

FORMATIONS IN2P3  
"CONDUITE DE PROJETS"

CMS

Organisation, Aspects  
Techniques et  
Politiques

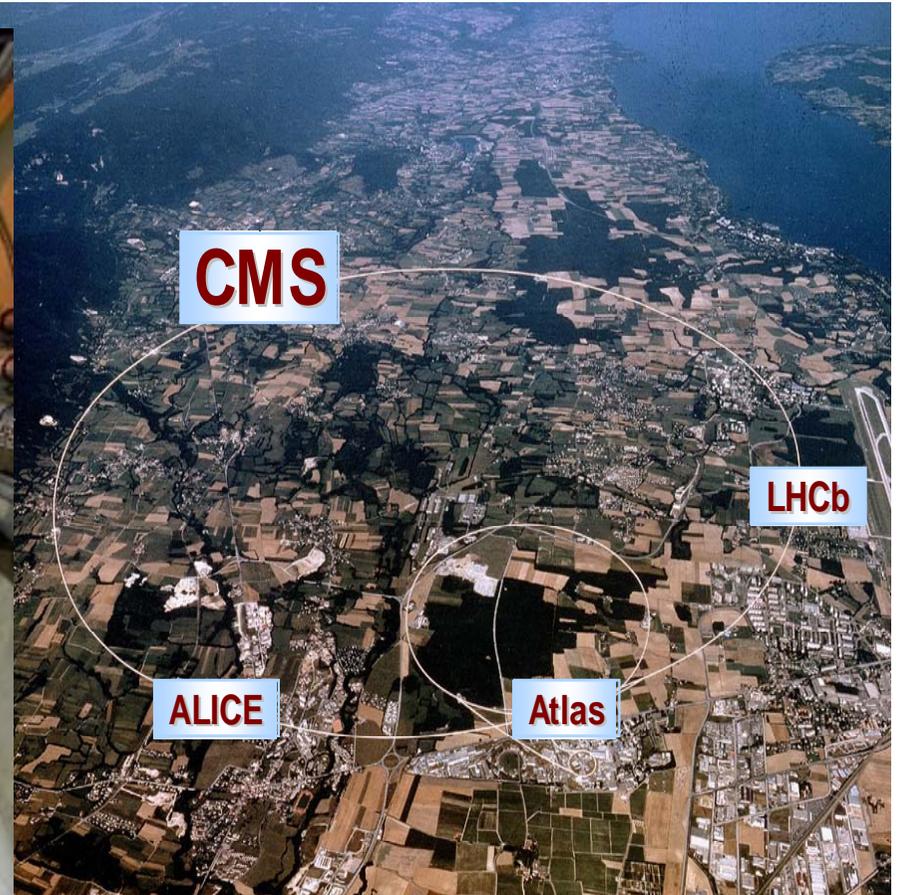
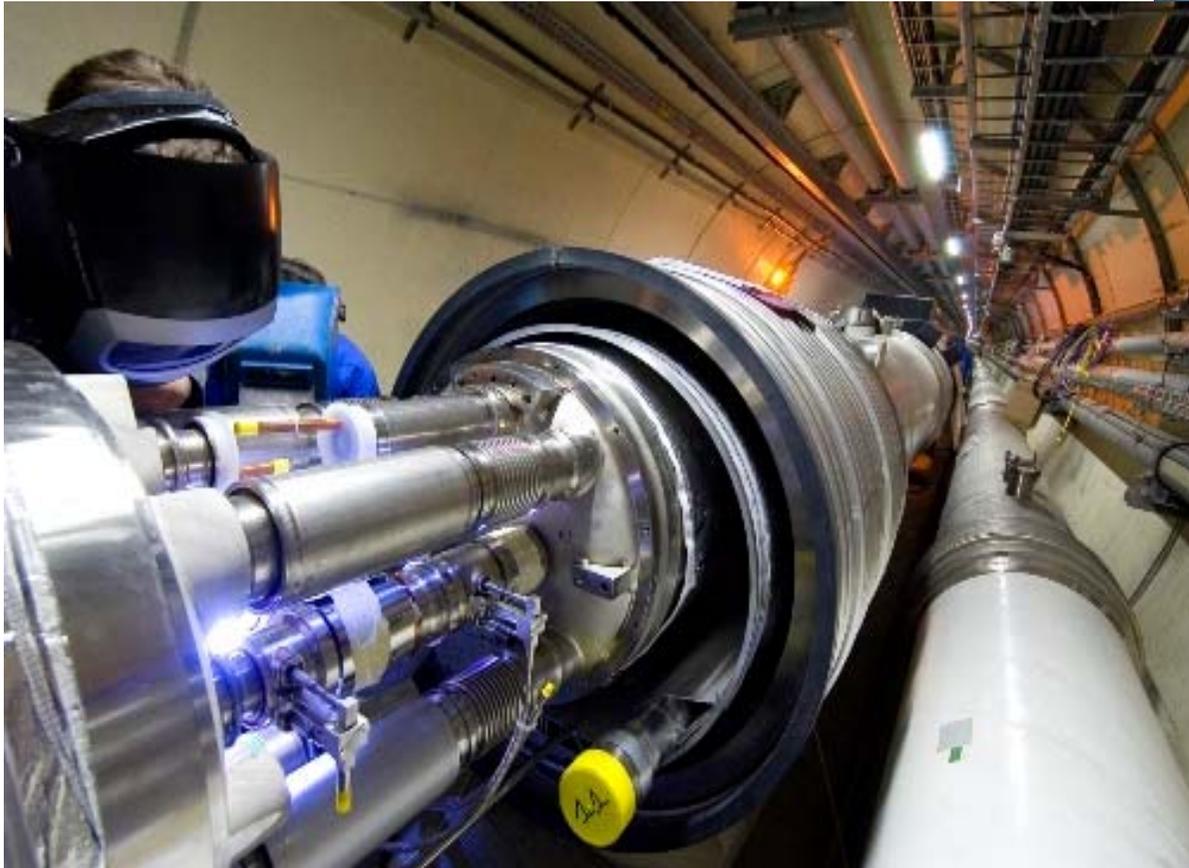
A. Hervé/CERN-CMS

