REFONDATION DES LABORATOIRES DE LA VALLÉE d'ORSAY : CSNSM, IMNC, IPNO, LAL, LPT.

Restitution de la phase 1 et actions pour la Phase 2

S. Bousson, F. Cavalier, Y. Charon, S. Descotes-Genon,
M. Guidal, Ph. Lanièce, J.A. Scarpaci, A. Stocchi

La première phase du processus de refondation de nos laboratoires (CSNSM, IMNC, IPNO, LAL et LPT) a été basée sur le travail de 31 Groupes de Travail (GT).

Ces GT ont travaillé durant la période entre fin avril et fin juin 2017 sur la base de lettres de cadrage cadrages et coordonné par 61 coordinateurs issus des cinq laboratoires, en grande majorité résultant de candidatures spontanées. L'ensemble des GTs a effectué une centaine de réunions (soit environ 3-4 réunions par groupe de travail) avec une forte mobilisation des personnels (environ 350 personnes). Ces groupes ont fait état de leur travail sous la forme d'un document écrit de quelques pages et de transparents-résumés.

Ce travail a été présenté par les coordinateurs lors d'une Assemble Générale de restitution inter-laboratoires qui a eu lieu le 4 juillet 2017. Les documents présentés à cette occasion sont disponibles sur https://indico.in2p3.fr/event/14846/.

Au mois de Septembre et Octobre le comité de pilotage a rencontré les coordinateurs de chaque GT individuellement pour une discussion plus approfondie et pour définir les nouveaux axes d'action pour la phase, qui va consister à homogénéiser les travaux de la phase 1, approfondir quelques points à l'intérieur des GT et susciter des rencontres inter-GTs afin de faire émerger des projets scientifiques innovants pluri-thématiques, une des valeurs ajoutées de la refondation.

Dans ce document nous présentons un très court résumé des activités des GT ainsi que leur feuille de route pour la phase 2 qui a été dessinée après les entretiens avec les coordinateurs des GT.

1. Introduction _____ *4*

2. Retour des groupes de travail thématiques : synthèse et recommandations pour la Phase 2. _____ *6*

2.1 GT1-Thématique : Physique nucléaire de basse énergie, astro-nucléaire, astro-chimie _____ **7**

2.2 GT2-Thématique : Physique des Particules sur accélérateurs. _____ **9**

2.3 GT3-Thématique : Physique du neutrino. _____ **11**

2.4 GT4-Thématique : Recherche de Matière Noire et Autres Tests de Physique Fondamentale Associés. _____ **13**

2.5 GT5-Thématique : Physique hadronique _____ **14**

2.6 GT6-Thématique : Astroparticules. _____ **15**

2.7 GT7-Thématique : Cosmologie et gravitation _____ **17**

2.8 GT8-Thématique : Théorie. _____ **19**

2.9 GT9-Thématique : Bio-Santé _____ **21**

2.10 GT10-Thématique : Energie (inclus matériaux et radiochimie). _____ **23**

2.11 GT11-Thématique : Physique des solides. _____ **24**

2.12 GT12-Thématique : Accélérateurs & technologies associées. _____ **25**

2.13 GT13-Thématique : Instrumentation & technologies associées _____ **27**

2.14 GT14-Thématique : Calcul scientifique, Big data et informatique. _____ **29**

3. Retour des groupes de travail Métiers : synthèse et recommandations pour la Phase 2 _____ *31*

3.1 GT1-Métiers : Mécanique. _____ **32**

3.2 GT2-Métiers : Electronique _____ **33**

3.3 GT3-Métiers : Informatique. _____ **35**

3.4 GT4-Métiers : Détecteurs _____ **36**

3.5 GT5-Métiers : Biologie expérimentale _____ **37**

3.6 GT6-Métiers : Administration _____ **39**

3.7 GT7-Métiers : Information / communication. Missions "Diffusion des connaissances». _____ **40**

3.8 GT8-Métiers : Infrastructure / Logistique _____ **42**

3.9 GT9-Métiers : Radioprotection / Hygiène/ Sécurité _____ **43**

4. Retour des groupes de travail Missions : synthèse et recommandations pour la Phase 2 _____ 45

4.1 GT1- Missions : Formation_____ 45

4.2 GT2- Missions : Valorisation. _____ 47

5. Retour des groupes de travail Infrastructure : synthèse et recommandations pour la Phase 2 _____ 49

5.1 GT1-Infrastructure : Plan P2IO Vallée – Infra _____ 49

5.2 GT2-Infrastructure : Les Plateformes._____ 50

5.3 GT3-Infrastructure : Locaux techniques/ateliers _____ 52

6. Retour des groupes de travail Structures/RH : synthèse et recommandations pour la Phase 2._____ 53

7. Résumé des rencontres prévues pour la phase 2. _____ 55

8. ANNEXES _____ 62

8.1 ANNEXE I - Listes des Groupes de Travail (GT) de la Phase _____ 62

8.2 ANNEXE II - Quelques chiffres et statistiques sur les Groupes de Travail. 63

1. Introduction

Les évolutions récentes du paysage de la recherche française, au niveau national tout comme au niveau de Paris-Saclay, ont amené plusieurs laboratoires de la vallée d'Orsay, proches scientifiquement et géographiquement, à réfléchir en commun sur leurs projets futurs. Le projet de refondation de nos laboratoires est ainsi né d'un triple constat : les séparations scientifiques et thématiques entre nos laboratoires s'atténuent, un nouveau positionnement sur certaines thématiques est nécessaire du fait des évolutions dans nos disciplines, le potentiel technique et technologique réuni de nos laboratoires constitue une force quasi-unique au monde qu'il convient d'affirmer et d'exploiter au mieux.

Le projet de refondation est donc une réponse ambitieuse pour permettre à nos disciplines de se développer au mieux et à nos laboratoires de rester positionnés au tout premier plan mondial en prenant en compte ce contexte évolutif.

