

Jan Stark

Né en 1974 à Tübingen (Allemagne)

Directeur de Recherche au CNRS/IN2P3

Laboratoire des deux infinis - Toulouse (L2IT), Toulouse, France

Formation et expérience professionnelle

- Chercheur au CNRS/IN2P3, affecté LPSC Grenoble (2002-2019), au L2IT depuis septembre 2019 (Chargé de Recherche de 2002 jusqu'en 2014, Directeur de Recherche depuis).
- Habilitation à diriger des recherches, Université Joseph Fourier (Grenoble I), février 2013.
Titre du mémoire : *Mise au point de la calorimétrie au Run II de l'expérience DØ et mesure de la masse du boson W.*
- Doctorat en physique, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), décembre 2001.
Titre de la thèse : *Reconstruction des désintégrations des mésons B en vue de la détermination de leurs durées de vie et de la mise en évidence de la violation de CP dans l'expérience BaBar à SLAC.*
- Magistère des sciences de la matière (licence, maîtrise de physique, DEA *Physique de la Matière et du Rayonnement*), Ecole Normale Supérieure de Lyon, juillet 1999.

Activités de recherche dans le cadre de la collaboration DØ (2002-2017)

La collaboration DØ comptait 450 physiciens environ. L'objectif de DØ était l'étude des interactions des constituants fondamentaux de la matière. Le détecteur de particules DØ était installé auprès du collisionneur Tevatron au laboratoire FNAL dans l'Illinois (Etats-Unis). De son entrée en service en 1992 jusqu'au démarrage du LHC au CERN en 2009, le Tevatron a détenu le record mondial de la plus haute énergie dans le centre de masse. La prise de données de DØ a été arrêtée en septembre 2011. Les objectifs principaux de cette expérience sont les mesures précises des masses du quark top et du boson W, ainsi que la recherche du boson de Higgs, une particule qui répondrait à la question fondamentale de l'origine de la masse. Mes contributions à DØ se concentraient sur la calorimétrie (un élément clé du détecteur DØ) et la mesure de la masse du boson W. Sous ma co-direction, des équipes de recherche de DØ ont acquis une compréhension détaillée de la calorimétrie de DØ qui permet des mesures de masses précises. Sous ma co-direction, l'équipe pour la mesure de la masse du boson W a élaboré l'une des mesures les plus précises au monde. Cette mesure permet de contraindre le mécanisme de brisure de la symétrie électrofaible (et de donner une prédiction pour la masse du boson de Higgs), l'un des domaines les plus méconnus de la physique fondamentale. Nos études ont été publiées dans plusieurs articles, dont trois dans la revue *Physical Review Letters*. Elles ont permis de vérifier que la nouvelle particule découverte au LHC par la suite « a bien la masse qui est attendue pour le boson de Higgs du modèle standard ».

Responsabilités dans la collaboration DØ :

- Co-responsable de l'étalonnage du calorimètre, 2004-2012.
- (Co-)responsable du groupe d'analyse *W boson mass*, 2005-2009 et 2011-2017.
- Co-responsable du groupe de physique *Electroweak Interaction*, 2009-2010.
- Membre élu du *DØ Advisory Council* (qui conseille les *Spokespersons* de la collaboration), 2005-2006.

Dans la presse :

- Nos travaux sur la calorimétrie de DØ sont décrits dans six articles de la revue *Fermilab today*.
- « *Jan Stark, bosons for ever* », portrait dans la série *Ils ont choisi la France et le CNRS*, Journal du CNRS, janvier-février 2008.
- Notre première mesure de la masse du boson W a fait l'objet du communiqué de presse que FNAL a

émis le 11 mars 2009.

- Nos derniers résultats sur la masse du boson W ont fait l'objet du communiqué de presse que FNAL a émis le 2 mars 2012.

Activités de recherche dans le cadre de la collaboration ATLAS (depuis 2009)

Depuis 2009, je poursuis mes recherches avec les données de l'expérience ATLAS, basée auprès du collisionneur LHC au CERN (l'organisation européenne pour la recherche nucléaire) à Genève. La collaboration ATLAS réunit 2600 physiciens du monde entier. L'expérience a commencé à accumuler des données à l'automne 2009. Ses objectifs principaux sont la recherche du boson de Higgs et la recherche de physique au-delà du modèle standard. Un premier succès de l'expérience ATLAS a été la découverte, conjointement avec l'expérience CMS, en juillet 2012 d'un nouveau boson dont les propriétés sont compatibles avec celles attendues pour le boson de Higgs du modèle standard. Jusqu'en 2017, mes contributions à l'expérience ATLAS étaient concentrées sur la recherche de phénomènes au-delà du modèle standard. Spécifiquement, j'ai co-dirigé un groupe d'analyse qui travaillait sur la mise en évidence de manifestations de l'existence de dimensions supplémentaires dans le canal diphoton. Le premier résultat de notre équipe a été publié par la collaboration ATLAS en 2013 dans la revue *New Journal of Physics*. En 2015 et 2016, nos premiers résultats obtenus avec les premières données enregistrées en 2015 à $\sqrt{s} = 13$ TeV ont montré une faible déviation (à une masse de 750 GeV environ) par rapport au bruit de fond attendu. Cette déviation peu significative a suscité un vif intérêt dans la communauté des théoriciens. L'analyse des données enregistrées en 2016 ne confirme pas la déviation.