15 juin 2006

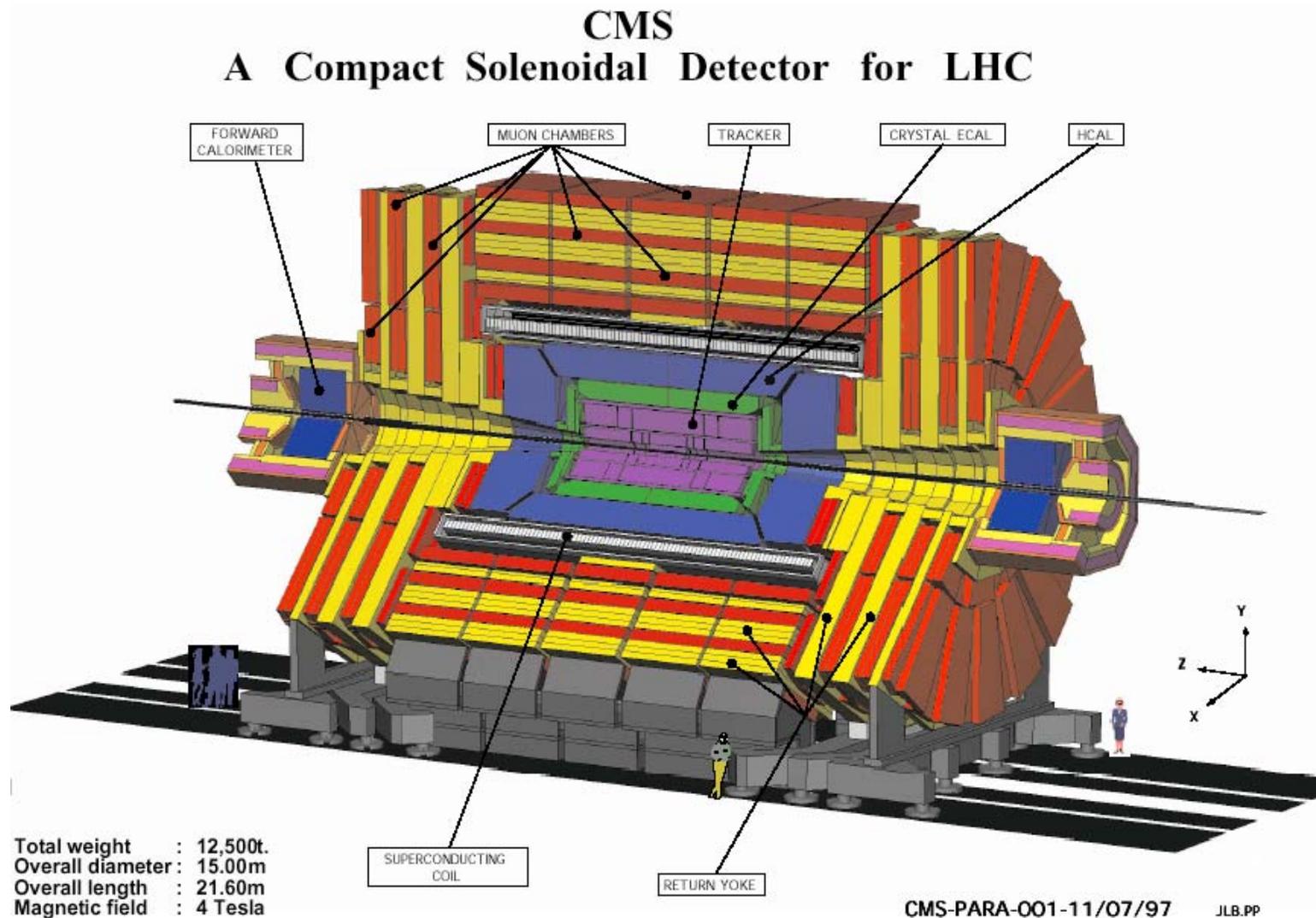
CMS-T-IN2P3-4317



Quatre Expériences vont être installées sur le collisionneur LHC, dont CMS

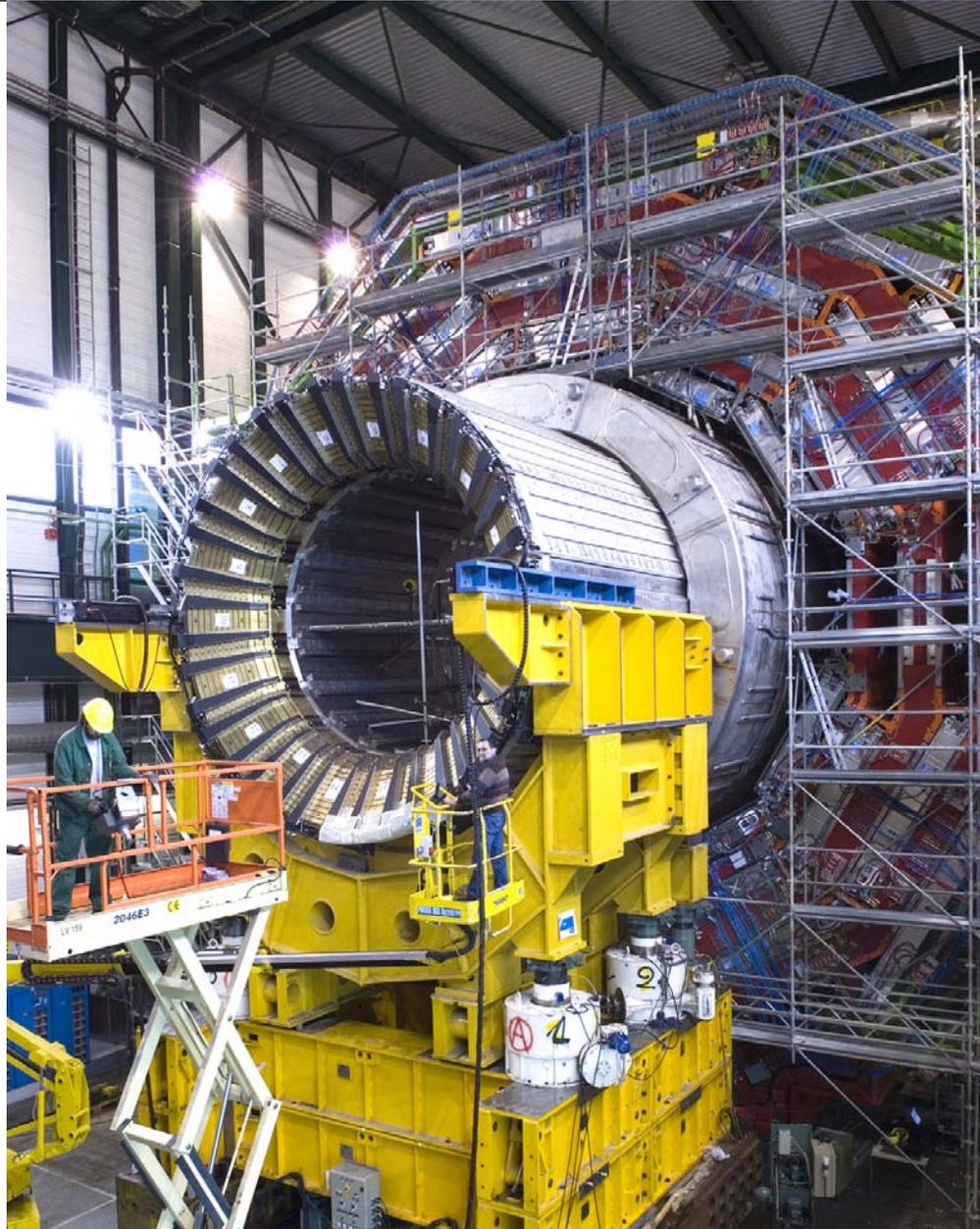


Détection CMS, budget 400 M Euros (hors salaire)  
Autorisation de construction en 1997





