

Equipe: Masses et interactions fondamentales

Bilan 2018-2023

Activités Scientifiques (I)

Analyses de physique

- Physique du boson de Higgs
 - canaux avec des photons et avec des jets de b
 - études de performances reliées : électron-photon et Jets+MET
 - di-Higgs
- Recherches de matière noire au LHC
 - signatures en production associée au Higgs ("mono-Higgs")
 - recherches de ALPs (particules de type axion)
 - courte ou longue durée de vie
- Physique du quark top
 - mesures de la masse du top
- Physique avec les jets
 - mesures de sections efficaces
 - études de performances reliées : étalonnage et résolution des jets
 - études de la sous-structure des jets (Lund-jet plane)

Activités Scientifiques (II)

R&D pour la phase à haute luminosité du LHC

- ITk : futur trajectographe
 - développement de détecteurs de pixel, assemblage
 - tests en faisceau
 - électronique de front-end
- HGTD : nouveau détecteur à haute résolution temporelle
 - études de performance
 - tests en faisceau
 - assemblage

Évolution des engagements techniques :

- Confirmation des engagements ITK
 - montée en puissance de l'activité et 1ère priorité de l'équipe en termes de ressources (financières, humaines, installation)
 - préparation de la production
- Activités de R&D pour HGTD
 - engagements en augmentation dimensionnés en fonction des possibilités de l'équipe et des services techniques (appuyés essentiellement par la mécanique)
- Activités techniques sur Calice terminées
 - dernières contributions au cours de la période avec l'assemblage de plan de détecteur Si
 - Plus de budget ni de ressources humaines (départs en retraite)
 - Mise à disposition des locaux, démontage du robot remplacé par un nouvel automate pour HGTD
- Début des activités FCC
 - Réflexion en cours sur les engagements de l'équipe en lien avec les projets de DRD du CERN et les master-projets de l'IN2P3

Composition actuelle de l'équipe (I)

- 16 permanents : 10 CNRS, 6 Universitaires

Anja Butter (CR) ATLAS

Reina Camacho Toro (CR HDR) ATLAS-ITk

Bogdan Malaescu (CR) ATLAS-HGTD / FCC et g-2

Giovanni Calderini (DR) ATLAS-ITk

Frédéric Derue (DR) ATLAS-ITk

Mieczyslaw Krasny (DR) ATLAS → émérite en 2024

Didier Lacour (DR) ATLAS-HGTD

Lydia Roos (DR) ATLAS-ITk

Alain Blondel (DR émérite) FCC

L. Poggioli (DR émérite) ATLAS / FCC

Mélissa Ridel (MCF SU HDR) ATLAS

Bertrand Laforge (PR SU) ATLAS-ITk-HGTD

Sophie Trincaz-Duvoid (PR SU) ATLAS-HGTD

Tristan Beau (MCF UPcité) ATLAS-HGTD

Irena Nikolic (MCF UPcité) ATLAS-HGTD

José Ocariz (PR UPcité) ATLAS

- 3 post-doctorants

Lata Panwar (en poste depuis 06/2022)

ANR LEAP-physics

Edmar Purcino de Souza (en poste depuis 06/2022)

ANR DMwithLLPatLHC

Fresh news: sera Professeur à Salvador de Bahia après son postdoc

Christophe Roland (en poste depuis 06/2023)

ANR DIVE

Composition actuelle de l'équipe (II)

- **Doctorants :**

Louis Ginabat (M. Ridet et B. Malaescu, soutenance le 25/09/2023)

"Calibration absolue des jets et recherche de nouvelle physique avec l'expérience ATLAS"

Valentina Raskina (S. Trincaz-Duvoid et T. Beau, a soutenu le 8/09/2023)

"Étude et réalisation du détecteur de temps hautement granulaire (HGTD) pour le détecteur ATLAS en préparation de la phase de haute luminosité du LHC"

Artur Cordeiro Oudot Choi (B. Laforge, prévue pour 2024)

"Recherche de particules de type axion de longue durée de vie"

Laura Boggia (M. Ridet et B. Malaescu + IBM, prévue pour 2025)

"Real-time rule induction in fraud detection and high energy physics"

Paul Chabrilat (G. Calderini, prévue pour 2025)

"Development of the new silicon pixel tracker for the upgrade of the ATLAS detector for the High Luminosity LHC phase and study of the impact on the search of new physics and precision Higgs measurements at HL-LHC starting from the present detector"

Line Delagrance (L. Poggioli et B. Malaescu, prévue pour 2025)

"Etalonnage des jets, mesures de section efficaces et extraction de a_s dans ATLAS au LHC et au Futur Collisionneur Circulaire au CERN (FCC-ee)"

Romain Van Den Broucke (J. Ocariz, prévue pour 2025)

"Extending the search potential for axion-like particles decaying into two photons with the ATLAS detector"

- **4 cotutelles COFECUB (France-Brésil)**

Marton Sandes

B. Laforge codir.

Mateus Hufnagel

B. Laforge codir.

Luiz Eduardo Balabram Filho

J. Ocariz codir.

André Malvezzi Lopes

B. Laforge, J. Ocariz codirs.

Evolutions récentes (I)

