



ILC : Perspectives

«R&D dans la cadre des manip»

Vincent Boudry (*LLR - École polytechnique*)

*pour les groupes R&D-détecteur de l'ILC de l'IN2P3 :
IPHC, IPNL, LAL, LAPP, LLR, LPNHE, LPCC, LPSC, OMEGA*

Conseil Scientifique IN2P3
30/01/2014

R&D détecteur en France

Beaucoup d'activités R&D détecteur pour l'ILC de haute qualité en France

- Ingénierie de HQ, forte (relativement /r autres pays).
- TDR ILC (déc. 2012) avec partie Détecteur (DBD)

Réorganisation globale de l'ILC, des détecteurs

- Quelle place pour la France ?
 - Rôle leader R&D VTX, ECAL, HCAL, μ ELEC, (TPC au CEA)
 - (Très) Forte Contribution à l'élaboration de ILD
 - Contribution à SiD
- Plans à 2 ans (\rightarrow 2016)
 - Pub. TDR / EDR
 - Re-Organisation
- Plans à 5 ans
- Quels Besoins ?



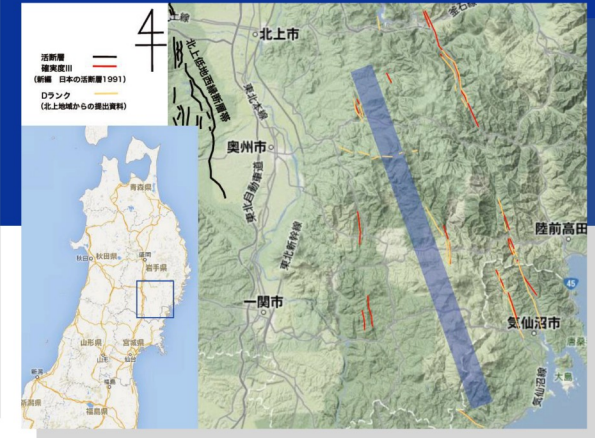
ILC Timeline Proposed by LCC

- **2013 - 2016**
 - Negotiations among governments
 - Accelerator detailed design, R&Ds for cost-effective production, site study, CFS designs etc.
 - Prepare for the international lab.
- **2016 – 2018**
 - 'Green-sign' for the ILC construction to be given (in early 2016)
 - International agreement reached to go ahead with the ILC
 - Formation of the ILC lab.
 - Preparation for biddings etc.
- **2018**
 - Construction start (9 yrs) \pm 1 an
- **2027**
 - Construction (500 GeV) complete, (and commissioning start) (250 GeV is slightly shorter)

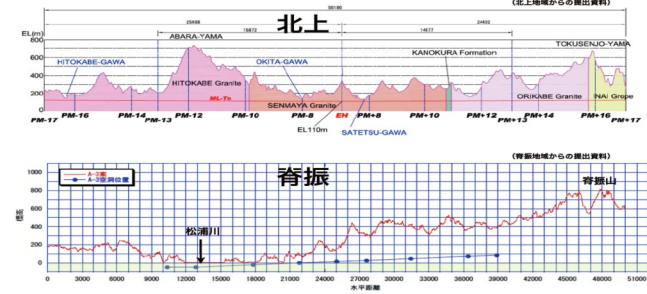
Japon 2007-2013

LCWS (11-15 nov 2013)

- <https://agenda.linearcollider.org/conferenceOtherViews.py?confId=6000&view=standard>
- Pas d'annonces fracassantes : suite d'un loooooog processus
- **soutient continu du KEK** (ILC priorité ≥ 2007)
- Oct'12 : Stratégie en staging du JAHEP (250 GeV puis 500 GeV, opt 1TeV) **JP = 50 %**
- **Août '13 : Choix du site** (JAHEP) sur critères pratiques → Tohoku (kitakami mountains) doit être validé niv. politique
- Mar'13 Support stratégie fort : EU, et US (Snowmass)
- Politique : programme LPD, discours Abe (State of Union, feb '13) ministre MEXT (jan'13),
- Rapport JSC réception mitigée (« ILC pas prêt »)
 - mais vue très positivement au JP : ⇒ négociations officielles
 - ⇒ **1st Official direct funding (ligne crédit min. fin.) !**
- Talk de Mr Kawamura (ex min. du MEXT) @ LCWS :
 - Chef groupe de promotion de la science (\equiv ILC) ≥ 2008 **160 députés sur 700 (tous partis)**
 - demande Budget dédié ILC (hors science)



Contacts de haut niveau en cours (US, Fr, D, ...)



