



Colloque de prospective ingénieurs et techniciens de l'IN2P3  
La Londe Les Maures 26-28 juin 2007

## Groupe détecteurs

Sous-groupe « astroparticules au sol et spatial »

Animateur: Rémy POTHEAU



## Contenu de l'exposé

- ❑ La constitution du groupe
- ❑ Les objectifs scientifiques
- ❑ Les métiers
- ❑ Les projets spatiaux
- ❑ Les évolutions possibles
- ❑ Les métiers et les ressources à conserver
- ❑ Le renforcement des compétences
- ❑ Le parcours professionnel
- ❑ Résumé des pistes de réflexion



## La constitution du groupe

Laboratoires	Nom	Métier	
APC	<u>Laurent Guglielmi</u>	ingénieur	informatique
	Pierre Prat	ingénieur	électronique
CPPM	<u>Stéphan Beurthey</u>	ingénieur	mécanique
	Anne Ealet	physicien	projet astro
IPNL	<u>Alain Bonnevaux</u>	ingénieur	mécanique
IPNO	<u>Bernard Genolini</u>	ingénieur	électronique
LAL	Jean-Eric Campagne	physicien	projet neutrino
	<u>Bruno Mansoux</u>	ingénieur	informatique
LAPP	<u>Franck Cadoux</u>	ingénieur	mécanique
LLR	Jean-Charles Vanel	ingénieur	instrumentation
LPNHE	Bernard Canton	ingénieur	mécanique
LPSC	<u>Emmanuelle Vernay</u>	ingénieur	mécanique
CEA	<u>Jean-Claude Languillat</u>	ingénieur	instrumentation
INSU/OBSPM	<u>Pascal Jagourel</u>	ingénieur	instrumentation



## Les objectifs scientifiques

### "Des quarks au Cosmos prospectives à 10 ans" (novembre 2005)

- ❑ **Objectif 1:** finir les grands projets: AUGER, PLANCK, GLAST, AMS, VIRGO, HESS, ANTARES, NEMO, OPERA, T2K.
- ❑ **Objectif 2:** HESS II dans les 3-4 ans. Astronomie neutrino avec le km<sup>3</sup> en mer Méditerranée. Horizon 2010.
- ❑ **Objectif 3:** R&D pour une suite de VIRGO. Horizon 2010 -2015.
- ❑ **Objectif 4:** étude de la stabilité du proton, détection de supernovae et étude des propriétés des neutrinos à Modane. Horizon 2015-2020.
- ❑ **Objectif 5:** L'espace est un axe prioritaire très important. Cosmologie et gravitation (JDEM/DUNE, LISA). Horizon 2012. Phénomènes cosmiques de haute énergie (SIMBOL-X et ECLAIRS). Horizon 2008-2012.
- ❑ **Objectif 6:** détection des rayons cosmiques de la plus haute énergie (AUGER), recherche de la matière noire (EDELWEISS) et recherche sur la désintégration double bêta du neutrino (SUPERNEMO).



## Les métiers

- Peu de différence entre les métiers pour la réalisation de détecteurs sur accélérateurs et hors accélérateurs:
  - l'environnement crée des organisations différentes: ex le spatial.
- Le répertoire des métiers
  - document administratif estimé un peu scolaire.
  - fiches trop généralistes: ne fait pas ressortir les spécialités.
  - quid des métiers à la frontière de deux disciplines?
  - quid des personnes ayant des compétences et activités multiples?
- Les spécificités IN2P3
  - métiers à l'IN2P3 plus variés que la description du répertoire:
    - directeur technique, chef de service technique.
    - gestion industrielle et organisation technique.



## Les projets spatiaux: les métiers à renforcer

- Les agences spatiales (CNES ou ESA) imposent une organisation spécifique
  - **chef de projet technique:** fonction d'encadrement.
  - **ingénieur système:** rôle technique transversal.
  - **ingénieur qualité:** garantir la qualité de l'instrument.
  - **responsable AIT/AIV:** Assemblage-Intégration-Test/Vérification.
  
- L'organisation des projets spatiaux
  - chef de projet et ingénieur système différents (sauf petits projets).
  - assurance qualité: jamais assurée par le chef de projet ou l'ingénieur système.
    - sous-traitance très couteuse. Qualiticien maison: retour d'expérience très formateur.
  - phase AIT/AIV: tâches de tests cruciales.
  
- La répartition des moyens pour les projets spatiaux
  - formalisation par un M.O.U des différents partenaires.
  - la qualité est assurée par plusieurs personnes.



## Les évolutions possibles (1)

- La répartition des compétences
  - maintenir à l'IN2P3 un très haut niveau d'expertise.
  - définir au niveau des laboratoires les métiers et les compétences:
    - pour assurer la réussite des réalisations.
    - pour mener des axes de R&D novateurs.
    - pour maintenir le savoir faire spécifique.
  - quel est le bon équilibre du nombre d'IT par rapport aux chercheurs?
  - quel est aussi le bon rapport techniciens/ingénieurs?
  - attention de ne pas descendre en dessous d'un seuil critique.
  
- Le rôle des responsables
  - mise en place d'un binôme projet (scientifique et technique).
    - contrat d'entente pour préciser le rôle et le périmètre du responsable scientifique et du chef de projet technique
  - outil de gestion de projet dans les laboratoires.



