

PHE Physique des Hautes Energies
High Energy Physics

Tourniquet

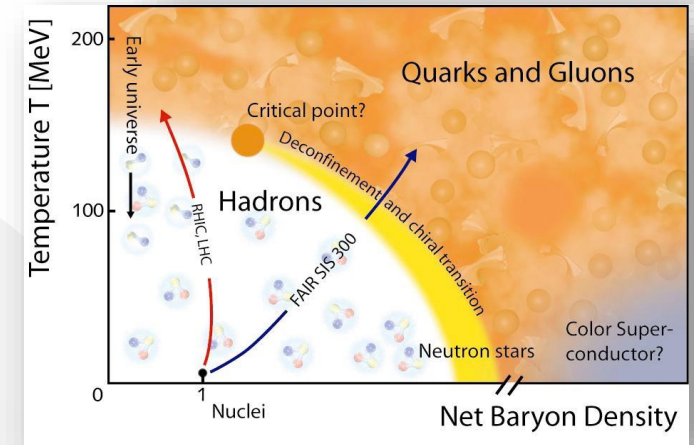
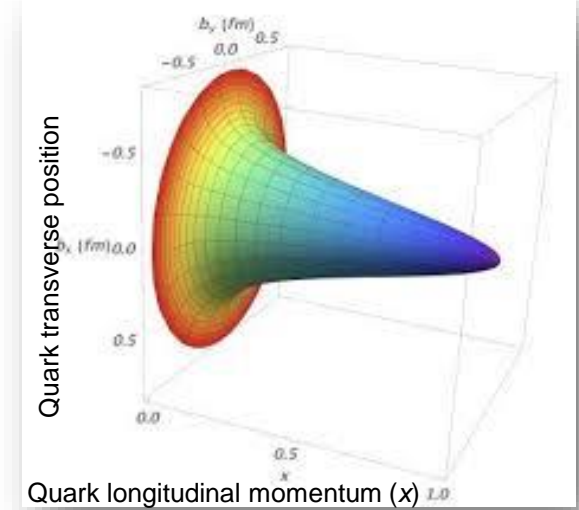
Janvier 2023

Nikola Makovec



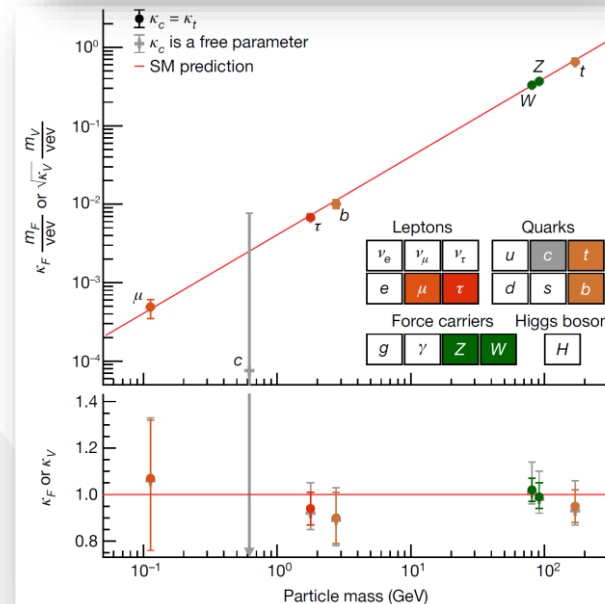
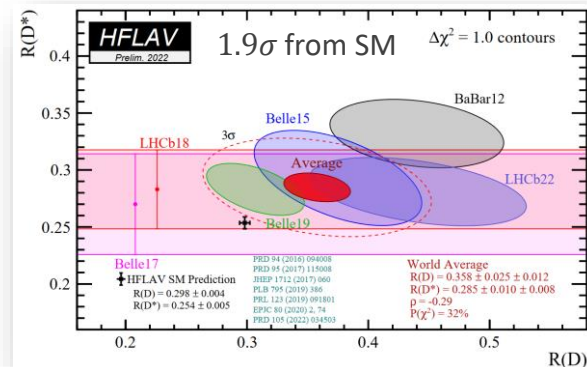
- **Thématique scientifique: physique des particules et physique hadronique**
 - Recherche de physique au-delà du Modèle Standard de façon directe et indirecte
 - Recherche et études de nouveaux phénomènes dans les systèmes de quark et de gluons
- **Recherche structurée principalement autour de grands instruments scientifiques**
 - Projets le plus souvent à dimension internationale
 - Laboratoires: CERN mais aussi DESY, JLab, KEK, GSI, Fermilab, BNL
- **Les priorités du pôle s'inscrivent pleinement dans le cadre de la stratégie européenne en physique des particules mise à jour en 2020**
- **Pour la physique hadronique, la définition du *long range plane* de NuPECC pour 2024 est en cours avec des contributions des groupes du pôle (ALICE, JLab-EIC, HADES, ALICE)**
- **Fort lien avec le pôle ingénierie:**
 - Conception et construction des détecteurs
 - Exploitation des données

- **La physique hadronique:**
 - Structure des nucléons avec une sonde leptonique (JLab, EIC)
 - PQG et matière hadronique (ALICE, HADES@GSI, LHCb, HADES@FAIR, LHCb-phase II)
- La physique des particules sur collisionneurs:
 - Physique de la saveur (LHCb, Belle2, Babar, LHCb-phase II, FCCee)
 - Physique top, H, W et Z et BSM (ATLAS, ATLAS-phase II, ILC, FCCee)
- La physique des neutrinos:
 - Mesure PMNS et ordre des masses (JUNO, DUNE, SuperChooz)
 - Nature des neutrinos (SuperNEMO)
- QED en champs forts:
 - Ralentissement de la lumière dans le vide avec des impulsions laser intenses (DeLLight)
- Nombreuses R&D détecteurs pour préparer l'avenir:
 - CALICE, LiquidO, GRAiNITA, Noble Liquid calorimeter,...

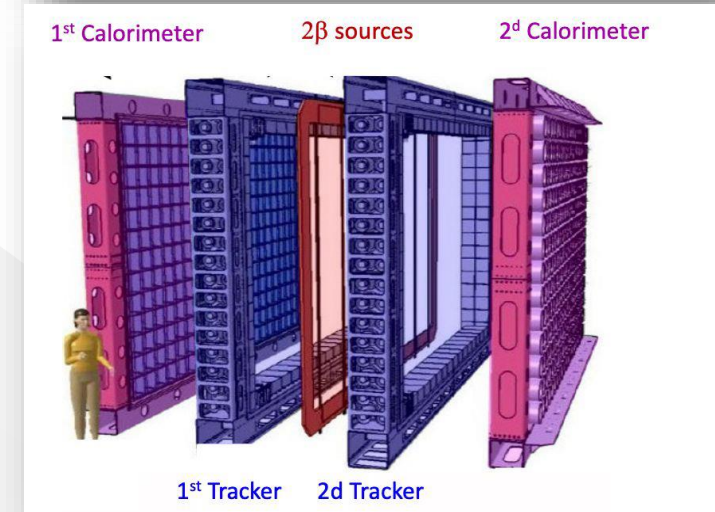
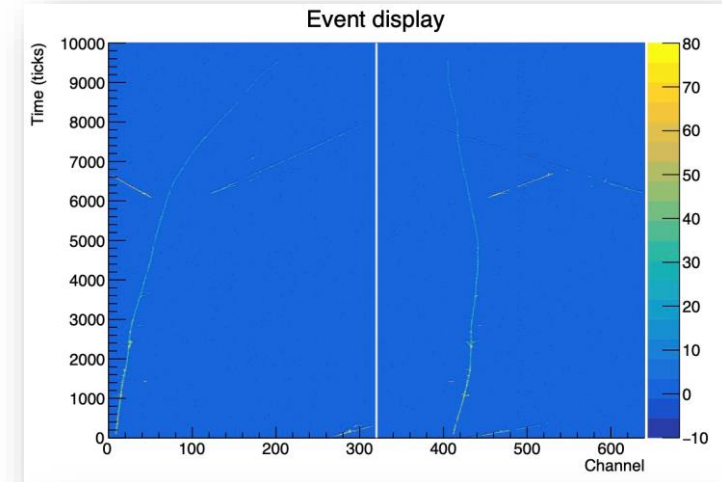




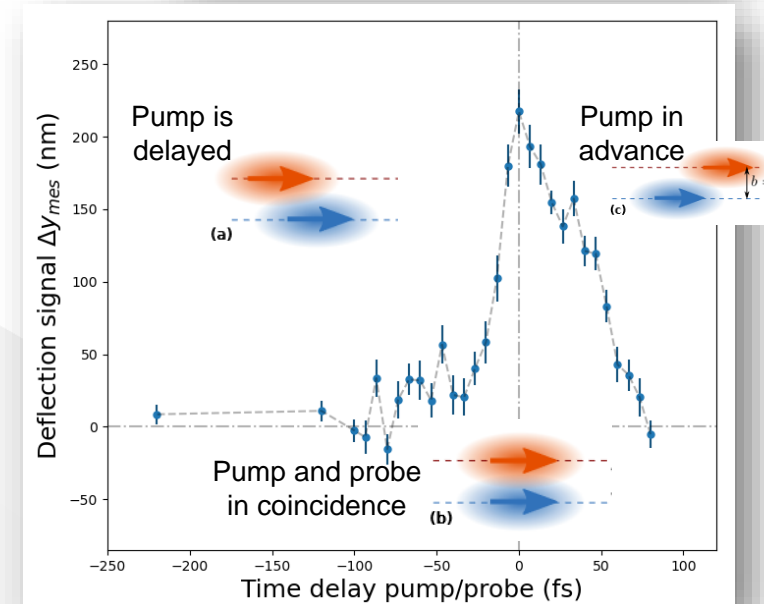
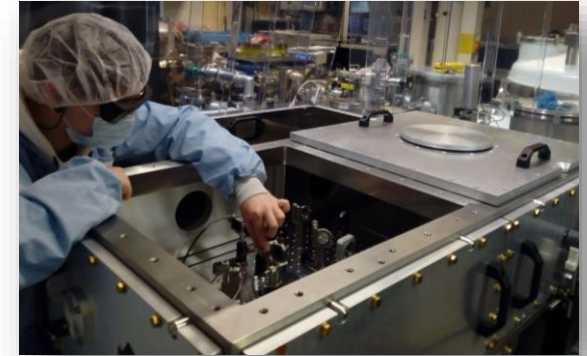
- La physique hadronique:
 - Structure des nucléons avec une sonde leptonique (JLab, EIC)
 - PQG et matière hadronique (ALICE, HADES@GSI, LHCb, HADES@FAIR, LHCb-phase II)
- La physique des particules sur collisionneurs:
 - Physique de la saveur (LHCb, Belle2, Babar, LHCb-phase II, FCCee)
 - Physique top, H, W et Z et BSM (ATLAS, ATLAS-phase II, ILC, FCCee)
- La physique des neutrinos:
 - Mesure PMNS et ordre des masses (JUNO, DUNE, SuperChooz)
 - Nature des neutrinos (SuperNEMO)
- QED en champs forts:
 - Ralentissement de la lumière dans le vide avec des impulsions laser intenses (DeLLight)
- Nombreuses R&D détecteurs pour préparer l'avenir:
 - CALICE, LiquidO, GRAiNITA, Noble Liquid calorimeter,...



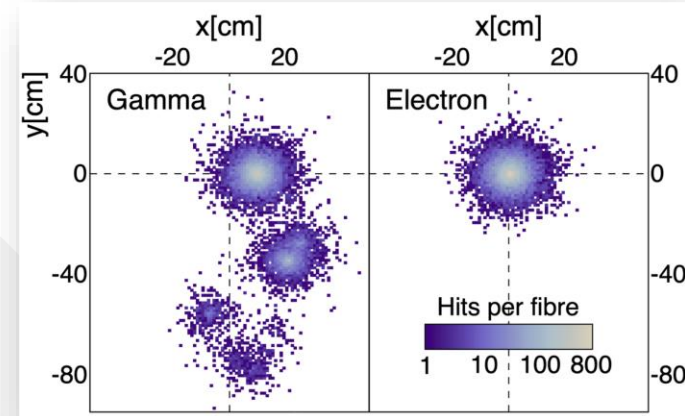
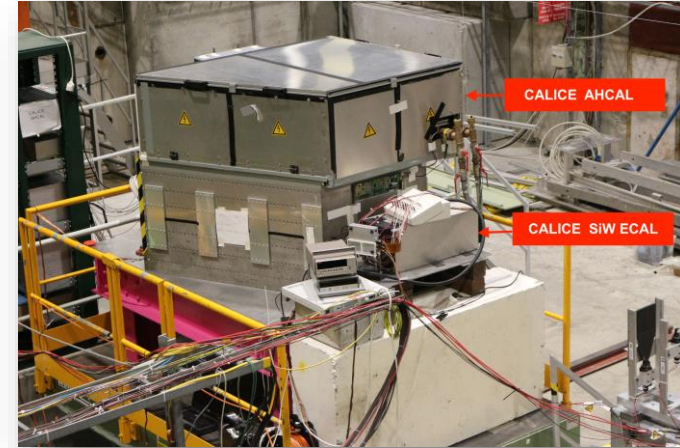
- La physique hadronique:
 - Structure des nucléons avec une sonde leptonique (JLab, EIC)
 - PQG et matière hadronique (ALICE, HADES@GSI, LHCb, HADES@FAIR, LHCb-phase II)
- La physique des particules sur collisionneurs:
 - Physique de la saveur (LHCb, Belle2, Babar, LHCb-phase II, FCCee)
 - Physique top, H, W et Z et BSM (ATLAS, ATLAS-phase II, ILC, FCCee)
- La physique des neutrinos:
 - Mesure PMNS et ordre des masses (JUNO, DUNE, SuperChooz)
 - Nature des neutrinos (SuperNEMO)
- QED en champs forts:
 - Ralentissement de la lumière dans le vide avec des impulsions laser intenses (DeLLight)
- Nombreuses R&D détecteurs pour préparer l'avenir:
 - CALICE, LiquidO, GRAiNITA, Noble Liquid calorimeter,...