Industry : AAA: advanced Accel. Association for promo Science end Techno (en fait ILC)

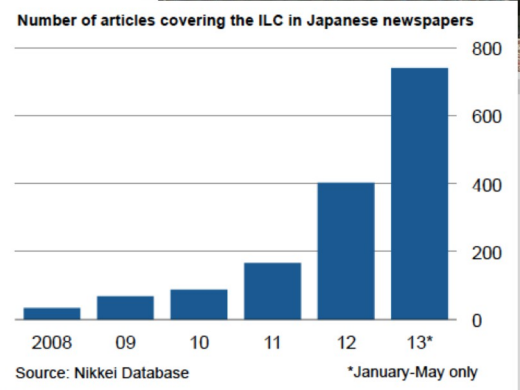
- ≥ 2008 , head: former CEA of Mitsubishi Heavy Industry (http://aaa-sentan.org/en/about_us.html)
- Hitachi, Toshiba, Mitsubishi, etc. --~90 industries + ~30 universités

Japan Policy Council (think tank très influent)

• **Promotion d'une cité internationale**

Prép. H2020 (29/11) : talk de Hitoshi Yamamoto (Associate Director for Physics and Detector at LCC)

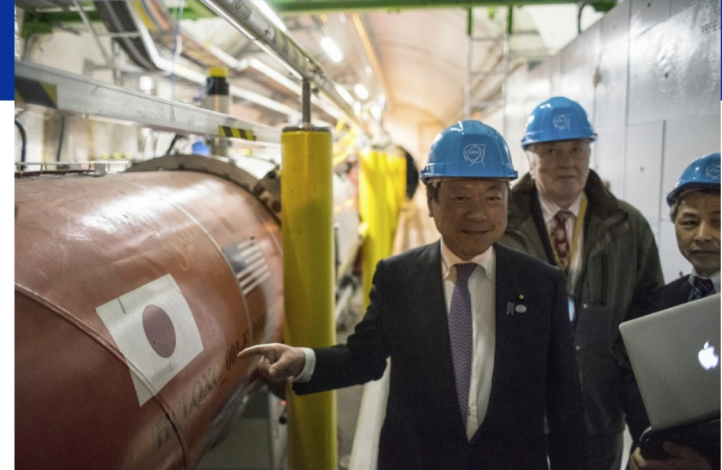
- <https://indico.cern.ch/getFile.py/access?contribId=2&sessionId=0&resId=1&materialId=slides&confId=278552>



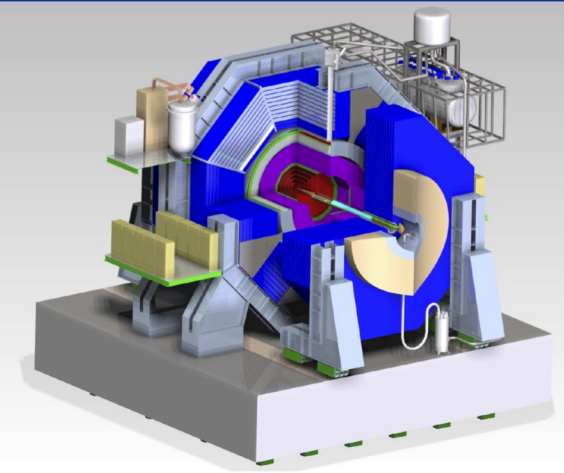
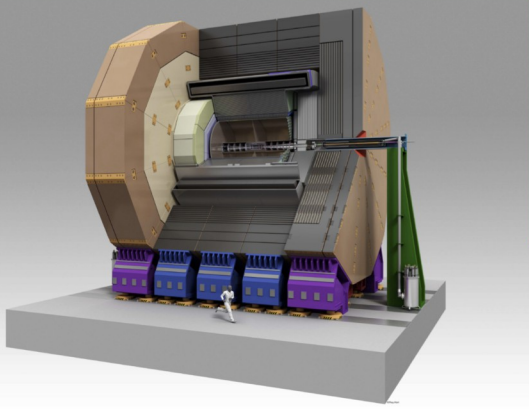
France, Europe

