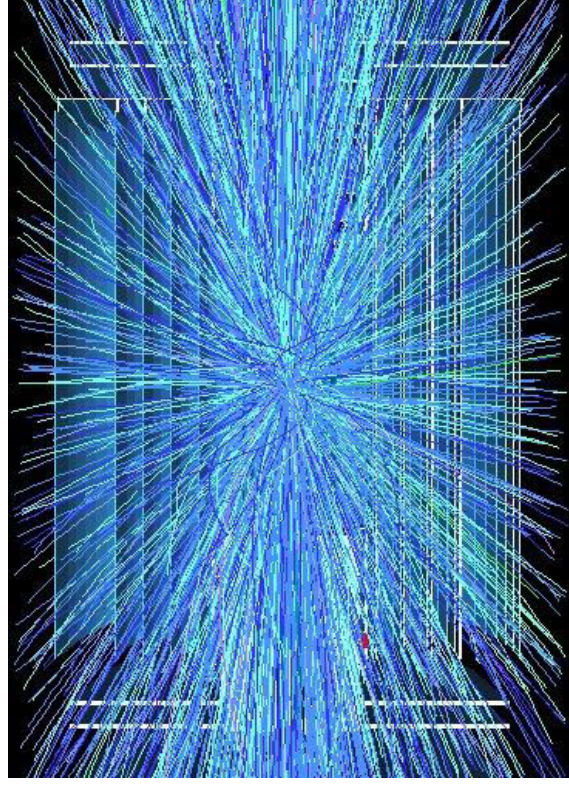
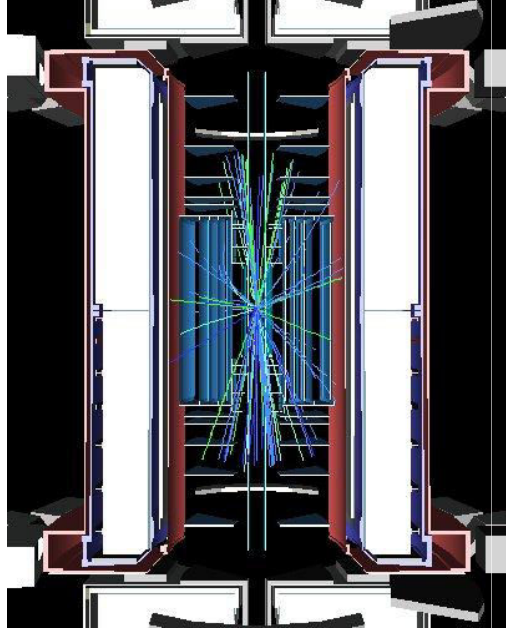
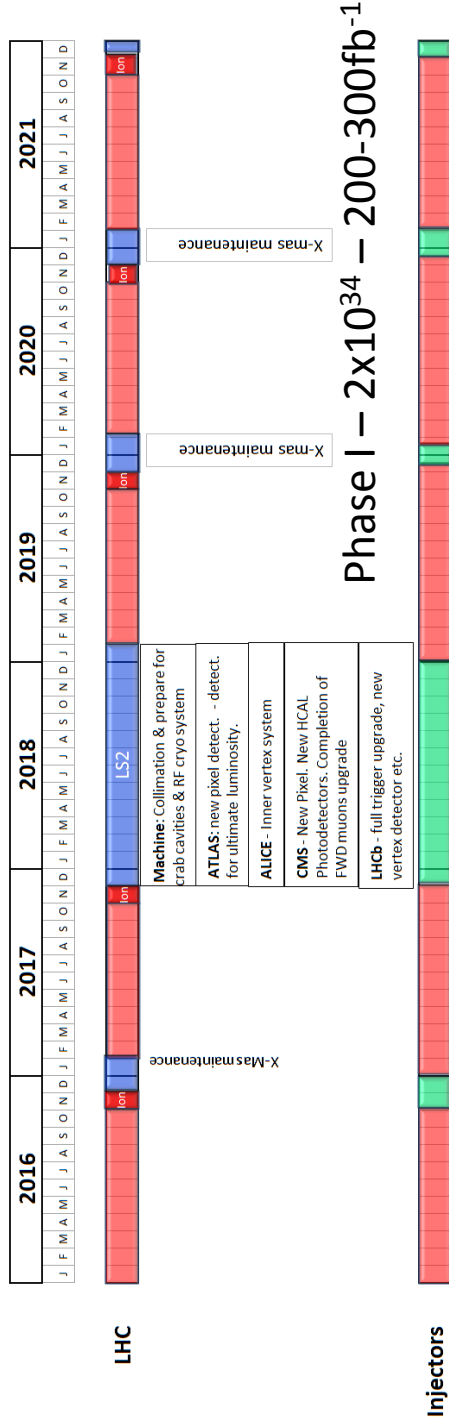
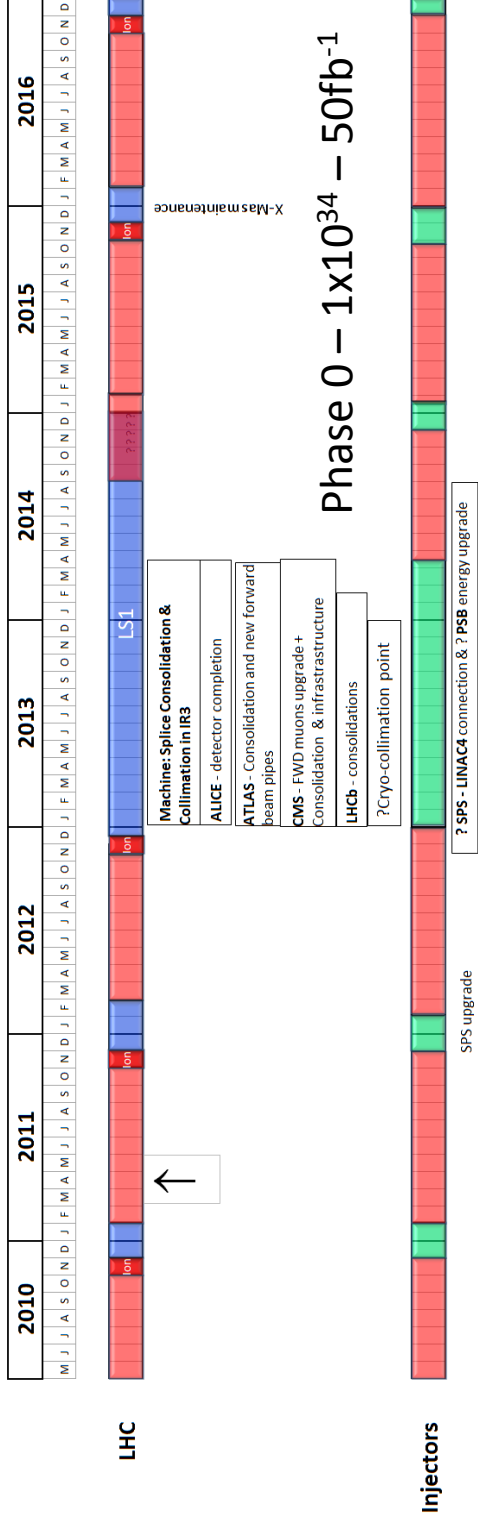