- La physique hadronique:
 - Structure des nucléons avec une sonde leptonique (JLab, EIC)
 - PQG et matière hadronique (ALICE, HADES@GSI, LHCb, HADES@FAIR, LHCb-phase II)
- La physique des particules sur collisionneurs:
 - Physique de la saveur (LHCb, Belle2, Babar, LHCb-phase II, FCCee)
 - Physique top, H, W et Z et BSM (ATLAS, ATLAS-phase II, ILC, FCCee)
- La physique des neutrinos:
 - Mesure PMNS et ordre des masses (JUNO, DUNE, SuperChooz)
 - Nature des neutrinos (SuperNEMO)
- **QED en champs forts:**
 - Ralentissement de la lumière dans le vide avec des impulsions laser intenses (DeLLight)
- Nombreuses R&D détecteurs pour préparer l'avenir:
 - CALICE, LiquidO, GRAiNITA, Noble Liquid calorimeter,...



- La physique hadronique:
 - Structure des nucléons avec une sonde leptonique (JLab, EIC)
 - PQG et matière hadronique (ALICE, HADES@GSI, LHCb, HADES@FAIR, LHCb-phase II)
- La physique des particules sur collisionneurs:
 - Physique de la saveur (LHCb, Belle2, Babar, LHCb-phase II, FCCee)
 - Physique top, H, W et Z et BSM (ATLAS, ATLAS-phase II, ILC, FCCee)
- La physique des neutrinos:
 - Mesure PMNS et ordre des masses (JUNO, DUNE, SuperChooz)
 - Nature des neutrinos (SuperNEMO)
- QED en champs forts:
 - Ralentissement de la lumière dans le vide avec des impulsions laser intenses (DeLLight)
- **Nombreuses R&D détecteurs pour préparer l'avenir:**
 - CALICE, LiquidO, GRAiNITA, Noble Liquid calorimeter,...





			Origine des permanents		
	Responsable	Projets	Ex-IPNO	Ex-LAL	Nvx IJCLab
ALICE	C. Hadjidakis	ALICE	5	0	0
ATLAS	Z. Zhang, L. Duflot (adj.)	ATLAS	0	17	1
Bfactories	K. Trabelsi	Belle2 et Babar	0	7	0
DeLLight	X. Sarazin	DeLLight	0	4	0
HADES	B. Ramstein	HADES	2	0	0
ILC/Calice	R. Poeschl	ILC et CALICE	0	4	0
Jlab/EIC	S. Niccolai	JLab et EIC	6	0	1
LHCb	P. Robbe	LHCb	0	9	0
Neutrinos	F. Cavalier	SuperNEMO, DUNE, JUNO, LiquidO	0	5	2

+ activités sur FCCee avec des membres d'ATLAS et LHCb

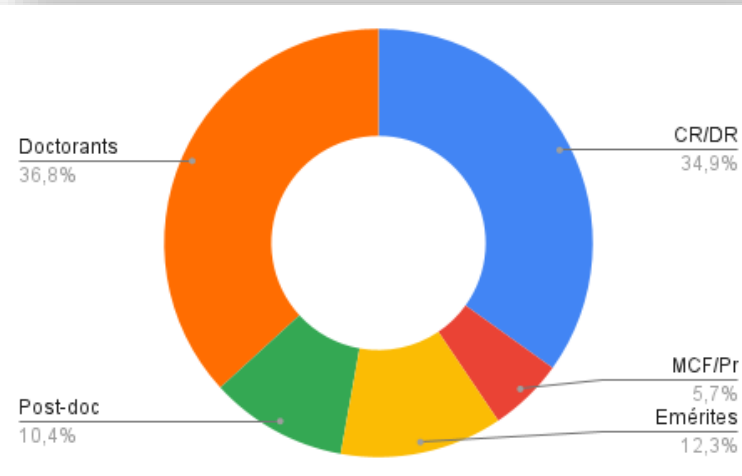
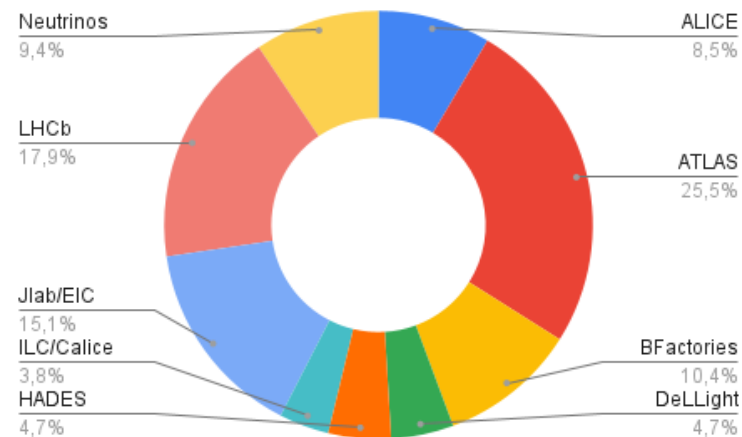


Composition actuelle du pôle

Equipe	CR/DR	MCF/Pr	Emé./ béné.	IR/IE	CDD	Doct	Total
ALICE	4/0	0/1	0	0	1	3	9
ATLAS	7/5	1/1	4	0	1	8	27
BFactories	0/2	0/1	2	0	1	5	11
DeLLight	0/2	0/0	1	0	1	1	5
HADES	0/1	0/0	1	0	1	2	5
ILC/Calice	0/1	0/0	2	0	0	1	4
Jlab/EIC	3/4	0/0	0	0	3	6	16
LHCb	1/4	0/0	2	0	2	10	19
Neutrinos	2/1	2/0	1	0	1	3	9
Total	17/20	3/3	13	0	11	39	106

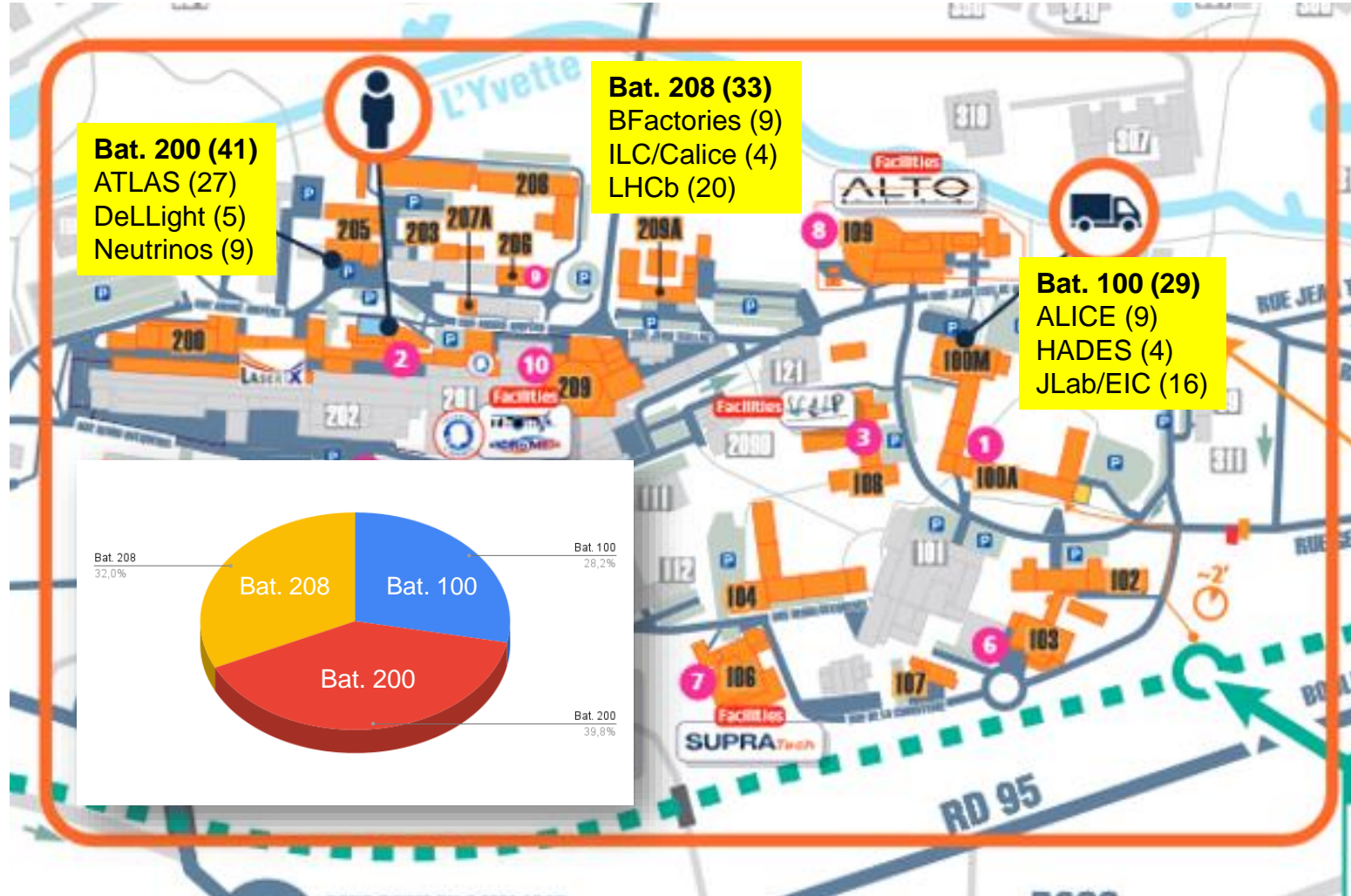
Qqs personnes travaillant dans 2 équipes comptées qu'une seule fois selon l'information dans HITO

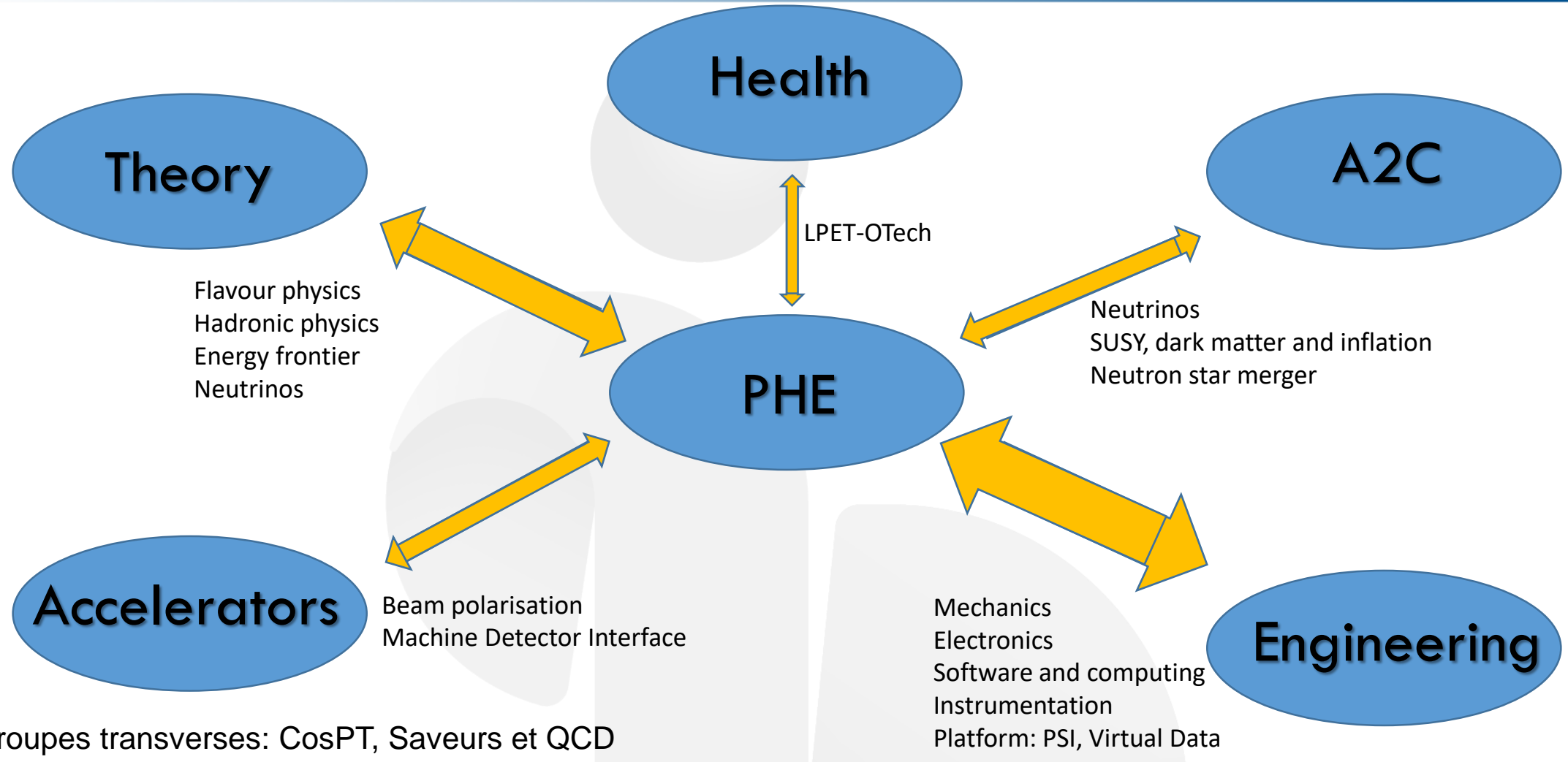
Qqs personnes travaillant également dans d'autres pôles n'apparaissent pas dans ce tableau





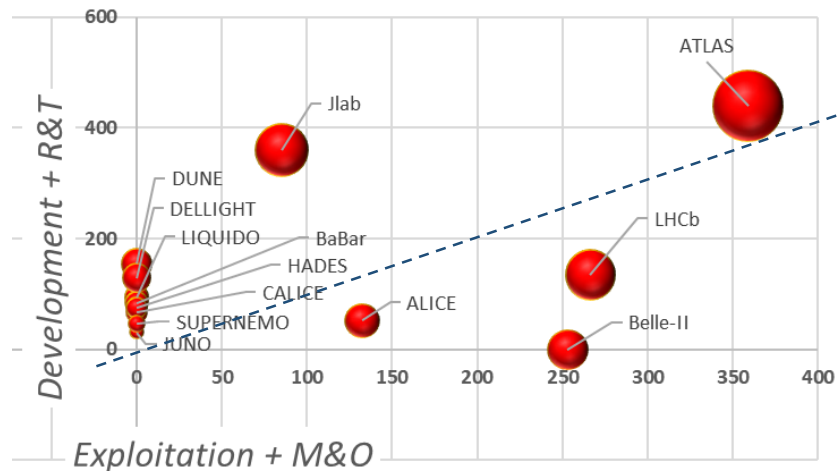
Localisations actuelles du pôle





Statistiques par projet extraites de NSIP (2022 S1)