Contacts à haut niveau

- Visite du vice-ministre de la science au CERN (23/01)
- Guide : Lyn Evans



ILD vs SiD



Grande similarité

95% dans le cadre d'ILD en France

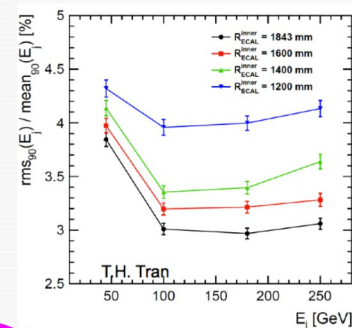
- SiD
 - Géométrie du HCAL
- ILD
 - VTX & Géom
 - SiW ECAL & Géom.
 - SDHCAL & Géom.
 - Coût
 - Intégration & Services
 - Modèles pour la Simulation
 - Analyse
 - TPC (Saclay)

- FCAL commun
- VTX Futur → ILD, SiD
- ECAL SiW (opt. Sc W in ILD)
- HCAL
 - RPC DHCAL in SiD vs RPC SDHCAL in ILD
 - opt. μ Megas dans les 2
 - opt. Scintillateur
- Convergence ?

Optimizing SiD
some thoughts
Marcel Stanitzki
04/11/2013

- Studies by ILD
 - Examine smaller detectors
 - ILD performance is flat down to 1.4 m
 - Done with 3.5 T
- Need to look at radii ...

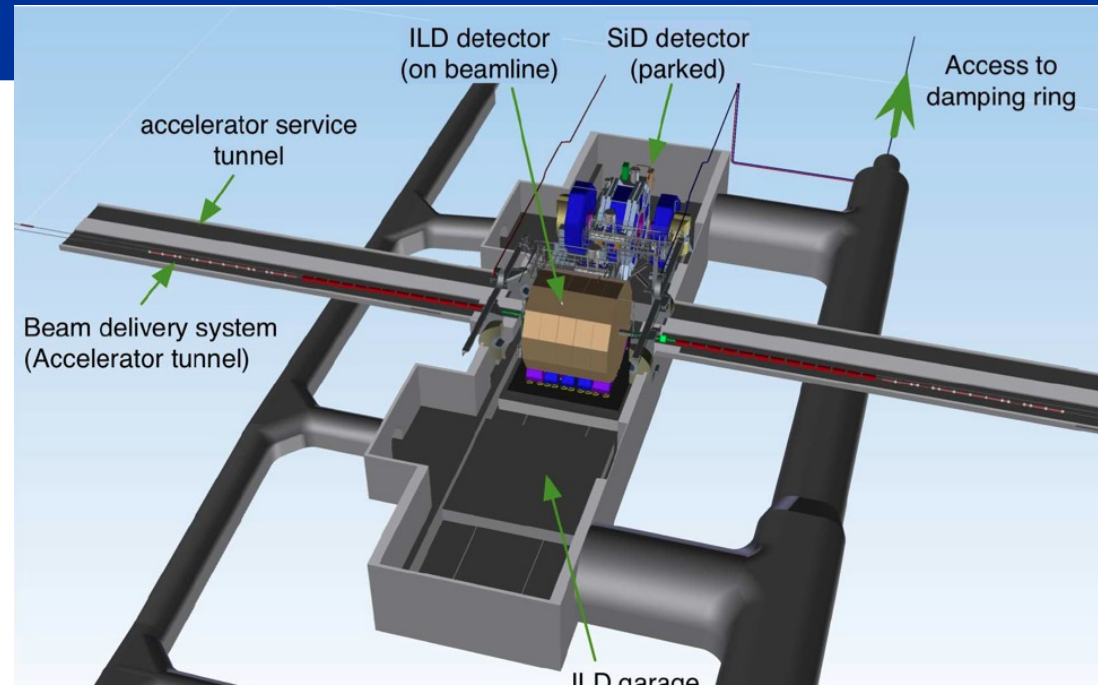
ECAL inner radius



• 1.2 m, 1.3 m, 1.4 m ?