Upgrade Atlas Calorimètre-Trigger

- Upgrade Atlas Calorimètre Argon Liquide
- Electronique
- s-TBB : Upgrade Tower Builder
- Proposition et stratégie



Phases Upgrade LHC



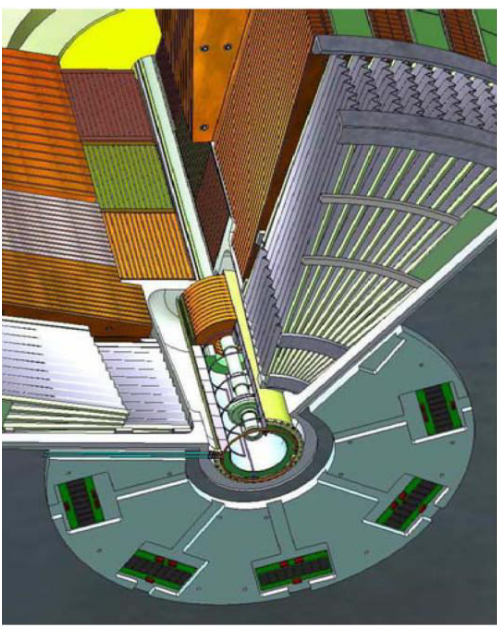
Phase II after 2022 long shutdown:
 5×10^{34} +levelling – 2 ab^{-1}

