

A horizontal banner with a rainbow gradient background. The text is in bold black font.

**Refondation des Labos  
CSNSM - IMNC - IPNO - LAL - LPT**

GT Particules sur Accélérateurs

Présentation de Résumé  
Version 6/6/17

Standard model of particle physics is complete but open fundamental questions

## How to make progress?

### 1) Collisions at energies well above the electroweak scale

- Requires now and in the foreseeable future Hadron colliders
- Direct production of new particles
- Produce large number of rare particles and study rare decays
- First precision measurements of key particles of electroweak theory
- > High energy, high luminosity LHC, Muon Collider (very far future)

### 2) e+e-Collisions at energies at the electroweak scale

- Probe the electroweak scale with high precision
- ... in particular particles that carry the “imprint of the Higgs Field such as W, Z and top”
- > ILC, CLIC, CEPC, FCC-ee

### 3) e+e- collisions at 'smaller' energies

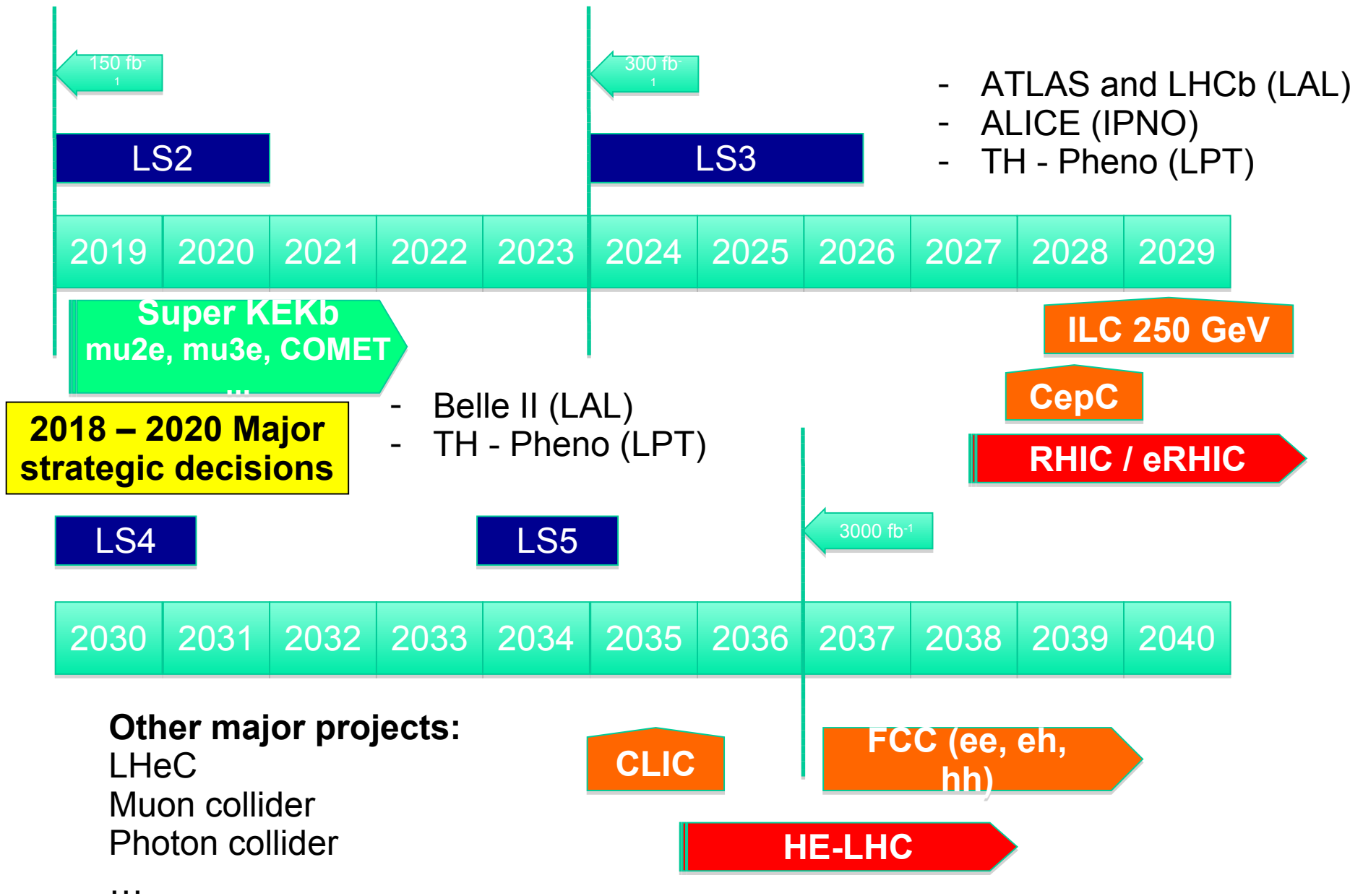
- Requires high luminosity to get sensitive to tiny quantum effects
- > SuperKEKB and dedicated experiments on rare decays. CP Violation, Lepton Flavor Violation