La physique des particules et la physique nucléaire, piliers historiques des laboratoires d'Orsay, doivent rester des disciplines d'excellence dans nos laboratoires. La refondation vise à maintenir ces thématiques à la pointe mondiale dans nos laboratoires. Il nous faut en particulier conserver la capacité d'être des laboratoires constructeurs pour les futures expériences et les machines de prochaine génération. Dans les dernières années, l'échelle des projets (durée de construction, temps d'exploitation, coûts) a sensiblement évolué, ce qui a conduit dans certains cas à une concentration et à une raréfaction des « gros » projets. En parallèle de ce phénomène, nous faisons face à une importante diminution du personnel technique depuis plus d'une décennie. Tout ceci a pour conséquence une perte de puissance de travail mais aussi de compétences et met en péril le modèle de laboratoire constructeur. Ces points nécessitent une stratégie réfléchie et concertée pour le futur.

Les astroparticules et la cosmologie ont su devenir depuis une vingtaine d'années des axes forts et centraux de nos laboratoires. Le projet de refondation vise, entre autres, à identifier les projets les plus prometteurs dans le domaine, de manière à nous placer dans la meilleure position pour participer aux développements futurs de cette thématique prometteuse et porteuse. Il vise aussi à faire émerger ou renforcer des axes à fort potentiel de découverte dans les prochaines décennies (matière noire, neutrinos, observation multi-messagers, moment dipolaire électrique,…), en exploitant la synergie entre les forces en présence et en élaborant des objectifs concertés.

L'ambition scientifique du projet de refondation est complétée par plusieurs autres axes forts. Nos laboratoires jouent un rôle moteur en physique hadronique avec l'obtention de résultats de premier plan ces dernières années. Le futur de ce domaine passe probablement par un changement d'échelle des sites expérimentaux et collaborations, que ce soit en Europe ou aux Etats-Unis, qui bénéficierait d'une agrégation cohérente de nos forces.

La Physique-Santé, déjà bien ancrée dans trois domaines forts (radiothérapie, imagerie et modélisation), pourra profiter de façon évidente de son adossement à un pôle technique majeur comprenant les accélérateurs, l'instrumentation, l'électronique…

La thématique de l'énergie dans la vallée est riche de sa diversité avec ses différentes facettes (physique des réacteurs, données nucléaires, radiochimie, physicochimie et irradiations) et de ses activités de recherche aussi bien fondamentales qu'à visée appliquée et sociétale, soutenues par de forts moyens et supports techniques locaux uniques. Le domaine pourrait gagner fortement en visibilité et poids dans cet effort de refondation, en faisant valoir nos approches, nos formations et savoir-faire, notamment face aux acteurs industriels et autres organismes de poids du domaine.

La physique des solides a toute sa place dans ce projet : en plus de sa recherche propre, toutes nos disciplines « cœur de métier» ont à bénéficier de l'apport de ses expertises et connaissances, pour nos R&Ds en accélérateur, détecteurs, etc.

La Physique Théorique, socle historique d'Orsay et interlocutrice de longue date des expérimentateurs de la Vallée, profitera d'une plus grande intégration dans cet ensemble scientifique en développant des nouveaux liens avec la physique expérimentale et de nouveaux moyens de calculs tout en accélérant sa propre dynamique.

La physique des accélérateurs constitue un ensemble d'environ 100 collègues, avec des compétences complémentaires entre nos laboratoires, qui pourra former un pôle fort et regroupé, capable de concevoir et construire des accélérateurs à une nouvelle échelle. Ce pôle participera, d'une part, au développement des activités de nos laboratoires dans la vallée, par la réalisation d'expériences et l'exploitation de plateformes locales intégrées au projet scientifique de nos laboratoires. D'autre part, il pourra peser à l'échelle mondiale en intervenant dans la conception et la construction des grandes machines de la physique des hautes énergies.

L'équilibre entre piliers historiques et nouvelles thématiques est un aspect essentiel de ce projet scientifique. Il est ainsi possible de mettre à profit les expertises avérées de nos laboratoires dans de nouveaux contextes, tout en donnant plus de visibilité à nos laboratoires dans des domaines en évolution rapide. Cette diversité scientifique, avec des échelles de temps et de taille plus ou moins longues suivant les disciplines, se trouve reflétée par une grande diversité de projets de court, moyen et long termes qui exploitent de façon équilibrée les compétences des équipes techniques des laboratoires.

Le projet de refondation s'appuie également de façon cruciale sur des services techniques de grande qualité dans les domaines de l'Instrumentation, de l'Electronique, de la Mécanique et de l'Informatique. Il bénéficie aussi d'une grande expertise en Calcul scientifique & Big data. Cet ensemble (250 collègues environ) constitue un potentiel unique pour pouvoir concevoir, développer et opérer les instruments nécessaires pour les défis des prochaines décennies, tout en s'appuyant sur un parc très important de plateformes. Nos réalisations techniques ont en particulier un très grand potentiel de valorisation, qui est actuellement sous-exploité. Pour la reconnaissance, la visibilité et le bénéfice de nos recherches, il nous parait indispensable de développer, organiser et concrétiser davantage ce potentiel.

Nos cinq laboratoires sont au cœur du Campus Universitaire d'Orsay dans l'Université Paris-Saclay. Le projet de refondation met naturellement et avec conviction l'enseignement et la diffusion des connaissances au centre du nouveau dispositif. Une politique de formation cohérente, concertée et volontariste entre nos laboratoires ne peut qu'être bénéfique. Il faut que la formation pour de futurs techniciens, ingénieurs et chercheurs dans les domaines allant de la physique fondamentale aux technologies avancées développées dans nos disciplines

reste et se développe dans la Vallée. Cela permettra au campus de Paris-Saclay de proposer une offre de formation exceptionnelle (y compris en terme de formation continue) en physique (et ses interfaces), portée par la coordination des laboratoires, les grandes installations du campus et un réseau de partenaires industriels.

