

Maël Le Garrec

DOCTEUR EN PHYSIQUE DES ACCÉLÉRATEURS · INGÉNIEUR EN INFORMATIQUE

74000 Annecy, France

☎ (+33) 6 48 38 93 04 | ✉ mael@legarrec.org | 🌐 https://mael.legarrec.org | 📱 Mael-Le-Garrec | 🎂 Né 1995

Résumé

Chercheur postdoctoral en physique des accélérateurs, avec une double formation en physique et informatique. Doctorat (Magna Cum Laude) à Goethe Universität Frankfurt, spécialisé dans la correction d'optiques et la mise en service du LHC au CERN. Travaille actuellement sur l'impact des vibrations sur la luminosité du FCC-ee et la conception d'aimants supraconducteurs. Expertise en dynamique de faisceau, calcul scientifique et développement logiciel (Python, C/C++), avec expérience pratique sur le LHC et SuperKEKB.

Animé par une forte curiosité scientifique et un intérêt pour l'apprentissage et la compréhension et la maîtrise de systèmes complexes.

Expériences Professionnelles



Laboratoire d'Annecy de Physique des Particules (CNRS/IN2P3-LAPP)

Annecy, FR

CHERCHEUR POSTDOCTORAL

2025 – Present

- Impact des vibrations sur les optiques et la luminosité du FCC-ee, avec modélisation du système de focalisation.
- Réalisation de simulations optiques avec Xsuite pour évaluer la stabilité du faisceau et la performance en luminosité.
- Contribution à la conception magnétique d'aimants CCT HTS pour FCC-ee.



KEK

Tsukuba, JP

VISITING SCIENTIST

2024 & 2025

- Réalisation de mesures de l'optique linéaire et des paramètres de faisceau de SuperKEKB.
- Premières observations d'ordres supérieurs de chromaticité, et de Resonance Driving Terms (RDTs) sextupolaires.



CERN

Genève, CH

DOCTORANT - ACCÉLÉRATEURS ET PHYSIQUE DES FAISCEAUX

2021 – 2024

- Réalisation de mesures et mise en œuvre de corrections lors de la mise en service du LHC.
 - Optique linéaire : analyse de l'oscillation- β , de la dispersion, de l'énergie et du couplage.
 - Optique non-linéaire : étude de la chromaticité et des termes de résonance (RDTs).
- Mesure, modélisation et correction des champs décapolaires via Q''' , RDTs, avec première observation du Chromatic Amplitude Detuning.
- Premières observations et modélisation des champs d'ordre supérieur (dodécapolaire et décatétrapole).
- Mesure et correction opérationnelle des champs octupolaires via RDTs.

Genève, CH

STAGIAIRE - ACCÉLÉRATEURS ET PHYSIQUE DES FAISCEAUX

2019 – 2021

- Développement de logiciels pour la mise en service du LHC Run III, soutenant les mesures et corrections d'optique.
- Expérience pratique en physique des accélérateurs : diagnostic de faisceau, études d'optique et analyse de données.



Scaleway

Paris, FR

DEVOPS ENGINEER

2018 – 2019

- Maintenance des APIs Python, images de serveur et logiciels système, garantissant fiabilité et performance.
- Administration de milliers d'hyperviseurs et serveurs, optimisation du déploiement et de l'efficacité opérationnelle.

Compétences

Communication scientifique

Guide CERN pour les visites et événements publics

Langages de programmation

Python, C/C++, Java, bash, LaTeX, Rust

Informatique

Archlinux, Debian, Git, pgSQL, Scipy, Sympy, Numpy, Pandas, Matplotlib

Langues

Français, Anglais (C1), Allemand (A2)

Intérêts

Électronique, Conception CAO & Impression 3D, Mécanique automobile, Escalade, Parapente

Connaissances Professionnelles

Suivi des Particules et Analyse

MAD-X, MAD-NG, OMC3, XSUITE

2019 – Present

- Suivi des particules uniques du LHC avec erreurs de champ.
- Analyse de fréquence et d'optique pour les oscillations bêta, la dispersion, les RDT, etc.
- Correction de l'optique basée sur les matrices de réponse (Chromaticité, RDT)
- Modélisation des erreurs de la machine.
- Simulations d'ouverture dynamique avec XSuite.

Formation

Gothe Universität Frankfurt

Frankfurt, DE

DOCTORAT EN PHYSIQUE

2021 - 2024

- Thèse : Modèle efficace du LHC pour les corrections d'optique, Magna Cum Laude
- Sous la supervision d'Apl. Prof. Dr. Giuliano Franchetti et Dr. Ewen H. Maclean

CERN Accelerator School

Chavanne de Bogis, CH / Sévrier, FR

COURS DE PHYSIQUE DES ACCÉLÉRATEURS

2021-2022

- Introduction à la physique des accélérateurs, 2 semaines sur les sujets fondamentaux.
- Physique des accélérateurs avancée, suite de l'école précédente, axée sur les sujets avancés.