• Arrivées de permanents

- **Luc Poggioli** depuis 2019, mutation IJCLab → LPNHE
- **Anja Butter** depuis 2022, recrutement Section 55 CNRS
experte phénoménologie et intelligence artificielle / machine learning
(avant-dernier recrutement CNRS : Reina Camacho Toro en 2017)
- (à venir) **Stéphanie Beauceron**, mutation IP2I Lyon → LPNHE, attendue au 01/10/2023
travaillera sur ITk

• Départs de permanents :

- **G. Bernardi** (DR) jusqu'en 2021 (maintenant à l'APC)
- **M. Bomben** (MCF UPCité) jusqu'en 2021 (maintenant à l'APC)
- **G. Marchiori** (CR) jusqu'en 2021 (maintenant à l'APC)
- **S. Laplace** (CR) jusqu'en 2018

• Départs de post-doctorants :

- **R.J. Wang** postdoc ILP en 2016/19, "MonoHiggs + Dark Matter" (post-doc ATLAS à Mainz)
- **K. Liu** postdoc ANR en 2017/18, "Etudes ITk + Hbb" (poste junior à Shanghai)
- **I. Nomidis** postdoc ANR en 2018/20, "Higgs en diphoton" (data Engineer)
- **M. Khandoga** CDD IN2P3 en 2020/22 (data Engineer)
- **W. Spolidoro Freund** Contrat COFECUB en 2018/19 (poste au Brésil)

Evolutions récentes (II)

- 13 thèses soutenues en 2018-2022 :

Yajun He	2022 G. Calderini, R. Camacho Toro	post-doc
Luis Pascual Domínguez	2021 J. Ocariz	post-doc
Reem Taibah	2021 M. Bomben	post-doc
Yufeng Wang	2020 Cotutelle Y. Liu (USTC) et L. Roos	post-doc
Jad Zahreddine	2020 F. Derue	post-doc
Alexander Leopold	2020 B. Laforge	ATLAS Thesis Award, post-doc
Ilaria Louise	2019 G. Bernardi	post-doc
Ahmed Tarek	2019 S. Laplace et G. Marchiori	ATLAS Thesis Award, post-doc
Louis d'Eramo	2019 G. Calderini	CR CNRS depuis 2022
Robert Hankache	2019 M. Ridet et B. Malaescu	post-doc
Changqiao Li	2019 Cotutelle Y. Liu (USTC) et G. Marchiori	post-doc
Ducourthial Audrey	2018 M. Bomben	Data scientist
Dilia Portillo	2018 S. De Cecco	post-doc

- 1 thèse à venir en 2023 :

Tzihiri Amezza (R. Camacho Toro, prévue pour 2026)

"Etude de la production de di-Higgs pour la nouvelle physique et amélioration du trajectographe de l'expérience ATLAS en vue de la phase à haute luminosité du LHC"

Organisation-fonctionnement du groupe (I)

- En interne :

Responsable de groupe / ATLAS Team Leader : D. Lacour jusqu'en juin 2023, J. Ocariz depuis

- **Réunions de groupe** :
 - fréquence typique : 2 par mois
 - animée par F. Derue jusqu'en janvier 2023, J. Ocariz depuis
 - coordination, exposés d'étudiants et/ou de seniors, compte-rendus de conférences
 - réunions des permanents (~1 ou 2 par an)
- **COFECUB (France-Brésil)** :
 - animé par B. Laforge, ~5-8 personnes au LPNHE, ~15 personnes au Brésil
 - réunions hebdomadaires
- **Trois ANR en activité** :
 - LEAP (B. Malaescu porteur)
 - DIVE (R. Camacho responsable locale)
 - DMwithLLPatLHC (B. Laforge responsable local)
-

Organisation-fonctionnement du groupe (II)

- Dans le laboratoire : relations avec les services, autres équipes :

Deux projets d'upgrade :

- **ITk**
 - coordinateur G. Calderini, coordinateur technique F. Crescioli
 - 9 ITA (services Mécanique et Électronique) pour ~5 FTE (chiffres 2022)
 - 1 CDD TGIR en 2023, 1 autre arrivera sous peu
 - réunions de groupe hebdomadaires
- **HGTD**
 - coordinateur D. Lacour, coordinateur technique D. Laporte
 - 5 ITA (services Mécanique et Électronique) pour ~2 FTE (chiffres 2023)
 - réunions hebdomadaires

Projet futur :

- **FCC**
 - coordinateur L. Poggioli

Activité computing :

- **GRID**
 - coordinateur F. Derue

Responsabilités dans ATLAS

Tristan Beau

- coordinateur local des activités détecteur HGTD

Giovanni Calderini

- membre de l'Institute Board - Planar pixels ATLAS
- ITk Pixel procurement coordinator
- ITk France Coordinator at IN2P3

Reina Camacho Toro

- co-responsable du groupe de travail sur les performances Jet/ETMiss
 - (depuis 2021)
- représentante du LPNHE dans le groupe de travail "Physique ATLAS France"
 - (depuis 2019)

Frédéric Derue

- représentant du LPNHE et chair du groupe de travail "Calcul ATLAS France"
 - (depuis 2017)
- représentant ATLAS-IN2P3 à l'International computing Board (ICB)
 - (depuis 2019)

Didier Lacour

- coordinateur HGTD detector units
 - (depuis 2021)