Validité du push-pull ?

- Pas remise en question officiellement
- arguments de « physique » contre » pour
 - Staging des détecteurs ?



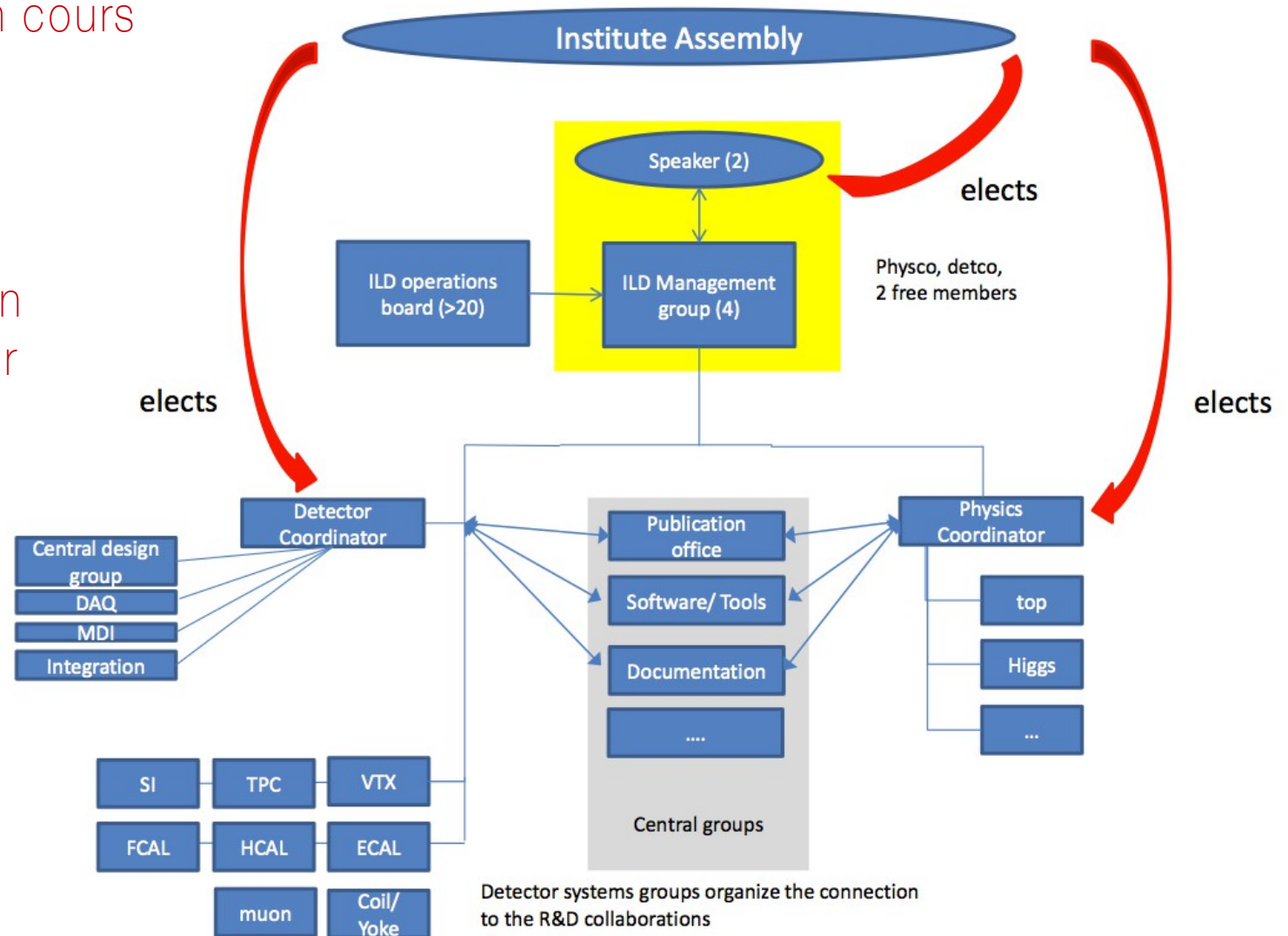
- Coûts
 - Dimension caverne
 - Coût de la plateforme de déplacement
 - Qd même utile pour la sismique ?
- Réduction du champ résiduel (travail à proximité)
 - Retour de fer moins important.
- Temps de déplacement, de réétalonnage
- Statistique et systématique