Upgrade Atlas Calorimètre Argon Liquide

- Détecteur
 - Barrel EM, End-Cap-EM, End-Cap HAD

=> inchangés

En principe très résistants aux rayonnements, assez rapides.



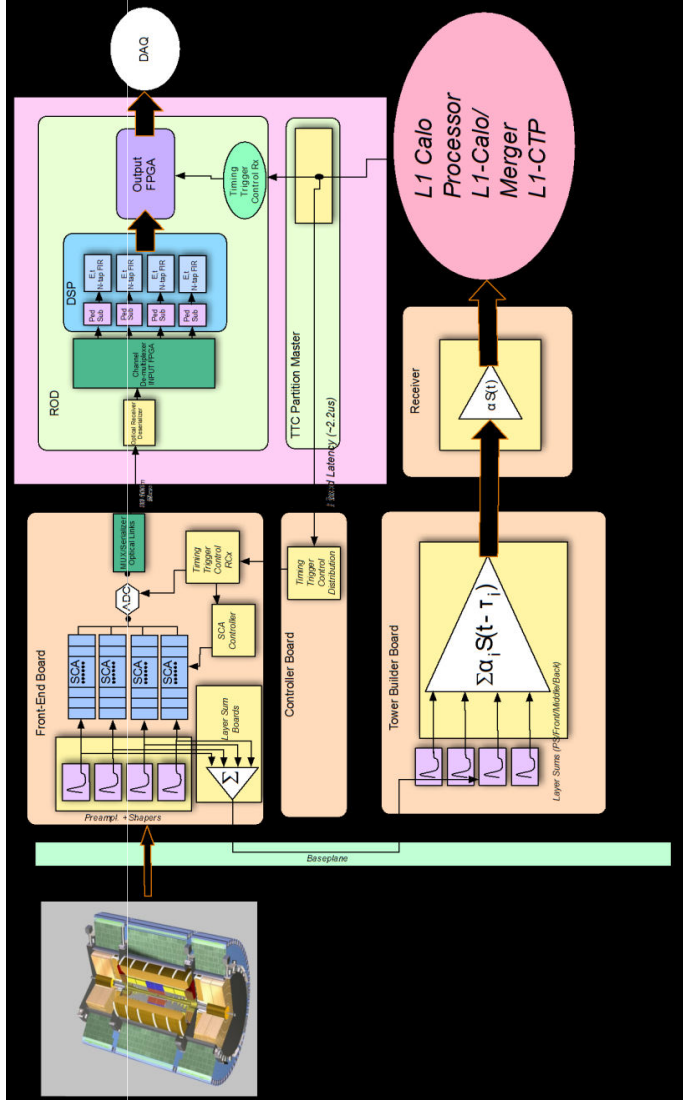
- **FCAL: Possible problème de charge d'espace. 2 solutions:**
 - Changer le FCAL : Ouvrir cryostats end-caps... très lourd
 - Mini-FCAL devant le FCAL , Tungstène/Diamant
- **Electronique**
 - Diminution des taux de trigger. Plus de granularité et de flexibilité pour le trigger
 - Meilleur traitement timings, saturation...
 - Rayonnements (dose typ. 2 fois plus que le cahier des charges de l'électronique actuelle)
 - Obsolescence
 - Vieillessement

Upgrade LARG -Electronique

- **Electronique actuelle:**
 - Située dans les “Fro
- **Lecture:**
 - Pipe-Lines analogiq
 - Numérisation si L1 :
 - Transmission fibres

