

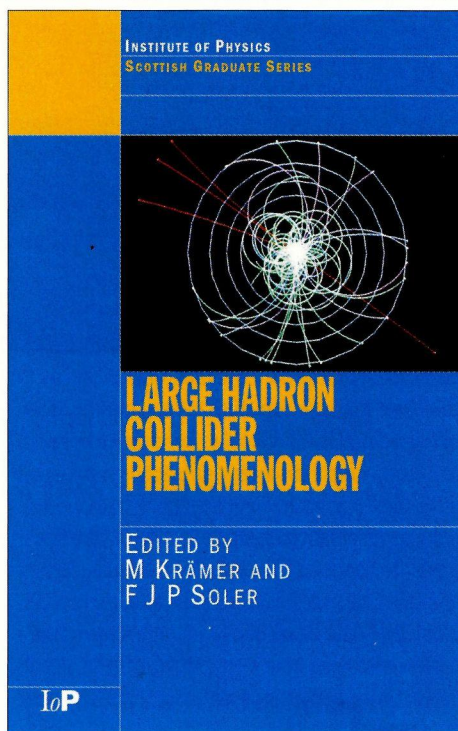
CHEZ LE LIBRAIRE

Large Hadron Collider Phenomenology sous la direction de M Krämer et F J P Soler (éd.) Institute of Physics Publishing. Relié ISBN 0750309865. 75£ (125\$).

Le Grand collisionneur de hadrons (LHC) est souvent présenté comme la machine dont la communauté mondiale des expérimentateurs et des théoriciens en physique des particules et des hautes énergies a besoin pour chercher, et on l'espère, découvrir les signaux d'une physique qui sorte du prévisible modèle standard des interactions entre les particules. Les expériences polyvalentes (ATLAS et CMS) dont la construction s'achève sont souvent décrites comme des installations immenses, optimisées pour la recherche de l'insaisissable boson de Higgs, l'élément clef manquant pour compléter le modèle standard. Dans environ trois ans, toute notre communauté se concentrera sur des résultats de physique nouveaux et, espérons-le, inattendus. Ceux-ci concerneront un vaste éventail de sujets de physique, s'étendant à toutes les conjectures théoriques possibles publiées à ce jour, en rapport avec des expériences à l'échelle du téraélectron-volt.

Etant donné que l'expérience n'indique guère la voie à suivre (si l'on exclut l'accord superbe mais irritant des mesures, même les plus précises, avec les prévisions du modèle standard), tous les développements théoriques au-delà du modèle standard sont motivés par l'ambition de résoudre les nombreuses questions fondamentales de la physique des particules, qui aujourd'hui sont également du ressort de la cosmologie, science ayant beaucoup mûri au plan expérimental au cours des 10 dernières années.

Ce livre présente une série de conférences visant à traiter la phénoménologie du LHC le plus largement possible. D'une part, les thèmes abordés concernent aussi bien les aspects complexes des champs scalaires, la théorie des cordes et les dimensions supplémentaires, que les bases de la physique des détecteurs, qui depuis plus de 10 ans guident la recherche-développement dans notre domaine et ont abouti à la conception optimisée de détecteurs complexes gigantesques, nécessaires pour extraire de rarissimes signaux des énormes bruits de fond correspondant à la passionnante physique d'aujourd'hui (production de bosons de jauge électrofaibles, événements à jets multiples de la chromodynamique quantique, production de quarks lourds). Mais ils vont également de la science des accélérateurs à la science électronique moderne (naissance de la Grille de calcul) et des complexités moins connues de la



physique des ions lourds à celles de la physique aux petits angles, où dominent les phénomènes diffractifs et quasi-élastiques.

Ces conférences étaient destinées aux jeunes physiciens d'aujourd'hui, dont beaucoup seront certainement l'élément moteur des analyses et des publications concernant les expériences LHC au cours des prochaines années. Elles ont été données à l'occasion de la 57e Ecole d'été des universités écossaises sur la physique, par un panel diversifié de théoriciens expérimentés (D Ross, K Ellis et J Ellis) et d'expérimentateurs chevronnés (V Gibson, H Hoffmann, B Müller, M A Parker, A de Roeck, R Schmidt et T S Virdee).