Nombre de semaines sur projets

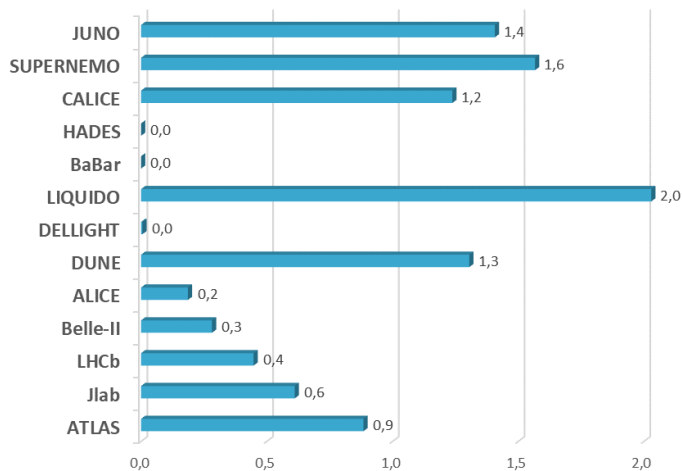


60 % Développements + R&T
40 % Exploitation + M&O

ITA 31 FTE
Physiciens 49 FTE
CDD 49 FTE

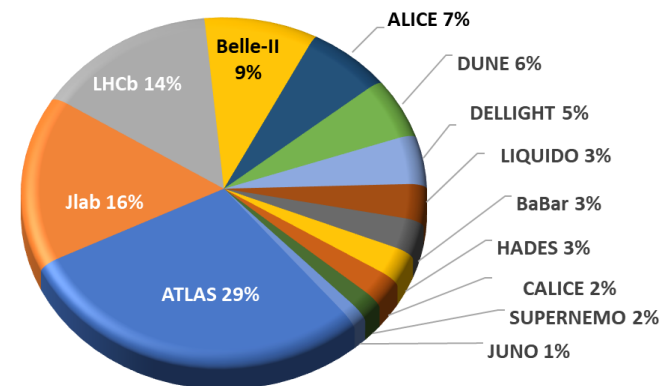
Total 129 FTE (62 % personnel permanent)

Ratio IT/Physiciens (permanents)

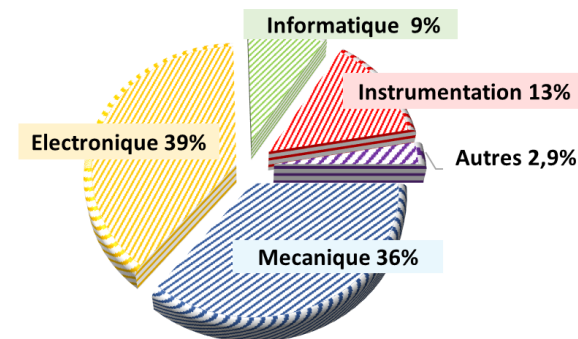


Pour les expériences LHC @CERN
64 FTE
(avec 15 FTE ITA)

Tout personnel sur projets



Personnel technique sur projets





- **Changement de DSA au premier Janvier 2023: Marie-Hélène Schune → Nikola Makovec**
 - Porte toujours ouverte (et mail)
- **Copil**
 - Composition: responsables et adjoints de chaque équipe
 - ~1 reunion par mois le lundi matin (rythme plus fréquent à la creation d'IJCLab)
 - Transmission d'information entre la direction et les responsables d'équipe
 - Consultation sur les décisions concernant le pôle: postes, prix, programme AG, ...
- **Assemblées générales**
 - ~ tous les 2.5 mois (Lundi après-midi)
 - Durée ~ 2h suivi d'une pause café
 - Intro + ~2 presentations suivies de discussions
 - Présentations données régulièrement par des docs et post-docs
- **Séminaires:**
 - ~1 séminaire par mois en 2022
- **2 pots par an ou chacun emmène un plat à partager**



- **Points forts**

- Contribution à toutes les étapes des projets: proposition, conception, construction, exploitation, analyse de données et interprétation
- Grande visibilité internationale (ex: spokesperson de Belle2, CALICE et CLAS, PhysCo LHCb,...)
- Succès aux appels d'offre (ex: 2 ERC, 1 EIC, 5 ANR, STRONG-2020, AIDAInnova, Labex P2IO,...)
- Fort potentiel technique et réseau de plateformes (PSI, LASERIX,...)

- **Points faibles**

- Faible nombre d'enseignants-chercheurs
- Faible nombre de post-doctorants
- Pyramide des âges avec beaucoup de seniors pour certaines équipes
- Fonctionnement administratif pas encore optimal (RH, gestionnaires,...)

- **Opportunités**

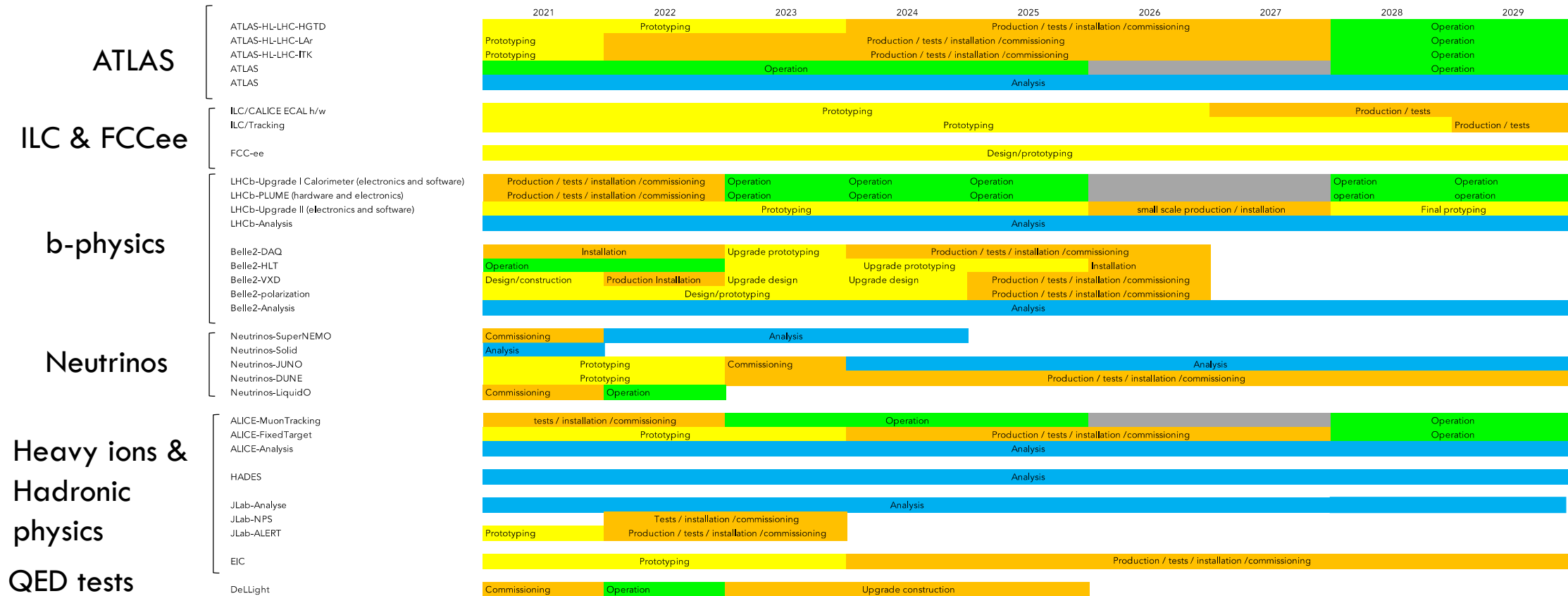
- Renforcement et/ou développement des liens avec les autres pôles scientifiques
- Rayonnement de l'Université Paris Saclay et son vivier d'étudiants

- **Risques**

- Financement pour les projets hors infrastructures de recherche
- Manque de ressource humaine et de certaines expertises dans le pôle ingénierie

Annexes

PHE timeline (done in 2021)



Most of the projects extend beyond 2029



Evolutions récentes:

- **Permanents ALICE**
Zaida Conesa del Valle (CRCN), Bruno Espagnon (Professeur UPS, HDR), Cynthia Hadjidakis (CRCN, HDR), Laure Massacrier (CRCN), Christophe Suire (CRHC)
- **Thésards en 2022**
 - **Theraa Tork** (2020-20223) - Study of J/ψ and $\psi(2S)$ dependence on charged particle multiplicity and first look at D^0+J/ψ signal with Run 3 data in ALICE (dir. Z. Conesa del Valle/C. Suire)
 - **Afnan Shatat** (2021-20223) - Coherent J/ψ photoproduction in PbPb collisions with nuclear overlap in ALICE (dir. L. Massacrier/C. Hadjidakis)
 - **Andrea Tavira Garcia** (2022-20225), Double charm production measurements in ALICE, dir. Z. Conesa del Valle/B. Espagnon
- **Postdocs**
 - **Charlotte Van Hulse** – studies of the material budget of a fixed-target setup on FoCal and antiproton production with a fixed target in ALICE - 09/2020-01/2022 ([tenure track at Alcala University, Spain](#))
 - **Corentin Cot** - non-prompt/prompt charmonium production at forward rapidity with Run3 in ALICE – 2021-2023
- **2 thèses soutenues :**
 - **Chun-Lu Huang** – Charmonium production in heavy ion collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ at the LHC with the ALICE muon spectrometer – (dir. C. Hadjidakis and L. Massacrier), soutenue le 10/2020
 - **Sizar Aziz** - Z boson and double charm production with ALICE at the LHC - (dir. B. Espagnon, Z. Conesa del Valle, C. Suire) bourse IN2P3-PHENIICS
- **1 HDR :**
 - **Cynthia Hadjidakis** – Charmonium production in proton-nucleus collisions at the LHC in collider and fixed-target modes – 05/2020

Production scientifique (une sélection)

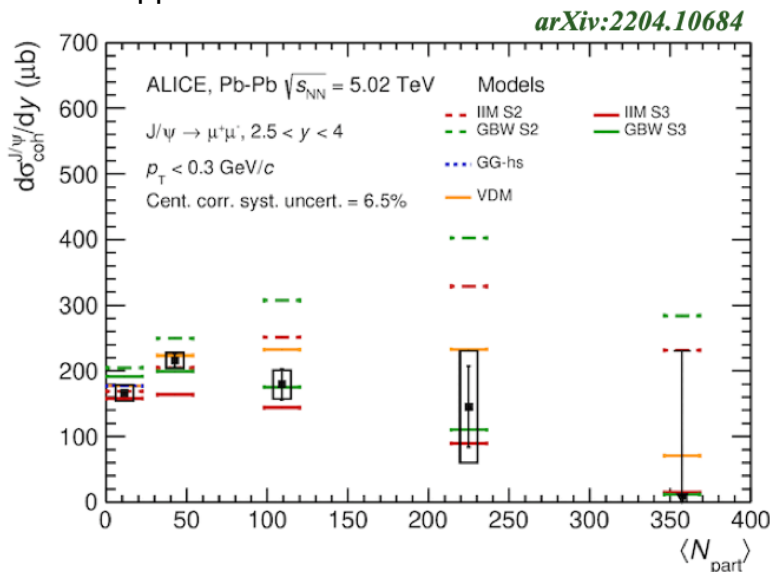
J/ψ coherent photoproduction with nuclear overlap ($b < R_1 + R_2$)

- Evidence of J/ψ low p_T excess, as compared to the expected hadronic production, with characteristics of coherent photoproduction: probe gluonic content of the nuclear structure and the initial stages of heavy-ion collisions

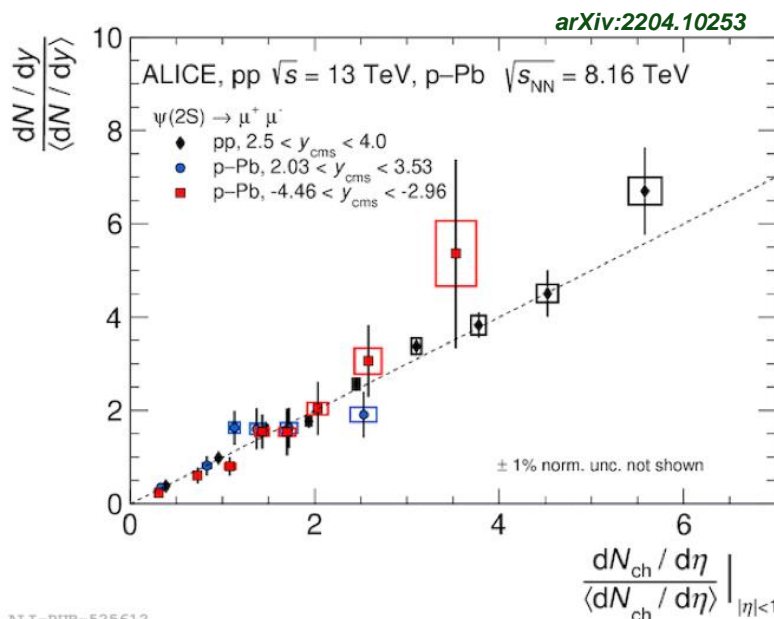
- Cross section measured as a function of the collision centrality

$\psi(2S)$ production as a function of charged particle multiplicity in p-Pb

- Correlate the hard process with the underlying event
- Bridge the gap between the low multiplicities in pp and the large ones in Pb-Pb and study possible collective effects
- Normalized yield increases with increasing multiplicity with similar trends in p-Pb ($y > 0$ and $y < 0$) and pp