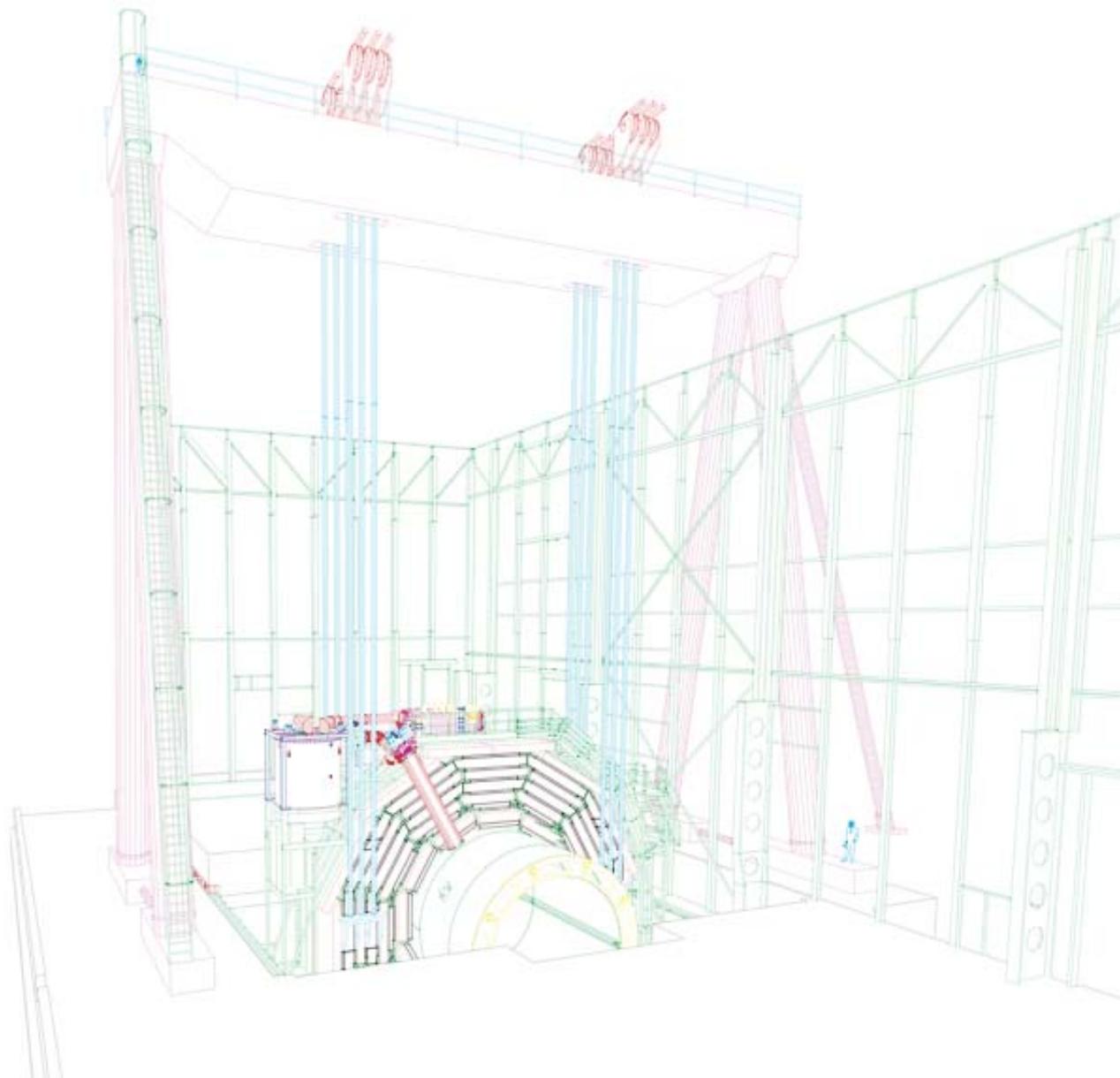
Le détecteur CMS est en cours d'assemblage final dans un hall de surface

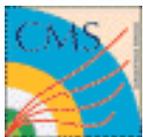


Introduction du 1/2HB  
(Barrel Hadronique) de  
500 tonnes à l'intérieur  
du solénoïde supra  
De 4 Teslas.

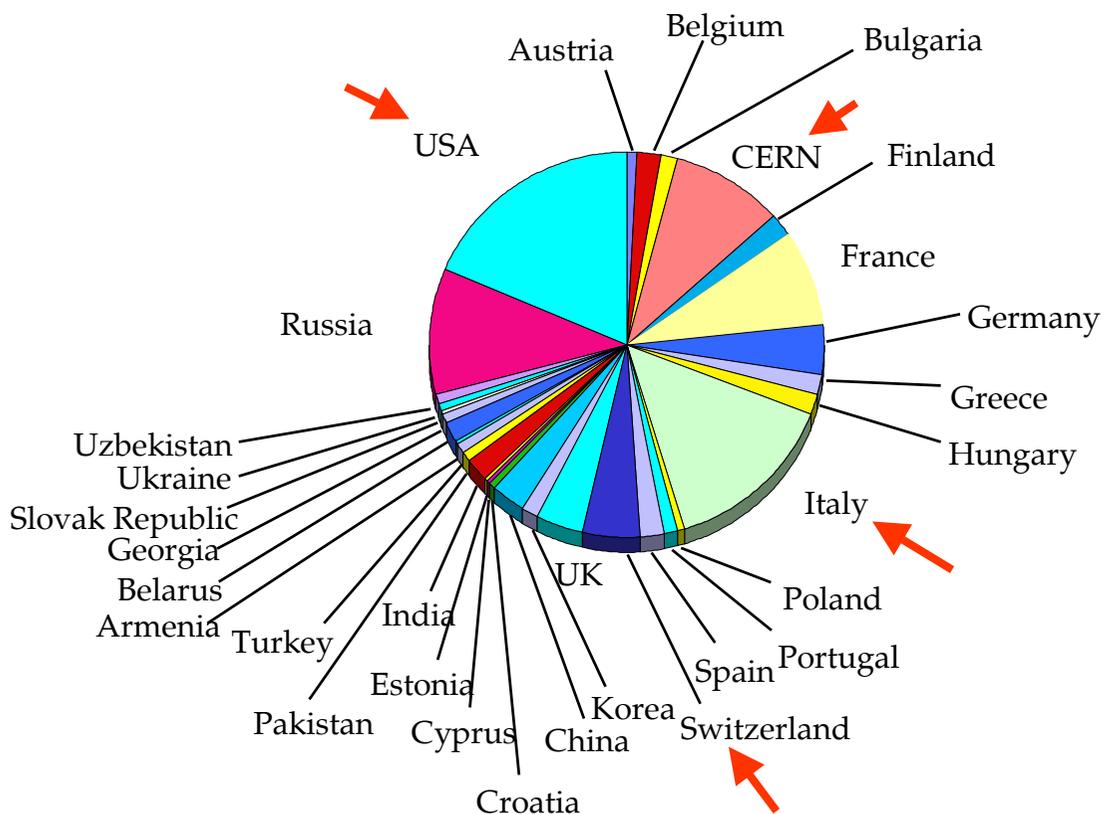


Transfer de la section centrale de 2000 tonnes  
Dans la caverne à 100m sous terre (Dec 2006).