- Plus d'instituts participants
- Systématique (Intercalibration)
- Validation indépendante
 - par 2 équipes concurrentes sur le même détecteur ?
 - ≠ SW de reconstruction

Organisation ILD

- Mise en place en cours
- Présence forte dans les détecteurs
- Besoin de soutien à long terme pour les postes clés



Plan à 2 ans — Cadre ILD

Poursuite de la **R&D**

- **Senseurs**
 - Large surfaces (RPC, μ Megas)
 - Réduction des coûts (Si) par optimisation des paramètres
 - 180nm CMOS et la vitesse de lecture
- **μ -Electronique de lecture**
 - Omega (+IPNL, LLR, LPSC), IPHC
 - Stabilité, consommation, Sol, power-pulsing
- **Intégration**
 - Complétion du prototype technologique SiW ECAL
 - Échelle double face (VTX)
 - PCB plus fins (ECAL), plus large (HCAL)
 - Mécanique FC & monitoring
 - DAQ calorimétrie → tests communs
 - Cooling

Étude des **Performances**

- ILD : dimensionnement (→ diapo suiv.)
- **Data test en faisceau**
 - SDHCAL (CERN 2012)
 - ECAL+DHCAL (FNAL 2011)
- **Techniques Avancées de Reconstruction**

Organisation en projets

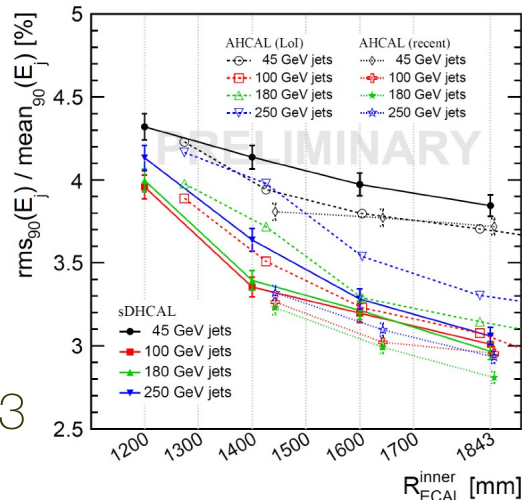
- **SiW ECAL, SDHCAL**
 - re-organisation ⇒ nv entrants, structuration & industrialisation
- **VTX :**
 - Organisation à faire...
 - Responsables à trouver
 - CMOS
vs DEPFET (Espagne), CDD (Japon)

Support actuel ~ adéquat → décision

ILD : Re-optimisation

Motivations :

- Politique
→ Physique
- Coûts !
 - ECAL ~ 1/3
 - Yoke+Coil ~ 1/3



Un effort supplémentaire de l'IN2P3 pour la validation des **performances** ?

- Canaux de physique
 - Jet Energy Resolution
 - Top (multi jets)
 - τ physics
- Simulation & Analyse
 - → DESY / CERN
- Réf. PFA actuelle = PandoraPFA
 - Optimisé pour SiW ECAL + **AHCAL** (3x3cm²)
- Re-optimisation
 - SiW ECAL+ **SDHCAL** (1x1cm²)
 - Reconstruction des traces à petit Pt (VTX)

R_{TPC}

& Nombre de couches

- Coût Calorimètres, Coil, Fe $\propto R^3$ (si $Z \propto R$)
- $R_{\text{TPC}} \Rightarrow R_{\text{Bobine}}$
 - dim : Caverne, tunnel accès
- Bien démarré...
 - Visio le 22/01: ~50 participants
 - 2 analyses : 1 IN2P3

Plans 3-5 ans

Dans le cas d'un accord international autour du Japon (ou d'un signal quasi positif ≤ 2016)