Bertrand Laforge

- co-responsable de l'organisation du groupe Data Quality Calo-Combined
- co-organisation des shifts associés pendant la prise de données
- responsable du développement du logiciel Data Quality (DQ) egamma et de l'organisation des shifts de Data Quality egamma

Membres/Chairs de Editorial Boards :

R. Camacho Toro, B. Laforge, B. Malaescu, L. Roos, J. Ocariz

Editeurs de papiers / contacts d'analyse :

R. Camacho Toro, B. Laforge, B. Malaescu, L. Roos, J. Ocariz, S. Trincaz-Duvoid

Représentations institutionnelles :

ATLAS coll. board : D. Lacour (puis J. Ocariz)

ATLAS Pixels : G. Calderini

ATLAS LAr : I. Nikolic

ATLAS HTT : F. Crescioli

ATLAS ITk : G. Calderini

ATLAS HGTD : D. Lacour

ATLAS ICB : F. Derue

RD53 et RD50 : G. Calderini

Bogdan Malaescu

- convener du groupe de physique Standard Model (jusqu'en 2019)
- convener du Comité de Statistique (depuis 2020)
- convener du LHC EW Working Group (faisant partie du LPCC),
en tant que représentant ATLAS (2019-2021)
- représentant ATLAS dans le « Steering group » du projet HERAFitter
- co-éditeur des recommandations ATLAS pour l'unfolding

Irena Nikolic

- représentante du LPNHE au LAr Group Rep (depuis 2013)
- membre du HGTD speakers committee

José Ocariz

- responsable de la production de MC pour le groupe de performance egamma
 - (depuis 2012)

Responsabilités en dehors de ATLAS

Dans le laboratoire

Tristan Beau

directeur adjoint du LPNHE depuis 2022

Frédéric Derue

responsable du projet GRIF au LPNHE
contact pour la formation permanente
contact pour les projets européens

Didier Lacour

ancien responsable du groupe ILD/Calice au LPNHE

Sophie Trincaz-Duvoid

responsable du site Web du LPNHE
membre du conseil scientifique du LPNHE
responsable des stages au LPNHE

Giovanni Calderini

deputy scientific coordinator d'AIDAInnova

Reina Camacho Toro

membre du Latin-American Strategy Forum for Research Infrastructures LASF4RI
coordinatrice scientifique adjointe de LA-CoNGA physics depuis 2019

Bertrand Laforge

membre élu du comité national CNRS section 01
coordinateur national du réseau IDPASC
coordination développement plateforme de jeux sérieux (IKIGAI) pour SU
membre de la commission HDR de l'UFR de physique SU

Irena Nikolic

membre du CNU section 29 (2015-2019)
responsable des formations de l'ED 560 (2019-) ; responsable UPCité à NPAC depuis 2023

José Ocariz

membre de la 29ème section CNU depuis 2020
membre du CS de l'IPHC (2020-) et du CS de l'UFR de physique UPCité (2021-)
membre du comité d'évaluation de LASF4RI depuis 2019
coordinateur international de LA-CoNGA physics depuis 2019

Mélissa Ridel

Vice doyenne Faculté des sciences SU
membre du conseil de l'école doctorale PHENIICS

Lydia Roos

membre élue du CoNRS section 01 jusqu'en 2018 ; DAS (2018-2021) ; chargée de mission DERCI-CNRS (2022)

Sophie Trincaz-Duvoid

Chargée de suivi de la politique de recherche en physique pour la FSI de SU
Responsable du Tableau de Service de l'UFR de physique de SU
membre du conseil d'UFR, du bureau de l'UFR, du comité de pilotage de l'Initiative IPI de SU, et responsable de la commission des personnels enseignants de l'UFR

Autres

Auto-analyse (I)

- points forts

Analyses de physique

- Sujets de physique avec forte visibilité dans la collaboration
- Expertise dans les domaines des performances utilisés par les analyses
 - photons+électrons
 - jets, b-jets, MET
- Intégration dans la collaboration
 - avec des rôles d'encadrement de groupes d'analyse et de performance
- Fort réseau de collaborateurs au sein d'ATLAS et au-delà
 - participation à 3 ANR, projets binationaux (COFECUB)

R&D upgrades

- ITk :
 - longue expérience dans le domaine des détecteurs à silicium
 - R&D sur la technologie active-edge n-in-p prometteuse pour la réalisation des couches externes du détecteur pixels
- HGTD :
 - valorisation de compétences existantes
 - assemblage/connexions de Calice, senseurs à silicium de ITk
 - bénéfice de l'expertise ITk pour les tests en faisceaux

Auto-analyse (II)

- points faibles

Analyses de physique

- Présence au CERN / prise de responsabilités importantes parfois limitée
 - en particulier pour le personnel universitaire
- Nombre limité de chercheurs sur certaines analyses
 - par exemple : top/jets

R&D upgrades

- ITk :
 - nombre relativement limité de FTE de physiciens permanents
 - surtout depuis 2021
 - l'arrivée de S. Beauceron sera bénéfique
 - contributions d'étudiants et postdocs
 - durées de contrats inférieures à celle du projet
- ITk et HGTD :
 - ressources techniques du laboratoire actuellement limitées

Auto-analyse (III)

• Risques

Analyses de physique

- Baisse du nombre de financements de thèses, non-pérennisation de certaines sources