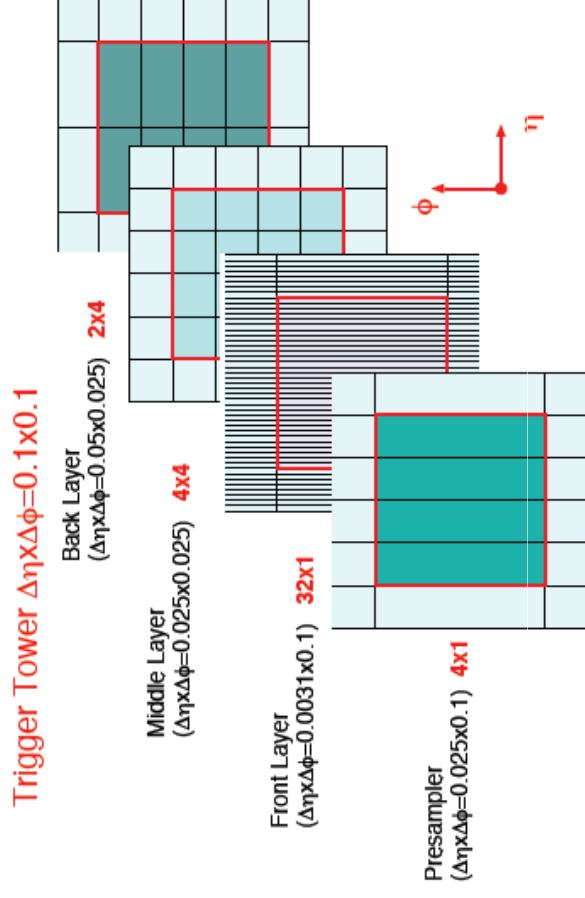
Conso: 0,7 W/voie !

- **Trigger:**
 - Somme analogique
- $\Delta\eta\Delta\phi$ 0.1x0.1**
- Par couche PS, EM1, EM2, EM3**
- En tours PS+EM1+EM2+EM3**
- Transmission signaux tours:
câbles Cu
 - Hors caverne:
Numérisation, Trigger Processor

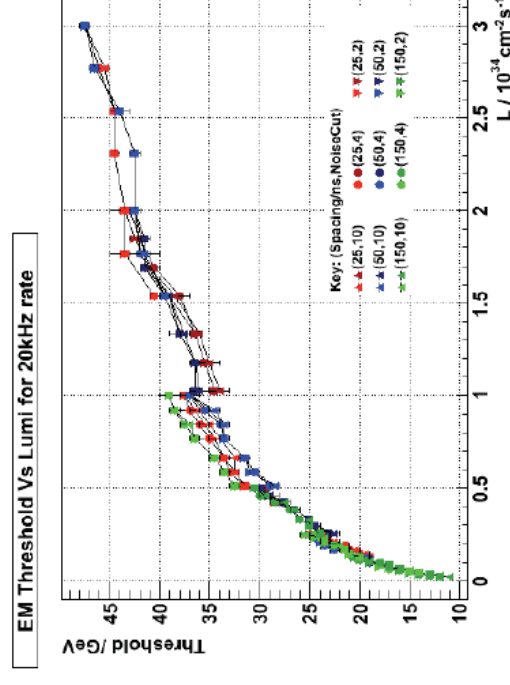


Trigger / Luminosité

- Trigger EM actuel:
- Basé sur tours de 0.1×0.1 en $\Delta\eta\Delta\phi$



Seuil dépasse 40 GeV dès $1.5 \cdot 10^{34}$
(pour 20 kHz)
Perte importante de physique



Trigger upgrade

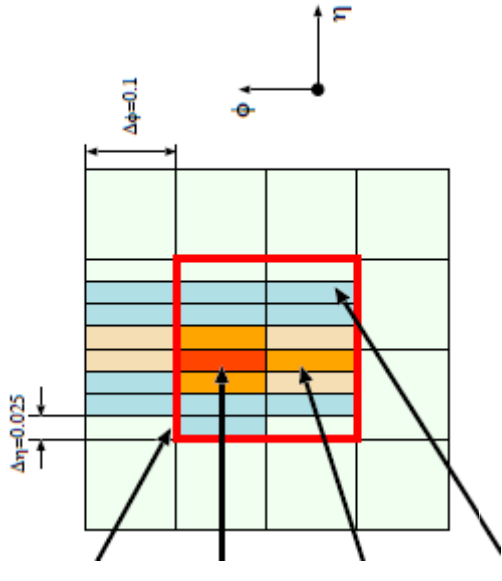
- Réduire le taux:

Utiliser davantage de granularité:

- 4 Couches en profondeur séparées
- Couches 1, 2 granularité x 4
- Possible sans changer les *Front-End Boards*.