TDR/EDR ~ 2017

- EDR Intégration
 - Hall
 - Mécanique
 - Services
- EDR du calorimètre
- TDR Structure du VTX

V
T
X

First Collision – 3 ans \Rightarrow encore 7-8 ans R&D

- Bénéfice max. de l'avancée industrielle μ -elec
- Pixel avec bunch tagging, CMOS $\sim 50\mu\text{m}$ ✓
 - \Rightarrow intégration pour 0.3‰ X_0 total
 - Power Pulsing ds 3T ; Stabilité mécanique !
- Delayed readout

Mise en place d'une organisation pour le T_0

C
A
L
O
S

- Réception nouveaux venus ; conservation d'un certain leadership français ss débordement
- Qualité & Industrialisation (Modèle ECAL)

First Collision – 7/8 ans

- Silicium : Finalisation design ; Contrats ; Contrôles ; parallélisation
- μ -electronique : CMS: freeze @ T0-8a
- Mécanique : sous-traitance et contrôles ; outillage

Applications

Actées

– ECAL :

- PAMELA (satellite)
- PHENIX Nose Cone Calo.

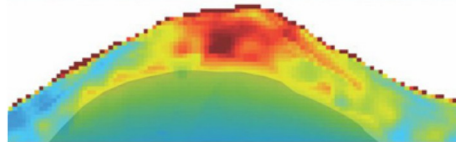
– μ -Elec + HCAL + DAQ :

- Tomuvol
(μ tomogr.)



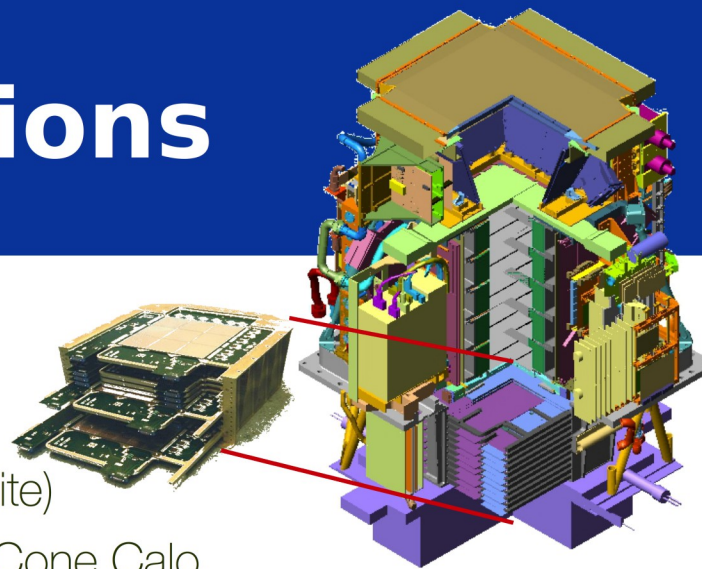
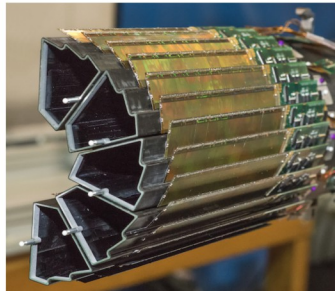
– μ -ELEC

- Sonde péri-opératoire
- ≥ 19 utilisateurs lect. SiPM



– VTX :

- EUDET/AIDA Beam Telescope
- STAR
- ALICE
- CBM



Avenir

Belle-II

CMS upgrades

- RPC fwd muons
- ECAL endcap

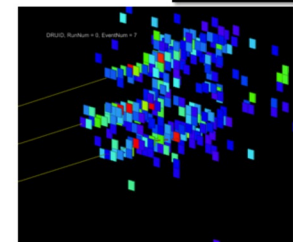
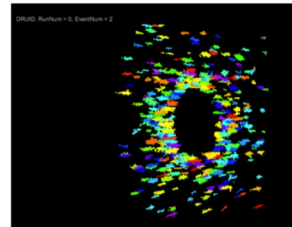
CHIC/AFTER

