Moriond QCD 2002, 17-24 mars 2002.

#### M. Ridel,

SUSY Results from D0,

Lake Louise Winter Institute On Fundamental Interactions, 13-16/02/2002.

## Christophe Royon,

Search for R-Parity violated SUSY at the Tevatron, SUSY 2002, DESY, Hamburg, Germany, 2002.

#### 2003:

## F. Beaudette,

Recent Results on New Phenomena Searches at D0, Lake Louise Winter Institute: Particles And The Universe, 16-27/02/2003.

#### A. Besson,

 $Supersymmetry \ at \ D0,$ 

PASCOS 2003, Mumbay, India, January 2003.

## M.-C. Cousinou,

Search for Leptoquarks in  $p\bar{p}$  collisions at  $D\theta$ , SUSY 2003, 5-10 Juin 2003, Tucson, Arizona.

#### F. Deliot,

Latest DØ Results for DPF,

Fermilab Wine and Cheese Seminar, Fermilab, 11 April 2003.

#### P. Demine,

Recent Results from D0 experiment at the Tevatron, New Trends in HEP 2003, Alushta, Ukraine, May 24–31, 2003.

#### P. Demine,

Recent QCD results from the CDF and D0 experiments at the Tevatron, XXXIII International Symposium on Multiparticle Dynamics, Krakow, Poland, Sep 5-11, 2003.

#### L. Duflot,

Higgs and SUSY at the Tevatron, Les Houches, 26 May - 6 June 2003.

## J.-F. Grivaz,

Recent Results on New Phenomena Searches and Higgs Physics at D0, PLANCK 2003, Madrid, Spain, May 2003.

## Eric Kajfasz,

B Production Cross-Section Measurements at Ecm=2 TeV, Moriond QCD, Les Arcs, Savoie, France, 2003.

## E. Nagy,

Nouvelles du Tevatron - Plenary talk,

Réunion générale du GdR Supersymétrie, Marseille, France, 25 Avril 2003.

#### Emmanuelle Perez,

Recent Results on New Phenomena Searches at HERA and the Tevatron, LEPTON-PHOTON 2003, Batavia, Illinois, USA, 2003.

## G. Sajot,

Recent Results on Searches for New Phenomena from D0,

SUGRA 2003, Boston ,17-21 March 2003.

## S. Trincaz-Duvoid,

La Physique au Tevatron,

Congres de general la SFP 2003, Lyon, France, Juillet 2003.

## B. Tuchming,

Recent QCD and top results at the D0 experiment, QCD 03, Montpelier, 02-09 Juillet 2003.

## P. Verdier,

Recent Results on New Phenomena Searches at  $D\emptyset$ , PIC 2003, Zeuthen, 26-28 Juin 2003.

#### 2004:

J.-L. Agram,

QCD and Diffraction Results from DØ Run II, Diffraction 2004, Cala Gonone, Italy, September 2004.

## B. Andrieu,

Jet finding algorithms at the Tevatron, ISMD 2004, Sonoma County, Etas-Unis, Juillet 2004.

#### S. Beauceron,

Higgs Searches at the Tevatron, DIS 2004, Strbske Pleso, Slovakia, Avril 2004.

#### G. Bernardi,

Results on Higgs Searchers @ Tevatron, TeV4LHC Workshop, CERN, Suisse, Juillet 2004.

## E. Busato,

D0 Run II Jet Algorithms, TeV4LHC 2004, Fermilab, 1 December 2004.

## P. Demine,

Di-jet mass spectrum and di-jet azimuthal decorrelations measured by the D0 experiment at the Tevatron,

DIS 2004, Strbske Pleso, Slovakia, April 14-18, 2004.

#### S. Greder,

Top Quark Results at the Tevatron, Deep Inelastic Scattering 2004, Slovakia, April 2004.

## J.-F. Grivaz,

Search for New Physics at the Tevatron, EUROGDR04, Frascati, Italy, Nov 2004.

## J.-F. Grivaz,

Status of SUSY Searches, LHC04, Vienne, Jun 2004.