### 4) QCD and electroweak tests in ep collisions

→ LHeC, eRHIC

### 5) Tests of matter in “extreme states”

- > Heavy ion collisions at LHC, RHIC



- **Tous projets sont fortement internationaux**
  - Partenaires internationaux: cf. CERN, DESY, KEK, FERMILAB, SLAC etc.
- **Partenaires nationaux:**
  - Tous labos in2p3 notamment: **LLR, OMEGA**
  - **CEA/IRFU Saclay**
- **Collaborations locales (c-a-d entre labos de la vallée): Pratiquement inexistantes**
  - Collaborations ponctuelles entre groupes de physique et LPT
  - Cooperations plus soutenues dans le domaine d'accélérateurs (voir GT)

## Spécificités:

- **Accélérateur**
  - Compétences majeures pour futurs accélérateurs (cf. RF-Cavités et RF-coupleurs)
- **Détecteur**
  - Nombreuses réalisations à de très grandes collaborations internationales
- **Etudes de physique**
  - Long histoire d'analyses et résultats effectués au LAL et IPNO, cf. récemment
    - Résultats majeurs au LHC (Higgs, anomalies dans la physique de saveur, )
    - Saveurs lourdes en collisions entre ions lourds, aussi QGP
    - Contributions majeures à la préparation du programme de physique des (futurs) collisionneurs e+e- (Belle II et ILC [CLIC])

- **Très court terme**
  - Analyse de données et mise à jour des détecteurs du LHC après LS2
  - Démarrage SuperKEKB/Belle II
  - Finalisation de la R&D pour un collisionneur e+e- y compris élaboration du programme de physique
- **Court terme (2-3 ans)**
  - Analyse de données HL-LHC (pp et ion lourds)
  - Construction sous-détecteurs pour la phase HL-LHC
  - Détecteurs e+e-: Module 0 de l'Ecal et préparation de la construction du détecteur (ILD)
  - Adaptation du programme de physique e+e- selon progrès au LHC, Belle II, Astro ...
  - Sondage de la participation à une expérience de LFV selon résultats LHCb, Belle II
- **Long terme (10-15 ans)**
  - Analyse de données HL-LHC (pp et ion lourds) et préparation d'un projet CERN "après LHC"
  - Construction de l'accélérateur ILC et ses détecteurs
    - Site pour conditionnement des coupleurs (>> que site pour XFEL)
    - Site pour assemblage Ecal (va occuper ~50% de la Halle in2p3)

- Les futurs projets sont (au moins) préparés dans les instances internationales avec la participation du directeur du LAL
  - **Une visibilité à préserver!!!!**
- La plupart des projets sont organisés dans les grandes collaboration internationales
  - Soutien assuré par les TGIR de la France et politique de recrutement
  - Contribution substantielle requiert une implication dans les fondamentaux (construction, électronique, computing, ...)
  - Très souvent proche collaboration avec labos de voisinage (hors vallée)
- “Sur place” les membres d'une collaboration forment un groupe de travail
  - Interactions ponctuelles entre les membres de différentes groupes (d'un labo)
- La R&D Détecteur est organisée dans
  - ... dans les collaboration des grandes expériences
  - ... les collaborations R&D CALICE, RDXX,
  - ... les projets locaux (cf. P2IO HIGHTEC), nationaux (cf. ANR)
  - ... les projets internationaux (AIDA-2020, LIA, Campus France)
    - Bonnes plateformes d'interaction entre différents groupes (Exemple ATLAS/CMS et CALICE)
- Physique des particules au centre des GDR (QCD, Terascale)
  - Plateformes d'interaction “à travers des groupes/projets”

- Formation porte essentiellement sur stage L3, M1, M2 et des thèses
- **Valorisation**
  - Initiatives individuelles avec une portée importante
  - Promue dans le cadre des projets européens (cf. AIDA-2020)
  - Proche collaboration avec experts en machine learning (Data challenges, Higgs ML day, voire aussi GT Computing)

- Grace au HL-LHC et Belle II la taille totale des groupes de la physique des particules va rester constant sur 10 ans (chiffre nécessaires?)
- Demarrage de cf. l'ILC va augmenter le nombre de personnes travaillant sur la thématique
- HL-LHC et Belle II fera appel au soutien technique soutenu entre maintenant et ~2025
- Un ILC (ou projet pareil) ferait appel aux forces technique considérables (~40 ITA)
  - Besoin croissant entre  $t_0$  et  $t_0+3$  et stable entre  $t_0+3$  et  $t_0+10$  ans



- “Physique sur accélérateur” est un pilier de la recherche dans les labos de la vallée
  - Concentrée au LAL mais contributions importantes de l'IPNO
  - Proche collaborations avec labos du “paysage” Paris-Saclay
  - (Le directeur du) LAL joue un rôle essentiel dans la stratégie de la discipline au niveau local, national et international
- Labos de la vallée mondialement reconnus pour leurs compétences en réalisation des accélérateurs, détecteurs et interprétation/exploitation des données
- Programme bien défini pour les 10 ans à venir grâce à LHC et Belle II
  - Décisions sur les projets majeurs attendues dans les deux prochaines années
- Une refondation ne s'impose pas naturellement mais pourrait aider aux réalisations majeures de l'avenir.
- Conditions pour le succès d'une refondation:
  - 1) Projet scientifique commun de taille
  - 2) Statut dérogatoire pour la mise en oeuvre d'une politique scientifique
  - 3) Excellente représentation de la physique des particules au niveau local, national et international
- Autres formes de coopération entre les labos de la vallée (Fédération)?
- Quel rôle pour le département P2I de l'Université Paris-Saclay???