EPITA

Paris, FR

INGÉNIERIE INFORMATIQUE

2013 - 2019

- Sécurité Systèmes et Réseaux
- Développement bas niveau et administration système

Concours

2017 37th/700, *Meilleur Développeur de France*, concours d'algorithmes

Paris, FR

Publications

Journal Publications (main author)

- [1] Mael Le GARREC et al. "Measurement, Modeling, and Correction of Decapolar Hamiltonian terms in the LHC". In : *Phys. Rev. Accel. Beams* (Submitted 2025)

Journal Publications (co-author)

- [1] Rogelio TOMÁS et al. "Optics for Landau damping with minimized octupolar resonances in the LHC". In : *Journal of Instrumentation* 19.05 (2024). DOI : 10.1088/1748-0221/19/05/T05010. URL : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-0221/19/05/T05010>
- [2] Ewen H. MACLEAN et al. "Prospects for beam-based study of dodecapole nonlinearities in the CERN High-Luminosity Large Hadron Collider". In : *The European Physical Journal Plus* 137.11 (2022). DOI : 10.1140/epjp/s13360-022-03367-2. URL : <https://link.springer.com/10.1140/epjp/s13360-022-03367-2>
- [3] Joschua DILLY et al. "First operational dodecapole correction in the LHC". In : *Physical Review Accelerators and Beams* 26.12 (2023). DOI : 10.1103/PhysRevAccelBeams.26.121001. URL : <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevAccelBeams.26.121001>

Conference Proceedings

- [1] Mael LE GARREC et al. "Coherent Plane Ground Wave Impact on the FCC-ee Beam Centroid". In : *IPAC'25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025
- [2] Mael LE GARREC et al. "Measurement and modelling of decapole errors in the LHC from beam-based studies". In : *IPAC'23*. Venice, Italy : [object Object], 2023. DOI : 10.18429/JACOW-IPAC2023-MOPL024. URL : <https://jacow.org/ipac2023/doi/jacow-ipac2023-mopl024>
- [3] Mael LE GARREC et al. "First measurement of fourth and fifth order chromaticity in the LHC". In : *IPAC'23*. Venice, Italy : [object Object], 2023. DOI : 10.18429/JACOW-IPAC2023-MOPL027. URL : <https://jacow.org/ipac2023/doi/jacow-ipac2023-mopl027>

Conference Proceedings (co-author)

- [1] R TOMÁS et al. "Optics Tuning of the FCC-ee". In : *IPAC'25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025
- [2] J DILLY et al. "Status of the CERN Optics Measurement and Correction Analysis Tools". In : *IPAC'25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025

