



# LPNHE

# Prospectives techniques

# 2024

Service Mécanique  
Biennale 2024, Chambon

# Plan

- ▶ Situation actuelle
  - ❑ Panorama des activités
  - ❑ Présentation des équipements
  - ❑ Bilan de compétences
  - ❑ Organisation
  - ❑ Interactions avec les autres
- ▶ Etude stratégique
  - ❑ Analyse des compétences
  - ❑ Analyse des activités
  - ❑ Dynamique / Evolutions
  - ❑ Opportunités
  - ❑ SWOT
- ▶ Projections
  - ❑ Scenarii
  - ❑ Plan d'évolution à long terme
- ▶ Débat (15')

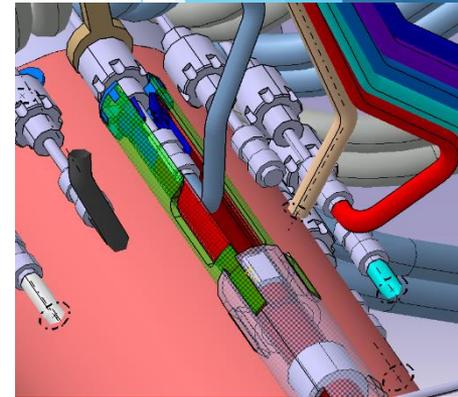
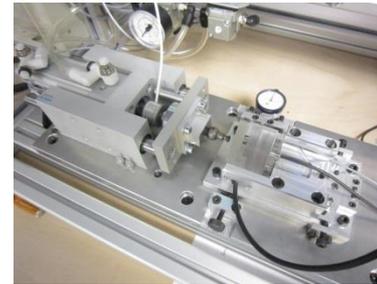
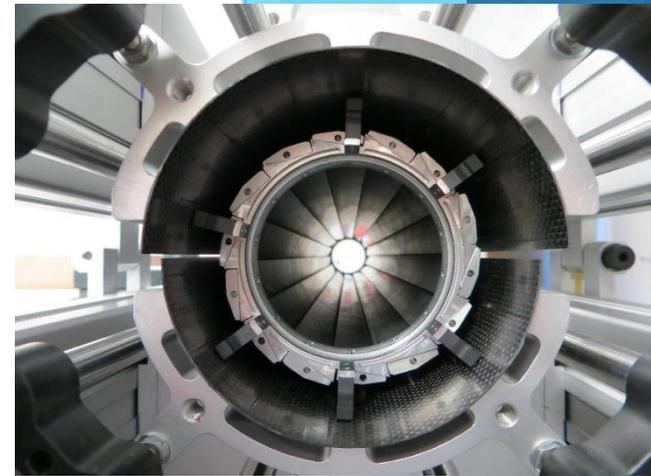
# Situation actuelle : Plan

- ▶ Panorama des activités
  - ❑ Détails des activités du service
- ▶ Présentation des équipements
  - ❑ Description, capacités et disponibilités des équipements
- ▶ Bilan de compétences
  - ❑ Liste des compétences mises en œuvre
- ▶ Organisation
  - ❑ Mode d'organisation, interactions internes, gestion des équipements, arbitrages, ...
- ▶ Interactions avec les autres
  - ❑ Services, groupes, labos, instituts, écoles, entreprises, ...

# Situation actuelle

## > Activités

- ▶ Conception de structures de détecteurs
  - ❑ Atlas (Calo, IBL, HGTD), T2K
- ▶ Mise au point de machines
  - ❑ Carrousel LSST
  - ❑ Calice, HGTD (outillages robotisés)
  - ❑ Banc de tests ou d'assemblage
- ▶ Intégration (détecteurs, composants, capteurs)
  - ❑ Atlas, SNIFS, DICE, LSST
- ▶ Conception de cryostats
  - ❑ LSST, (DAMIC, XeLab)
- ▶ Réalisation pour l'instrumentation au labo
  - ❑ ITK, DICE