R&D upgrades

- ITk :
 - délais dans le dessin et la fabrication de certains composants essentiels
- HGTD :
 - tension sur les ressources techniques

• opportunités

Analyses de physique

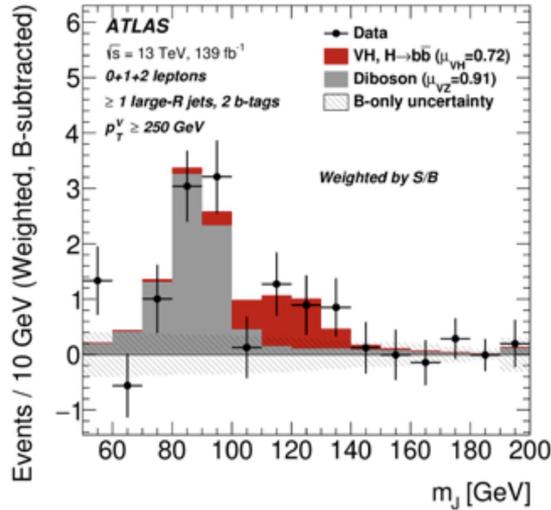
- Synergies avec les laboratoires français et étrangers
 - continuer d'explorer les pistes de collaboration (ANR, projets bi- et/ou multinationaux)

R&D upgrades

- ITk :
 - développements techniques intéressants au-delà du projet en soi
 - nombreux pays et fournisseurs impliqués
 - redondance, réduction des risques de défaillance d'un partenaire
- HGTD :
 - proximité des laboratoires français impliqués, synergie des activités

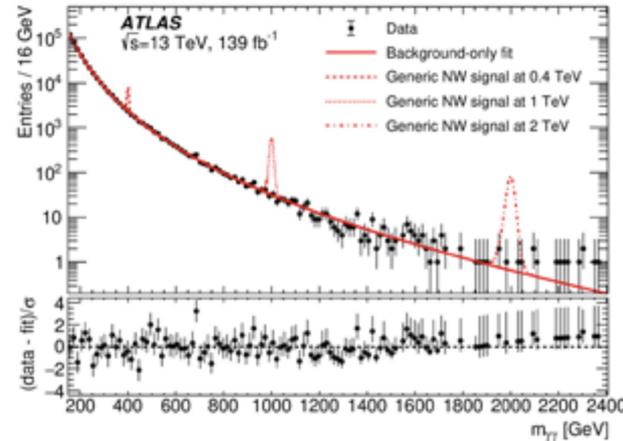
Production scientifique

- Analyses de physique (I) -

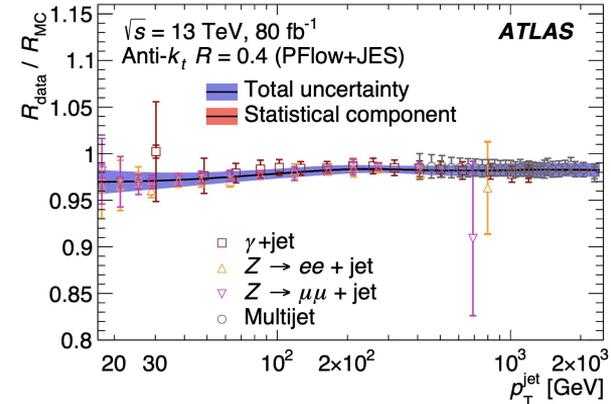


Distribution de la masse invariante des paires de jets de quarks b dans les événements candidats $VH, H \rightarrow bb$ dans les données du Run 2 (points noirs) dans le régime boosté après soustraction de tous les processus de bruit de fond sauf la production diboson $VZ, Z \rightarrow bb$ (histogramme gris). L'excès dans les données est bien compatible avec un signal $VH, H \rightarrow bb$ (histogramme rouge) tel que prédit par le Modèle Standard.

Morceaux choisis à partir du dernier rapport d'activité



Spectre de masse invariante des paires de photons obtenu avec les données du Run 2 du LHC. Cette recherche infructueuse de résonances di-photons très massives a une sensibilité jusqu'à un peu plus de 2 TeV.



Rapport de la réponse des jets entre les données et les événements simulés en fonction de l'impulsion transverse p_T du jet pour les différentes méthodes de calibration in-situ.

Production scientifique

- Analyses de physique (II) -

- Physique avec les jets
 - mesures de sections efficaces inclusives de jets et de paires de jets
 - amélioration de la calibration améliorant la calibration utilisant la méthode E/p pour des traces isolées
 - papier en préparation
 - utilisation de la méthode de Lund jet plane pour
 - déterminer la constante de couplage fort, tester son dépendance en fonction de l'énergie, améliorer le tagging des jets
- Physique Higgs-photons Higgs-bb
 - études de performances, amélioration de la reconstruction
 - temps et énergie, correction Xtalk pour les photons/électrons, optimisation de l'isolation des photons
 - recherche de nouvelles particules se désintégrant en paire de photons, publié dans [J. High Energ. Phys. 2023, 155 \(2023\)](#)
 - recherche de particules de matière noire (DM) à longue durée de vie, produites en association avec un boson de Higgs
 - recherche de nouvelle physique avec boosted Higgs->bb
 - "Lorenzetti Showers, a general-purpose framework for supporting signal reconstruction and triggering with calorimeters"
 - publié dans [Comput.Phys.Commun. 286 \(2023\) 108671](#)
- Physique du quark top
 - mesure de $m(\text{top})$ et b-fragmentation utilisant des evts $t\bar{t}$ avec $b \rightarrow J/\psi$ dans l'état final
- GRID - ML/IA
 - utilisation du Tier 2 ATLAS et du cloud computing
 - suivi et apprentissage des méthodes de machine learning et intelligence artificielle
- le groupe est actif dans 3 ANR : LEAP-physics (porteur B. Malaescu), DMwithLLPatLHC, DIVE