## M. Jaffre,

Search for Extra Dimensions at D0, EUROGDR04, Frascati, Italy, Nov 2004.

#### E. Kajfasz,

Extra-Dimensions Results at Colliders, ICHEP 2004, Beijing, China, 2004.

#### T. Kurca,

Recent Results on SUSY Searches at the Tevatron, DIS2004, Strbske Pleso, Slovakia, April 14-18 2004.

#### A.-C. Le Bihan,

Tau Results at DØ,

Tau 04 Workshop, Nara, Japan, September 2004.

## S. Muanza,

Strong Dynamics Experimental Searches (CDF+D0 Run II),

Hadron Colliders Physics 2004, MSU, 14-18 juin 2004.

## E. Nagy,

Search for New Phenomena at Colliders - Plenary talk, XXIV Physics in Collision, Boston, June 27-29, 2004.

#### E. Perez,

BSM Results and Prospects, VIETNAM 2004, Hanoi, Vietnam, 2004.

## P. Petroff,

Inclusive W and Z Cross-Sections at the Tevatron, ICHEP 2004, Beijing, China, 2004.

#### Ch. Royon,

QCD Results and Prospects, VIETNAM 2004, Hanoi, Vietnam, 2004.

## V. Sharyy,

Data Quality Monitoring for the D0 Calorimeter, CALOR 2004, Perugia, Italy, March 29th - April 2nd, 2004.

## L. Sonnenschein,

Top Cross Section Results at the Tevatron, ICHEP 2004, Beijing, China, 2004.

## Jan Stark,

Masses, Lifetimes and Mixings of B Hadrons at DØ, MORIOND EW, La Thuile, Aosta Valley, Italy, 2003.

#### S. Trincaz-Duvoid,

Algorithms for the D0 Calorimeter, CALOR 2004, Perugia, Italie, Avril 2004.

## B. Tuchming,

Higgs results from the Tevatron Run II,

LHC 04, Vienna, 13-17 Juillet 2004.

#### P. Verdier,

Search for New Physics in Jets + MET Topology at DØ, DPF 2004, Riverside, California, 2004.

#### T. Vu Anh,

SUSY results at Tevatron : lepton and photon final states, 5th Rencontres Du Vietnam On Particle Physics And Astrophysics : New Views In Particle Physics, 5-11/08/2004.

## A. Zabi,

Recent Results on Extra-Dimensions and Exotics at the D0 Experiment, EXOTIC 2004, Durham, England, 2004.

#### 2005:

M. Agelou,

Search for Single Top Quark Production, Frontiers in Contemporary Physics, Nashville, TN, USA, 2005.

#### U. Bassler,

Search for Single Top Production and Top Decay Properties, Moriond QCD 2005, La Thuile, Italie, Mars 2005.

#### G. Bernardi,

Results on Higgs Searches at the Tevatron, Moriond Electroweak 2005, La Thuile, Italie, Mars 2005.

## L. Berntzon,

Search for Large Extra Dimensions, EPS 2005, Lisbon, Portugal, 2005.

#### D. Bloch,

Latest Physics Results from  $D\emptyset$ , TEV4LHC Workshop, CERN, April 2005.

#### E. Busato,

The D0 experience with jets reconstruction and calibration, GDR Susy - SM backgrounds 2005, Lyon, 13-14 October 2005.

#### E. Busato,

ttbar Cross Section at the Tevatron, HCP 2005, Les Diablerets, 4-8 July 2005.

## M.-C. Cousinou,

Searches for Supersymmetry at the Tevatron, HCP 2005, 4-9 juillet 2005, les Diablerets - Suisse.

#### F. Deliot,

Electroweak Measurements at the Tevatron, Moriond Electroweak 2005, La Thuile, 5-12 March 2005.

## L. Duflot,

Search for non-SUSY New Physics at the Tevatron, Moriond QCD, La Thuile, 12-19 March 2005.

#### A. Duperrin,

Searches for SuperSymmetry at the TeVatron, La Thuile 2005, La Thuile, Italie, 27 Février - 5 Mars 2005.