ALI-PUB-521511



ALI-PUB-525612



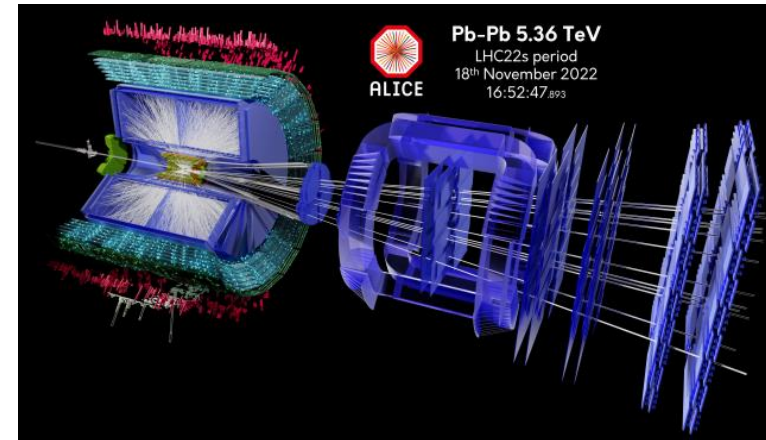
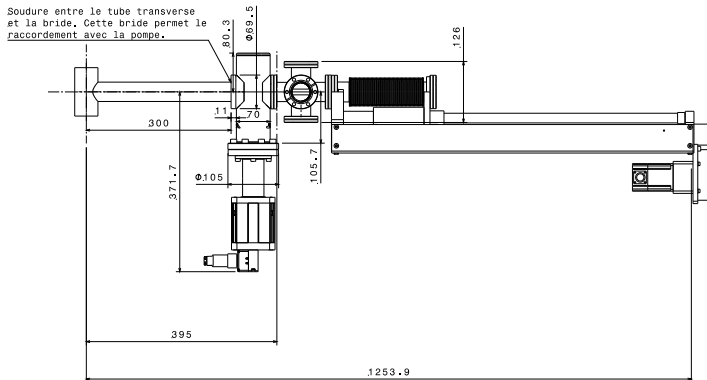
Projet technique

ALICE muon tracking front end electronic upgrade and Station 1 detector maintenance

- DualSampa readout card production and test for all the muon tracking stations (19300 cards)
- Station 1
 - Production and tests of PCB (11 different types)
 - LV slight modification and HV maintenance
- Installation and commissioning
- Software development O2
- Very nice start of Run 3 pp and PbPb data
- Detector maintenance: work ongoing at IJCLab and intervention planned for next winters shutdown

Design study of a fixed target system for ALICE

- Design developed at IJCLab





Production scientifique

Publication de l'équipe ALICE 2020-2022

- 1) Constraining the Chiral Magnetic Effect with charge-dependent azimuthal correlations in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ and 5.02 TeV, *JHEP* 09 (2020) 160 [arxiv:2005.14640](#)
- 2) Z-boson production in p-Pb collisions at TeV and Pb-Pb collisions at 5.02 TeV, *JHEP* 09 (2020) 076 [arxiv:2005.11126](#)
- 3) J/ψ production as a function of charged-particle multiplicity in p-Pb collisions at 8.16 TeV, *JHEP* 09 (2020) 162, [arxiv:2004.12673](#)
- 4) Inclusive quarkonium production in pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ TeV, accepté par EPJC, [arXiv:2109.15240](#)
- 5) Photoproduction of low-pT J/ψ from peripheral to central Pb-Pb collisions at 5.02 TeV, accepté par PLB, [arXiv:2204.10684](#)
- 6) Measurement of $\psi(2S)$ production as a function of charged-particle pseudorapidity density in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV and p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 8.16$ TeV with ALICE at the LHC, accepté par JHEP [arXiv:2204.10253](#)

Hors ALICE 2020-2022

- 1) A Fixed-Target Programme at the LHC: Physics Case and Projected Performances for Heavy-Ion, Hadron, Spin and Astroparticle Studies, *Phys.Rept.* 911 (2021) 1-83, [arXiv:1807.00603](#)



Responsabilités : recherche, enseignement, autres

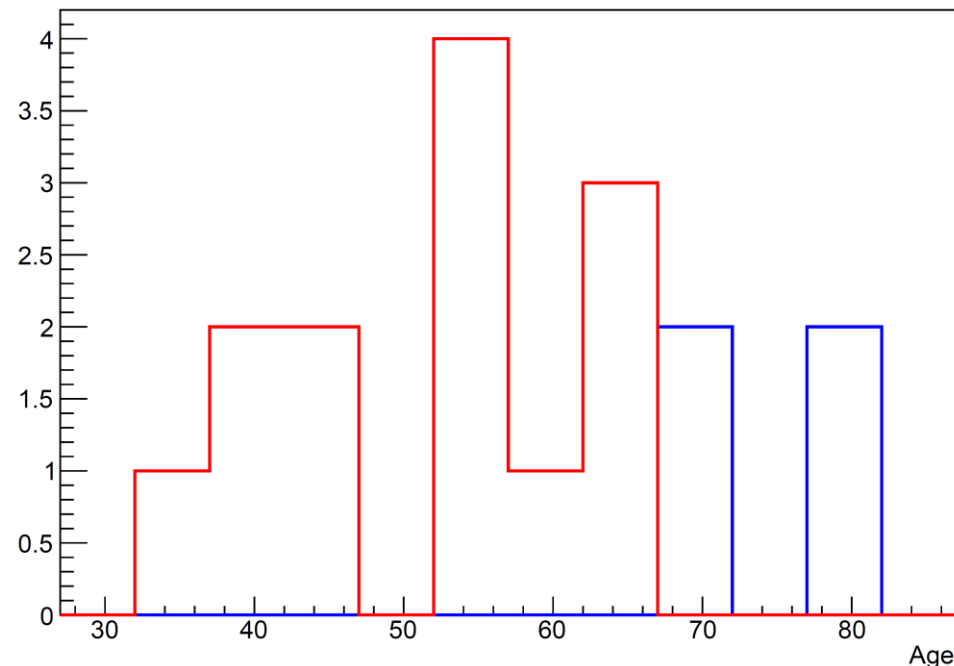
ALICE

- Recherche :
 - ANR MALICE 2022 (ALICE fixed target) - Laure Massacrier
 - Subproject leader ALICE Muon Tracking - Christophe Suire
 - Convener ALICE PWG « Dileptons and Quarkonia » - Laure Massacrier
 - Convener ALICE PAG « Quarkonium to Muon » - Laure Massacrier
 - Convener JRA STRONG2020 (U.E) - Cynthia Hadjidakis
 - Member of Conference Committee ALICE - Zaida Conesa del Valle
 - Convener ALICE Muon Tracking Upgrade - Christophe Suire
- Implications dans la vie de l'Université:
 - Coordinateur adjoint P2IO - Bruno Espagnon
 - Correspondant HDR UPSaclay - Bruno Espagnon
 - Membre du conseil de la Graduate School UPSaclay et comité d'axe P2I - Bruno Espagnon
 - Membres du CCUPS29-34 UPSaclay – Bruno Espagnon et Zaida Conesa del Valle
- Implications au niveau national:
 - Membre du comité CNRS section 01 – Bruno Espagnon
- Implications dans la vie du laboratoire:
 - Membre élu du conseil de laboratoire Zaida Conesa del Valle
 - Membre élu du conseil scientifique Cynthia Hadjidakis

Evolutions récentes:

- 21 permanents :

- **Ahmed Bassalat** (asst. Pr): assoc. member → assoc. institute (depuis Fev. 2022)
- **Luca Cadamuro** (CR): joined the group since Feb. 2022
- **Jean-Baptiste De Vivie** (DR): moved to LPSC since Sept. 2020
- **Laurent Duflot** (CR)
- **Marc Escalier** (CR)
- **Louis Fayard** (DR): *émérite depuis fin août 2022*
- **Daniel Fournier** (émérite)
- **Jean-François Grivaz** (émérite)
- **Lydia Iconomidou-Fayard** (DR)
- **Abdenour Lounis** (MCF)
- **Nikola Makovec** (CR)
- **Nicolas Morange** (CR)
- **Pierre Petroff** (émérite)
- **Patrick Puzo** (Pr)
- **David Rousseau** (DR)
- **RD Schaffer** (DR): *émérite depuis mars 2021*
- **Laurent Serin** (DR)
- **Reisaburo Tanaka** (CR)
- **Dimitris Varouchas** (CR)
- **Dirk Zerwas** (DR)
- **Zhiqing Zhang** (DR)



- 8 thèses soutenues :

- **Konie Al Khoury** (avec directeur de thèse Nicolas Morange) – Mesures du boson de Higgs produit en association avec un boson vecteur et se désintégrant en une paire de quarks-b avec le détecteur ATLAS (soutenue en 2020 → Postdoc à Columbia Univ)
- **Christina Agapopoulou** (avec directeur de thèse Nikola Makovec) - Recherche de la supersymétrie avec le détecteur ATLAS et développement du High Granularity Timing Detector (soutenue en 2020 → Postdoc à LPNHE)
- **Aishik Ghosh** (avec directeur de thèse David Rousseau) - Simulation du calorimètre électromagnétique de ATLAS à l'aide de réseaux antagonistes génératifs et mesure au LHC des couplages du boson de Higgs hors résonance par inférence sans fonction de vraisemblance (soutenue en 2020 → Postdoc à Univ of California, Irvine)
- **Hicham Atmani** (avec directeur de thèse Zhiqing Zhang et Louis Fayard) - Étalonnage du calorimètre électromagnétique et mesure des propriétés du Boson W à $\sqrt{s} = 5$ et 13 TeV avec le détecteur ATLAS au LHC (soutenue en 2020 → Postdoc à Shandong Univ)
- **Kunlin Han** (avec directeur de thèse Zhiqing Zhang) - Recherche de résonances produites en association avec ou se désintégrant en un boson Z à grand moment transverse avec le détecteur ATLAS au LHC (soutenue en 2022 → Postdoc à UCAS)
- **Anastasia Kotskechagia** (avec directeur de thèse Lydia Fayard et Dimitris Varouchas) - Recherche de la diffusion de bosons vecteurs dans l'état final semi-leptonique avec le détecteur ATLAS et les données du Run 2 du LHC. Contribution à la construction du Détecteur Interne pour la phase à haute luminosité du LHC (soutenue en 2022 → Postdoc à IRFU)
- **Tobias Fitschen** (avec directeur de thèse Lydia Fayard et Dimitris Varouchas) - Recherche de la diffusion de bosons vecteurs dans la désintégration semi-leptonique avec le détecteur ATLAS en utilisant la statistique du LHC Run-II (soutenue en 2022 → Postdoc à Univ of Manchester)
- **Linghua Guo** (avec directeur de thèse Marc Escalier) - Amélioration de la mesure de la masse du boson de Higgs dans sa désintégration en deux photons en contraignant l'incertitude de l'échelle d'énergie des photons, et recherche de la production de paires de bosons de Higgs dans la désintégration en deux photons et deux quarks b avec le détecteur ATLAS et les données du Run 2 à $\sqrt{s}=13$ TeV (soutenue en 2022 → Postdoc à DESY)

- 1 HDR :

- **Nicolas Morange** (2021) – Le boson de Higgs et la beauté

- 4 postdoc :
 - **Artur Trofymov** (postdoc IN2P3 physique + ITk) → secteur privé depuis août 2021)
 - **Sumit Keshri** (postdoc IN2P3 sur le projet upgrade LAr, mars 2021 - oct. 2022)
 - **Corentin Allaire** (CDD AIDA INNOVA ACTS/ML, mai 2022 - sep 2023)
 - **Dmytro Hohov** (postdoc IN2P3 sur le projet upgrade ITk, déc. 2022 - nov. 2024)

ANALYSES

Performances :

- Reconstruction des Jets
- Calibration en énergie du calorimètre électromagnétique

Physique du Higgs :

- Etats finaux en 2 photons, 4 leptons, $b\bar{b}$
- Recherche de HH

Physique de précision

- Mesure de la masse du boson W
- Mesures électrofaibles
- Diffusion des bosons vecteurs

UPGRADES d'ATLAS

Upgrade Phase 1 :

- Modification des fonds de paniers de FE

Upgrade Phase 2:

- Calorimètre électromagnétique
- HGTD
- Pixels pour ITK

Nicolas Morange: Médaille de bronze du CNRS 2020

Christina Agapopoulou: ATLAS thesis award 2020

Stefan Simion: Outstanding Achievement Award for outstanding contributions to the ATLAS Liquid Argon Calorimeter Digital Trigger System 2021

HIGG-2018-51 Measurements of WH and ZH production in the $H \rightarrow b\bar{b}$ decay channel in pp collisions at 13 TeV with the ATLAS detector, [Eur. Phys. J. C 81 \(2021\) 178](#) (thesis work of Konie Al Khoury)

SUSY-2018-22 Search for squarks and gluinos in final states with jets and missing transverse momentum using 139 fb⁻¹ of $\sqrt{s}=13$ TeV pp collision data with the ATLAS detector, [JHEP 02 \(2021\) 143](#) (thesis work of Christina Agapopoulou)

SIMU-2020-04 Deep generative models for fast photon shower simulation in ATLAS, [arXiv:2210.06204](#) (thesis work of Aishik Ghosh)

HDBS-2019-12 A search for new resonances in multiple final states with a high transverse momentum Z boson in $\sqrt{s}=13$ TeV pp collisions with the ATLAS detector, [arXiv:2209.15345](#) (thesis work of Kunlin Han)

HIGG-2021-23 HComb Higgs coupling combination 2015-2018, [Nature 607, pages 52-59 \(2022\)](#)

HDBS-2018-34 DiHiggs HGam HH bbgammagamma 2015-2018 ([arXiv:2112.11876](#), submitted to PRD)

Responsabilités : recherche, enseignement, autres

- Recherche :