- [3] E H MACLEAN et al. “Review of Linear and Nonlinear Optics Measurements in the CERN LHC”. In : *IPAC’25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025
- [4] S HORNEY et al. “Investigation of Octupolar Resonances in the LHC”. In : *IPAC’25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025
- [5] J DILLY et al. “Impact of the Inner Triplet Polarity on the Optics Commissioning of the LHC in 2024 And 2025”. In : *IPAC’25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025
- [6] E H MACLEAN et al. “3Qy Resonance Correction at LHC Injection”. In : *IPAC’25*. Taipei, Taiwan : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2025
- [7] Tobias PERSSON et al. “LHC Optics Commissioning in 2023 and 2024”. In : *IPAC’24*. Nashville, Tennessee, USA, 2024
- [8] Vittorio FERRENTINO et al. “LHC 2023 Ion Optics Commissioning”. In : *IPAC’24*. Nashville, Tennessee, USA, 2024
- [9] IEFTHYMIPOULOS et al. “Evolution of special LHC optics configurations Run 3 update”. In : *IPAC’24*. Nashville, Tennessee, USA : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2024
- [10] Sasha J. HORNEY et al. “Sextupole RDTs in The LHC at Injection and in the Ramp”. In : *IPAC’24*. Nashville, Tennessee, USA, 2024
- [11] Tuuli NISSINEN et al. “LHC Optics Measurements from Transverse Damper for the High Intensity Frontier”. In : [object Object], 2023. DOI : 10 . 18429 / JACOW-HB2023-THBP14. URL : <https://jacow.org/hb2023/doi/JACoW-HB2023-THBP14.html>
- [12] Rogelio TOMÁS GARCÍA et al. “Optics for Landau Damping with Minimized Octupolar Resonances in the LHC”. In : [object Object], 2023. DOI : 10 . 18429 / JACOW-HB2023-THBP20. URL : <https://jacow.org/hb2023/doi/JACoW-HB2023-THBP20.html>
- [13] Jacqueline KEINTZEL et al. “60° phase advance optics measurements in the Large Hadron Collider at CERN”. In : *IPAC’23*. Venice, Italy : [object Object], 2023. DOI : 10 . 18429 / JACOW-IPAC2023-MOPL026. URL : <https://jacow.org/ipac2023/doi/jacow-ipac2023-mopl026>
- [14] Felix CARLIER et al. “Challenges of K-modulation measurements in the LHC Run 3”. In : *IPAC’23*. Venice, Italy : [object Object], 2023. DOI : 10 . 18429 / JACOW-IPAC2023-MOPL014. URL : <https://jacow.org/ipac2023/doi/jacow-ipac2023-mopl014>
- [15] Felix CARLIER et al. “LHC Run 3 optics corrections”. In : *IPAC’23*. Venice, Italy : [object Object], 2023. DOI : 10 . 18429 / JACOW-IPAC2023-MOPL015. URL : <https://jacow.org/ipac2023/doi/jacow-ipac2023-mopl015>
- [16] Elena FOL et al. “Experimental Demonstration of Machine Learning Application in LHC Optics Commissioning”. In : *Proc. 13th Int. Part. Accel. Conf. IPAC22*. T. IPAC2022. Bangkok, Thailand : JACoW, 2022. DOI : 10 . 18429 / JACOW-IPAC2022-MOPOPT047
- [17] Tobias PERSSON et al. “Optics Correction Strategy for Run 3 of the LHC”. In : *Proc. 13th Int. Part. Accel. Conf. IPAC22*. T. IPAC2022. Bangkok, Thailand : JACoW, 2022. DOI : 10 . 18429 / JACOW-IPAC2022-WEPOST008
- [18] Tobias PERSSON et al. “Optics Measurements and Correction Plans for the HL-LHC”. In : *IPAC’21*. Campinas, Brazil : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2021. DOI : 10 . 18429 / JACoW-IPAC2021-WEPAB026. URL : <https://accelconf.web.cern.ch/ipac2021/doi/JACoW-IPAC2021-WEPAB026.html>
- [19] Tobias PERSSON et al. “Optics Correction Strategy for Run 3 of the LHC”. In : *IPAC’21*. Campinas, Brazil : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2021. DOI : 10 . 18429 / JACoW-IPAC2021-WEPAB027. URL : <https://accelconf.web.cern.ch/ipac2021/doi/JACoW-IPAC2021-WEPAB027.html>
- [20] Ewen MACLEAN et al. “Optics Measurement by Excitation of Betatron Oscillations in the CERN PSB”. In : *IPAC’21*. Campinas, Brazil : JACOW Publishing, Geneva, Switzerland, 2021. DOI : 10 . 18429 / JACoW-IPAC2021-THPAB168

Notes and Reports

- [1] Wolfgang BARTMANN et al. *Future Circular Collider Feasibility Study Report Volume 1 : Physics and Experiments*. Rapp. tech. CERN Document Server, 2025. DOI : 10 . 17181 / CERN . 9DKX . TDH9. URL : <http://cds.cern.ch/record/2928193>

- [2] Michael BENEDIKT et al. *Future Circular Collider Feasibility Study Report Volume 2 : Accelerators, technical infrastructure and safety*. Rapp. tech. CERN Document Server, 2025. DOI : 10.17181/CERN.EBAY.7W4X. URL : <http://cds.cern.ch/record/2928793>
- [3] Johannes GUTLEBER, Luisa ULRICI et Timothy Paul WATSON. *Future Circular Collider Feasibility Study Report Volume 3 : Civil Engineering, Implementation and Sustainability*. Rapp. tech. CERN Document Server, 2025. DOI : 10.17181/CERN.I26X.V4VF. URL : <http://cds.cern.ch/record/2928194>
- [4] Joschua DILLY et Mael LE GARREC. *On the derivation of Amplitude Detuning and Chromaticity Formulas for Particle Accelerators*. 2023. URL : <http://arxiv.org/abs/2301.09132>
- [5] Maël LE GARREC et al. *MD6864 — Decapole studies at injection*. Accelerators & Technology Sector Note CERN-ACC-NOTE-2023-0018. CERN, 2023. URL : <https://cds.cern.ch/record/2879070>
- [6] Xavier BUFFAT et al. *Optics Measurement and Correction Strategies for HL-LHC*. Accelerators & Technology Sector Note CERN-ACC-2022-0004. CERN, 2022. URL : <https://cds.cern.ch/record/2808650>
- [7] O. ABERLE et al. *High-Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC) : Technical Design Report*. CERN Yellow Reports : Monographs CERN-2020-010. Geneva : CERN, 2020. DOI : 10.23731/CYRM-2020-0010. URL : <https://cds.cern.ch/record/2749422>

Seminars and Conferences

- [1] Maël LE GARREC et al. *Vibrations Impact on FCC-ee's Luminosity*. Roscoff, France, 2025. URL : <https://indico.ijclab.in2p3.fr/event/11661/contributions/38765/>
- [2] Maël LE GARREC. *Correction of Decapolar Resonances in the LHC*. Goethe Universität, Frankfurt, 2023
- [3] Maël LE GARREC. *Les champs décapolaires du LHC*. Roscoff, France, 2023. URL : <https://indico.ijclab.in2p3.fr/event/9312/contributions/30982/>