## P. Gay,

Search for the Associated Production of Chargino and Neutralinos at D0, SUSY05, Durham, England, Jul 18-23, 2005.

#### G. Grenier,

D0 Results and prospects on MSSM and Non Standard Higgs searches, 3rd CPNSH workshop meeting, 24-25 mars 2005, SLAC.

## E. Perez,

Search for New Phenomena,

SUSY 2005, Durham, England, 2005.

## P. Petroff,

W and Z Physics at the Tevatron, PIC 2005, Prague, Czech Republic, 2005.

## I. Ripp-Baudot,

DØ Results on Heavy Flavour Production, ISMD 2005, Kromeriz, Czech Republic, August 2005.

# G. Sajot,

Search for Squarks and Gluinos with the D0 Detector, SUSY 2005, Durham, 18-23 July 2005.

## J. Stark,

Mass Differences in the Bs System, EPS 2005, Lisbonne, Portugal, 2005.

# V. Sharyy,

Top Cross Section in the dilepton and all jets channels, EPS 2005, Lisbonne, Portugal, 2005.

#### J.-R. Vlimant,

Top production with D0, EPS 2005, Lisbonne, Portugal, Juillet 2005.

#### 2006:

## F. Badaud,

Susy results at Tevatron (D0/CDF), DIS 2006, Tsukuba Japon, 20-24 avril 2006.

## G. Bernardi,

Results on Higgs Searches at  $D\emptyset$ , Fermilab Wine and Cheese, Batavia, IL, USA, May 5, 2005.

## F. Chevallier,

Measurement of the top quark pair production cross-section at D0 using b-tagging, APS2006, Dallas TX, 22-25 April 2006.

## B. Clément,

Selected Results on Top Physics at D0,

Lake Louise Winter Institute on Fundamental Interactions 06, Lake Louise, Canada, February 2006.

## D. Gelé,

B Hadron Decays and Resonances at D0, DIS 2006, Tsukuba, Japan, April 2006.

## Ph. Gris,

Non SUSY searches at the TeVatron, Moriond QCD, La Thuile, Italy, 18 - 25 march 2006.

## J.-F. Grivaz,

Searches for New Phenomena at the Tevatron, SUSY06, Irvine, California, Jun 12-17, 2006.

## M. Hohlfeld,

Charginos and Neutralinos, SUSY06, Irvine, California, Jun 12-17, 2006.

#### E. Kajfasz,

Search for New Physics with the D0 Detector, ICHEP 2006, Moscou, Russie, 2006.

#### E. Nagy,

TeV SUSY results,

LHC06, Cracow, Poland, 2006.

## Ch. Royon,

Recent results from the Tevatron D0 and CDF experiments,

DIS 2006, Tsukuba, Japan, April 2006.

# L. Sonnenschein,

Algebraic approach to solve  $t\bar{t}$  dilepton equations, International Workshop on Top Quark Physics 2006, Portugal.

# L. Sonnenschein,

Higgs Searches at Tevatron, HCP 2006, Durham, NC, USA, 2006.

# M. Talby,

Heavy Flavor Physics Results from the D0 Experiment, SUSY06, Irvine, Californie, 12-17 juin 2006.

# B. Tuchming,

Top Physics,

PIC06, Buzios, Brazil, 2006.

# Annexe F - Liste des postes de responsabilité

#### RESPONSABILITES DANS LE PASSE PROCHE

## - Hardware et opérations

- Calorimeter Commissioning and Operations: U. Bassler, P. Petroff
  - Data Quality: S. Sharyy
- Silicon Tracker Production: E. Kajfasz
- Silicon Tracker Commissioning and Operations: E. Kajfasz

## - Software et algorithmes

- Algorithm Software: L. Duflot
  - Calo Algorithms: U. Bassler, G. Bernardi
    - EMID: M. Jaffre, U. Bassler, J. Stark
    - JetID : L. Duflot
    - MET-ID : S. Trincaz-Duvoid, P. Verdier
    - L3 Electrons : Ph. Gris
    - Jet/MET : G. Bernardi
    - Calo Reco : U. Bassler
  - Muon reco/ID : Ch. Royon
  - Simulation : S. Muanza