# La Collaboration CMS



**2918 Physiciens & Ingénieurs**  
**39 Pays**  
**141 Institutions**

**Contributeurs financiers  
majeurs (80%)**

**Nouveaux membres**  
**Taiwan**  
**Brésil**

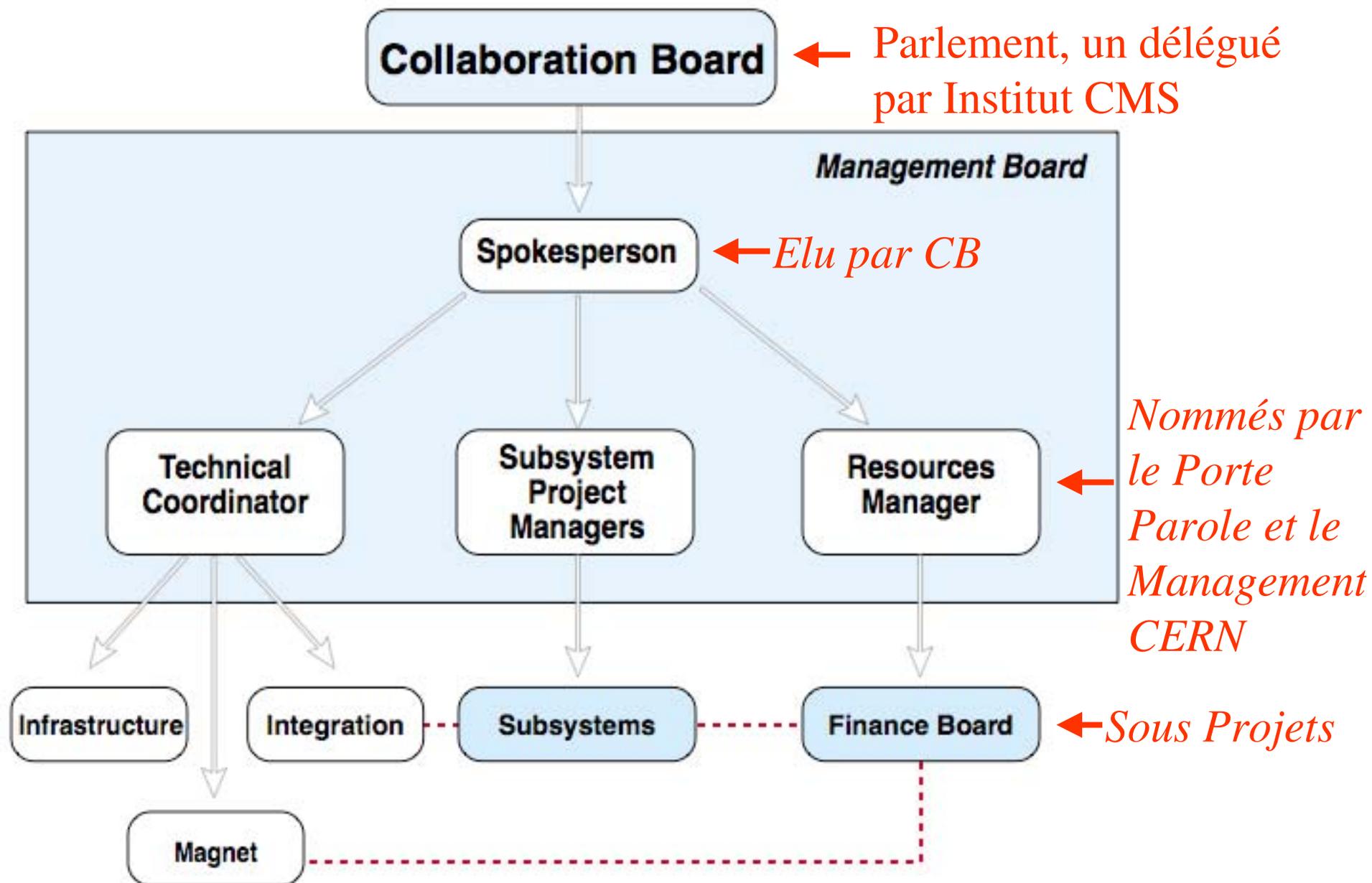
February, 21<sup>st</sup>, 2000/av  
<http://cmsdoc.cern.ch/pictures/cmsorg/overview.html>



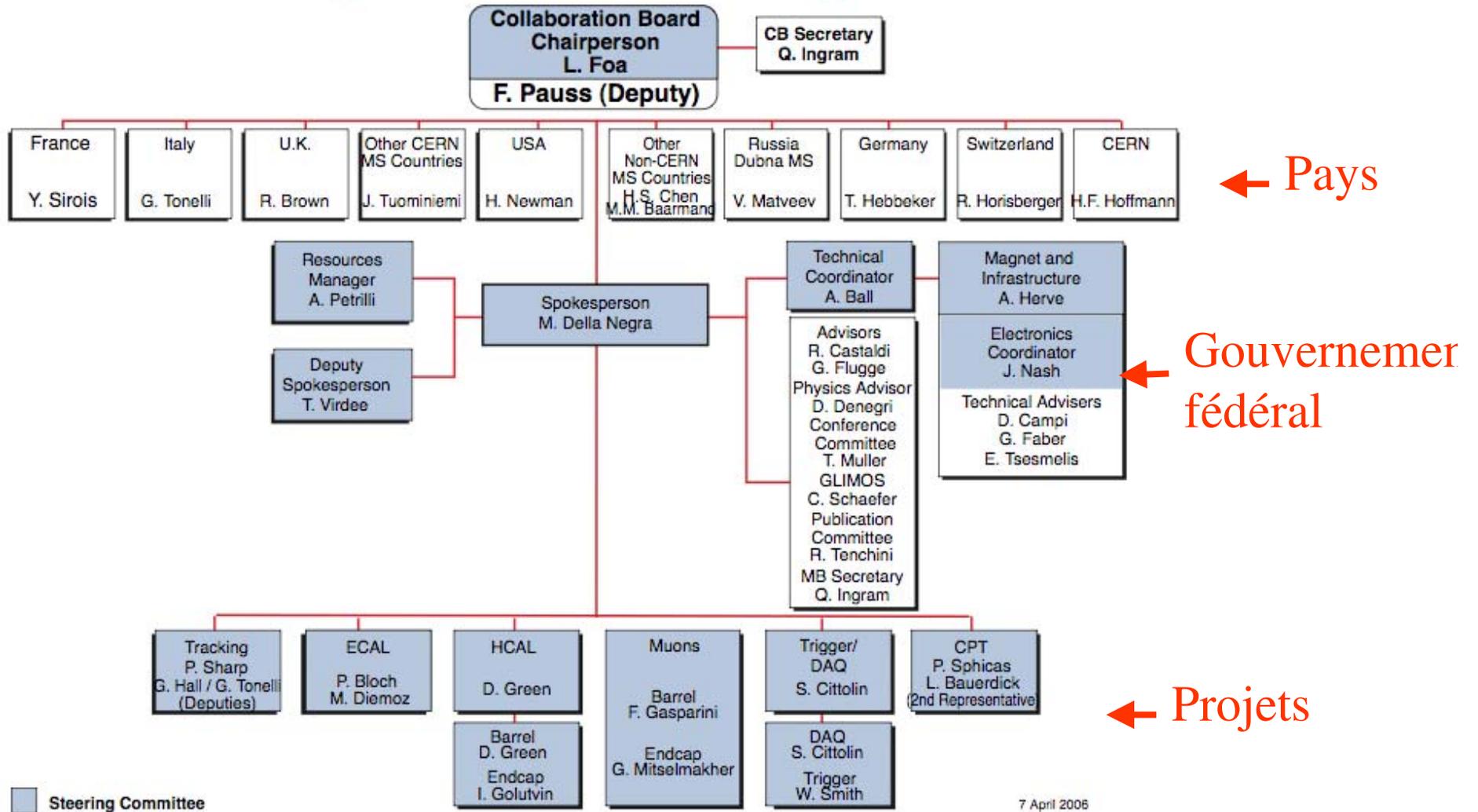
## Les Projets ont une Structure Fédérale

- ❑ Ces projets sont organisés sous forme fédérale, nationale ou internationale.
- ❑ C'est un système fractal, où chaque sous projet est lui même organisé sous forme fédérale (voir HCAL plus tard).
- ❑ La Collaboration se structure progressivement et naturellement par agglomération d'Instituts qui **veulent** travailler sur un projet non (ou mal) couvert techniquement ou/et financièrement.