- **Laurent Serin** HGTD upgrade coordinator (2016.10.1-2020.3.31)
- **David Rousseau** Convener LHC machine learning WG (2019.03.01-2021.9.30)
- **Nicolas Morange** LAr Phase-2 preamp/Shaper responsible (2018.4.01-2022.03.31)
- **Nicolas Morange** Convenor of subgroup HComb (2019.10.01-2021.09.30)
- **Nikola Makovec** Convenor of the HGTD ASIC (since 2021.04-01)
- **Dimitris Varouchas** ITk-pixel module assembly group coordinator (since 2020.05)
- **Zhiqing Zhang** PDF Forum coordinator (2018.10.01-2020.09.30)
- **Reisaburo Tanaka** Publication Committee member (2020.03.01-2022.02.28)
- **Lydia Fayard** Speakers Committee Advisory Board (2021.03.01-2023.02.28)
- **Laurent Duflot** Responsable du projet LCG-France (depuis 2015.01.01)
- **Zhiqing Zhang** Responsable scientifique ANR PMEP (2017.10.01-2022.09.30)
- **Nicolas Morange** Responsable scientifique ANR EFTatLHC (depuis 2022.10.01)
- **Luca Cadamuro** Responsable scientifique ANR DICE (depuis 2023.01.01)
- **Zhiqing Zhang** Responsable scientifique ANR HVP4NewPhys (depuis 2022.10.01)
- **Zhiqing Zhang** H1 porte-parole adjoint (1er mandat 2019-2022, 2ème: 2022-2027)
- **Dirk Zerwas** ECFA e+e- Higgs Factories co-coordinator WG2
- **Dirk Zerwas** Director DMLab (IRL CNRS Helmholtz)
- **David Rousseau** Commission CNRS CID55 sciences et données
- **Nikola Makovec** Member of the Scientific management committee of the IRN Terascale
- **Nicolas Morange** Responsable of the Higgs group of the IRN Terascale

Responsabilités : recherche, enseignement, autres

- Implications dans la vie de l'Université:
 - **Lydia Fayard** Conseil de la Graduate School
 - **Lydia Fayard** Conseil Académique de l'UPSaclay
 - **David Rousseau** bureau de DataIA (l'institut IA de UPSaclay)
- Implications au niveau national:
 - **Laurent Serin** responsable national IN2P3 du projet ATLAS
 - **Louis Fayard** CS IN2P3
- Implications dans la vie du laboratoire:
 - **Abdenour Louis** CL IJCLab
 - **Louis Fayard** CL IJCLab
 - **Lydia Fayard** CS IJCLab
 - **Nikola Makovec** DSA PHE
 - **Dirk Zerwas** GT CosPT



- **Membres:**
 - Dongyun Bai (joint PhD with Shanghai Jiao-Tong Univ. 2020-2023)
 - Michel Davier (émérite)
 - Anne-Marie Lutz (émérite)
 - Zhiqing Zhang (DR, FTE 0.2)
- **Le sujet de thèse de Dongyun: Study of high order radiations in the $mumu(\gamma)$ and $pipi(\gamma)$ processes with Babar data**
 - Soutenance attendue courant 2023
 - Publication in PRL and PRD expected in 2023
- **ANR HVP4NewPhys (2022-2026) avec Laurent Lellouch (CPT, Marseille) et Bogdan Malaescu (LPNHE), one postdoc of 3 years at CPT and another one of 3 years shared between IJCLab and LPNHE.**
 - The main topic on our side is to continue a new cross section measurement of the $pipi(\gamma)$ process with a new method. The postdoc will also contribute to the understanding of the discrepancy between the Lattice based μ on $g-2$ prediction and the dispersive based one using the e^+e^- annihilation cross section data to hadrons.



Evolutions récentes:

5 permanents :

- **P.Bambade** (DR1)
- **E.Kou** (DR2) (aussi pole theorie)
- **F.Le Diberder** (Pr)
- **A.Martens** (CRN) (aussi pole accelerateurs)
- **K.Trabelsi** (DR2)

• 2 thèses soutenues :

- **B.Knysh** (10/2018-09/2021, avec directeur de thèse F.Le Diberder) – polarisation du photon dans la desintegration $B \rightarrow K\pi\pi\gamma$
- **G.de Marino** (11/2019-12/2022, avec directeur de thèse K.Trabelsi) – recherche des desintegrations LFV $B \rightarrow K \tau l$ ([→ Postdoc à Ljubljana](#))
- 2 theses a soutenir en 2023

• 2 postdocs :

- **S.Watanuki**: postdoc IN2P3 (01/2019-12/2020) sur DQM and recherche des desintegrations LFV $B \rightarrow K \tau l$ ([→ Postdoc a l'universite Yonsei, Seoul](#))
- **T.Lau**: postdoc IN2P3 (depuis fin 2021) sur DAQ/Polarisation du photon dans la desintegration B en $K\pi\pi\gamma$



Responsabilités : recherche, enseignement, autres

Recherche :

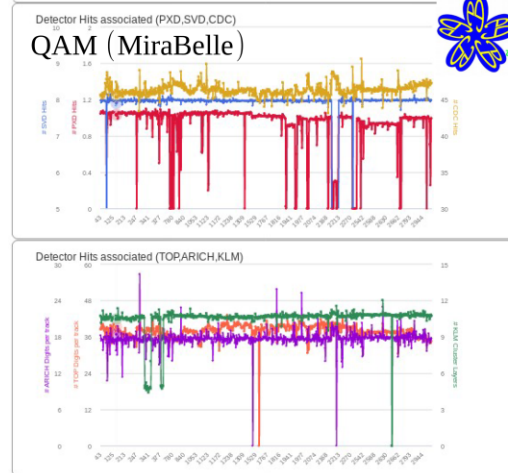
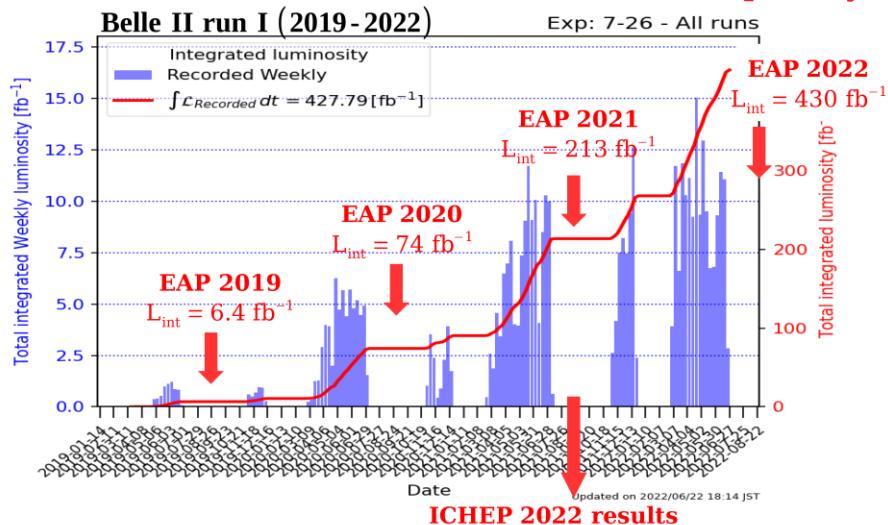
- Diversity officer de Belle II depuis 2022 (EK)
 - Membre du comite statistique de Belle II (FLD)
 - Participation a l'organisation et la gestion du projet JENNIFER2 (PB)
 - Porte parole adjoint de Belle II depuis 2019 (porte parole a partir de juin 2023), Representant Belle II France (KT)
- **Implications au niveau national :**
 - Membre nomme du comite d'axe P2I de Graduate School de Physique (AM)
 - **Implications au niveau international :**
 - Membre du Program Advisory Committee of J-PARC (2018-2022), European representative to the Linear Collider Board (2012-2020) (FLD)
 - Membre du comite de revue IARC (International Accelerator Review Committee) de CEPC et de comites d'evaluation a differents instruments de financement de la commission europeenne (PB)

Collecting and exploiting the first Belle II data (+ Belle)



$L \sim 5 \times 10^{34} / \text{cm}^2 / \text{s} ! > 2 \text{ fb}^{-1} \text{ per day} !$

major contributions to operations/monitoring



⇒ inclus dans online... au niveau HLT...
⇒ Luminometre de Belle II (P. Bambade)

published as JHEP 02 (2022) 063

Combined analysis of Belle and Belle II data to determine the CKM angle ϕ_3 using $B^+ \rightarrow D(K_S^0 h^+ h^-) h^+$ decays

under CWR, to be submitted to JHEP

Measurement of ratios of branching fractions and CP-violating asymmetries of $B^\pm \rightarrow DK^\pm$ decays

published as JHEP 03 (2021) 105

Test of lepton flavor universality and search for lepton flavor violation in $B \rightarrow K \ell \ell$ decays

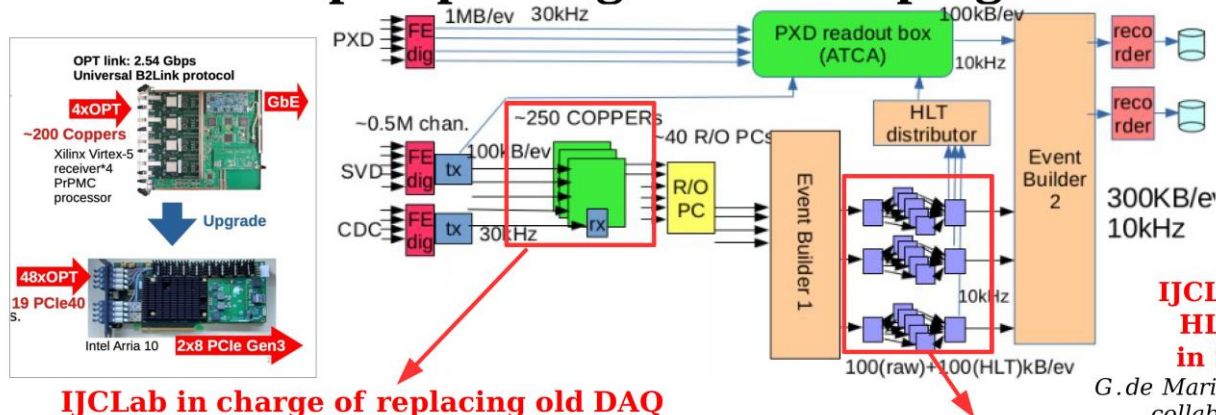
arXiv:2212.04128, submitted to PRL

Search for the lepton flavour violating decays $B^+ \rightarrow K^+ \tau^\pm \ell^\mp$ ($\ell = e, \mu$) at Belle

arXiv:2207.01194, accepted by PRDL

Measurement of the B^+/B^0 production ratio in e^+e^- collisions at the $\Upsilon(4S)$ resonance using $B \rightarrow J/\psi(\ell\ell)K$ decays at Belle

Keep improving and developing Belle II



IJCLab in charge of replacing old DAQ based on COPPER boards by PCIe40 boards developed for LHCb

resp. scientifique: P.Robbe, resp. technique: D.Charlet
collaboration with KEK, Hawaii Univ., Nagoya Univ.

Data taking with PCIe40 is stable,
integration of all detectors will be finished during LS1

Contributions to mechanics at IP



- i) The new geometry to avoid the SR hit would relax the problem.
- ii) Cooling block at the hot spot (Original design done by IJCLab, modified by KEK).
- iii) Copper sputtering at the internal area of the hot spot.
- iv) Generous application of the thermal paste and the screw tightening.

J. Bonis (IR), D. Auguste (AI), Y. Peinaud (AI)

E. Kou, F. Le Diberder, M. Winter



⇒ **main functions of HLT**

- trigger rate: reduction by a factor 5 (performances + optimization)
- reconstruction without PXD \rightarrow RoI feedback to Pixel Detector Readout
- tag events for calibration and physics skims
- monitoring (DQM on HLT/ExpressReco)

G.de Marino, V.Vobbilisetti, KT
collaboration with KEK

Long term prospects with polarized electron beam upgrade

A. Martens, F. Mawas

Snowmass 2021 White Paper: arXiv:2205.12847

collaboration with Canada, KEK, Hiroshima Univ., BINP...

Compton polarimetry:

- exploit knowledge developed at LAL for HERA + unique laser-electron expertise at IJCLab
- R&D needed to reach ~per-mille precision on laser polarisation itself (also useful for ILC maybe FCC-ee too)



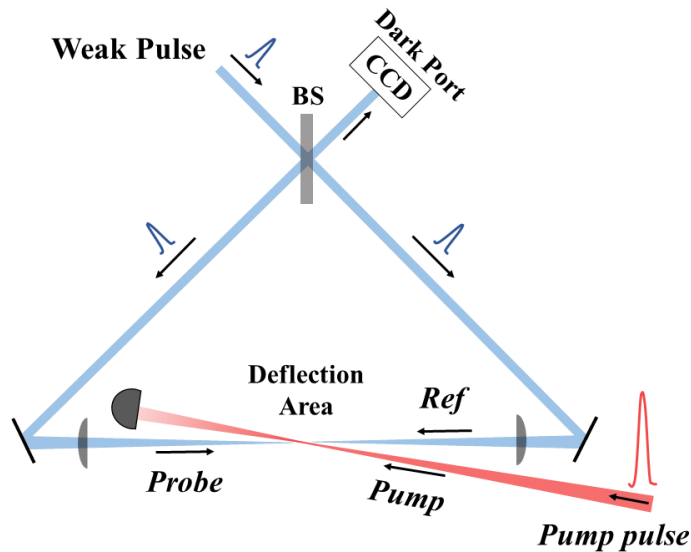
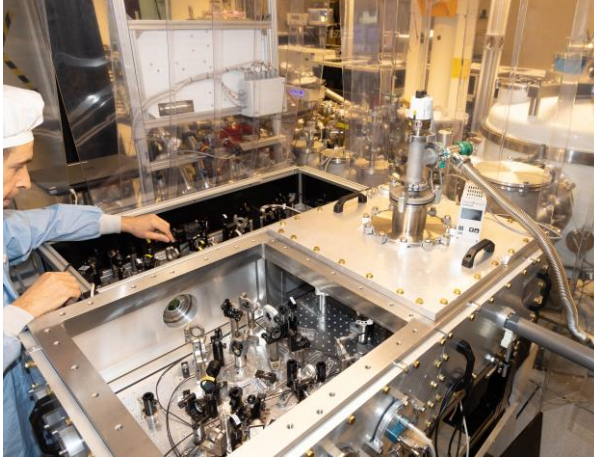
Evolutions récentes:

- 2 permanents :
 - **François Couchot** (DR1)
 - **Xavier Sarazin** (DR2)
- 1 thèse :
 - **Max Mailliet** (directeur de thèse Xavier Sarazin):
Search for optical non linearity in vacuum ([soutenance le 15/02/2023](#))
- 2 postdocs :
 - **Scott Robertson**
postdoc ANR (04/2019 – 07/2021): calculs théoriques et simulations numériques du projet DeLLight (→ [Chair Junior CNRS en Avril 2023 au Laboratoire Institut P' Université de Poitiers](#))
 - **Adrien Kraych**
Postdoc Labex P2IO (11/2021 – 11/2023) : travail expérimental optique laser + analyse des données
 - **Post-doc ANR** 2 ans financé pour 11/2023 – 11/2025