L'objectif de la plupart des conférences était de faire le point sur l'état actuel des connaissances en théorie et en phénoménologie, et sur les performances des accélérateurs et des détecteurs. Le sort inévitable de ces instantanés est qu'ils deviennent assez rapidement obsolètes, compte tenu des avancées considérables que connaissent le matériel et les logiciels (devrait-on ajouter les intergiciels?) nécessaires pour réaliser les expériences, simuler leurs performances de façon précise, analyser leurs données rapidement et de manière infaillible, et donner à tous les participants sur tous les continents une chance de participer à l'effervescence de l'été 2007. Un autre inconvénient de ces tentatives est qu'inévitablement, certains sujets sont traités de façon superficielle, mais, il me semble, à la lecture de longs passages du livre, que cet inconvénient est

largement compensé par l'intérêt pour le lecteur, jeune ou moins jeune, de trouver dans un seul volume une présentation vraiment complète de tous les aspects concernant la physique du LHC, ainsi qu'une bibliographie assez riche lui permettant d'approfondir les sujets.

Par exemple, le lecteur intéressé par la phénoménologie de la chromodynamique quantique (CDQ) au-delà de son application directe à la physique du LHC est renvoyé au livre *QCD and Collider Physics* (par K Ellis, J Stirling et B Webber, 1996), celui qui désire consulter une étude plus approfondie de la physique et à la technologie des accélérateurs est dirigé vers l'ouvrage *Handbook of Accelerator Physics and Engineering* (par A Chao et M Tigner 2002), enfin celui qui s'intéresse à la conception et à l'optimisation des détecteurs polyvalents ATLAS et CMS est renvoyé à *Experimental Challenges in High Luminosity Collider Physics* (par N Ellis et T S Virdee, *Ann. Rev. Nucl. Part. Sci.* **44** 609, 1994) et à tous les rapports techniques de conception publiés dans le cadre de ces expériences entre 1996 et 2005.

En résumé, ce livre est une excellente introduction à la physique du LHC pour toute personne qui découvre ce domaine aujourd'hui, à un moment où toute la communauté s'efforce encore de rassembler les divers éléments nécessaires à l'observation des premières collisions proton-proton à l'échelle du téraélectron-volt pendant l'été 2007.

Le lecteur doit cependant être conscient que, sauf pour les fondements du modèle standard, des théories supersymétriques, de la théorie des cordes, et des interactions entre les particules dans la matière, la plupart des détails fournis lors des conférences pour illustrer le potentiel formidable et passionnant du LHC et de ses détecteurs associés doivent être considérés uniquement comme des exemples, et ne ressembleront probablement que fort peu aux résultats finals qui seront publiés dans quelques (ou de nombreuses) années. Je pense que la plupart des expérimentateurs ayant consacré une grande partie de leur vie professionnelle à faire en sorte que le rêve du LHC voie le jour espèrent que la réalité à l'échelle du téraélectron-volt est tout à fait différente de ce qui a été envisagé jusqu'à présent par nos collègues théoriciens. C'est en fait la réalisation de cet espoir qui peut apporter à notre domaine un nouvel élan, ce dont il a grandement besoin, ouvrant ainsi des perspectives riches et passionnantes aux prochaines générations de théoriciens et d'expérimentateurs.

Daniel Froidevaux, CERN.

In Conclusion: A Collection of Summary Talks in High Energy Physics

par James D Bjorken, World Scientific. Relié ISBN 981023869X, 86£ (116\$). Broché 9812384650, 40£ (54\$).

Peu de personnes se sont vu demander de présenter autant de résumés de conférences que James D Bjorken, mais personne ne le faisait mieux que lui. C'est pourquoi l'idée de rassembler les textes de "Bj" dans un seul volume est intéressante – et relativement efficace.