## Les évolutions possibles (2)

- Le renforcement des métiers
  - **Chef de projet senior:** concurrence au niveau des projets.
  - **Ingénieur qualité:** mais aussi assurance produit, analyse de risque.
  - **Ingénieur système:** rôle majeur dans le domaine spatial.
  - **Assistant de projet:** seconder le chef de projet dans le suivi.
  
- La sous-traitance
  - formation des ingénieurs et techniciens pour les relations industrielles.
  - cahier des charges, suivi de fabrication, moyens de contrôle, recette.
  
- Les marchés publics
  - ils imposent des documents administratifs et techniques.
  - la restauration d'une cellule dédiée est indispensable.
  
- La documentation
  - très important pour le suivi et la pérennité des projets.
  - documentation mieux formalisée et plus homogène entre les projets.





## Les évolutions possibles (3)

### □ La mutualisation

- matérielle: accès à tous à des moyens techniques performants:

*Parc de machines outils pour usinage mécanique, machines de contrôle métrologique pointue, plate forme de développement en micro électronique.*

- humaines: gestion des personnes et évolution de carrière.

### □ Le maintien des compétences

- assuré par le personnel permanent.
- CDD encadrés par du personnel titulaire: mémoire sur les travaux.
- attention au "turn-over" du personnel.
- documentation complète existante.



## Les métiers et les ressources à conserver

- Les métiers à maintenir
  - principales phases d'un projet:
    - **expression et définition du besoin, R&D**
    - **cahier des charges**
    - **pré-étude, prototypes**
    - étude et réalisation, dossier de fabrication, fabrications diverses, montage
    - **intégration, tests et mise au point**
    - **validation des performances**
    - **recette.**
  - maintenir métiers et compétences à forte valeur ajoutée avec des interactions permanentes avec les physiciens (**caractères gras**).
  - compétences transversales des instrumentalistes: ingénieur système sur un projet spatial.
- Les ressources à maintenir
  - réactivité indispensable: maintenir un potentiel de techniciens pour des retouches ou la réalisation de pièces uniques.
  - attractivité pour de nouvelles embauches: maintenir des ateliers équipés de machines modernes performantes (machine CN, MMT,...).



## Le renforcement des compétences

- Où trouver les compétences?
  - en interne: écoles spécifiques de l'IN2P3 et formation continue.
  - en externe: en proposant des stages (école d'ingénieur, IUT).
  - par des relations étroites avec d'autres organismes et l'industrie.
  
- Comment mieux recruter?
  - procédures trop longues et non adaptées pour les jeunes diplômés.
  - confusion "technicien" et "assistant ingénieur", méconnaissance de la différence entre "ingénieur d'étude" et ingénieur de recherche".
  - expert technique: reconstitution de carrière défavorable à l'embauche.
  
- Comment mieux gérer les départs?
  - plan d'embauche pluriannuel et intégration des départs en "noemi".
  - recouvrement des personnes lors d'un départ.
  
- Quand valoriser?
  - suivant le plan de charge du laboratoire, maintient des compétences par des prestations dans la spécialité technique du laboratoire.



## Le parcours professionnel

- Les promotions
  - peu d'évolution et faibles moyens pour la hiérarchie.
  - décision de promotion subit un cheminement sur 4 niveaux:  
directeur d'unité -> délégation régionale -> comité d'expert -> CAP nationale
  - augmenter les possibilités de promotion avec effet mémoire.
  - disparition de la DR28 défavorable à l'institut: promotions, primes.
- Les métiers moins visibles
  - plus de reconnaissance des phases d'intégration par rapport à la R&D.
  - meilleure reconnaissance des fonctions de gestion des outils CAO.
- La mobilité
  - "noemi" synonyme d'une remise à zéro de l'avancement.
  - augmentation des concours internes affectés.
- La formation
  - reconnaissance des formations diplômantes avec prise de fonction correspondante dans une autre unité comme cela se fait dans le privé.



## Résumé des pistes de réflexion (1)

- ❑ Le répertoire des métiers ne reflète pas l'activité au sein de l'IN2P3.
- ❑ Les projets spatiaux: organisation précise et nouveaux métiers qui peuvent s'étendre à tous les gros projets de détecteurs de physique des particules.
- ❑ Formaliser la répartition des rôles entre scientifiques et techniques dans un projet mené en binôme.
- ❑ Définir le bon rapport entre IT/chercheurs et ingénieurs/techniciens.
- ❑ Planifier les ressources de façon pluriannuelle: répartition des compétences dans les laboratoires.
- ❑ Ne pas diminuer les équipes en dessous d'une taille critique.
- ❑ Mutualiser les moyens lourds et coûteux, et de certaines compétences spécifiques.
- ❑ Former à la sous-traitance et augmenter les relations avec l'industrie.



## Résumé des pistes de réflexion (2)

- Restaurer une cellule dédiée à la mise en place des marchés publics.
- Maintenir les métiers et compétences à forte valeur ajoutée.
- Assurer une activité de R&D pour le maintien des compétences dans les laboratoires.
- Assurer une bonne réactivité par le maintien de moyens humains et techniques.
- Améliorer le parcours professionnel des agents:
  - recrutement mieux adapté
  - plus de promotion
  - reconnaissance de certains métiers
  - reconnaissance des formations diplômantes
  - gestion des départs.