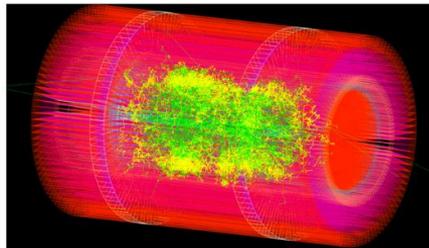
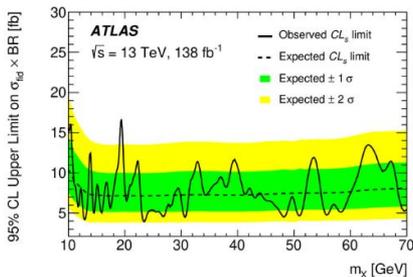
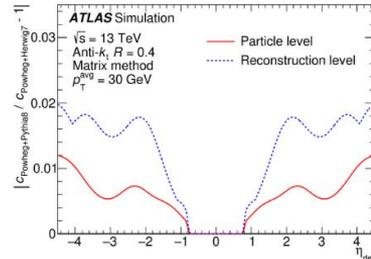


Fig. 6. Front view of the general-purpose calorimeter (GCHE) after an event propagation.



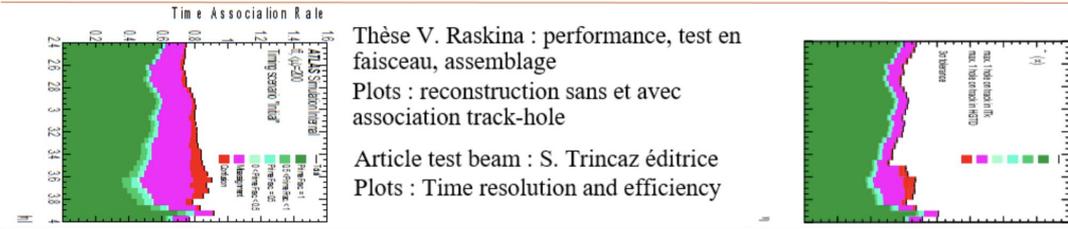
[Eur. Phys. J. C 83, 761 \(2023\)](#)

Réduction de l'incertitude systématique dominante pour la calibration des jets dans la partie avant du détecteur, par un facteur x2, utilisant une meilleure séparation des effets de physique et de détecteur dans la méthode eta-intercalibration

Production scientifique

- contributions techniques HGTD (I) -

HGTD en 2022-23 : Performances ; Tests en faisceaux



Thèse V. Raskina : performance, test en faisceau, assemblage
Plots : reconstruction sans et avec association track-hole

Article test beam : S. Trincaz éditrice
Plots : Time resolution and efficiency

Journal Pre-proof

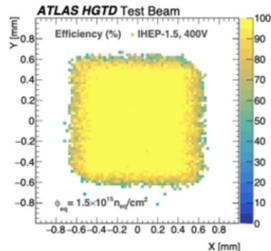
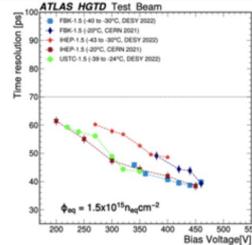
Performance in beam tests of carbon-enriched Low Gain Avalanche Detectors for the ATLAS High Granularity Timing Detector

S. Ali¹, H. Amato², S.L. Aseneta³, L.A. Barreira⁴, D.B. Bortolotto⁵, A.M. Braga⁶, L. Cadamuro⁷, L. Castillo Garcia⁸, L.D. Corpe⁹, M.J. De Souza Sargedal de Sousa¹⁰, D. Dornheim¹¹, V. Doo¹², A. Gabrielli¹³, Y. El Ghazal¹⁴, H. El Jarnati¹⁵, V. Geantem¹⁶, S. Grzesiak¹⁷, J. Guzman de Castro¹⁸, S. Guindani¹⁹, V. Jia²⁰, G. Kraussberger²¹, V. Lalić²², M. Ma²³, N. Makovec²⁴, S. Mariani²⁵, I. Nkomo²⁶, O. Pavlin²⁷, V. Raskina²⁸, M. Roberto Morazzano²⁹, A. Ruzic³⁰, Y. Teyssie³¹, S. Trincaz-Duviolet³², A. Vrablic³³, S. Xin³⁴, L. Xu³⁵, X. Yang³⁶ and X. Zheng³⁷