Plus généralement, le projet scientifique de la refondation doit bien sûr s'effectuer en cohérence avec la politique, aussi bien de site, locale, que celle nationale et internationale de nos tutelles. En particulier, étant donnée l'ampleur des forces et moyens présents dans la vallée (à peu près un tiers de l'IN2P3), il nous faut être prêt, si les moyens nous en sont donnés, à assumer une mission nationale et contribuer aux projets de l'institut.

Nous présentons dans la suite un court résumé, GT (groupe de travail) par GT, des activités et rapports des groupes. Après chaque résumé nous dressons une feuille de route pour la phase 2 sous forme de questions/actions internes aux GT, mais également en relation avec les autres GT. L'ensemble des rencontres prévues en phase 2 est listé en fin de ce document.

2. Retour des groupes de travail thématiques : synthèse et recommandations pour la Phase 2.

Le COPIL a souhaité que le projet scientifique associé à la refondation naisse d'un processus consultatif et participatif. Dans ce chapitre, nous synthétisons pour chaque GT, à partir des rapports rendus, les activités menées, les effectifs et les prospectives. Partant de ces éléments, le COPIL demande pour la phase 2 aux GT de creuser certains points propres à la discipline et propose également des rencontres inter-GT sur des thèmes spécifiques pour faire émerger des axes de recherche nouveaux et originaux. L'objectif est d'avoir finalisé le projet scientifique à l'issue de cette deuxième phase participative.

Le constat général de la phase 1 fait par le COPIL est une satisfaction globale d'avoir pris connaissance des activités menées dans les laboratoires voisins dans des thématiques proches ou des métiers similaires (voir chapitre suivant). Dans certains cas où les collaborations inter-laboratoires de la vallée existaient déjà et les communautés étaient déjà structurées, les rencontres inter-laboratoires ont été une occasion spéciale de penser et d'approfondir le devenir de la discipline. C'est aussi le cas quand la thématique n'est présente que dans un seul laboratoire. Dans d'autres cas, il y a eu une réelle découverte de complémentarités et une réflexion collective sur de nouvelles synergies possibles ainsi que des collaborations et projets communs ambitieux à mettre en place.

Pour certaines thématiques émergentes les groupes ont fait remonter que les expertises sont souvent présentes dans nos laboratoires mais qu'elles nécessitent une coordination scientifique et technique plus importante pour pouvoir se développer davantage. Il y a eu aussi un constat dans certains groupes que pour envisager des projets plus importants ou plus structurants pour la discipline, les moyens nécessaires (humains, techniques) dépassent certainement le cadre d'un seul laboratoire.

Nombre de groupes ont clairement affirmé que, pour que nos laboratoires restent à la pointe mondiale dans leur discipline, il faut absolument qu'ils conservent la capacité d'être des laboratoires constructeurs pour les futures expériences et les prochaines machines et pouvoir garantir cela sur la durée.

Cette phase 1 a aussi été l'occasion de faire remonter certaines inquiétudes :

- la crainte, qui est apparue aussi bien pour les disciplines majeures « historiques » de nos laboratoires que pour les communautés plus modestes en taille, de perdre en visibilité et en représentativité (voir disparaître) dans une plus grande structure.
- des interrogations sur la gouvernance d'une telle structure de grande taille, la manière d'établir les priorités scientifiques et d'effectuer les arbitrages pour les ressources humaines et financières,
- la crainte de perdre l'accès aux moyens techniques de nos laboratoires si la couverture thématique de nos laboratoires s'agrandit.

Le COPIL a bien intégré ces inquiétudes qui sont légitimes et pour lesquelles des solutions et des garde-fous doivent être trouvés collectivement.

2.1 GT1-Thématique : Physique nucléaire de basse énergie, astro-nucléaire, astro-chimie

Les activités de physique nucléaire expérimentale, astrophysique nucléaire et astrochimie des physiciens de la vallée ont lieu aussi bien localement (ALTO, SCALP, Andromède, SOLEIL, Institut Curie…) que nationalement (GANIL, IMPMC…) et internationalement (ISOLDE, RIKEN, Jyväskylä, Argonne, Legnaro, Ithemba,…). Dans la vallée, les forces proviennent de deux laboratoires : l'IPN et le CSNSM, pour un total de ~60 FTEs (~2/3 de permanents). La communauté locale a une longue tradition de collaboration structurée pour la physique nucléaire à travers le réseau SNIF (Structure Nucléaire Ile-de-France) qui inclut aussi des collègues du CEA et, pour l'astrophysique nucléaire et l'astrochimie, au travers de collaborations avec les collègues d'autres laboratoires franciliens (IAS, CEA-SAp, GEOPS, SOLEIL, ISMO, LLR, APC…).

La communauté souhaite conserver la diversité de ses lieux d'expériences, correspondant à la multiplicité des sondes, énergies et capacités de détection nécessaires pour étudier et comprendre toute la richesse de la physique du noyau et progresser dans notre compréhension de leurs origines nucléosynthétiques. L'étude de la formation et de l'évolution de la matière interplanétaire bénéficie localement d'un environnement très favorable (plateforme SCALP, synchrotron SOLEIL, Institut Curie, …) En particulier, au niveau national, la communauté souhaite continuer à exploiter durablement et développer les installations SPIRAL2, ALTO et SCALP, complémentaires les unes des autres. Les incertitudes malheureuses liées à la phase 2 de SPIRAL2 entraînent un regain d'intérêt particulier autour d'ALTO. A cause de ce même retard, l'utilisation d'installations internationales devient encore

plus nécessaire et augmentera considérablement les opportunités scientifiques permettant de réaliser les objectifs de la physique nucléaire.

Dans la vallée, ALTO joue un rôle central et fédérateur et un ambitieux projet de développement, ALTO 2.0, est actuellement en cours d'élaboration, avec un nouveau programme autour des faisceaux radioactifs de basse énergie et un développement de l'interdisciplinaire (physique des solides, applications pour les matériaux…) et de la valorisation. Les développements récemment réalisés sur la plateforme SCALP ouvrent de nouvelles perspectives d'études in situ de l'évolution de la matière interplanétaire sous irradiation.