# Hierarchical Relationship between the CMS Federal Bodies



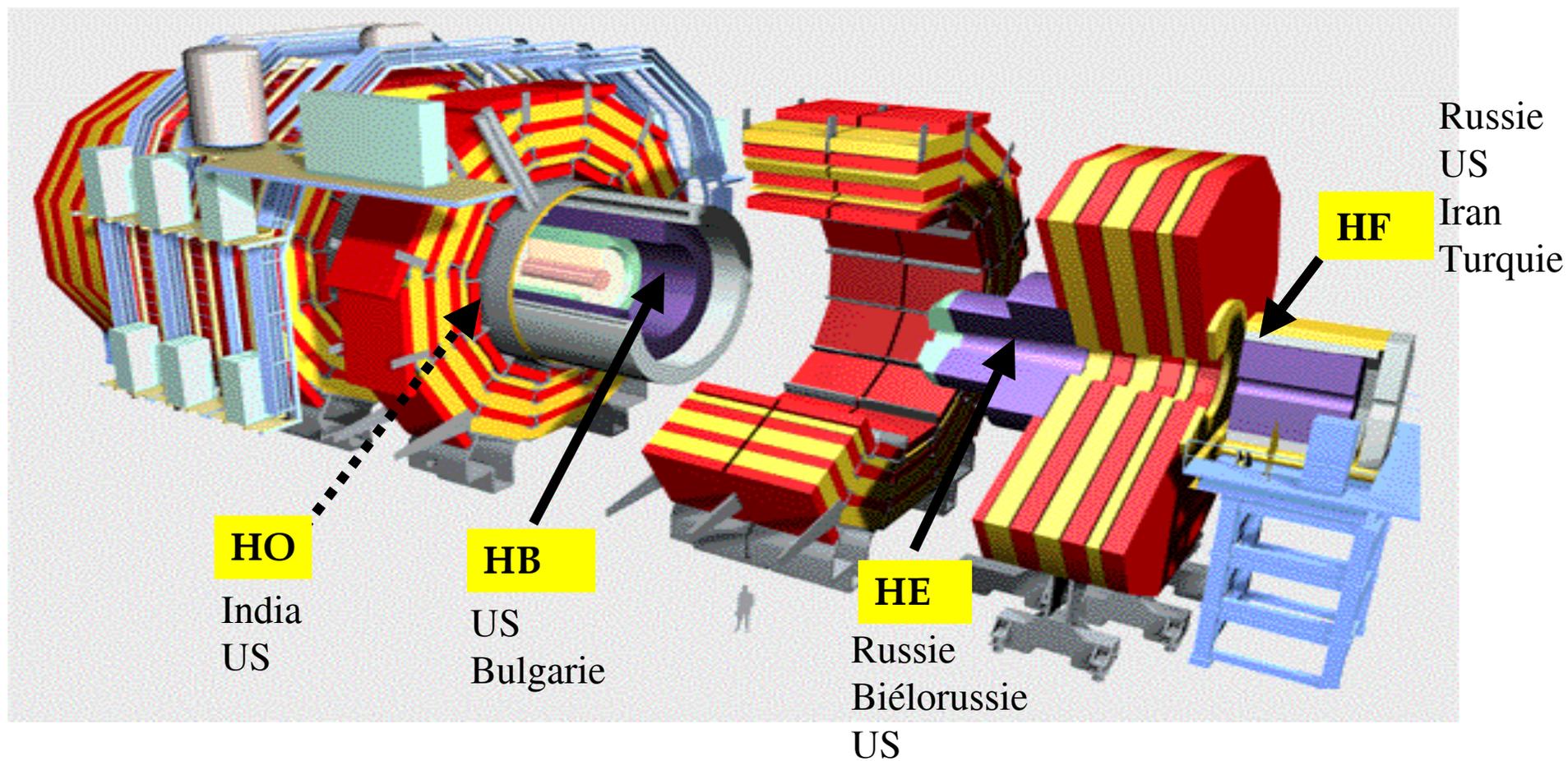
## CMS Management Board and Steering Committee



Le Steering Committee est un sous-ensemble du Management Board axé sur le projet qui se réunit plus souvent.