# Situation actuelle

## > Equipements

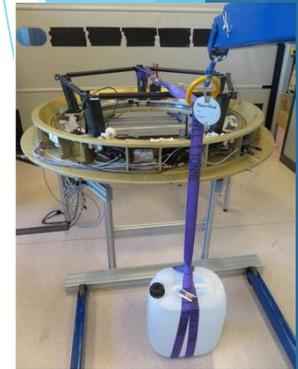
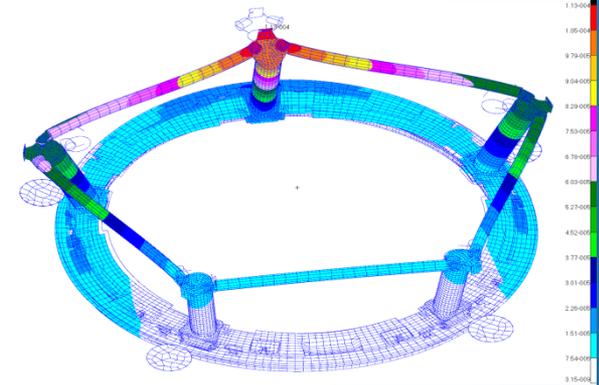
- ▶ Centre d'usinage CN  
3 axes, FAO (AlphaCAM),  
achat 2002
- ▶ Tour CN
- ▶ Machines traditionnelles
- ▶ Imprimante 3D ABS
- ▶ Imprimante 3D multi-  
matériaux
- ▶ Étuves
- ▶ MMT (jouvence 2024)
- ▶ Colonne de mesure
- ▶ Marbre de métrologie
- ▶ Presse 20T
- ▶ Pont 5T
- ▶ Stations de travail
  - CATIA 3DExperience
  - ANSYS



# Situation actuelle

## > Compétences

- ▶ Ingénierie
  - ❑ Gestion de projet
  - ❑ Ingénierie Système
  - ❑ Assurance produit
  - ❑ Architecture mécanique
- ▶ Bureau d'étude
  - ❑ Rédaction de cahier des charges
  - ❑ Conception (Macro CATIA)
  - ❑ Intégration
  - ❑ Choix des matériaux
  - ❑ Mise en plan et cotation fonctionnelle
- ▶ Calculs
  - ❑ RDM
  - ❑ Eléments finis (thermomécanique)
- ▶ Mécatronique
  - ❑ Actionneurs
  - ❑ Capteurs
  - ❑ Automates
- ▶ Instrumentation / tests / essais
  - ❑ Mesures de déplacements, de forces, de températures, ...
- ▶ Fabrication
  - ❑ Prototypage (usinage, impression 3D)
  - ❑ Suivi de sous-traitance
- ▶ Métrologie
- ▶ Montage, intégration et validation
  - ❑ Procédures, ajustements, réglages
  - ❑ Au labo et sur site



# Situation actuelle

## > Organisation

- ▶ Organisation matricielle projets / service
- ▶ Echange de savoir-faire (inter-projets, R-Ex)
- ▶ Revues internes
- ▶ Gestion des équipements
  - Veille et planification des investissements
  - Référents pour utilisation et maintenance
- ▶ Correspondant IAO (gestion des outils collaboratifs)
- ▶ Arbitrage fabrications

# Situation actuelle

## > Interactions avec les autres

- ▶ Chercheurs
- ▶ Services du labo
- ▶ Instances du labo (CL, CS, CPL), de l'UFR (CS), de l'IN2P3 (CS), du CAES (CLAS Jussieu)
  
- ▶ Responsabilités : AP
  
- ▶ Labos de l'UFR (ateliers, conseil en BE, veille, ...)
- ▶ Réseaux CNRS (GT RDM-FA, ANF du RDE)
- ▶ Réseaux IN2P3 (GTs, ANF méca)
- ▶ CoPil formations mécaniques IN2P3
- ▶ Cellule IAO IN2P3, CoPil Atrium
- ▶ Enseignement (apprentissage, stagiaires)
- ▶ Industrie (sous-traitance, fournisseurs)