Ce GT élargi à l'astrophysique nucléaire et l'astrochimie couvre d'ores et déjà de vastes problématiques complémentaires ; il existe cependant des passerelles avec d'autres domaines de recherche de la vallée : neutrinos et astroparticules, énergie, hadronique, santé… Des rencontres entre ces thématiques seraient pertinentes.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- La présence des thématiques de bio-santé, physique nucléaire, radiochimie et accélérateurs dans les laboratoires de la vallée, en plus de la proximité du centre de proton-thérapie d'Orsay, suggère d'explorer la possibilité de mener des recherches autour de la médecine nucléaire, particulièrement valorisante et porteuse.
  - ➔ Rencontre avec les GTs énergie (partie radiochimie), bio-santé et plateforme pour l'étude de la faisabilité de la production des radionucléides. **Atelier 1**

- ALTO doit rester avant tout une installation de recherche fondamentale en physique nucléaire mais a un potentiel de valorisation et de formation qui gagnerait probablement à être développé davantage.
  - ➔ Rencontre avec les GTs valorisation, formation et plateforme en relation avec le développement d'ALTO 2.0. **Atelier 2**

- Le plein développement et l'exploitation de tout le potentiel d'ALTO requiert probablement d'utiliser toute la richesse et la diversité des moyens et des expertises techniques de la vallée. A très long terme, comme évoqué lors de la discussion entre COPIL et coordinateurs, des projets plus ambitieux sont envisageables, tels qu'un collisionneur électrons-ions radioactifs, éventuellement basé sur un ERL, qui serait unique au monde.
  - ➔ Rencontre avec le GT accélérateurs (possibilités de post-accélération, discussion autour des ERLs et des accélérateurs d'électrons, etc.). **Atelier 3**

- La possibilité d'un regroupement et un renforcement de la physique théorique au sein d'un laboratoire de physique expérimentale pourraient amplifier les synergies entre expérimentateurs et théoriciens et le développement d'activités de phénoménologie rassemblant les deux profils.

➔ Rencontre pour identifier un certain nombre de sujets d'intérêt commun qui pourraient se dégager dans les prochaines années en vue des projets expérimentaux et/ou des développements théoriques. **Atelier 6**

Il faudrait établir un plan pluriannuel listant les moyens humains et techniques nécessaires pour accomplir les projets de la communauté. Ce plan devrait aussi inclure les besoins d'équipements nécessaires pour le développement de cette discipline, possiblement en commun avec d'autres disciplines. Concernant l'acquisition de nouveaux équipements il serait important que la communauté nucléaire s'exprime sur les besoins pour le développement de la discipline, notamment les équipements mi-lourds (machines en mécanique ou en électronique, banc de test, salles blanches spécifiques, laboratoire de mesures…). Il est également important de préciser les besoins/projets en termes d'infrastructures (éventuellement dans le cadre de ce CPER).

Une partie de cet effort est déjà en cours à travers la rédaction actuelle du livre blanc d'ALTO 2.0 et la préparation des prochains états généraux d'ALTO prévus pour début 2018.

2.2 GT2-Thématique : Physique des Particules sur accélérateurs.

Les activités de physique expérimentale des particules sont concentrées essentiellement au LAL autour de deux grandes expériences au CERN : ATLAS et LHCb ainsi que la finalisation de la R&D pour un collisionneur e^+e^- et une contribution sur Belle-II au KEK/Japon. Le GT a aussi intégré les activités liées à la physique des ions lourds/QGP (Quark Gluon Plasma) dans le groupe ALICE de l'IPNO ainsi que des collaborations avec des théoriciens de physique hadronique et ions lourds pour des projets dans ce domaine avec LHCb. Du fait des découpages des GT thématiques, l'activité ALICE/IPNO est aussi présente dans le GT Physique hadronique. Les activités de physique théorique discutées dans le groupe sont majoritairement au LPT, avec des collaborations fructueuses avec les groupes expérimentaux, et des groupes théoriques plus petits à l'IPNO et au LAL. Dans son ensemble, la physique des particules constitue environ 50 FTE. Les forces de cette thématique ont permis de jouer un rôle moteur dans les grands projets nationaux et internationaux.

Le programme pour les 10 ans à venir est clairement défini et repose principalement sur les expériences liées à la phase à haute luminosité au LHC, la prise de données de Belle -II ainsi que sur l'approbation du prochain grand projet, dont le candidat le plus abouti est l'ILC. Avec ses activités pour XFEL et pour la R&D détecteur le LAL s'est préparé pour assumer un rôle majeur dans ce projet. L'ILC, tout comme les autres grands projets futurs (au CERN : HE_LHC, LHeC, FCC), est soumis aux décisions au niveau mondial qui seront prises dans les deux prochaines années. A ce titre une étape fondamentale sera la prochaine mise à jour de la stratégie européenne (autour de 2020). La prise de données des programmes mentionnés commencerait vers le début et le milieu de la décennie 2030 (voire à l'horizon 2040 pour le FCC) mais implique une préparation en amont nécessitant la disponibilité de ressources importantes dès qu'une décision sera prise. Ceci concerne à la fois la construction des accélérateurs, des détecteurs et l'élaboration du programme de recherche avec les groupes de théorie. Il est à noter finalement qu'une réflexion commune entre les laboratoires est en

cours pour d'éventuels programmes cible fixe au LHC utilisant un faisceau extrait (AFTER@LHC, LHCb et ALICE).