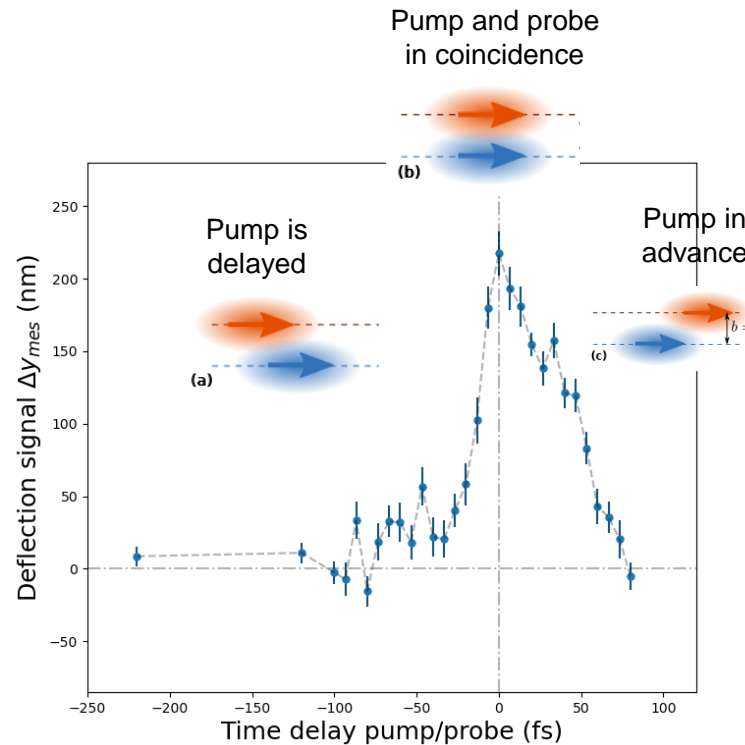
Production scientifique

- **DeLLight** = Deflection of Light by Light
- **Objectif** : Modifier la vitesse de la lumière dans le vide avec des impulsions laser femtosecondes intenses délivrées par LASERIX, plateforme IJCLab (prédiction QED non linéaire)
- **Méthode**: mesure interférométrique de la déflexion d'une impulsion sonde par une impulsion pompe de haute intensité
- **Programme ANR DeLLight (2019 – 2022)** :
 - ✓ **Prototypes interféromètres** -> mesure des paramètres critiques
 - ✓ **Expérience pilote (Proof of concept)**: Validation de la méthode grâce à la mesure de l'effet DeLLight dans un gaz
- **Nouveau programme ANR Advanced-DeLLight (2023 – 2025)** :
 - ✓ Amélioration de la sensibilité de l'expérience (réduction bruits, focalisation...)
 - ✓ Premières mesures dans le vide à haute intensité prévues pour 2024 – 2025
- **Publications**
 - ✓ «*Optical Kerr effect in vacuum*», Phys. Rev. A 100, 063831 (2019)
 - ✓ «*The DeLLight experiment to observe an optically induced change of the vacuum index*», S. Robertson et al., Phys. Rev. A 103, 023524 (2020)
 - ✓ «*Interferometric measurement of the deflection of light by light in air with the DeLLight experiment* », in preparation



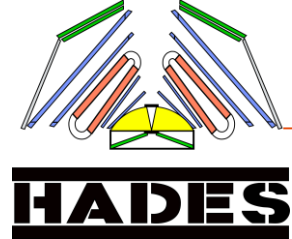
Proof of concept with the pilot experiment :

⇒ Interferometric measurement of the DeLLight deflection signal in air with low energy pump pulses



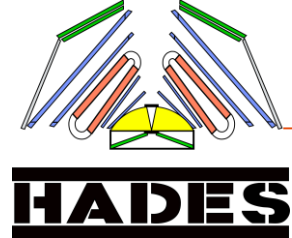
Responsabilités : recherche, enseignement, autres

- **Recherche :**
 - Xavier Sarazin : Responsable projet ANR DeLLight 2019 – 2022
 - Xavier Sarazin : Responsable projet ANR Advanced-DeLLight 2023 – 2025
- **Enseignements :**
 - Encadrement stages (depuis 2016, début du projet DeLLight)
 - 9 stages L3
 - 2 stages M1
 - 2 stages M2
 - TD et TP (optique) assurés par Max Maillet (PhD) et Adrien Kraych (Postdoc) (total ~ 100h/an)
- **Implications dans la vie de l'Université:**
 - François Couchot :
 - Membre du Codir du Labex P2IO Paris-Saclay 2015 – 2020
 - Directeur adjoint Labex P2IO Paris-Saclay 2018 – 2020
 - Xavier Sarazin : member comité expert Labex P2IO Paris-Saclay 2019 – 2022
- **Implications dans la vie du laboratoire:**
 - Xavier Sarazin :
 - CAT (Comité d'Accompagnement des Thèses)
 - Comité de relecture ANR (STIRI)



Evolutions récentes:

- **Composition de l'équipe :**
 - 2 permanents :
Béatrice Ramstein (DR),
Jacques Van de Wiele (émérite)
 - 2 doctorantes :
Fatima Hojeij (3^{ème} année)
Rayane Abou Yassine (2^{ème} année, cotutelle Paris-Saclay/Darmstadt)
 - 1 postdoc:
Suman Deb (postdoc CNRS depuis le 5 décembre 2022)
- **Evolutions sur 2020-2022:**
 - ✓ arrivée de Fatima Hojeij en novembre 2020 (thèse bourse ED PHENIICS)
 - ✓ arrivée de Rayane Abou Yassine en octobre 2021
(thèse ½ bourse ADI-Paris Saclay (programme pour bourses en cotutelle internationale) + ½ bourse GET_INVOLVED (bourses allemandes en lien avec le projet FAIR))
 - ✓ arrivée de Suman Deb 5 décembre 2022 contrat IN2P3/CNRS

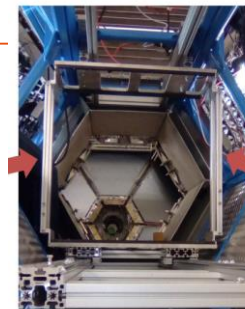


Production scientifique

Contribution IN2P3 au nouveau détecteur à l'avant (0.7-7°):

Installation mécanique (2019), détecteurs tubes-paille (2020), mise en service (2021) et 1ère exp. en 2022.

Analyse de données (4 analyses en parallèle, en lien avec les études de matière hadronique riche en baryons et transitions baryoniques électromagnétiques), **préparation d'expériences** (G-PAC 2020 et 2022)



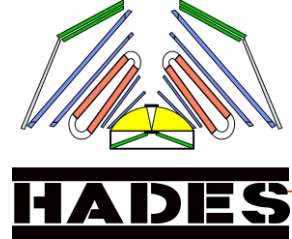
Contribution importante à 4 articles – 2 proceedings – 7 exposés dans workshops ou conférences (dont 3 invités)

Résultats marquants:

Détermination de rapports de branchement des baryons $N(1440)$, $N(1520)$ et $N(1535)$ vers ρN et $\Delta\pi$ (4 nouvelles valeurs et 4 valeurs additionnelles dans PDG) *Phys.Rev.C* 102 (2020) 2, 024001

Premières infos sur transitions électromagnétiques dans la voie temps en réaction quasi-libre $\pi^- + p \rightarrow n e^+ e^-$ 2205.15914 [nucl-ex]

Emission de pions et protons dans la réaction $\pi^- + C$ ($p=0.7$ GeV/c) tests de modèles de transport et INCL++ dans la matière hadronique « froide » (*thèse en cours de Fatima Hojeij, QNP2022, NSTAR2022*)



Responsabilités : recherche, enseignement, autres

- Recherche :
 - Présidence du bureau de la collaboration HADES
- Implications au niveau national:
 - Membre du CSI de l'IN2P3
 - Co-coordinatrice du groupe de travail "perspectives sur les observables de l'interaction forte" du GDR QCD
 - Membre du comité de pilotage du GT03 (physique hadronique) des perspectives nationales



Evolutions récentes:

4 permanents :

- **Roman Pöschl** (DR2)
- **Dirk Zerwas** (DR1) (aussi ATLAS, Directeur DMLAB, SUSPECT)
- **François Richard** (Emeritus)
- **Marc Winter** (DR1, Emeritus depuis 1/7/22)

• 1 thèse en cours :

- **Yuichi Okugawa** (Bourse ADI UPSaclay, co-tutelle avec Tohoku University, directeurs de thèse Roman Pöschl et Tomoki Sanuki) – « Strangeness production in electron-positron collisions and development of CALICE SiW ECAL », soutenance prévue vers 2/2024

• 1 postdoc :

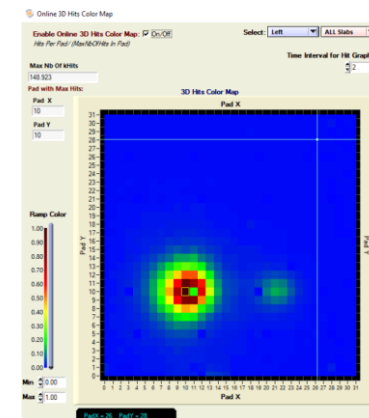
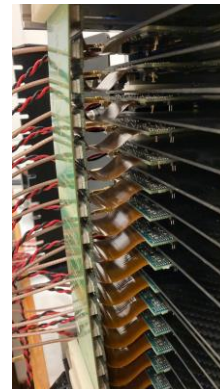
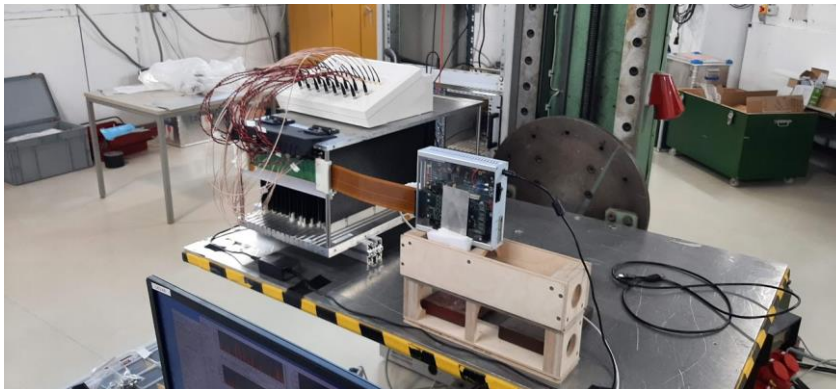
- **Adrian Irles (jusqu'à 6/2020)**
 - postdoc P2IO [HIGHTEC]/Prestige/AIDA2020 sur le sujet CALICE SiW ECAL et études ee->bb, cc (→ [Tenure Track à IFIC Valence depuis 7/2020](#))

• Pôles Ingénierie :

- **Electronique:** Dominique Breton, Jihane Maalmi, Jimmy Jeglot
- **Mécanique:** Alice Thiebault, Alexandre Gallas, Julien Bonis

Echange régulier de notre groupe avec le groupe Belle II et le département Accélérateur

- Prototype du CALICE SiW ECAL



- 15 couches, 15360 voies calorimétriques
- Cartes et firmware de lecture, structure mécanique et intégration système
 - e.g. *Instruments* 6 (2022) 75 e-Print: [2211.07457](https://arxiv.org/abs/2211.07457) [physics.ins-det]
- Trois tests en faisceau entre Novembre 2021 et Juin 2022
 - y compris une prise de données commune avec le prototype du CALICE AHCAL
- La R&D permet de nous positionner pour un calorimètre au sein d'une future usine de Higgs
 - Un tel détecteur fait partie d'options de chaque proposition d'une usine de Higgs
- Les expériences LUXE ou LOHENGRIN sont intéressées par CALICE



Production scientifique

- Etudes de physique et Phénoménologie
 - F. Richard et al., Searches for scalars at LHC and interpretation of the findings, arXiv: 2211.11723
 - D. Zerwas et al., The Higgs boson mass as fundamental parameter of the minimal supersymmetric standard model, Eur.Phys.J.C 82 (2022) 7, 657, arXiv: 2202.06919
 - D. Zerws et al., SuSpect3: A C++ Code for the Supersymmetric and Higgs Particle Spectrum of the MSSM, soumis a CPC, arxiv: 2211.16659
 - Y. Okugawa: Quark production in high energy electron positron collisions: from strange to top, PoS ICHEP2022 871
- Paysage national et international
 - Contribution à l'élaboration de la stratégie national de l'IN2P3 - Rapport GT01
 - Contribution à la section calorimétrie dans la ECFA Detector R&D Roadmap, CERN-ESU-017
 - Contribution à l'ILC White Paper pour le processus Snowmass, arXiv: 2203.07622
 - Participation aux groupes de réflexion pour des détecteurs au sein d'une future usine de Higgs



Responsabilités : recherche, enseignement, autres



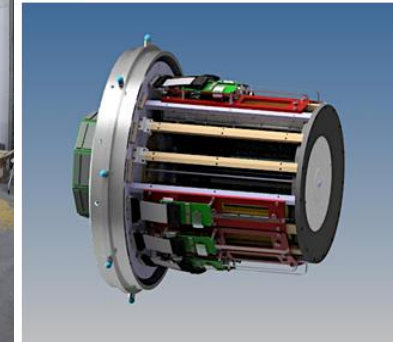
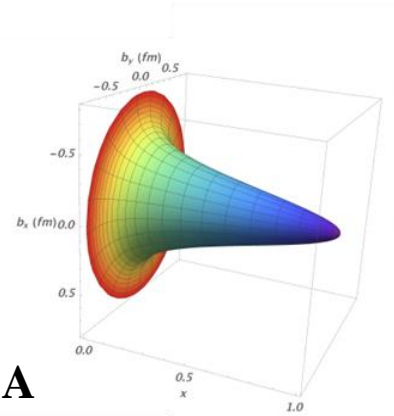
Recherche :

- Porte Parole de la Collaboration CALICE (R.P.)
- Co-coordonateur du WP8 (Calorimétrie et Particle ID) dans AIDAInnova (R.P.)
- Co-Coordinateur MDI dans le WG3 de l'IDT de l'ILC (R.P.)
- Co-Coordinateur de la TF6 pour la feuille de route Européenne de la R&D Détecteur (R.P.)
- Co-Coordinateur ECFA Higgs/top/EW factories WG2 (D.Z.)
- Co-Pilotage du groupe GT01 pour la stratégie IN2P3 (D.Z.)
- Membre de EURIZON (M.W.)
- Enseignements :
 - BSM au Master 2 à l'Ecole Polytechnique (D.Z.)
- Implications au niveau national:
 - Directeur de l'IRL2003 DMLAB (D.Z.)
- Implications au niveau international:
 - LHC Scrutiny Group (R.P.)
 - CMS P2UG (R.P.)
 - Membre du conseil scientifique du KIT (M.W.)
- Implications dans la vie du laboratoire:
 - CoCoordinateur du groupe transversale CosPT (Cosmology, particle physics, theory) de l'IJCLab (D.Z.)