¹Academia Sinica, IAS, Section 2, Academia Road, Nankang District, Taipei City, Taiwan 115
²Nikolai Nuclear Institute for Sustainable Physics and University of Amsterdam, Physics, 4102 CE, 3800 DR Groningen, Netherlands
³Institute for Mathematics, Astrophysics and Particle Physics, Radboud University/Nikhef, Nijmegen, PO Box 9010, 6500 GL, Nijmegen, Netherlands
⁴Physikalisches Institut, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe 76131, Germany
⁵Laboratoire de Physique de Clermont-Ferrand (LPCF), Université Clermont Auvergne, Campus Universitaire des Cézeaux, 4 Avenue Blaise Pascal, 63179 Aubière Cedex, France
⁶Laboratoire de Physique des Solides (LPS), Université Paris-Saclay, 91190 Brunoy, France
⁷IFJ-pan 31045, 63000 Clermont-Ferrand, France
⁸Max-Planck-Institut für Physik, Werner-Heisenberg-Institut, Munich, Germany
⁹Department of Physics and Center for Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China (USTC), Hefei, Anhui, 230026, China
¹⁰State Key Laboratory of Nuclear Physics and Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, Gansu, 730000, China
¹¹Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹²Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹³Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹⁴Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹⁵Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹⁶Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹⁷Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹⁸Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
¹⁹Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁰Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²¹Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²²Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²³Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁴Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁵Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁶Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁷Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁸Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
²⁹Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
³⁰Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
³¹Department of Physics, University of Jyväskylä, Finland
³²Department of Physics, University of Jyväskylä, France
³³Department of Physics, University of Jyväskylä, Slovenia
³⁴Department of Physics, University of Jyväskylä, China
³⁵Department of Physics, University of Jyväskylä, China
³⁶Department of Physics, University of Jyväskylä, China
³⁷Department of Physics, University of Jyväskylä, China

*Corresponding author: valentina.raskina@cern.ch

2023 JINST 18 P05005



SORBONNE UNIVERSITE

STEP UP ECOLE DOCTORALE

LPNHE PARIS

SORBONNE UNIVERSITÉ
École doctorale des Sciences de la Terre et de l'Environnement et
Physique de l'Université Paris (ED 500)
Laboratoire de Physique Nucléaire et des Hautes Énergies, Paris

Research and development of the High Granularity
Timing Detector (HGTD) for the ATLAS detector in
preparation for the High-Luminosity phase of the LHC

Valentina Raskina

PhD Thesis
Submitted in fulfillment of the requirements for the degree of
DOCTOR EN SCIENCES

Supervised by Prof. Sophie Trincaz-Duviolet
Co-supervised by Tristan Biau

Defended on September 8th 2023 in front of the jury:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| Tristan Biau | Co-supervisor |
| Sébastien Guindani | Examiner |
| Anne-Catherine Le Bihan | Referee |
| Christophe Ochando | Examiner |
| Romain Paoletti | Referee |
| Boris Pappas | President of the jury |
| Sophie Trincaz-Duviolet | Supervisor |

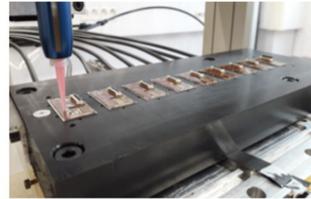
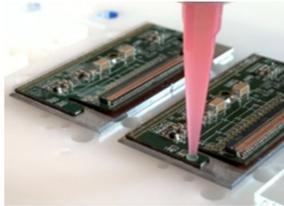
Production scientifique

- contributions techniques HGTD (II) -

HGTD en 2022-23 : Detector units, assemblage et tests

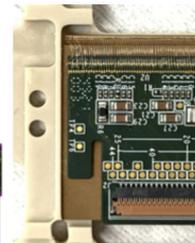
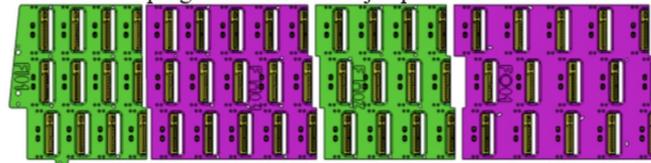
Design des supports de modules : positionnement des modules, interface avec la plaque de refroidissement, fixation

Développement de la procédure d'assemblage, loading et collage
Installation de l'infrastructure : salle grise, plafond soufflant, achat d'un nouveau robot, outillage
Mise en œuvre de la procédure de tests : contrôle des fonctionnalités électriques des modules, métrologie



Assemblage d'un démonstrateur 54 modules, 24300 voies

Assemblage de la première unité de détecteur en cours.
Installation progressive au CERN jusqu'à l'automne

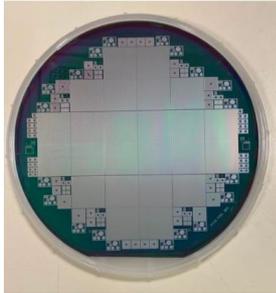


Production scientifique

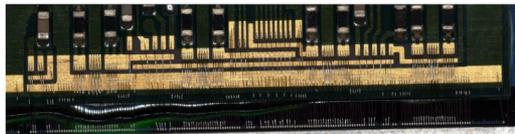
- contributions techniques ITk (I) -

Faits Marquants ATLAS ITk

(Pre)-production des senseurs terminée (dessin du senseur d'une des foundries fait en collaboration avec l'équipe du LPNHE)
Pre-production des modules au labo – collage - wirebonding
ITkPixV2 livrée et testée OK