JEM-EUSO

- SPACIROC

PEBS

JPARC E40



Conclusions

Plan pour les 2 années à venir ~clairs

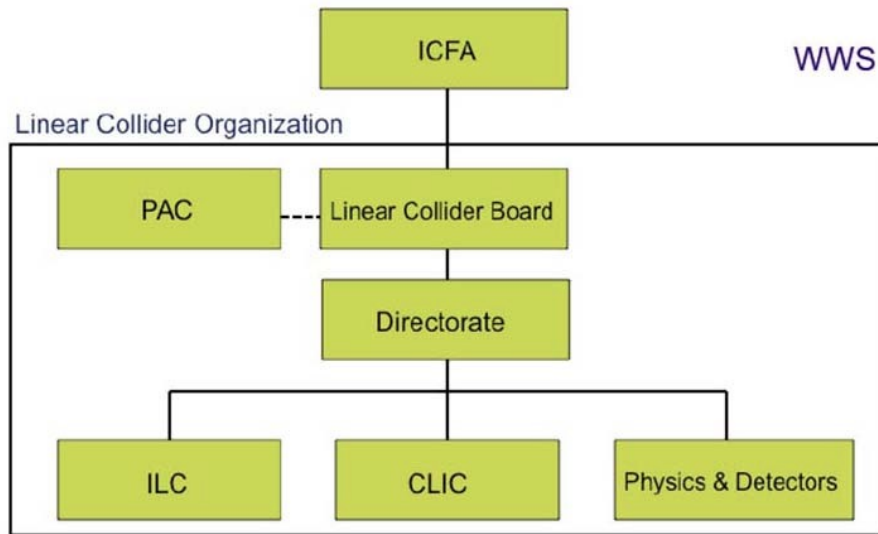
- Position forte en R&D
 - leadership construction
- Contributions originales :
 - μ -électronique : Omega ; IPHC
 - Structure Fibre carbone/W du ECAL
- Contributions 1ere visibilité
 - SiW ECAL vs ScECAL
- Moyens nécessaires sur 2 ans (décision)
 - Niv. support R&D actuel ~ ok
 - Support politique
 - Support sur les financements LIA, ANR (PFA), H2020 (≥ 2016), ERC, ...

Plans 3-5 ans :

- TDR / EDR
- Décision de lancement fin 2015 ?
 - Volonté forte du Jp mais prudente...
 - Occasion unique
 - intérêt dans la physique HEP en Asie (\rightarrow Chine)
- Contributions françaises
 - Large contribution "in-kind" possible (\rightarrow manpower)
 -

LC organisation

Sachio Komamiya @ LCWS'13 <https://agenda.linearcollider.org/getFile.py/access?contribId=6&sessionId=11&resId=0&materialId=slides&confId=6000>



Mission of LCB provided by ICFA

LCB will

- 1) establish **Linear Collider Directorate** headed by the LC Director
- 2) provide **oversight to the LC Directorate (LCD)**
- 3) work with **Funding Agencies for Large Colliders (FALC)**
- 4) set up **Project Advisory Committee (PAC)**
- 5) **monitor the progress** of LC activities through the LC Director and PAC Chair, and
- 6) monitor the **outreach** of LCD, regional and other groups to the scientific community, to industry, to government officials, and to the public.

Members:

5 members × 3 regions + chair = 16 members + secretary

Chair Sachio Komamiya (The University of Tokyo)

Americas

- Jonathan Bagger (Johns Hopkins University)
- Fermilab Director (Nigel Lockyer)
- David MacFarlane (SLAC)
- Lia Merminga (TRIUMF)
- Hugh Montgomery (Jefferson Lab)

Asia

- Jie Gao (IHEP, Beijing)
- Rohini Godbole (Indian Institute of Science)
- Sunkee Kim (RISP)
- Atsuto Suzuki (KEK Director)
- Yifang Wang (IHEP)

Europe

- The CERN Director-General (Rolf Heuer)
- The DESY Director of Particle Physics (Joachim Mnich)
- [Francois Le Diberder \(IN2P3\)](#)
- The JINR Director (Victor Matveev)
- Lenny Rivkin (PSI)

Secretary : Roy Rubinstein