Tourniquet IJCLab – Pole PHE



Equipe JLab + EIC



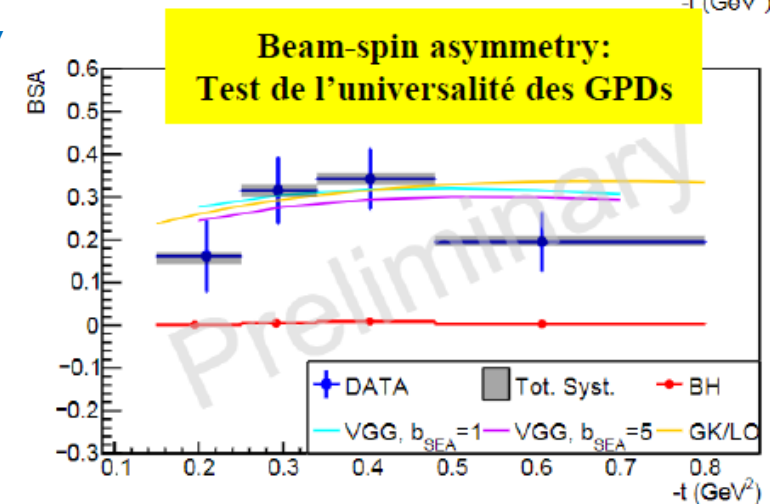
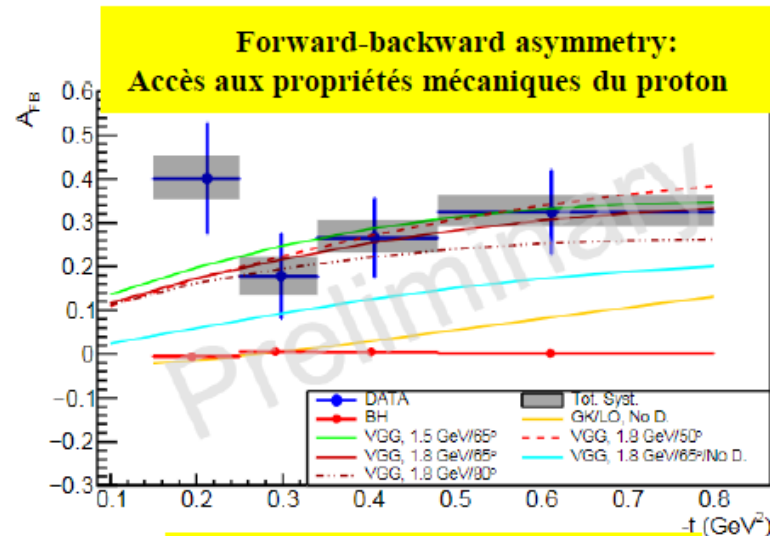
m, 30/10/2022

9/1/2023

- 6 permanents :
 - **Raphael Dupré, Mostafa Hoballah, Dominique Marchand, Carlos Munoz-Camacho, Silvia Niccolai, Eric Voutier**
- 5 thèses soutenues :
 - **Pierre Chatagnon** (directeur de thèse S. Niccolai) – « Nucleon Structure studies with CLAS12 at Jefferson Lab: Timelike Compton Scattering and the Central Neutron Detector » (→ 1^{er} Postdoc à INFN sur CMS, 2^{ème} à JLab sur CLAS12)
 - **Ho-San Ko** (directeur de thèse C. Munoz-Camacho) – « Neutral Pion Electroproduction and development of a Neutral Particle Spectrometer » (→ Postdoc à Berkeley sur EIC)
 - **Shengying Zhao** (directeur de thèse Eric Voutier) – “Studying the nucleon structure via double deeply virtual Compton scattering at the Jefferson Laboratory” (→ Poste permanent en Chine)
 - **Mathieu Ehrhart** (directeur de thèse R. Dupré) – « Nucleon structure studies with CLAS at Jefferson Lab : Deeply Virtual Compton Scattering on nitrogen » (→ IR CDD à IJCLab, équipe R&D)
 - **Lucien Causse** (directeur de thèse R. Dupré) – « Mise au point d'une chambre à dérive stéréo pour l'expérience ALERT au laboratoire Jefferson » (→ Professeur agrégé)
- 6 doctorants en cours de thèse :
 - **Sami Habet** (3^{ème} année, ED), **Mathieu Ouillon** (3^{ème} année, ERC), **Noémie Pilleux** (2^{ème} année, ED), **Pu-Kai Wang** (3^{ème} année, Bourse Taiwan/Paris-Saclay), **Juan-Sebastian Alvarado** (1^{ère} année ED), **Daniel Matamoros** (1^{ère} année, ERC)
- 3 postdocs en cours :
 - **Sara Fucini** (ERC), **Yuwei Zhu** (P2IO - Gluodynamics), **Mariam Atoui** (STRONG2020)

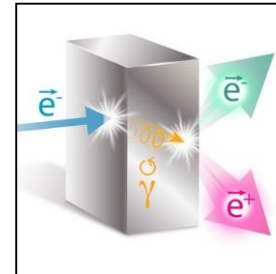
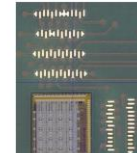
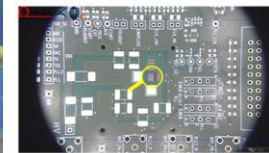
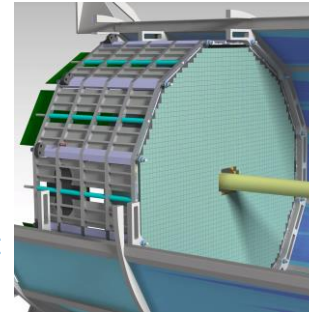
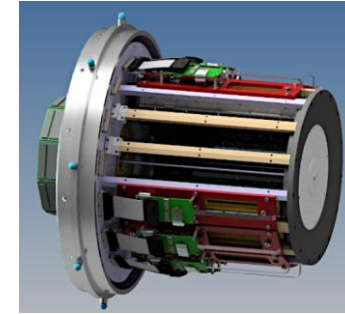
Résultats et publications principales (2020-2022):

- *First Measurement of Timelike Compton Scattering*, P. Chatagnon et al., Phys. Rev. Lett. 127, 262501 (2021) (thèse de P. Chatagnon): **Test de l'universalité des GPDs, accès aux propriétés mécaniques du proton**
- *Deep Exclusive Electroproduction of n^0 at High Q^2 in the Quark Valence Regime*, M. Dlamini et al., Phys. Rev. Lett. 127, 152301 (2021) (thèse de H.S. Ko): **Accès aux GPDs de transversité du proton**
- *Measurement of deeply virtual Compton scattering off 4He with the CEBAF Large Acceptance Spectrometer at Jefferson Lab*, R. Dupré et al., Phys. Rev. C 104 (2021) 2, 025203: **DVCS sur 4He , GPDs des noyaux, effet du milieu nucléaire sur la structure du nucléon**
- *An experimental program with positron beams at Jefferson Lab*, E. Voutier et al., Eur. Phys. J A57 (2021), 8, 261: « **White paper** » **qui propose un programme de 15 expériences pour JLab avec un faisceau de positrons polarisés**
- *Deeply Virtual Compton Scattering Cross Section at High Bjorken x_B* , F. Georges et al., Phys. Rev. Lett. 128, 252002 (2022) (thèse de F. Georges): **Sections efficaces DVCS à haute précision pour 3 énergies de faisceau**



Projets techniques en cours :

- **NPS: Neutral Particle Spectrometer for Hall C** → DVCS et production de π^0 à haute précision
 - Design : 1080 cristaux de PbWO4 + PMTs
 - Livré à JLab en janvier 2021
 - Installation/tests en cours
 - Expérience en 2023
- **ALERT: A Low Energy Recoil Tracker for CLAS12** → GPD des noyaux, structure partonique des noyaux, « tagged EMC effect »
 - Design : Chambre à dérive compacte + scintillateurs
 - R&D et design à IJCLab , détecteur et mécanique
 - Financé par l'ERC Partonic Nucleus (R. Dupré)
 - Expérience en ~ 2024
- **EIC: Calorimetre electromagnetique (EMCal) et Roman pots (RP)**
 - EMCal: Detection d'électrons et photons dans le « endcap » à haute résolution
 - Technologie : cristaux PbWO4 + SiPM readout (or APDs)
 - Projet R&T IN2P3 en cours
 - RP: Detection de protons et ions (momentum et timing)
 - Technologie: Ultra fast silicon detectors (AC LGADs) + Readout ASIC à developper
 - Projet R&T IN2P3 en cours (collaboration avec équipe ATLAS, OMEGA, IRFU, BNL)
- **Faisceau de positrons polarisés pour JLab**
 - Projet R&T IN2P3 en cours



- **Recherche :**
 - Chair du CLAS Collaboration (S. Niccolai)
 - Chair du JLab Users Group (C. Munoz-Camacho)
 - Responsable d'un ERC Starting Grant (R. Dupré)
 - Directeur du GDR QCD (C. Munoz-Camacho)
 - Porte-parole de 3 WP du projet EU STRONG2020 (S. Niccolai, E. Voutier, D. Marchand)
 - Membre du LHCC (S. Niccolai)
 - Membre du Nuclear Physics Board du European Physical Society (S. Niccolai)
 - EPJA, associate editor (E. Voutier)
 - Membre du "Machine Advisory Committee de MESA » (Mainz Energy recovering Superconducting Accelerator (E. Voutier)
- **Implications dans la vie de l'Université:**
 - Membre du comité scientifique / organisation des "Rencontres de l'infiniment grand à l'infiniment petit", financement P2IO avec soutien de l'IN2P3, des universités d'Ile de France, CEA/ Irfu et Ecole Polytechnique (D. Marchand)

6 permanents :

- Yasmine Amhis (CR)
- Sergey Barsuk (DR)
- Joao Coelho (CR) (depuis juillet 2021 sur DUNE, APC)
- Frédéric Machefert (DR)
- Patrick Robbe (DR)
- Marie-Hélène Schune (DR)
- Guy Wormser (DR, Emerite depuis septembre 2021)

2 thèses soutenues :

- 2020: Fabrice Desse (Analyse angulaire de désintégrations $B^0 \rightarrow K^{*0} e^+ e^-$ avec le détecteur LHCb et upgrade de l'électronique des calorimètres)
- 2021: Elisabeth Niel (avec directeur de thèse Patrick Robbe) – polarisation du Λ_c ([→ Postdoc à l'EPFL Lausanne dans LHCb](#))

1 HDR :

- Yasmine Amhis – Etude des baryons beaux

2 postdocs :

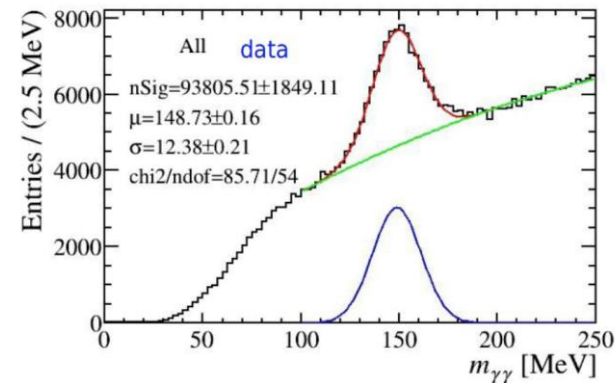
- Manuel Guittié, postdoc P2IO sur le sujet upgrade calorimètre
- Guillaume Pietrzyk, postdoc ERC sur le sujet mesure d'universalité leptonique
- Carla Marin Benito, postdoc ANR (maintenant enseignante-chercheuse à l'université de Barcelone)

- Calorimètre:

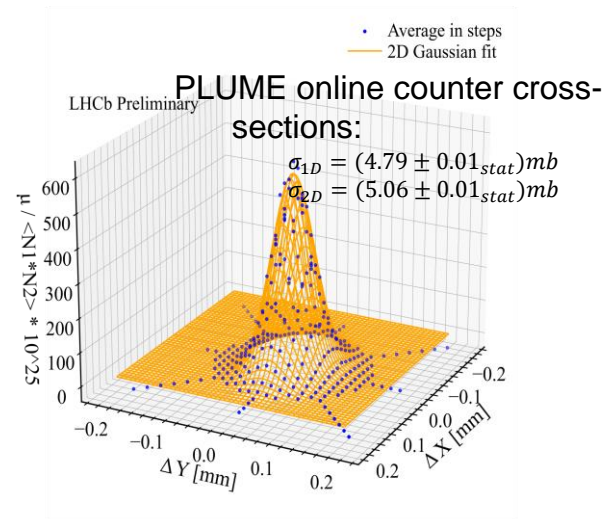
- Production et installation des cartes Front-End pour le calorimètre pour Upgrade I (300 cartes Front-End et 30 cartes de contrôle)
- Commissioning, utilisé pour le trigger pour les premières collisions du Run 3
- Upgrade de phase II (Run 5 et 6, après 2035): design d'un ASIC pour mesurer le temps dans le ECAL avec une précision de 20 ps

