



Institut national de physique nucléaire et de physique des particules

www.in2p3.fr

A composite image showing particle tracks on the left and a colorful nebula on the right, set against a starry background. The tracks are thin lines of various colors (yellow, orange, red, blue) radiating from a central point. The nebula is a large, multi-colored cloud of gas and dust in shades of purple, pink, and blue.

Sonder les infinis : des particules au cosmos

Préparer LCG-France pour run-3 et HL-LHC avec un budget serré



[Volker BECKMANN](#)

IN2P3 Directeur Adjoint Scientifique (DAS) Calcul & Données

Futur LCG-France

- Discussion LHCC novembre 2019
- Defis principale pour LCG-France
- Point vu direction IN2P3
- stratégies possibles
- prochaines étapes



Comments:

- Calm few months, but services fully used and busy
- Smooth data processing, significant work on solutions for HL-LHC
- Continuous effort on s/w development, R&D for HL-LHC needed
- Review of HL-LHC computing strategy starting May 2020 (led by Amber Boehnlein of JLAB) → TDR Q3/2023
- Geant4 at a critical point: maintenance, lots of new tasks to prepare, difficulty maintaining support
- Main issue: simulation is THE computing challenge, but Geant4 doesn't run HPC/GPUs

Recommendations:

- Keep TDR preparation discussions concise, don't separate experiments/common tools and s/w discussion
- Identify tasks in Geant4 development that allow partners to have good visibility in their participation. This helps funding agencies to commit to Geant4 related tasks
- Continue close collaboration between Geant4 team and experiments, e.g. in terms of solutions and frameworks for fast simulations
- No magic solutions for HL-LHC: focus on fast simulations, reduced event size, usage of heterogeneous infrastructures
- Important HPC developments. But pass the message: HPC can be used in some cases, but it's not (so far) evident that this can be a general solution to the HL-LHC computing challenge. Coordination necessary of various activities on HPC/GPU usage.



- Support to experiments, sustainable solution, improve physics models and performance
- All 4 objectives crucial → one project, one team, one deliverable

Lessons learnt from GeantV

- GeantV R&D explored vectorized particle transport for next generation simulation toolkit
- HSF community meeting (10/2019): outcome of GeantV prototype
- Libraries developed for the prototype are very useful (e.g. VecCore, VecGeom, VecMath)
- Vectorisation (organising the work in baskets of particles) does not bring the expected
- speedups. In some cases deteriorates the overall performance.

Three main axes of development:

- Improve, optimise and modernise the existing Geant4
- Trade precision for performance using fast simulation techniques
- Investigate the use of 'accelerators' such as GPUs



Réunion LHCC, novembre 2019

Défis principale pour LCG-France

- Situation budgétaire: **-10%** pour LCG-France 2020
- HL-LHC: augmentation besoins traitement données et stockage nettement supérieure à *flat budget*
- changement de modèle calcul et résultats DOMA?
Data lake, concentration calcul, nouveaux partenaires, intégration plateformes HPC, ... →
impact sur LCG-France?

Situation budgétaire

Situation budgétaire: **-10%** pour LCG-France 2020 (1.8 M€)

- Baisse (**4.5%**) du Fonctionnement, d'Équipement et d'Investissement (FEI) instituts CNRS
- CC-IN2P3: 6.52 M€ (après 6.8 M€ en 2019 et 7.1 en 2018, 6.4 en 2017): **- 280 k€**
- France-Grille : **stable à 150 k€**

Atténuation:

- Durée LS2 **+4 moins**
- run-3 \cong *commissioning run* (au moins au début)
- objectif 2021: **retour à 2 M€**

HL-LHC: augmentation besoins traitement données et stockage nettement supérieure à *flat budget*

- pas réaliste de s'attendre à une augmentation significative du budget
- stratégie d'expériences:
 - simulation rapide, taille d'événement réduite, traitement à proximité du détecteur
 - Stockage: *data lake, data carousel, diskless sites, ...*
 - grand intérêt à décharger sur les systèmes HPC / GPU
 - Mais : 80% des besoins de traitement concernent les simulations
 - GeantV finalisé → Geant4
 - Question clé: exécuter Geant4 sur HPC / GPU?

Run-3

- bien préparé pour run-3
- quelques améliorations en cours (e.g. HLT1 avec GPU/ML pour LHCb)

HL-LHC

- Feuille de route TDR; primaire réunion mai 2020 (coordonnée par Amber Boehnlein / LHCC) → recommandation ~fin 2020
- estimation approximative des besoins (facteur 2? 5? 10?)
- TDR calcul HL-LHC: Q1 2024
- Formulaire d'avis: quel niveau de contribution pour HL-LHC
- Nouvelles options: *Diskless sites*, GPUs (?)
- Que voulons-nous? Combien ça coûte?
- réponse coordonnée des laboratoires, LCG-France, direction IN2P3

Futur des activités Calcul et Données

- Plus importante: Que voulons-nous?
- alors: qu'est-ce que cela implique? RH, coûts, ...
- IN2P3 (et CC-IN2P3): politique proactive (régionale, nationale)
- processus *itératif* pour réaliser une infrastructure calcul durable et adaptée
- GPU? Diskless sites? Geant4?
- nous comptons sur des discussions ouvertes et fréquentes avec LCG-France