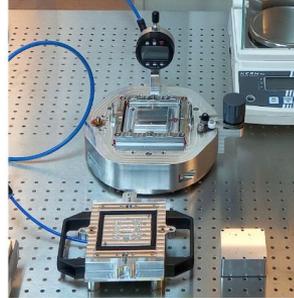


6" wafer from FBK with planar pixel sensors designed in collaboration with LPNHE



wirebonding (BondTec 5832)

new gluing tool for module assembly



Testbeams and irradiations



Setup at SPS H6 with ACONITE telescope



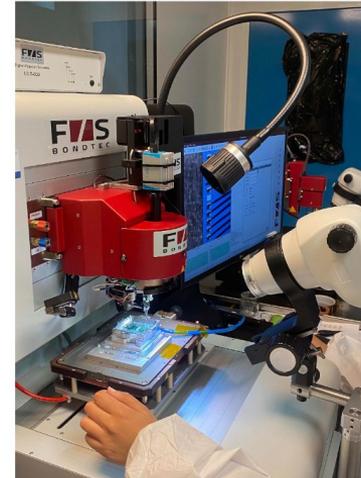
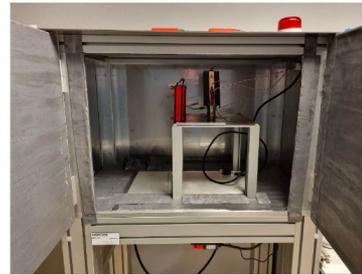
Setup at IRRAD for irradiation run

Production scientifique

- contributions techniques ITk (II) -

Faits Marquants ATLAS ITk

Nouvelle machine à pointes en modalité production
Wirebonder maintenant en preproduction mode
Nouvelle installation pour X-rays



wirebonding (BondTec 5832)

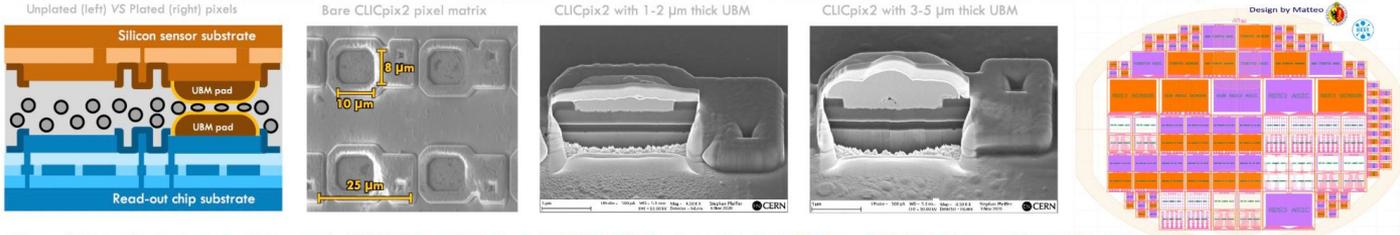
x-ray setup

Production scientifique

- contributions techniques ITk (III) -

Faits Marquants ATLAS R&D extra

Anisotropic conductive films (ACF) to replace bump-bonding in pixels (AIDAInnova)



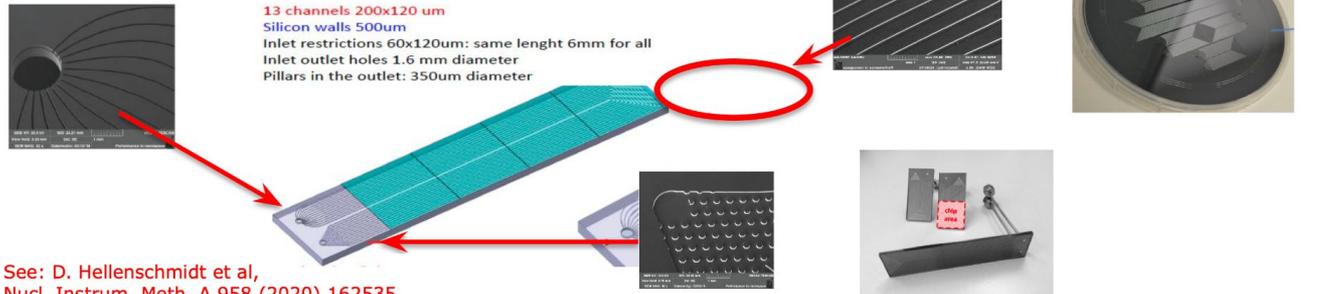
See: https://indico.cern.ch/event/1104064/contributions/4789884/attachments/2416826/4135907/svihra_AIDA2022_ACF_update.pdf