EMPLE: Détecteur CMS avec les éléments du HCAL: HB, HE, HF, HO

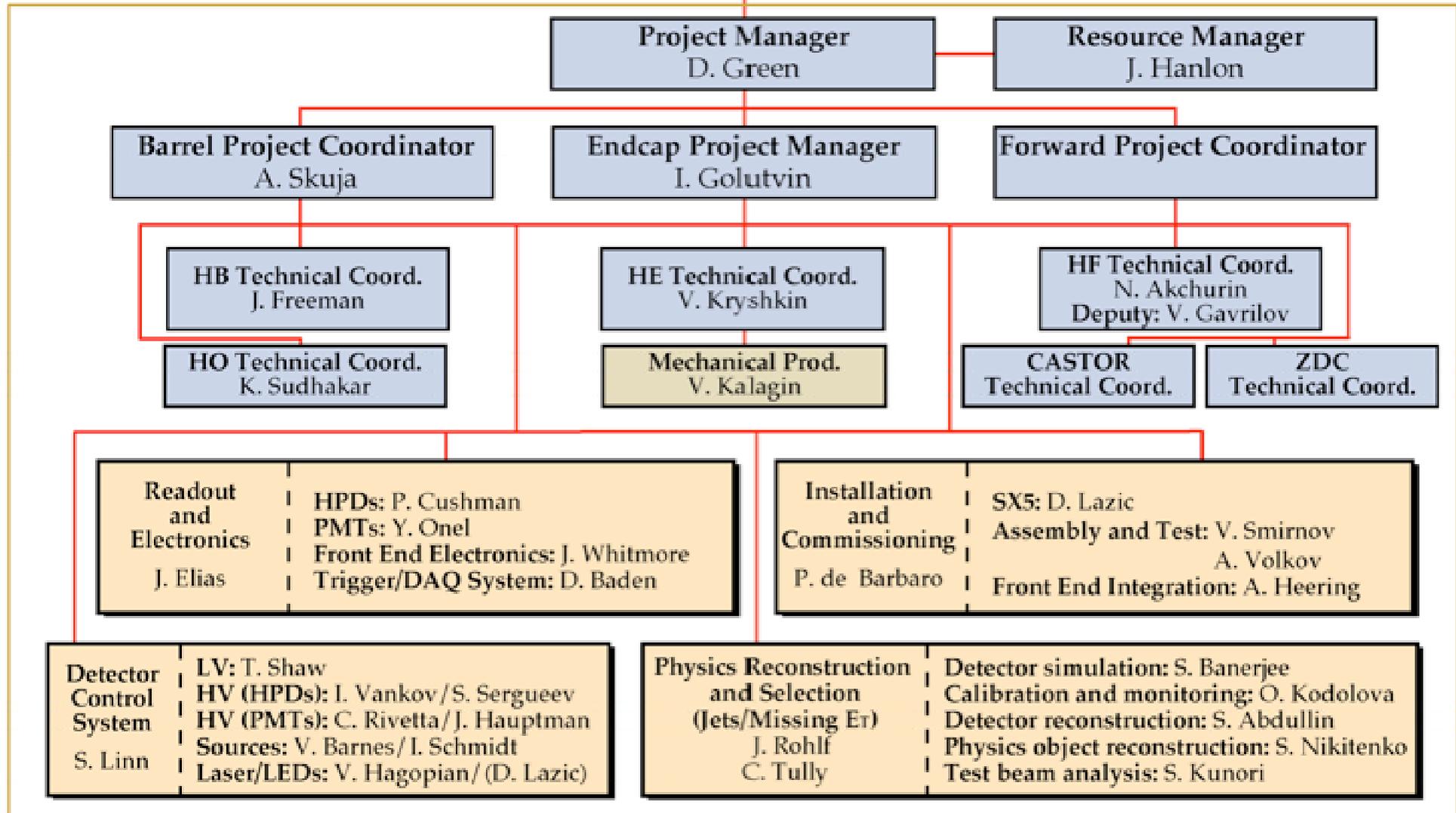


# HCAL Project

**Institution Board Chairperson**  
A. Skuja  
**Dputy Chairperson**  
N. Shumeiko

*Un délégué par  
Institut HCAL*

## Technical Board





## Memorandum Of Understanding

- ❑ ***Il est illusoire de vouloir passer à temps des accords internationaux légaux.***
  
- ❑ ***Les accords se font par signature de MoU non contraignants légalement, qui font référence au 'best effort'.***
  
- ❑ ***Ces 'Memorandum Of Understanding' sont signés entre les Instituts (ou les Organismes tels IN2P3) et le CERN (Organisation Hôte) qui représente la Collaboration qui elle n'a pas d'existence légale.***



## Conséquences de la structure fédérale

- ❑ *Le management fédéral n'a pas d'autorité hiérarchique directe sur les participants, les décisions doivent se prendre par consensus.*
- ❑ *Le management fédéral n'a pas d'autorité financière directe sur les fonds attribués qui restent gérés par les entités locales.*
- ❑ *Quelquefois seulement 20% des ressources sont gérées centralement.*
- ❑ *Cette participation fait partie du MoU et est généralement bien acceptée comme 'taxe' à payer pour financer les projets communs, comme l'aimant par exemple.*



## Remarque sur la passation des contrats CMS

- ❑ ***La plupart des contrats de construction sont passés directement par les Instituts dans le cadre de la structure fédérale.***
  
- ❑ ***Pour les 20% communs***
  - ❑ ***50% des contrats sont passés par le CERN à la demande de la Collaboration.***
  - ❑ ***40% des contrats sont passés par un Institut à la demande de la Collaboration.***
  - ❑ ***10% sont des contributions en nature pour aider les pays ayant des difficultés économiques.***



## Sociologie d'une Expérience de Physique

- ❑ *Les liens hiérarchiques sont donc faibles par nature, et il faut en exploiter les effets bénéfiques liés au type de population concernée.*
- ❑ *Cependant, la complexité sociologique augmente de façon combinatoire comme  $n(n-1)/2$ , où  $n$  est par exemple le nombre d'instituts participants.*
- ❑ *Un tel système est contraire à tout modèle classique de management et il ne devrait pas fonctionner, or, expérimentalement on voit qu'un tel système fonctionne bien, même pour de très grands projets.*



## Sociologie d'une Expérience de Physique

- ❑ *Cela fonctionne car les instituts, groupes et individus participants sont très demandeurs de la réussite du projet, et que le personnel physique et technique des instituts est compétent et motivé par l'aspect non-routinier de ce type de projet.*
- ❑ *Cet aspect positif doit être exploité pour déléguer les prises de décision de niveau intermédiaire au niveau le plus bas possible de façon que seuls les problèmes réels et les décisions importantes à prendre reviennent au niveau fédéral.*



## Sociologie d'une Expérience de Physique

- ❑ ***Le rôle de filtre des managers de Projets puis de Sous Projets est donc fondamental, et la confiance doit être présente.***
- ❑ ***Le contrôle se fait a posteriori lors des réunions de collaboration et lors des 'revues de projet' qui prennent alors un rôle très important.***



## Importance des premières études et choix

- ❑ ***L'importance des premières études est grande, bien avant que le projet ne se structure, car le choix de paramètres fondamentaux se fait au tout début.***
- ❑ ***Une fois la Collaboration structurée tout changement devient très long et difficile car chaque 'board' doit être consulté, c'est la rançon de la démocratie.***



## Lutte pour la simplicité

❑ *Il y a une tendance naturelle, contre laquelle il faut lutter, à introduire des solutions compliquées*

- Souvent pour augmenter **très marginalement** les performances.

- Quelques fois aussi pour garder des possibilités futures qui masquent souvent une mauvaise compréhension d'un sujet.

*Il faut lutter contre cette tendance qui est une bombe à retardement pour les coûts, les délais et souvent le bon fonctionnement et les performances finales du système. Dans ce domaine, 'le mieux est **presque toujours** l'ennemi du bien'.*



## Choix des Interfaces

- ❑ ***Le sectionnement en sous projets doit se faire autour **d'interfaces simples**, facilement gérables et vérifiables.***
- ❑ ***Ce n'est pas toujours conformes aux premiers désirs des Collaborateurs, ou au sectionnement financier logique.***
- ❑ ***Cependant, c'est une condition très importante pour obtenir un système fédéral fonctionnel, car le pouvoir fédéral n'est pas adapté à gérer des actions et conflits au jour le jour. Ceci est la mission d'un Manager de Projet ou mieux, d'un Ingénieur de Sous Projet.***





- ❑ ***Les sous-ensembles sont représentés par des volumes séparés par des ‘espaces interdits’.***
  
- ❑ ***Chaque sous-ensemble doit rester contenu dans le volume attribué qui doit comprendre :***
  - ***les tolérances de fabrication,***
  - ***les tolérances et jeux de montage,***
  - ***les déformations et dilatations,***
  - ***tous les services (tuyaux, câbles, chemins de câbles, mires d’alignement, etc.)***
  - ***....***



## Remarque sur l'Électronique Embarquée

- ❑ ***L'électronique moderne rapide demande des tensions très faibles, des courants forts et souvent un refroidissement local à l'eau.***
- ❑ ***La tendance actuelle est d'augmenter la part d'électronique embarquée, pour traiter les informations localement.***
- ❑ ***De plus à cause de l'évolution rapide du domaine, les décisions sur le choix final de l'électronique sont reportées le plus tard possible.***



## Remarque sur l'Électronique Embarquée

- ❑ ***Pour ces raisons, en début de projet, la quantité de services déclarés doit être multipliée systématiquement par 2 (en cas de très bonne étude) ou même 3 ou 4...***
- ❑ ***La poussée des utilisateurs est de réduire inconsciemment, et souvent de minimiser les demandes de services, pour (rêver d') améliorer l'acceptance ou les performances.***
- ❑ ***C'est une situation dangereuse, car si, en fin de projet, des dimensions d'éléments doivent être modifiées ou des éléments séparés pour donner de la place aux services, alors les performances deviendront très mauvaises car l'optimisation globale se trouvera violée.***