La physique des particules étant essentiellement présente dans un seul laboratoire (LAL) le groupe ne voit pas encore de liens structurants avec les autres laboratoires expérimentaux. Par contre, des liens étroits existent avec des laboratoires du périmètre Paris-Saclay et de la région parisienne (LLR, LPNHE et l'Irfu). Toute nouvelle structure dans la vallée doit prendre en compte ces liens bien établis. Le groupe exprime la volonté unanime que la physique des particules continue à jouer un rôle de premier plan dans une vallée refondée et que la direction maintienne un engagement visible à l'échelle nationale, européenne et mondiale dans la définition de la stratégie de la physique des particules.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Il est important de rétablir de façon forte les liens entre les groupes de physique des particules et de physique des accélérateurs. La mise en commun des forces du LAL et de l'IPNO en physique des accélérateurs peut donner une nouvelle dynamique afin de peser davantage sur les grandes machines en construction. La contribution aux machines futures passe donc par l'union des compétences des deux laboratoires. Il est important de souligner que les expertises développées principalement à l'IPNO (cavités supra,…) sont essentielles pour la conception des futures machines de haute énergie.
    - ➔ Rencontre avec le GT accélérateur en vue des projets futurs: HE-LHC (FCC), LHeC et ILC. **Atelier 4**

- La physique des particules a toujours développé de nouveaux concepts pour les détecteurs, en ouvrant des voies complètement nouvelles.
    - ➔ Rencontre avec le groupe instrumentation autour de thèmes choisis tels que la calorimétrie, la mesure précise du temps, trajectographie, etc… **Atelier 5**
    - ➔ Peut-on offrir des services pour les tests de détecteurs (tests en faisceau etc.)

- La possibilité d'un regroupement et un renforcement de la physique théorique au sein d'un laboratoire de physique expérimentale pourraient amplifier les synergies entre expérimentateurs et théoriciens et le développement d'activités de phénoménologie rassemblant les deux profils.
    - ➔ Rencontre pour identifier un certain nombre de sujets d'intérêt commun qui pourraient se dégager dans les prochaines années en vue des projets expérimentaux et/ou des développements théoriques. **Atelier 6**

- Dans le cadre de la refondation, il convient d'étudier la place de la diversification (autres expériences de physique des particules). Y a-t-il des axes/expériences particulièrement intéressants à court ou moyen terme sur lesquelles les laboratoires pourraient s'impliquer (programme cible fixe, « physics beyond collider »,SHIP, usines à tau-charme) ? Y a-t-il un intérêt scientifique à réaliser une expérience de physique des particules sur place?

➔ Rencontre d'animation sur la possibilité d'un positionnement commun sur une des prochaines expériences (dans les 5-10 années à venir) et pour réfléchir sur des idées possibles d'expériences locales. **Atelier 7**

Plus globalement, le COPIL demande à la communauté de la physique des particules un plan pluriannuel sur les besoins en termes d'embauches chercheurs et également IT. Il faut considérer que les expériences de physique des particules font appel à une moyenne d'une quinzaine d'IT par an pour les expériences au LAL et de 4-5 IT par an pour ALICE/IPNO.

Il serait aussi extrêmement utile que la communauté s'exprime sur les besoins en termes d'acquisition de nouveaux équipements importants pour le développement de la discipline, notamment les équipements mi-lourds (machines en mécanique ou en électronique, bancs de test, salles blanches spécifiques, laboratoire de mesures…).

2.3 GT3-Thématique : Physique du neutrino.

Les laboratoires de la vallée sont actuellement impliqués dans la physique du neutrino expérimentale (CSNSM, LAL) et travaillent sur les expériences double beta, basées sur deux approches historiques complémentaires : SUPERNEMO (tracking-calo) (LAL), CUPID-MO (bolomètres scintillants) (CSNSM). Les résultats attendus dans le court terme (2-3 ans) peuvent avoir un impact important sur l'identification de la nature des neutrinos. La technique des bolomètres scintillants pourrait aussi servir pour l'étude de la diffusion élastique cohérente neutrino-noyau qui permettrait une mesure de précision de l'angle de Weinberg, alternative à celles faites sur accélérateurs, et aussi à des études de physique hadronique ou nucléaire. Il existe également une activité théorique au LPT sur ces sujets, en lien avec la leptogénèse et la violation de saveur dans les leptons chargés.

Par ailleurs, l'expérience Solid sur réacteur doit apporter des réponses sur l'existence d'une ou 2 famille(s) supplémentaire(s) de neutrinos (problématique des neutrinos stériles). D'ici 3 ans, l'expérience SoLid devrait confirmer ou exclure l'existence de neutrinos stériles pour les principaux paramètres attendus.

A plus long terme (au-delà des 2-3 prochaines années), le GT discute:

- l'étude d'une convergence entre les 2 approches double bêta,
- le positionnement sur une nouvelle thématique (exemple : hiérarchie de masse/violation de CP), avec la possible participation à une expérience d'oscillation ou avec long baseline,
- la suite de Solid,
- des nouveaux projets/ programmes de type JUNO, LIquidO…

Le GT indique que le renforcement de la thématique est nécessaire. Le domaine fait appel à des profils très variés. Du côté « métiers » : mécaniciens, électroniciens, instrumentalistes, spécialistes de la cryogénie pour rester "laboratoire constructeur". Du côté « physiciens » : physiciens avec des profils allant de l'analyse à l'interprétation. Aujourd'hui, les niveaux

d'implication dans la « construction » sont différents entre les 2 laboratoires (CSNSM et LAL) avec des complémentarités évidentes.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- La fin de la phase démonstrateur NEMO pose la question du positionnement dans l'activité double beta. Il est désormais fort probable qu'il n'y aura pas une suite immédiate à NEMO. Les résultats du démonstrateur sont cependant très attendus pour valider ultérieurement la technique tracking-calo. Il est important de noter que l'effort IT sur le démonstrateur SUPERNEMO sera réduit considérablement en 2018. Par ailleurs, la technique des bolomètres scintillants apparait très prometteuse (autour de l'expérience CUPID-MO) et la prospective de CUPID au niveau international prend de la force suite au démarrage réussi de CUORE.
    - ➔ Rencontre pour voir quelles seraient les conditions pour créer un groupe important (unique ?) travaillant sur la double beta. **Atelier 8**

- La problématique autour des neutrinos stériles provient des anomalies qui sont apparues dans la mesure du taux des neutrinos issus de réacteurs et leur spectre. Dans la vallée d'Orsay, le GT Energie possède toutes les compétences pour pouvoir aider dans ce domaine.
    - ➔ Rencontre sur les neutrinos stériles avec le GT Energie et Physique Nucléaire. Il serait souhaitable que les personnes expertes des calculs de flux de réacteur de la communauté des neutrinos (Caen, Nantes) soient présentes. **Atelier 9**