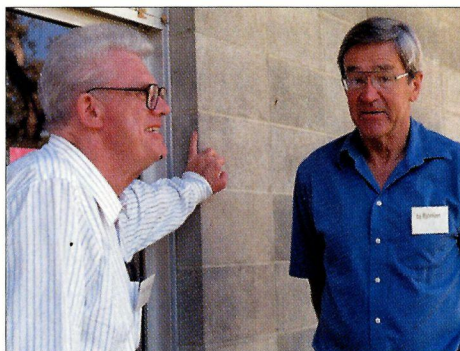
Cet ouvrage se compose de quatre sections traitant de domaines d'intérêts et d'activités majeurs qui ont marqué la carrière de l'auteur. Chaque section comprend cinq à sept interventions couvrant les quelque 40 ans durant lesquels Bj a œuvré à la pointe de la physique théorique. Les sections sont toutes précédées de ce qui est peut-être l'élément le plus précieux de l'ouvrage: une préface dans laquelle l'auteur replace chaque intervention dans son contexte historique, explique le cheminement de sa pensée et offre souvent au lecteur un délectable passage d'autodérision de son cru.

Il faut reconnaître que beaucoup de ces exposés ont un petit air vieillot de controverses apaisées et d'idées oubliées depuis longtemps; ainsi, la première section, "From Current Algebra to Partons", est parfois obscure et complexe pour le profane.

Toutefois, l'élégante réflexion sur la diffusion profondément inélastique développée par Bj avant que les expériences au SLAC n'en fassent un sujet d'actualité offre de réels moments de plaisir. En voici un exemple: l'idée que la localité connue des courants électromagnétique et faible du lepton, et leur grande similarité phénoménologique avec les courants hadroniques, suggère fortement que les charges faible et électromagnétique du proton sont elles aussi ponctuelles. Autre bijou: l'heureux échec de la proposition américaine de baptiser les couleurs des quarks rouge, blanc et bleu!

Une autre section fascinante plante le décor de la découverte du J/psi; certains graphiques montrent clairement le renforcement du J/psi malgré une résolution médiocre, alors que les théoriciens tentaient de faire correspondre les données avec diverses densités exotiques de partons et se demandaient pourquoi ils n'obtenaient que de piètres résultats. La nature merveilleuse du recul est un autre thème présent au fil du livre, mis en lumière par l'humour mordant de Bj.

Pour l'expérimentateur, la seconde moitié de l'ouvrage est bien plus intéressante que la première, en particulier les exposés sur l'interprétation de l'annihilation électron-positon. L'ajout, page 233, du dessin de Bob Gould qui immortalise la découverte du J/psi est un vrai bonheur. La der-



Bjorken (à dr.) lors du symposium "BJ's Day in the Sun" au SLAC en 2000. A sa gauche, son collègue du SLAC, Dick Taylor, prix Nobel en 1990. (Photo: Harvey Lynch)

nière section est consacrée à la futurologie. Elle présente beaucoup d'idées d'une prescience remarquable et qui sont valables encore aujourd'hui. Bj, fidèle à son habitude, attire l'attention sur les domaines où il a connu des échecs retentissants: tout d'abord opposé au Supercollisionneur supraconducteur (SSC) qu'il trouvait trop ambitieux, il s'y était converti et, juste avant l'arrêt du projet, avait expliqué dans une conférence qu'il avait eu grand tort et que le SSC était politiquement sûr. Figurez-vous que votre humble serviteur a fait la même erreur, et il est fier d'être en si brillante compagnie.

Cet ouvrage contient beaucoup d'or pur. Abécédaire de nombreuses idées majeures de la physique moderne des particules expliquées par l'un de ses plus grands architectes, c'est une valeur sûre. Il est malheureusement parsemé de coquilles, sans doute transposées des articles originaux. Il est déconseillé de lire cet ouvrage d'un trait; mieux vaut le feuilleter pour profiter du mélange unique de sagesse et d'humour dont Bj fait preuve.

Brian Foster, Oxford.

Fermi Remembered, sous la direction de James W Cronin, University of Chicago Press. Relié ISBN 0226121119. 45\$.

Enrico Fermi est l'un des grands physiciens du XXe siècle. Comme il est décédé relativement jeune, à 53 ans, beaucoup d'entre nous (y compris des physiciens retraités) n'ont jamais pu être en contact direct avec lui, tandis que la jeune génération n'a de toute façon pas eu l'occasion de le rencontrer. C'est l'une des raisons pour lesquelles il est si important de recueillir des témoignages sur Fermi, qui permettront de brosser un tableau de son travail et de sa personnalité. L'initiative de Jim Cronin est donc assurément des plus utiles et arrive à point nommé, avant que tous ceux qui ont

côtoyé Fermi ne disparaissent à leur tour – certains, comme Herb Anderson, ne sont déjà plus de ce monde.