## Gestion de la Configuration

- ❑ ***La gestion de la configuration des interfaces est la responsabilité du Coordinateur d'Intégration (avec une petite équipe de dessinateurs) qui dépend du Coordinateur Technique.***
  
- ❑ ***Son rôle comprend***
  - ***Le maintien du dessin paramètres***
  - ***Le contrôle des modifications qui ont un impact sur les voisins***
  - ***La résolution des conflits d'intégration***
  - ***Le maintien du model 3D 'comme construit'***



## Gestion des Documentations par le Web: EDMS

- ❑ *La distribution géographique des participants demande une gestion distribuée des documents et le Web s'impose.*
- ❑ *Ceci a été reconnu par le CERN au début du LHC, et le système EDMS a été introduit, et son utilisation est devenue indispensable.*
- ❑ *Cependant ce sont des systèmes lourds qui doivent être utilisés à bon escient. Le but ne doit pas être de stocker tous les documents, mais seulement les documents importants pour l'avenir, et les documents qui doivent être approuvés par un groupe de personnes.*



# Structure CMS dans EDMS

Démarrage Dernières nouvelles Google Apple France .Mac Amazon Amazon France eBay Yahoo! eBay France Actualités Yahoo! Informations http://consult.cern.c...

**CMS** Reset Set as Top Search Re-login **AHERVE**

**EDMS CMS** Home | Navigator | Search | Help | EDMS Site | Caddie | Logout User: **AHERVE**

Description:  
Eq. Code:  
EDMS Id: **CMS-000000001 v.0**  
Responsible:

**Displayed**  
[Compact listing](#)  
**Extended listing**  
[Hide obsolete](#)  
[Show obsolete](#)

**Sorted by**  
**Number**  
[Creation Date](#)  
[Status](#)

**Documents In this node: 0** [Advanced](#)

EDMS CERN EDMS 3.9.2 @CERN - 2006.06.13 - 15:56:56

[CMS @ EDMS Home](#)

- CMS**
- CMS General
- CMS GLIMOS Documents
- CMS Operational Safety
- CMS Detector Integration
- Solenoid Magnet
- Central Tracker
- ECAL
- HCAL
- Muon Detector
- Trigger / DAQ
- CMS Software and Computing Project
- Infrastructure
- Experimental Area
- CMS EDMS Test & Scratch Area
- BRM



# La projet HCAL est scindé en Général et 4 sous projets

Démarrage Dernières nouvelles Google Apple France .Mac Amazon Amazon France eBay Yahoo! eBay France Actualités Yahoo! Informations http://c

**CMS** **EDMS** **CMS** Home | Navigator | Search | Help

Reset Set as Top Search Re-login *AHERVE*

**CMS**

- CMS General
- CMS GLIMOS Documents
- CMS Operational Safety
- CMS Detector Integration
- Solenoid Magnet
- Central Tracker
- ECAL
- HCAL**
  - HCAL General
  - Barrel Hadron Calorimeter (HB)
  - Outer Barrel Calorimeter (HO)
  - Endcap Hadron Calorimeter (HE)
  - Forward Calorimeter (HF)
- Muon Detector
- Trigger / DAQ
- CMS Software and Computing Project
- Infrastructure
- Experimental Area
- CMS EDMS Test & Scratch Area
- BRM

Description:  
Eq. Code:  
EDMS Id: **CMS-0000000001 v.0**  
Responsible:

**Displayed**  
[Compact listing](#)  
[Extended listing](#)  
[Hide obsolete](#)  
[Show obsolete](#)

Documents in this node: 0

EDMS CERN EDMS 3.9.2 ©

[CMS @ EDMS Home](#)



## QC utilisant EDMS (ou un système plus moderne)

- Un tel système permet aussi de gérer le Contrôle Qualité au niveau fédéral si le nombre d'éléments à suivre n'est pas trop important.***
- Ce devrait être le cas car le contrôle qualité des productions de série doit être géré par les sous projets en utilisant un système adéquat.***
- Les productions industrielles doivent utiliser le système QC du producteur, avec le minimum de modifications imposées aux habitudes de l'industriel.***



## Plan d'Assurance Qualité

- Dans le passé on a fait des projets sans système d'Assurance Qualité, par contre, bien appliquée, la méthode apporte des avantages importants dans la minimisation des risques.***
- On ne peut pas, et l'on ne doit pas s'en priver.***
- De plus on ne peut plus décemment se présenter sur un nouveau projet, national ou international, sans une politique d'Assurance Qualité.***



## Plan d' Assurance Qualité

- ❑ **Généralement, lors de la structuration du projet, le management a d'autres urgences en tête, et Il y a toujours un volontaire inexpérimenté pour proposer de générer un plan d'Assurance Qualité qui a bonne allure sur le papier. C'est souvent une version livresque ou une copie du plan d'Assurance Qualité Renault ou Areva.**
- ❑ **Il faut faire très attention, on ne peut pas copier directement un plan Industriel sans bloquer le système et décourager les acteurs, car la construction d'une expérience est un système dynamique qui n'a rien à voir avec la gestion d'un processus industriel de fabrication.**



## Plan d'Assurance Qualité

- De plus le personnel nécessaire à une bonne gestion d'un système QA détaillé n'existe généralement pas, le personnel des Instituts n'est pas prêt à l'appliquer, et rien n'est pire que d'avoir un système officiel non appliqué car rejeté.***
- Un plan minimal ad hoc doit être mis en place pour la durée du projet de construction au niveau fédéral. Celui-ci devra être relayé par un plan classique pour l'exploitation et la sécurité si nécessaire.***
- Un plan similaire doit être mis en place dans chaque projet et il faut s'appuyer sur les plans des industriels concernés par les fabrications.***

## Plan minimal d'Assurance Qualité au niveau fédéral

- ❑ *Le rôle du plan de QA est de réduire les risques techniques, de planning et de coûts.*
- ❑ *Il doit gérer l'approbations des documents les plus importants, spécifications, dessins de configuration, d'intégration et d'interface...*
- ❑ *Il doit prévoir les revues de projet, avant autorisation de fabrication et suivi de projets en cours de fabrication.*
- ❑ *Il doit gérer les non-conformités majeures. CMS a décidé de traiter les NC en utilisant une application ad hoc dans EDMS.*

## Non-conformités majeures

- ❑ ***Ce sont les non-conformités qui ont :***
  - ***Un impact technique important***
  - ***Un impact financier important***
  - ***Un impact sur le planning important***
  - ***Un impact sur le dessin paramètres***
  - ***Un impact sur un projet voisin***
  
- ❑ ***La classification de la NC en majeure ou mineure est de la responsabilité de l'ingénieur de sous projet.***
  
- ❑ ***Les NC mineures sont gérées directement par le sous projet et ne sont pas connues du management fédéral.***