## - Physique

- Common Sample : F. Déliot
- QCD : Ch. Royon
- New Phenomena : L. Duflot
  - Trigger representative : A. Duperrin
  - Jet+MET: L. Duflot
- -WZ
  - WZ $\rightarrow \mu$ : B. Tuchming

#### Comités divers

- Institutional Board Chair: P. Petroff
- Speakers Bureau Chair: E. Kajfasz, G. Bernardi
- Advisory Council Chair: P. Petroff, E. Kajfasz, U. Bassler, L. Duflot
- Authorship committee : L. Duflot, E. Perez
- RunIIb Silicon Review Panel: E. Kajfasz
- Installation to Physics Standing Committee: E. Kajfasz

#### RESPONSABILITES TOUJOURS ACTUELLES

## - Hardware et opérations

- Calorimeter Operations (W. Geist à partir de fin 2006)
  - Data Quality: P. Verdier
  - Calibration Database : U. Bassler

## - Software et algorithmes

- Algorithm Software
  - Calorimeter Algorithms : J. Stark, P. Verdier
    - JetID : B. Andrieu
    - MET : P. Verdier
  - Muon Reco/ID: B. Tuchming
- Graphics : L. Duflot

#### - Calcul

- SamGrid/LCG: T. Kurca
- Calcul au CCIN2P3 : P. Lebrun

## - Physique

- Common Sample: S. Sharyy
- Jet Energy Scale: Ch. Royon
- Higgs : G. Bernardi
- New Phenomena : J.-F. Grivaz
  - Trigger representative : M. Hohlfeld
  - Higgs/NP Multijets : A. Duperrin
- -WZ
  - W Mass: P. Petroff, J. Stark
- Editorial boards : présence dans 17 dont 5 présidences (voir annexe G)

#### - Comités divers

- Institutional Board Chair: J.-F. Grivaz
- Tevatron Collider Task Force
  - (repésentant les instituts non-US) : P. Petroff
- Computing Planing Board: L. Duflot
- D0 International Finance Committee: M. Besançon/E. Kajfasz
- Advisory Council: J. Stark
- Speakers Bureau : G. Bernardi, Ch. Royon
- Authorship Task Force : J.-F. Grivaz

# Annexe G - Comités éditoriaux pour publication

# (\* = présidence)

- Physique électro-faible :
  - W, Z, and WZ cross sections in leptonic final states (Gregorio Bernardi)
  - $W \to \tau \nu$  and  $Z \to \tau \tau$  (Marie-Claude Cousinou)
  - W mass and width (Ursula Bassler)
- Physique de la beauté :
  - B lifetime measurements in semi-leptonic decays (Arnaud Duperrin)
  - Bd and Bs mixing (Mossadek Talby)
- Physique du Higgs:
  - Searches for Higgs in dilepton (ZH, WW, H++, ...) final states (Ursula Bassler)
  - Higgs searches in jet final states (Daniel Bloch)
- Physique des Phénomènes Nouveaux :
  - Large extra dimensions, Randall-Sundrum gravitons and Z' in dilepton final states (Michel Jaffre)
  - Searches for Higgs and other new phenomena in  $\gamma\gamma$  final states (Elemér Nagy\*)
  - R-parity conservation supersymmetry searches (Pierre Petroff\*, Marc Besançon)
  - Search for new phenomena in jets+MET final states (Gérard Sajot)
  - Search for heavy stable charged particles (Emmanuelle Perez)
  - RPV SUSY searches (Marc Besançon\*, Elemér Nagy, Pierre Petroff, Patrice Verdier)
- Physique du top:
  - top properties other than mass (Eric Kajfasz\*)
  - ttbar cross section measurements with lifetime-tagging (Tibor Kurca)

## Identifications pour la physique:

- Jet Energy Scale Certification Board (Jan Stark)
- Luminosity (Pierre Petroff\*, Ch. Royon)