Je n'ai jamais eu l'occasion de rencontrer Fermi, bien que je sois assez âgé pour avoir connu de nombreux participants au projet Manhattan. Contrairement à Georges Charpak et Michel Gourdin, je n'ai pas eu la chance d'assister aux conférences qu'il a données aux Houches durant son dernier été, en 1954. (Curieusement, personne, pas même Segrè, ne les mentionne dans la biographie incluse dans l'ouvrage.) A l'époque, mes seuls contacts avec Fermi passaient par son admirable cours magistral, dont les notes étaient rédigées par Orear, Rosenfeld et Schluter.

Avant de lire cet ouvrage, j'avais entendu de nombreux témoignages de collègues ou d'étudiants italiens et américains de Fermi. Tous admiraient son génie et appréciaient beaucoup l'homme, à une exception près: mon regretté ami Boris Jacobsohn qui, étrangement car il était plutôt progressiste, s'entendait mieux avec Teller. La lecture de ces 26 témoignages donne une meilleure idée de qui était Fermi.

Ce n'est pas un hasard si, parmi ces témoignages, figurent ceux de sept lauréats du Nobel et un lauréat du prix Wolf, sans compter quelques individus exceptionnels comme Dick Garwin. Cela prouve la qualité de l'enseignement de Fermi et démontre qu'il attirait de grands talents. Bien entendu, il était extrêmement intelligent. Il pouvait résoudre n'importe quel problème en le faisant paraître simple, à tel point que, parfois, il était impossible de retrouver le fil de ses arguments après coup. Et il ne se trompait jamais. A propos de ces deux points, Murray Gell-Mann a déclaré préférer parfois les cours plutôt mal préparés et les erreurs de Vicky Weisskopf, plus instructifs.

Fermi n'aimait pas les généralités, leur préférant le concret; en matière de théorie, il exploitait les exemples jusqu'au bout (point de vue que je partage largement) et, dans les expériences, il allait jusqu'à inventer et construire ses propres instruments, comme le chariot permettant de déplacer une cible dans le cyclotron de Chicago. Il était très soigneux et précis, et c'est peut-être ce qui lui a permis de produire la première réaction de fission en chaîne dans l'uranium naturel où la criticité n'est après tout que marginale.

Les contacts de Fermi avec le monde politique étaient plutôt rares. Il a pourtant écrit à Benito Mussolini pour lui demander de rechercher Ettore Majorana, porté disparu, et à Dean Acheson pour qu'il autorise Linus Pauling à voyager hors des Etats-Unis. Cependant, il n'a jamais tenté d'influencer la décision de larguer la bombe.



FERMI

REMEMBERED

EDITED BY
JAMES W. CRONIN

Fermi était très amical avec les jeunes, les invitant à des fêtes et organisant des jeux, qu'il adorait remporter. Il aimait aussi gagner dans le sport, qu'il s'agisse de natation dans le lac Michigan, de varappe ou de tennis – bien qu'il ait perdu contre Leprince Ringuet qui, détail important, avait été entraîné par le champion français Jean Borotra. Il aimait aussi la compétition en physique. Il a un jour déclaré à Jack Steinberger, avec une pointe de regret mais aussi une grande honnêteté: "J'ai raté la fission". Pourtant, il était aussi extrêmement juste, désignant la "statistique de Fermi" comme la "statistique de Pauli". Curieusement, il ne s'intéressait pas à l'art alors que la plupart des scientifiques sont au moins attirés par la musique.

Parmi les témoignages, je dirais que le plus objectif, le plus pondéré est celui de "Murph" Goldberger. Il ressort parfois de certains autres une impression de "culte de la personnalité". Le chapitre de Nina Byers est très amusant; elle y compare deux individus très différents, Fermi et Leo Szilard, tous deux auteurs de travaux inédits sur les réacteurs nucléaires mais qui ont pris des chemins opposés. Byers, adversaire notoire de

l'utilisation des armes nucléaires, parvient à dissimuler son opinion critique sur l'attitude de Fermi, qui ne s'est pas opposé au recours à la bombe. La synthèse des réalisations théoriques de Fermi par Frank Wilczek (probablement rédigée avant qu'il n'ait le prix Nobel), l'exposé de Fermi sur la genèse du projet d'énergie nucléaire – plus complet que dans son article de 1947 dans *Science* – et la reconstitution par Jim Cronin de l'exposé visionnaire de Fermi sur le futur de la recherche sur les accélérateurs sont tout aussi intéressants.