- Réduction du taux attendue: au moins 3 à 5

- Flexibilité



Electronique “tout numérique”

- Première idée: “Brute force”.
 - Front End Board numérise toutes les voies, 40 MHz 17 bits (ie plusieurs ADC/voie)
 - Transmission toutes les voies à l’extérieur par 12 fibres 10Gbps par FEB
 - Au bout des fibres: “Standard téléphonique” pour tout faire:
 - Traitement signal
 - Trigger
 - Regions of Interest etc...
 - Points critiques: ADC, lien optique.
- Etudes préliminaires:
 - Trigger difficile: géométrie du “standard”? Temps de latence?
 - Temps de développement et implémentation solution “tout numérique” ?
 - Impossible pour Phase 1 (2018) => phase 2 (>2022)
 - Retard par rapport à l’augmentation de luminosité en Phase 1

Stratégie

- **Axe principal:**
 - Phase 1 (2018) : Trigger numérique avec granularité augmentée.
Read-out actuel conservé.
 - Phase 2 : Read-out tout-numérique.
 - Même en phase 2, un trigger indépendant offre plus de flexibilité (latences, etc.)
- **En discussion avec la collaboration, sTBB pour Phase 1 (2018)**
 - **Collaboration:**
 - sTBB avec double fonctionnalité analogique (actuelle) + numérique.
 - Sécurité, flexibilité sur la réalisation du trigger processor
 - Prototype 1 ou 2 cartes dès 2014.
- **Pré-étude IRFU (Denis Calvet, Eric Delagnes, BM):**
 - Seulement numérique en Phase 1
 - Prototype à discuter

Stratégie, suite

- Position de Saclay
 - Double fonctionnalité très pénalisante pour les 2.
 - Granularité nécessaire dès phase 1, latence inchangée
⇒ le numérique doit être opérationnel.
 - Analogique doit probablement être entièrement refait.
 - “Prototype” 2014 impossible (liens optiques, circuits rad-hard..)
⇒ *Numérique seul plus logique et efficace.*

Mais exige refonte du trigger processor prête dès le début de phase 1.

- Pour 2014: possible prototype numérique *en parallèle* du TBB actuel
(à évaluer)
- Position prise en compte par la collaboration “Argon Liquide”, à négocier avec la communauté “trigger”
- *Noter: si s-TBB “dual”, la refonte de la partie analogique est intéressante...*

Demande au CSTS

- 1 à 1,5 ingénieur (prochains 6 mois) pour participer à:
 - étude d’architecture et décision.
 - évaluation du coût
 - répartition des tâches

Autres labos intéressés au sTBB: BNL, LAL (D Breton)
+ numérique global (ADC): Nevis, Grenoble)

- Crédit pour réalisation de 2 protos si décidé (~50kE)
- SPP: BM, Nathalie Besson
- Retour devant le CSTS après cette pré-étude, si positive pour l’IRFU.

Intérêt pour l'IRFU

- Implication “naturelle” après TBB: On est venu nous chercher!
 - Grande expertise signaux calo et trigger
 - Implication physiciens dans le suivi du L1 Calo trigger (BM, AI E, Olivier Simard,

(étudiants: Nicolas Morange, Léa Gauthier, Homero Martinez...)

- Savoir faire SEDI total: TBB + compétences numériques
- Possibilité d'évolution vers une participation forte
 - Plus ou moins sur trigger et/ou read-out suivant désirs et résultats.
 - Avec des collaborateurs excellents et bien connus de nous BNL, LAL
- Totale cohérence avec la stratégie Atlas
 - Pas de “compétition”
 - Evolution de la participation en cohérence avec les résultats des études et les choix