Very cost-effective technology for interconnection of FE and sensors

In-house post-processing (ENIG), mask-less

Microchannel blocks for cooling at future detectors

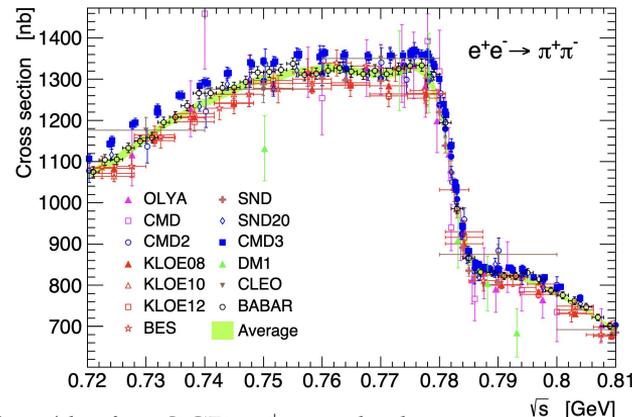
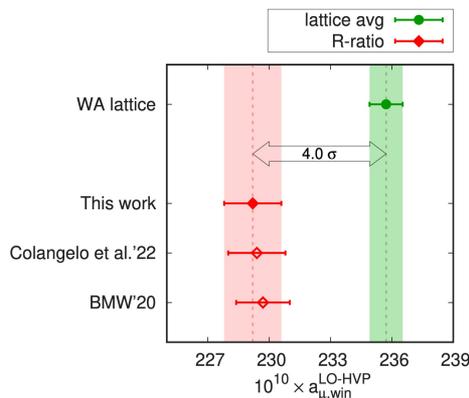
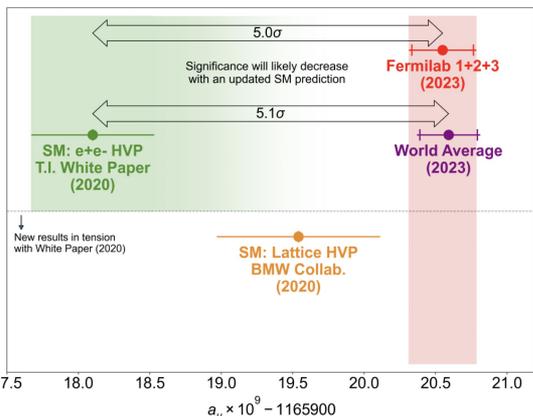
Prototypes produced by LPNHE with FBK



See: D. Hellenschmidt et al,
Nucl. Instrum. Meth. A 958 (2020) 162535

Production scientifique

- activités pour le g-2 du muon -



→ Tensions between: data-driven prediction / g-2 Experiment; data-driven prediction / lattice QCD; $e^+e^- \rightarrow$ hadrons measurements

We have an interesting, long standing, multifaceted problem to solve...

→ Long term (15+ years) work on $e^+e^- \rightarrow$ hadrons ISR measurements (BaBar); data-driven predictions for $(g-2)_\mu$ and QCD phenomenological studies (DHMZ)

→ Work within the g-2 Theory Initiative since the beginning (2017); Coordination of the newly created subgroup for the data-driven prediction (2023)

→ ANR funding for collaboration with IJCLab (PostDoc: Léonard Polat) and with CPT Marseille (BMWc)

Visibilité et rayonnement (I)

- 38 articles de la collaboration ATLAS depuis 2018

Run 2 Data Quality	Submission is Finished
EGamma performance with 2015-2017 data	Submission is Finished
JDM - TLA dijet search	Submission is Finished
DBL - VV/VH and l/lv Combination 2016	Submission is Finished
JDM - Mono-S to VV (had)	Submission is Finished
DiHiggs HGam HH bbgammagamma 2015-2018	Submission is Finished
HZZ High mass search 2015+2016	Submission is Finished
HGAm couplings+cross-section 2015+2016	Submission is Finished
HZZ Couplings 2015+2016	Submission is Finished
HZZ and HGam mass combination 2015+2016	Submission is Finished
HZZ Higgs off-shell 2015+2016	Submission is Finished
HLep Higgs to tau tau 2015+2016	Submission is Finished
Hbb Vh to bb 2015-2017	Submission is Finished
HGAm high-mass resonance search 2015-2018	Submission is Finished
Hbb Vh to bb STXS 2015-2017	Submission is Finished
Hbb VH to bb STXS (resolved) 2015-2018	Submission is Finished
Hbb VH to bb boosted 2015-2018	Submission is Finished
HGAm H->gangam + MET 2015-2018	Submission is Finished
HGAm H->gammagamma diff. xs 2015-2018	Submission is Finished

HGAm very low-mass resonance search	Submission is Finished
HGAm STXS+coupl. 2015-2018 (paper)	Submission is Finished
Pixel Radiation Damage Modeling	Submission is Finished
Large-R Jet In-Situ Calibration	Submission is Finished
Jet Energy Scale and Resolution in run 2	Submission is Finished
R21 Precision Jet Reco and Calibration	Submission is Finished
2012 JES and JER	Submission is Finished
Electron efficiency 2015-2016	Submission is Finished
Egamma Calibration 2015-2016	Submission is Finished
X to bb tagging at 13 TeV	Submission is Finished
Inclusive jets and dijets 2015 data	Submission is Finished
Unfolded 4-lepton mass, 13 TeV	Submission is Finished
Z(->bb) + photon at 13 TeV	Submission is Finished
Precision WW	Submission is Finished
Differential WW+1jet	Submission is Finished
Global PDF fit	Submission is Finished
SUSY EW Wh	Submission is Finished
SUSY WH(gammagamma)	Submission is Finished
FTK Performance	Submission is Finished

Visibilité et rayonnement (II)

- Exposés en conférence internationale au nom de la collaboration ATLAS

Année	Doctorants	Postdocs	Permanents	Total
2023	2	1	6	9
2022	1		2	3
2021	3		4	7
2020			4	4
2019	3	2	3	8
2018	4	2	5	11