- PLUME

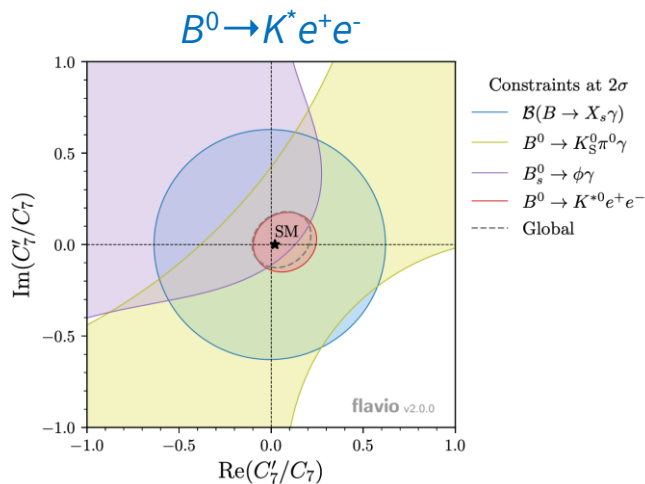
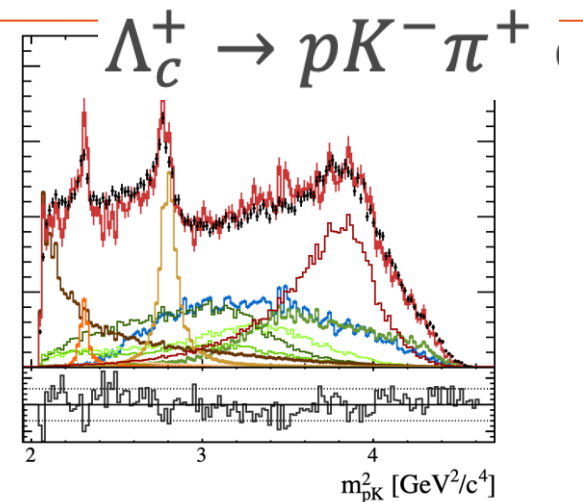
- Nouveau détecteur de luminosité pour Upgrade I
- Construction et installation (électronique commune avec le calorimètre)
- Commissioning du détecteur
- Analyse des données pour mesure de luminosité absolue (scan de van der Meer)
- Monitoring du timing des faisceaux en temps réel



Premières données Run 3 (été 2022)



- Production de saveurs lourdes:
 - Analyse en amplitude de la désintégration $\Lambda_c \rightarrow p K \pi$ (thèse Elisabeth Niel)
 - Etude de la production de charmonium avec les désintégrations en proton/anti-proton: Mesure de la section efficace de production du $hc(1S)$ à 13 TeV [EPJC 80 (2020) 191]
- Désintégrations (rares) des mésons B:
 - $R(K)$ et $R(K^*)$ pour les tests d'universalité leptonique (LHCb-PAPER-2022-046 et LHCb-PAPER-2022-046)
 - Analyse angulaire $B^0 \rightarrow K^{*0} e^+ e^-$ à basse masse $e^+ e^-$ [JHEP12 (2020) 081]
 - $R(\Lambda_c)$ [PRL 128 (2022) 191803]
 - Plusieurs améliorations et extensions en cours de ces analyses
- Violation de CP et mesure de l'angle γ
 - Nouveaux modes de désintégration utilisant des analyses en amplitudes: $B \rightarrow D K \pi$ OU $\Lambda_b \rightarrow p K D$



Responsabilités : recherche, enseignement, autres

- Recherche :
 - Physics coordinator (Yasmine Amhis)
 - Project leader ECAL LHCb (Frédéric Machefert) et PLUME LHCb (Sergey Barsuk, Patrick Robbe)
 - Responsable projet ERC Advanced (Marie-Helene Schune)
- Implications dans la vie de l'Université:
 - Membre comité CCUPS29-34 (Patrick Robbe, Marie-Helene Schune)
- Implications au niveau national:
 - Membre section 01 CNRS (Frederic Machefert)
- Implications dans la vie du laboratoire:
 - Responsable pole PHE (Marie-Helene Schune)
 - Membres conseil scientifique (Frederic Machefert, Patrick Robbe)
 - Membres conseil de laboratoire (Elisabeth Niel, Yasmine Amhis)

Evolutions récentes:

- 5 permanents :

- **A.Cabrera** (CR CN) (JUNO, LiquidO)
- **F.Cavalier** (DR1) (DUNE)
- **T.Houdy** (MdC) (DUNE)
- **Y.Kermaidic** (CR CN) (DUNE)
- **L. Simard** (MdC HDR) (SuperNEMO, DUNE)

- 3 thèses soutenues :

- **C. Girard-Carillo**, soutenue le 11 décembre 2020 (directeur de thèse L. Simard) – Study of 208TI background rejection influence on the neutrinoless double beta decay sensitivity Characterisation of SuperNEMO demonstrator calorimeter timing performance (→ [Postdoc à l'université de Mainz sur AM OTech](#))
- **N. Roy**, soutenue le 16 décembre 2021 (directeur de thèse M. Bongrand) – Search for sterile neutrino oscillations with the SoLid experiment at BR2 reactor: Energy calibration of the detector and antineutrino signal extraction (→ [Postdoc à l'université de York à Toronto, sur DUNE et T2K](#))
- **M. Hoballah**, soutenue le 15 septembre 2022 (directeur de thèse L. Simard) – Caractérisation Temporelle du Calorimètre du Démonstrateur SuperNEMO. Etude de la Sensibilité de SuperNEMO à la Constante de Couplage Axial-Vecteur

- 1 postdoc :

- **D. Navas Nicolas** (JUNO)





Responsabilités : recherche, enseignement, autres



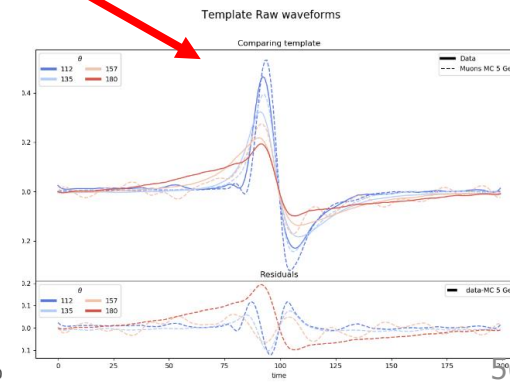
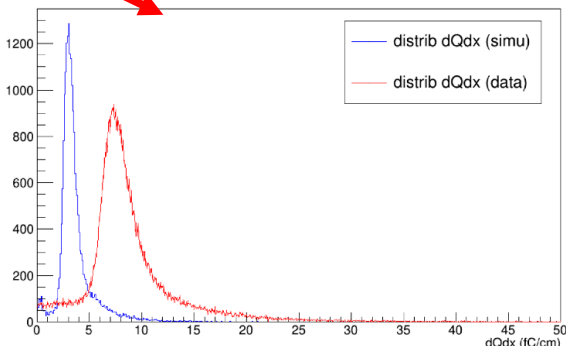
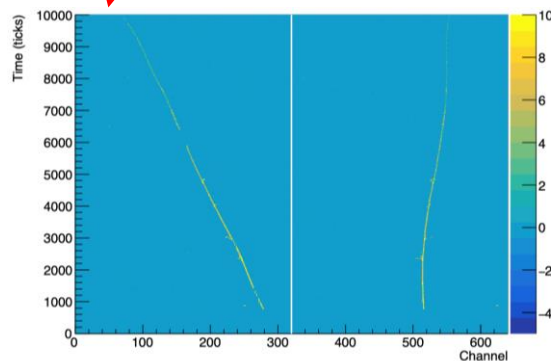
- **Recherche :**
 - Responsable scientifique SuperNEMO France (L.Simard)
 - Responsable scientifique EIC AM-Otech (A.Cabrera)
 - Responsable scientifique ANR TEP-Otech (A.Cabrera)
- **Enseignements :**
 - Responsable au niveau de l'université de la CPGE de l'Université Paris-Saclay-Lycée de l'Essouriau (L.Simard)
 - Responsable de la plateforme de TP de Physique Nucléaire (Licences et Masters) (T.Houdy)
 - Responsable Master 2 NPAC (F.Cavalier)
- **Implications dans la vie de l'Université:**
 - Membres du conseil de la Graduate School de physique, de la commission enseignement et de son axe P2I (L.Simard)
 - Membre de la CCUPS sections 29-34 de l'Université Paris-Saclay (L.Simard)
- **Implications au niveau national:**
 - Secrétaire de la division Champs Particules de la société française de Physique (L.Simard)
- **Implications dans la vie du laboratoire:**
 - Président Conseil Scientifique (F.Cavalier)
 - Responsable Séminaires PHE (Y.Kermaïdic)

Production scientifique : DUNE

- Conception, Production et Validation des cathodes et des cheminées pour le détecteur Vertical D



- Analyses sur le prototype au CERN :
 - Reconstruction et analyse des traces de 6 mètres dans NP02
 - Etudes (pureté, champ électrique, réponse angulaire ...) des événements « ColdBox »

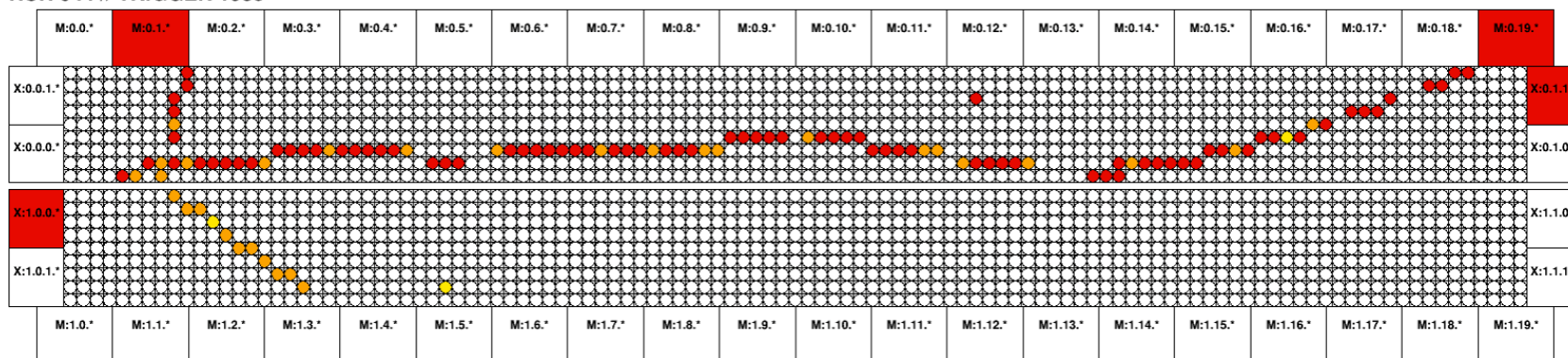


Production scientifique : SuperNEMO

Commissioning du démonstrateur

- Prise de données avec tout le tracker et le calorimètre :
<1% of cellules mortes (/2034)

RUN 944 // TRIGGER 1935



- Tente anti-radon : installée quasiment en totalité
- Blindages :
 - blindage gamma commandé en Chine, livré au printemps
 - Nouveau design du blindage neutron : réservoirs d'eau + plaques de polyéthylène



LiquidO related activities

PROJECTS

- **LiquidO** — international consortium (20 institutes, 10 countries)
 - **goal:** novel technology & opaque scintillation R&D technologies (since 2016)
 - **co-spokesperson:** AC (IJCLab) — also CNRS/IN2P3 national responsible
- **AntiMatter OTech** — international consortium & industry (5 institutes, including EDF, 4 countries)
 - **goal:** innovation in nuclear reactor instrumentation & technology (since 2020)
 - **coordinator EIC:** AC (IJCLab) — also CNRS/IN2P3 national responsible
- **CLOUD** — international collaboration & industry (14 institutes, including EDF, 10 countries)
 - **goal:** fundamental reactor neutrino physics (since 2022)
 - **leader:** AC (IJCLab) — a byproduct of **AntiMatter OTech**
- **SuperChooz Pathfinder** — agreement CNRS@EDF & forming international collaboration
 - **goal:** fundamental physics exploration: reactor & solar neutrinos (since 2022)
 - **leader:** AC (IJCLab) — byproduct of **AntiMatter OTech**
- **LPET OTech** — national consortium — spokesperson & coordinator ANR: AC@IJCLab
 - **goal:** innovation in medical physics & imaging technology (since 2020)
 - **coordinator ANR:** AC (IJCLab) — also CNRS/IN2P3 national responsible

EXPERIMENTAL ACTIVITIES

- **R&D technology:** fast optical & electronics readout, opaque scintillation, etc
- **Prototype: MINI(e)** [10L; running @CENBG], **MINI(y)** [100L; construction @IJCLab]
- **Detector:** construction of main LiquidO detectors for **LPET** and **CLOUD**

DISSEMINATION

- several publications (several in preparation now), including the first release within the Nature portfolio, etc.

web: <https://liquido.ijclab.in2p3.fr>

JUNO related activities

PHYSICS STUDIES

- **Mass Ordering Synergies for $\geq 5\sigma$ Measurement:** highlight potential of the combination of several experiments JUNO+NOvA+T2K to reach the first $\sim 5\sigma$ measurement of neutrino Mass Order. Also, study the potential to go beyond with DUNE & HyperKamiokande.

EXPERIMENTAL ACTIVITIES

- **[2013-2020] dual-calorimetry:** novel JUNO detector design with 2 types of PMT system: control calorimetry systematics
- **[2015-2020] SPMT system:** design & construction of novel small-PMT (3") readout system
- **[≥ 2020] dual-calorimetry calibration:** novel calibration scheme based on dual-calorimetry
- **[≥ 2020] neutrino oscillation measurement fit:** fit system & team measure δm^2 , Δm^2 , θ_{12} , Mass Ordering, including dual-calorimetry inputs.

PROTOTYPE

- **JINO:** dual-calorimetry and SPMT demonstrator (status: commissioning now)

DISSEMINATION:

most important publications.

- (2022): Measurement & Precision Potential of δm^2 , Δm^2 , θ_{12} with JUNO
→ Abusleme et al, **Chinese Phys. C** 46 123001 (2022)
- (2022): Multi-Experiment Mass Order Measurement ($\geq 5\sigma$)
→ Cabrera et al, **Nature Scientific Reports** 12, 5393 (2022)
- (2021): Novel JUNO Calibration Scheme (demonstrate energy resolution for Mass Ordering is possible)
→ Abusleme et al, **JHEP** 2021, 4 (2021)

THESIS: PhD Yang HAN (IJCLab/APC) — **prized in JUNO** (most relevant physics 2021)