- Il faut étudier le positionnement autour des projets long baseline (projet aux Etats Unis, utilisation de certaines infrastructures au CERN, projets au Japon) avec une forte participation technique à la construction.
    - ➔ Rencontre/discussion sur un projet long baseline faite en connexion avec les autres groupes et plus particulièrement avec les groupes particules et accélérateurs. Un séminaire sur le sujet par les collègues de l'IRFU pourrait être intéressant. **Atelier 10**

- Une idée a été évoquée sur la possibilité de construire un « petit » laboratoire souterrain local pour toutes les activités autour des neutrinos et de la matière noire nécessitant des conditions de travail à très basse radioactivité.
    - ➔ Rencontre en vue de creuser cette idée avec les physiciens intéressés et les groupe Infra / Radioprotection / Instrumentation. **Atelier 11**

Plus généralement il faudrait préparer un plan pluriannuel pour renforcer la thématique neutrinos en termes d'embauches chercheurs / IT, mais également d'équipement et cela en cohérence avec la logique défendue dans ce groupe (rester un « laboratoire constructeur » dans le domaine). Comme pour les autres groupes il serait important d'aider à la définition d'acquisition d'équipements pour le développement de la discipline.

2.4 GT4-Thématique : Recherche de Matière Noire et Autres Tests de Physique Fondamentale Associés.

La thématique de ce GT est entendue au sens large. En effet ce domaine regroupe, en plus de la recherche directe de matière noire, des recherches indirectes et des recherches de solutions alternatives aux problèmes cosmologiques motivant l'hypothèse de la matière noire, ainsi que des tests de physique fondamentale qui peuvent concerner la matière noire. Environ une vingtaine de FTE travaille sur ces thématiques.

Aujourd'hui, dans la vallée, les sujets suivants sont étudiés:

- Recherche directe de matière noire (XENON au LAL, EDELWEISS au CSNSM, tests de TPC à ALTO/IPNO),
- Recherche indirecte sous forme d'une force supplémentaire véhiculée par un hypothétique « photon » lourd (entre 10 et 200 MeV) (HPS) à JLAB (IPNO)
- Préparation des observations de CTA à l'IPNO (incluant l'étude de particules de type axioniques du neV au meV),
- Mise en évidence de matière noire par des techniques astronomiques. En particulier, il y a des études pour exploiter le LSST afin d'identifier de la matière noire auto-interagissante par recherche de scintillation galactique (LAL),
- Recherche de particules de matière noire à ATLAS (LAL) par étude de l'impulsion transverse manquante,
- Activité théorique au LPT avec des travaux sur l'Univers primordial en rapport avec les données de Planck/WMAP, la détection directe de WIMPS en lien avec les expériences (XENON1T, LUX/LZ...) et les méthodes de détection indirecte (LHC, Fermi, IceCube…),
- Tests de QED en champ fort pouvant être liés à la recherche de matière noire sous forme d'axions. Des tests de la diffusion Compton inverse et des effets collectifs en champ fort sont rendus possibles grâce aux installations de lasers de puissance pulsés disponibles localement à Orsay.

Ces activités nécessitent une meilleure coordination à très court terme. Par exemple, certains théoriciens et groupes expérimentaux de la thématique ne sont pas au courant des activités menées par les autres dans la vallée. A moyen terme, il faudrait agréger les efforts des différentes équipes de la vallée autour de quelques projets sur lesquels nous pourrions avoir une meilleure visibilité. Ceci est possible par une action coordonnée dans ces projets à la fois sur l'instrumentation, l'analyse de données et la théorie. Les expertises sont toutes présentes dans nos laboratoires mais nécessitent une coordination scientifique.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

On voit un problème de contour scientifique «Matière noire», qui n'est pas forcément la bonne manière de définir tous les domaines de physique représentés dans le groupe. Il faudrait

avoir dans la phase 2 des discussions avec les collègues des GT astroparticules, cosmologie et physique des particules afin de définir un contour scientifique cohérent.

- Les liens avec le groupe physique des neutrinos sont à la fois thématiques (neutrinos lourds, mode de détection et d'analyse), mais aussi techniques du fait des technologies utilisées pour certaines expériences (basse radioactivité, détecteurs cryogéniques…)..
  - ➔ Rencontre avec le groupe neutrino et/ou avec une partie du GT instrumentation et aussi de la physique du solide intéressées à ces développements. **Atelier 12**

- Concernant les tests de QED en champ fort, il faudrait montrer quelles sont les expériences possibles avec des machines locales (avec la récente installation de laser de puissance dans la Vallée) versus la compétition mondiale.
  - ➔ Rencontre sur cette thématique. **Atelier 13**

- La suite d'EDELWEISS est à définir plus précisément, et en particulier la nature et l'importance de l'implication des personnels concernés par cette expérience. La récente entrée du LAL sur XENON, expérience aussi soutenue par l'IN2P3, pose la question du renforcement de ce groupe, dont le positionnement dans XENON devrait être défini avec plus de précision. Il faudrait regarder attentivement la possibilité d'entrer dans des expériences comme DAMIC (l'expérience DAMIC@1K sera très probablement installée à Modane, en provenance de SnoLab).
  - ➔ Rencontre pour mieux définir la participation aux projets futurs de la recherche directe de matière noire. **Atelier 14**

Plus généralement il faudrait préparer un plan de programmation pluriannuel en termes d'embauches (chercheurs et IT) pour cette thématique. S'agissant d'une thématique émergente, il faudra sans doute une approche volontariste.

2.5 GT5-Thématique : Physique hadronique

Les activités de physique hadronique des physiciens de la vallée sont réparties entre trois laboratoires : l'IPN, le LAL et le LPT, pour un total d'environ 40 FTEs (dont environ 2/3 de permanents).