# Etude stratégique : Plan

- ▶ Analyse des compétences
  - ❑ Individuelles ou de l'équipe
  - ❑ Répartition des compétences / RH
  - ❑ Compétences associées aux outils
  - ❑ Tendances
- ▶ Analyse des activités
  - ❑ Correspondance avec les besoins du labo -> en fonction des perspectives scientifiques
  - ❑ En lien avec l'évolution des compétences au laboratoire et des métiers
- ▶ Dynamique / Evolutions
  - ❑ Technologique / Technique
  - ❑ Outils (atelier ou logiciels)
  - ❑ RH (arrivées, départs, formations faites ou prévues)
- ▶ Opportunités
  - ❑ Plan de formation pluriannuel
  - ❑ Accueil d'étudiants ou d'apprentis
  - ❑ Partage ou échange : de compétences ou de moyens
- ▶ SWOT

# Etude stratégique

## > Analyse des compétences

- ▶ Personnel polyvalent grâce au partage de compétences en interne
- ▶ Prise en compte de l'impression 3D polymère dans la conception
- ▶ Certaines spécialités sont plus difficilement transférables
  - ❑ Fabrication : compétences métier repose sur 1 personne
  - ❑ Métrologie : reprise en main de la MMT en cours (formation à prévoir)
  - ❑ Ingénierie et Calculs : 2 IR mais perte de pratique en calculs
  - ❑ Mécatronique : essentiellement 1 IR, échanges avec le service électronique

# Etude stratégique

## > Analyse des activités

- ▶ La grande variété des activités couvertes par le service semblent en accord avec les besoins futurs du laboratoire
- ▶ Le service mécanique s'est adapté en permanence aux activités nécessaires aux projets du laboratoire et leurs besoins en compétences
  - ❑ Conception et mise au point de machine (Carrousel) / cryostat (banc CCD)
  - ❑ Optimisation de process et organisation de production (HGTD)
- ▶ Forte visibilité des contributions du service dans les projets
  - ❑ Prise de responsabilités au sein des collaborations

# Etude stratégique

## > Dynamique / Evolutions

- ▶ Investissement dans l'impression 3D polymère et la fabrication hybride (impression + usinage)
  
- ▶ Investissement (toujours en cours) dans la métrologie
  
- ▶ Changement d'outil CAO (CATIA V5 -> 3DExperience)
  - ❑ Plusieurs difficultés, contraintes nouvelles d'utilisation
  
- ▶ Succès des 3 derniers recrutements
  - ❑ Maintien des compétences en prototypage
  - ❑ Nouvelles compétences en conception
  
- ▶ Développement d'un vivier : stages, apprentis
  
- ▶ Formations régulières
  - ❑ Compétences techniques et organisationnelles

# Etude stratégique

## > Opportunités

- ▶ Formation interne (cotation fonctionnelle, métrologie, ...)
- ▶ Membres du CoPil ANF Mécanique IN2P3
  - ❑ Orientation des formations p/r nos besoins
- ▶ Echanges avec les écoles et accueil de stagiaires / apprentis
  - ❑ Connaissances des formations actuelles p/r nos activités
  - ❑ Entretien un vivier
- ▶ Echanges avec les autres laboratoires du campus ou de l'IN2P3
  - ❑ Partage d'expérience, prêt d'outillage, conseil de fournisseurs / sous-traitants
- ▶ Salons professionnels ou échanges avec fournisseurs
  - ❑ Veille sur les évolutions technologiques