# La boîte HE NC est dupliquée dans HCAL NC

The screenshot displays the EDMS CMS interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- CMS
  - CMS General
  - CMS GLIMOS Documents
  - CMS Operational Safety
  - CMS Detector Integration
  - Solenoid Magnet
  - Central Tracker
  - ECAL
  - HCAL
    - HCAL General
      - HCAL parameters and integration
      - HCAL QA/QC documents & NC reports
        - HCAL Major Non-Conformities
          - HB Major Non-conformities
          - HF Major Non-Conformities
          - HE Major Non-Conformities
        - HCAL Milestones and Planning
      - Barrel Hadron Calorimeter (HB)
      - Outer Barrel Calorimeter (HO)
      - Endcap Hadron Calorimeter (HE)
        - Mirrors of CDD HE directories
        - Mechanics (HEM)
        - Optics (HEO)
        - Readout Boxes (HER)
        - Photodetectors (HEPH)
        - Front-end Electronics (HEE)
        - Calibration Systems (HEC)
        - Trigger/DAQ Electronics (HET)
        - Voltage Supply Systems (HEV)
        - Detector Control System (HED)
        - HE Pre-Production Prototypes (HEPP)
        - HE QA/QC Documents
          - HE Major Non-Conformities
        - HE Survey Documents
      - Forward Calorimeter (HF)

The main content area shows document details for EDMS Id: CMS-0000000001 v.0. It includes fields for Description, Eq. Code, and Responsible. On the right, there are options for 'Displayed' (Compact listing, Extended listing, Hide obsolete, Show obsolete) and 'Sorted by' (Number, Creation Date, Status). A 'Documents in this node: 0' message is shown with an 'Advanced' button. The footer indicates 'EDMS 3.9.2 @CERN - 2006.06.13 - 15:56:56' and 'CMS @ EDMS Home'.

Ceci permet au Manager HCAL d'avoir accès à toutes les NC majeures HCAL



# La boîte HCAL NC est dupliquée dans CMS NC

The screenshot displays the CMS EDMS web interface. On the left, a tree view shows the directory structure under 'CMS', with 'CMS Major Non-Conformities' expanded to show sub-categories like 'Magnet Major Non-Conformities', 'ECAL Major Non-Conformities', and 'HCAL Major Non-Conformities'. The 'HCAL Major Non-Conformities' folder is further expanded to show 'HB Major Non-conformities', 'HF Major Non-Conformities', and 'HE Major Non-Conformities'. The right panel shows the details for a document with 'EDMS Id: CMS-0000000001 v.0'. It includes options for 'Displayed' (Compact listing, Extended listing, Hide obsolete, Show obsolete) and 'Sorted by' (Number, Creation Date, Status). The top navigation bar includes links for Home, Navigator, Search, Help, EDMS Site, Caddie, and Logout, along with the user name 'User: AHERVE'. The bottom status bar shows 'EDMS 3.9.2 @CERN - 2006.06.13 - 15:56:56'.

Ceci permet au Coordinateur Technique CMS d'avoir accès à toutes les NC majeures CMS

## Non-conformités majeures

### □ **Le cycle de vie d'une NC est :**

- **Ouverture dans EDMS par l'ingénieur de sous projet, avec mail automatique au Manager de Projet et au Coordinateur Technique**
- **Insertion d'une description de la NC**
- **Circulation de propositions de correction**
- **Solution de correction circulée pour approbation**
- **La solution retenue est appliquée et la boîte EDMS devient verte dans le mode 'Released'**
- **L'application de la solution est déclarée un succès et la boîte EDMS devient finalement grisée 'Obsolete-Closed'.**
- **L'application de la solution n'est pas un succès et la boîte EDMS devient finalement grisée 'Obsolete-Failed'.**



# Statut des 2 NC du détecteur HF

[Démarrage](#)
[Dernières nouvelles](#)
[Google](#)
[Apple France](#)
[.Mac](#)
[Amazon](#)
[Amazon France](#)
[eBay](#)
[Yahoo!](#)
[eBay France](#)
[Actualités](#)
[Yahoo!](#)
[Informations](#)
[http://consult.cern.c...](#)

---

**CMS**

[Reset](#)
[Set as Top](#)
[Search](#)
[Re-login AHERVE](#)

**EDMS**

**HF Major Non-Conformities**

[Home](#) | [Navigator](#) | [Search](#) | [Help](#) | [EDMS Site](#) | [Caddie](#) | [Logout](#)

User: **AHERVE**

---

- CMS
  - CMS General
    - CMS General Planning and Milestones
    - Work Packages with Departments
    - Work Packages Management
    - CMS Reviews and TC Documents
    - Technical Coordination Meetings
    - CMS QA/QC documents and NC reports
      - CMS Major Non-Conformities
        - Magnet Major Non-Conformities
        - ECAL Major Non-Conformities
        - HCAL Major Non-Conformities
          - HB Major Non-conformities
          - HF Major Non-Conformities**
          - HE Major Non-Conformities
        - Muon Detector Major Non-Conformities
        - Tracker Major Non-Conformities
    - Cable PRR
    - Safety and SPL Documents
    - CMS Survey Documents
    - CMS-STANDARDS
    - CMS GLIMOS Documents
    - CMS Operational Safety
    - CMS Detector Integration
    - Solenoid Magnet
    - Central Tracker
    - ECAL
    - HCAL

Description:

Eq. Code: **HF**

EDMS Id: **CMS-0000009212 v.0**

Responsible:

---

**Documents in this node: 2** [Create Doc.](#) [Advanced](#)

**CMS-HF-QN-0001 v.1** Problems with M24 holes in absorber **Obsolete-Closed**

EDMS Id 342650

During this assembly, some of the eight bolts M24 did not fit with the strongback. The holes are on the right place, but the thread was not sufficiently perpendicular to the base plate.

[Doc. page](#)
[NCR-thread-wedge pdf](#) (5 Mb)
 0 sub-doc 1 version

[doc](#) (706 Kb)
 
[Theo de Visser](#)  
 2002-04-18  
 Quality Non-Conformity

**CMS-HF-QN-0002 v.1** Problem with the length of completed HF wedges **Proposal in Prep.**

EDMS Id 483940

No description

[Doc. page](#)
[nc\\_description doc](#) (20 Kb)
 0 sub-doc 1 version

[proposed\\_actions doc](#) (20 Kb)
 
[Alain HERVE](#)  
 2004-07-09  
 Quality (Q\_) - Non conformity

---

EDMS

CERN

EDMS 3.9.2 @CERN - 2006.06.13 - 16:20:17

[CMS @ EDMS Home](#)

## Concl usi ons

- ❑ *La structure fédérale qui a été utilisée naturellement pour les premières (petites) collaborations internationales s'est maintenue et développée pour les projets récents de très grande envergure.*
- ❑ *Cette structure est sans doute la seule applicable à la gestion de ce type de collaborations internationales.*
- ❑ *Ce type d'organisation fédérale fonctionne car les Instituts participants sont très demandeurs du succès global et le personnel est compétent et motivé par ce type de projets.*
- ❑ *La base des accords repose sur des Memorandum of Understanding non contraignants légalement*

## Conclusions

- ❑ ***Le découpage des sous projets doit se faire le long d'interfaces simples gérables facilement.***
- ❑ ***La gestion stricte de dessins paramètres et de la configuration est fondamentale.***
- ❑ ***La gestion des documents doit se faire de façon distribuée sur le Web.***
- ❑ ***Un plan ad hoc minimal d'Assurance Qualité doit être mis en place au niveau fédéral.***
- ❑ ***Le formalisme doit être introduit seulement si nécessaire pour des raisons légales ou politiques ou quand il a un effet bénéfique clair pour le projet.***