Je ne peux qu'exhorter à lire cet ouvrage. Un détail, cependant: si votre vue est aussi bonne que la mienne, utilisez une lentille de Fresnel pour lire les reproductions des lettres, réduites inutilement. La période italienne de Fermi est aussi traitée dans d'autres documents que la biographie de Segrè mentionnée plus haut, et notamment dans l'article d'Edoardo Amaldi paru dans *History of Twentieth Century Physics* (Academic Press, New York, 1977, pp 295-351); il existe aussi des cassettes vidéo des conférences données par Gian-Carlo Wick dans le cadre du programme d'enseignement académique au CERN.

André Martin, CERN.

Enrico Fermi: His Work and Legacy par Carlo Bernadini et Luisa Bonolis (eds.), Springer. Relié ISBN 3540221417 €35,95 (\$49,95).

En 2001, date du centenaire de la naissance d'Enrico Fermi, la Société italienne de physique a commandé une série d'articles rendant hommage à celui qui fut probablement le scientifique italien le plus célèbre du XXe siècle. Ces articles, rédigés par de proches collègues et par des chercheurs dont le domaine fut profondément influencé par Fermi, ont d'abord été publiés en italien dans *Conoscere Fermi nel centenario della nascita 29 settembre 1901–2001* (SIF 2001). Ils ont maintenant été traduits en anglais et sont disponibles dans ce volume, qui témoigne de l'originalité et de l'étendue des travaux scientifiques de Fermi. Ils confirment qu'il était un rare mélange, à la fois théoricien, expérimentateur et professeur, mais aussi une inspiration pour ses collègues.

L'ouvrage commence par trois notices biographiques rédigées par de proches collègues de Fermi après son décès, et s'achève sur une chrono-

logie présentant ses réalisations scientifiques année par année. Entre les deux s'insèrent 14 chapitres d'éminents scientifiques, couvrant l'ensemble des réalisations de Fermi en physique. Avec sa longue bibliographie et ses nombreuses illustrations, cet ouvrage s'adresse à un large public de scientifiques.

Ouvrages reçus

Superconductivity par V L Ginzburg et E A Andryushin, World Scientific. Relié ISBN 981238913X, £10 (\$16).

Rédigée en 1989, cette introduction non technique à la supraconductivité paraît maintenant dans une édition révisée. Cet ouvrage au style vif fournit une excellente base aux lycéens ou aux étudiants, sans recourir aux mathématiques. L'un des auteurs, Ginzburg, a reçu le prix Nobel de physique en 2003.

Gravitation: from the Hubble Length to the Planck Length par I Ciufolini et al. (eds), Institute of Physics Publishing. Relié ISBN 0750309482, £80 (\$125).

Ce volume de la série *High Energy Physics, Cosmology and Gravitation* offre un résumé des recherches modernes en gravité expérimentale, cosmologie et théorie quantique de la gravitation. Basé sur les conférences de l'Ecole internationale sur la gravitation et la cosmologie à la Villa Mondragone, il rassemble d'éminents spécialistes qui présentent un récapitulatif actualisé de leur domaine.

A Modern Introduction to Quantum Field Theory par Michele Maggiore, Oxford University Press. Relié ISBN 0198520735 47,95£ (99,50\$). Broché 0198520735 23,95£ (44,50\$).

Ce livre vient enrichir la collection *Oxford Master Series in Statistical, Computational, and Theoretical Physics*, destinée aux étudiants en dernière année de licence ou en début de maîtrise. Ne supposant aucune connaissance préalable de la théorie quantique des champs, il introduit des développements modernes dans ce domaine. L'inclusion de sujets plus avancés fera aussi de ce livre un outil précieux pour les doctorants et les chercheurs.



DC Voltage and DC Current

high end power supplies for science and research

www.fug-elektronik.de