# Etude stratégique > SWOT

| <b>Forces</b>   | <b>Faiblesses</b>  |
|---|--|
| <p>Polyvalence des savoir-faire</p> <p>Capacité à piloter des projets structurants</p> <p>Source de motivation et de reconnaissance (cristal collectif)</p> <p>Capacité à développer des instruments innovants</p> <p>Mise en œuvre de nouvelles compétences<br/>Prototypage et montage (atelier)</p> <p>Organisation en service</p> <p>Partage de compétences ; Gestion des équipements</p> <p>Ouverture sur l'extérieur</p> <p>Echanges (savoirs, services, ...) ; Identification de vivier</p> | <p>Taille minimale en BE</p> <p>Perte de pratique en calculs par éléments finis</p> <p>Seulement 1 AI à l'atelier</p> <p>Centre d'usinage vieillissant</p>   |
| <b>Opportunités</b>   | <b>Menaces</b>   |
| <p>Attractivité du service</p> <p>Possibilité de renforcer le BE</p> <p>Valorisation des savoir-faire mise en œuvre</p>   | <p>Fragmentation des ressources</p> <p>6 projets pour 6 personnes (0,2 -&gt; 1,9 ETP/projet)</p> <p>Diminution du potentiel</p> <p>Pour saisir des opportunités ou préparer l'avenir (veille, ...)</p> <p>Peu de projets avec visibilité</p> <p>Impact sur la motivation et l'attractivité</p> |

# Projections : Plan

## ▶ Scenarii

- ❑ Évolution du service par rapport à la biennale 2019
- ❑ Identifier les profils de recrutement pour chaque scenario
  
- ❑ Scénario 1 (Effectif minimal)
- ❑ Scénario 2 (Effectif constant)
- ❑ Scénario 3 (Effectif confort)

## ▶ Plan de repli par poste/compétences

## ▶ Plan d'évolution à long terme

- ❑ Stratégies associées : Formations, étudiants, carrières, équipements, organisation, interactions

# Projections

## > Scenarii

- ▶ Effectif du service en 2019 : 7 personnes (3 IR, 2 IE, 2 AI)
- ▶ Effectif du service en 2024 : 6 personnes (2 IR, 1 IE, 3 AI)
  
- ▶ Scénario 1 (Effectif minimal, en baisse p/r 2019 : 6 personnes)
  - ❑ Pas de recrutement
  - ❑ Satisfaire a minima les besoins actuels en conception (aucun nouveau projet ou aucune tâche imprévue par exemple)
- ▶ Scénario 2 (Effectif constant : 7 personnes)
  - ❑ Recrutement : 1 IR
  - ❑ Remonter en compétence en calculs et en capacité de développement
- ▶ Scénario 3 (Effectif en hausse : 8 personnes)
  - ❑ Recrutement : 1 IR et 1 AI BE/Atelier
  - ❑ Satisfaire les besoins des projets, capacité à saisir des opportunités d'engagement

# Projections

## > Plans de repli

### ▶ Départ AI Atelier

- ❑ Perte de compétence en fabrication avec impact sur le BE
- ❑ Aucune capacité de prototypage, ajustage et montage
- ❑ Pas de plan de repli
  - Appel à la sous-traitance ⇒ coûts, délais, pas de reprise ni d'ajustage

### ▶ Départ 1 AI BE

- ❑ Désengagement de projets...

### ▶ Départ 1 Ingénieur

- ❑ Capacité de développement compromise (ie. contributions "mécaniques")

# Projections

## > Plan d'évolution à long terme

- ▶ Choix des formations pour anticiper les besoins
- ▶ Continuer à accueillir des apprentis et stagiaires
- ▶ Montée en compétences et responsabilités des personnels
- ▶ Renforcer les échanges locaux (UFR, campus)
- ▶ Investir dans les moyens de prototypage pour proposer des développements innovants
  - ❑ Formes complexes : CN 5 axes
  - ❑ Mise en œuvre de matériaux : composites, céramiques
- ▶ Amélioration continue de l'organisation