Les thèmes abordés, qui ont en commun l'étude de l'interaction forte à travers divers régimes, sont très variés : du côté expérimental le QGP, la structure du nucléon, la spectroscopie des mésons et des baryons... ; du côté théorique, la QCD sur réseau, la QCD perturbative, les théories effectives... Les sites où ont lieu les expériences sont situés en dehors de la vallée (à part pour le projet émergent PRAE) : CERN (LHCb, ALICE), Jefferson Lab, GSI/FAIR (Hades/PANDA) au sein de collaborations internationales qui comprennent de ~100 à 2000 membres. Les activités théoriques sont réparties sur les trois laboratoires (au LAL : 1 seul théoricien).

Les théoriciens sont le ciment entre les diverses équipes expérimentales. Pour certains projets, il y a une forte connexion entre expérimentateurs et théoriciens. Ces derniers aident à l'interprétation des données prises au JLab, LHCb, ALICE,... et sont forces de proposition pour les nouveaux projets expérimentaux: AFTER, EIC,…

Les diverses équipes expérimentales n'ont que peu d'interaction entre elles, chacune souhaite continuer pour les années à venir ses activités sur son propre site d'expérience. La synergie entre ces groupes n'est pas évidente à court/moyen terme. Toutefois, un recouvrement pourrait se dessiner sur un programme de cible fixe au CERN entre les équipes du LAL et de l'IPNO.

A long terme (à l'horizon 2030), un projet de collisionneur électrons-ions (EIC) est envisagé aux Etats-Unis (BNL ou JLab), où la structure du nucléon et les effets froids liés à l'étude du QGP pourraient être étudiés et, plus généralement, d'autres aspects de physique hadronique. Ce projet a le potentiel de regrouper plusieurs équipes expérimentales. L'EIC représente un changement d'échelle pour plusieurs équipes et si la vallée souhaite s'y engager (du côté physique ainsi que technique, en particulier avec les accélérateurs), les moyens nécessaires (humains, techniques) dépassent certainement les capacités d'un seul laboratoire.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Le projet EIC est mentionné comme un possible projet structurant pour différents groupes et communautés. Il a certainement besoin d'être plus connu et il est nécessaire d'en assurer sa promotion auprès de communautés « cousines » :
  - ➔ Rencontre avec le GT « particules » autour des futurs collisionneurs électron-ions (EIC) ou LHeC. **Atelier 15.**
  - ➔ Rencontre avec le GT « accélérateurs » (un ERL pourrait être à la base du projet du futur collisionneur électrons-ions). **Atelier 3.**
  - ➔ Rencontre avec le GT « instrumentation » pour définir/faire connaître les futurs détecteurs à construire. **Atelier 5.**

- La possibilité d'un regroupement et un renforcement de la physique théorique au sein d'un laboratoire de physique expérimentale pourraient amplifier les synergies entre expérimentateurs et théoriciens et le développement d'activités de phénoménologie rassemblant les deux profils.
  - ➔ Rencontre pour identifier un certain nombre de sujets d'intérêt commun qui pourraient se dégager dans les prochaines années en vue des projets expérimentaux et/ou des développements théoriques. **Atelier 6**

2.6 GT6-Thématique : Astroparticules.

Tous les laboratoires de la vallée, hormis l'IMNC, sont actuellement impliqués dans les astroparticules. Le thème recouvre un large spectre scientifique : astronomie © du MeV au TeV, rayons cosmiques de haute énergie, neutrinos atmosphériques, ondes gravitationnelles et sources transitoires optiques (visible ou X). Au sein des laboratoires, les équipes sont souvent structurées à travers ces projets (CTA, Auger, Virgo, LSST, etc.) qui sont nationaux ou internationaux.

C'est une thématique dynamique dont les effectifs sont en légère croissance. Cette croissance devrait se poursuivre grâce aux résultats récents obtenus pour les ondes gravitationnelles, les rayons cosmiques et l'astronomie gamma, ainsi que par le démarrage prochain de plusieurs programmes majeurs (LSST, CTA, eLISA …). Le GT souligne que le positionnement actuel semble suffisamment ambitieux au vu des forces disponibles et que les équipes sont présentes de manière visible sur la majorité des thématiques porteuses, à l'exception des expériences neutrinos du type IceCube et KM3NeT.

Les instruments développés et les techniques expérimentales mises en œuvre pour les Astroparticules permettent généralement de traiter des thèmes présents dans d'autres GTs : GT1 physique nucléaire via l'astronomie au MeV, GT3 neutrinos pour l'étude de la désintégration double beta sans émission de neutrinos, GT4 matière noire via les études de physique fondamentale en X et neutrinos, GT7 cosmologie et gravitation via les expériences LSST et Virgo, l'étude de la nucléosynthèse primordiale et la recherche de masse cachée via les études de scintillation interstellaire.

Le GT souligne aussi que la qualité de ses contributions instrumentales est une valeur ajoutée importante par rapport à de nombreux autres laboratoires et qu'il souhaite pouvoir continuer à s'appuyer sur un potentiel technique fort. Cette approche que l'on peut qualifier d'« orientation IN2P3 » se retrouve aussi dans les objectifs scientifiques visés qui restent ceux de la physique fondamentale ; un virage vers le « tout astrophysique » n'est ni souhaité ni justifié.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Le GT (avec le GT Cosmologie) doit discuter la possibilité d'une animation plus importante sur les thématiques transverses "cosmologie" et "astrophysique multi-messagers" et préconise déjà, dans le document rendu, des rencontres avec d'autres GTs. La récente découverte des ondes gravitationnelles implique que durent cet atelier il faudra regarder également le positionnement et les perspectives de la thématique (Advanced Virgo, Lisa, Einstein Telescope, SVOM...).
  - ➔ Rencontre entre les deux GTs (Cosmologie et Astroparticules) pour préciser les moyens nécessaires pour soutenir ces thématiques transverses ("cosmologie" et "astrophysique multi-messagers") et leur périmètre. **Atelier 16**

- De manière plus générale, au vu des engagements en cours ou à venir (SVOM, e-ASTROGAM, eLISA), est-il souhaitable de faire émerger une entité labellisé « spatial » dans la Vallée autre que l'IAS ?