Depuis 2015, je travaille sur la préparation de la mesure de l'auto-couplage du boson de Higgs à l'aide des données de la future phase de très haute luminosité du LHC (HL-LHC) ainsi que sur la conception du nouveau trajectographe (ITk) que l'expérience ATLAS installera pour la phase HL-LHC. J'effectue ce travail en étroite collaboration avec des collègues au LPSC et au LAPP Annecy. Mes contributions personnelles au projet ITk portent sur les logiciels de simulation et l'analyse des risques associés à d'éventuelles sous-estimations de la quantité de matière des services dans ITk. J'ai animé une équipe qui a effectué une analyse pour quantifier la précision attendue sur la mesure de l'auto-couplage du boson de Higgs dans le canal $HH \rightarrow b\bar{b}\gamma\gamma$ au HL-LHC. Ce résultat, publié dans un CERN *Yellow Report*, est un apport majeur à la réflexion menée actuellement dans le cadre de la mise à jour (attendue pour 2020) de la stratégie européenne pour la physique des particules.

Responsabilités dans la collaboration ATLAS :

- Membre élu du *Speakers Committee* (le comité qui nomme les orateurs des présentations au nom de la collaboration ATLAS aux grandes conférences), 2011-2014. Président octobre 2013 – mars 2014.

Dans la presse :

- « *Illuminating extra dimensions with photons* », CERN Courier, Volume 52, Issue 9 (2012).
- « *L'univers n'est pas ce qu'on croit !* », Science & Vie, mai 2016.

Récentes présentations à des conférences internationales, dans des grands laboratoires nationaux et internationaux; article de revue

- Présentations régulières à des conférences majeures de la physique des particules, p.ex. :
 - « *Search for BSM scalars in ATLAS* », présentation plénière à Moriond EW 2018 (La Thuile, Italie).
 - « *New physics in high- p_T dijet, dilepton and diphoton final states at ATLAS* », présentation plénière à Moriond QCD 2016 (La Thuile, Italie).
 - « *Electroweak physics* », présentation plénière à EPS HEP 2013 (Stockholm, Suède).
 - « *Precise measurement of the W boson mass* », ICHEP 2012 (Melbourne, Australie).
 - « *Precision electroweak studies* » (Tevatron et LHC), présentation plénière à Lepton Photon 2011 (Mumbai, Inde).
- Séminaires dans des laboratoires nationaux et dans des instituts, p.ex. SLAC, Fermilab, Saclay, Brookhaven, LAPP, Université de Mainz, Université de Göttingen, University of Cape Town, ...

- Co-auteur (avec A. Kotwal) d'un article de revue sur les mesures de la masse du boson W, publié dans *Annual Reviews of Nuclear and Particle Science* **58** (2008).

Activité éditoriale

- Membre de quatre comités de lecture internes à la collaboration ATLAS chargés de la revue d'analyses ; président d'un des quatre comités.
- *Referee* pour les revues internationales *Journal of Instrumentation*, *European Physical Journal C* et *Journal of High Energy Physics*.

Organisation de manifestations scientifiques internationales

- Co-président du comité local d'organisation d'un atelier interne à la collaboration ATLAS, *Beyond the standard model Higgs and Exotics joint workshop* (160 participants), avril 2016 (Grenoble).
- Co-organisateur de sessions parallèles à des conférences internationales, p.ex. CALOR 2008 (Pavie, Italie) et EPS-HEP 2011 (Grenoble).
- Membre du comité de programme du symposium *First American-French Kavli Frontiers of Science* organisé par l'Académie des Sciences des Etats-Unis et le CNRS en novembre 2008 (Roscoff).

Encadrement d'étudiants, activités d'enseignement

- Co-encadrement de deux thèses sur l'expérience DØ (Dr. Tim Andeen et Dr. Sahal Yacoob).
- Encadrement ou co-encadrement de quatre thèses sur l'expérience ATLAS (Dr. Le Bao Tran, Dr. Quentin Buat, Dr. Thomas Meideck et Raphaël Hulsken).
- Rapporteur pour la thèse de Jean-Baptiste Blanchard (expérience ATLAS) et les HDR de Christopher Smith (théorie) et Stéphanie Beuceron (expérience CMS).
- Cours (physique du modèle standard et au-delà, analyse des données) pour des étudiants au niveau master à trois *Vietnamese LHC Schools* (2008, 2009 et 2011 au Vietnam) et à l'Université de Cape Town (2016 en Afrique du Sud).
- Cours (physique du boson de Higgs dans le modèle standard et au-delà) à l'école doctorale de l'université de Münster (Allemagne, 2018).

Diffusion de la culture scientifique

- « *1000 chercheurs parlent d'avenir* », exposition grand public au Panthéon à Paris dans le cadre de la *Science en Fête* 2010. Publié sous forme d'un livre.
- Conférence grand public « *Vers un modèle de l'origine de la masse : la chasse au boson de Higgs* », congrès général de la Société Française de Physique, Bordeaux, 4-8 juillet 2011.
- Deux séminaires sur la physique au LHC, pour les ingénieurs et administratifs au Centre de Calcul de l'IN2P3, Lyon/Villeurbanne, en 2011 et en 2018.
- Organisation d'une soirée intitulée « *De l'infiniment petit à l'infiniment grand* » au restaurant *L'Atypik* à Grenoble dans le cadre de la manifestation *Pint of Science*, 18 mai 2015.

Administration de la recherche

- Juillet 2018 – octobre 2019 : co-responsable scientifique et technique du laboratoire d'excellence *Enigmass* (qui fait partie de l>IDEX « *Université Grenoble Alpes – Université de l'innovation* »). La première phase d'Enigmass se terminera fin 2019. Dans la période mai 2018 – septembre 2018, nous avons élaboré notre programme scientifique et notre demande de prolongation pour une deuxième phase (2020-2024). La demande a été acceptée en février 2019.
- Directeur du L2IT depuis le 1^{er} septembre 2019.

Prix et distinctions

- Prix Joliot-Curie de la Société Française de Physique (2009).
- Médaille de bronze du CNRS (2006).