➔ Rencontre pour discuter de l'intérêt des expériences et des expertises présentes (avec les GT instrumentation et cosmologie). **Atelier 17**

Il faudrait étudier plus en profondeur l'évolution à moyen terme (~5 ans) des forces impliquées dans la thématique et réfléchir à un éventuel plan pluriannuel pour renforcer la thématique en termes d'embauches chercheurs / IT, mais également d'équipement et cela en cohérence avec la logique défendue dans ce groupe (rester un « laboratoire constructeur » dans le domaine).

2.7 GT7-Thématique : Cosmologie et gravitation

Les activités des laboratoires sont rassemblées pour la partie théorique au LPT (théories de la gravité modifiée, phénomènes quantiques de la cosmologie primordiale, fluctuations primordiales et inflation via l'étude du fond diffus cosmologique) et pour la partie expérimentale ;

- au LAL : fond diffus cosmologique sur QUBIC, énergie noire avec raie à 21 cm sur plusieurs expériences (BAO-Radio, PAON4), énergie noire par relevés de galaxie avec LSST, ondes gravitationnelles et dynamiques des objets astrophysiques associés avec Virgo
- au CSNSM : développement de détecteurs cryogéniques avec des applications entre autres à la détection du fond diffus cosmologique

Entre les équipes expérimentales, un lien récent s'est établi à travers la collaboration QUBIC. Avec plus de coordination, ce lien aurait probablement pu être effectué plus vite, au bénéfice de tous.

Plusieurs pistes de développement pour le futur sont discutées dans le rapport du GT et plus particulièrement :

- fond diffus cosmologique : plusieurs expériences satellite autour des modes B (LiteBird), outils statistiques d'analyse et liens avec modèles d'inflation.
- ondes gravitationnelles : R&D autour d'Advanced Virgo, participation à SVOM (satellite rayons X) pour corréler signaux gravitationnels et électromagnétiques, éventuellement une participation à Lisa
- énergie noire : calibration de LSST et du télescope secondaire Calypso, élaboration de catalogues simulés pour préparer les analyses

Le GT a mis en évidence deux grandes thématiques qu'il souhaite animer de façon récurrente et structurée : cosmologie et astrophysique multi-messagers. Ces activités devraient être menées en relation avec des représentants d'autres GTs (neutrinos, matière noire, astroparticules et théorie).

Le GT mentionne le manque de profils phénoménologiques faisant le pont entre expérimentateurs et théoriciens sur cette thématique. Il souligne aussi l'importance de l'outil numérique pour la discipline et l'intérêt de pouvoir bénéficier de services informatiques avec des compétences en développement de codes scientifiques. Il est à noter le large éventail

d'activités couvertes dans la vallée pour ce domaine : de la construction de détecteurs à l'analyse. La vallée est la seule composante de l'IN2P3 à avoir un tel éventail.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Au vu des forces en présence, le GT peut étudier le renforcement de la thématique autour des équipes en physique du fond diffus cosmologique (CMB) et énergie noire. Renforcement de l'activité autour de détecteur, analyse... En particulier, il faut voir comment renforcer les activités « détecteurs » en vue des expériences futures et renforcer l'impulsion de la part des théoriciens

  ➔ Rencontre autour de l'Energie Noire et CMB (au-delà du périmètre du LAL). Cela peut être sous forme de séminaire/animation avec présentation des enjeux. **Atelier 18.**

- Le GT discute la possibilité d'une animation plus importante sur les thématiques transverses "cosmologie" et "astrophysique multi-messagers" et préconise déjà dans le document des rencontres avec autres GTs. Il serait important d'organiser ces rencontres, et d'en profiter pour préciser les moyens nécessaires pour soutenir ces thématiques transverses et leur périmètre.

  Plus particulièrement pour la thématique sur les ondes gravitationnelle, il y a d'une part la question des interactions à venir avec la communauté Laserix pour la R&D d'Advanced Virgo et d'autre part, il faut réfléchir au positionnement pour les prochaines expériences d'ondes gravitationnelles : plusieurs laboratoires du CNRS se positionnent de façon forte sur Lisa, et il faudrait étudier si c'est un positionnement souhaitable pour les laboratoires de la Vallée. La réflexion sur ce positionnement peut être élargie du LAL aux autres laboratoires de la refondation et impliquer les différentes types d'activités (détecteur, analyse, théorie).

  ➔ Rencontre entre les deux GTs Cosmologie et Astrophysique pour préciser les moyens nécessaires pour soutenir ces thématiques transverses et leur périmètre (cosmologie" et "astrophysique multi-messagers"). **Atelier 16**

- Les interactions potentielles entre labos et les sujets d'intérêt commun avec d'autres GT sont mentionnées en annexe du rapport du GT en phase 1. Dans la phase 2, il faudrait voir comment développer quelques pistes parmi les plus prometteuses d'activités communes.

  ➔ Rencontres à organiser dans la mesure du possible du GT avec les GT neutrino, matière noire, astroparticules, physique nucléaire (partie astrophysique nucléaire) et théorie. **Atelier 12.**

- Est-ce qu'il y a un intérêt à ce que la vallée devienne un laboratoire avec le label « spatial » ?

  ➔ Rencontre pour discuter de l'intérêt des expériences et des expertises présentes avec les GT instrumentation et GT Cosmologie. **Atelier 17.**

Le groupe de cosmologie s'est surtout renforcé suite aux mouvements internes dans les laboratoires. Il faudrait définir un plan pluriannuel de moyens (humain et financier) pour que les nouveaux objectifs ambitieux puissent être atteints. Réfléchir aux besoins spécifiques de la cosmologie (s'il y en a) pour accroitre les capacités de développement et productions (en mécanique, électronique et informatique) pour les projets futurs.

2.8 GT8-Thématique : Théorie.

La physique théorique est une activité transverse qui se définit plus par une proximité de méthodes et d'outils que par une communauté de thématiques. Les groupes théoriques présents dans des laboratoires de la vallée (CSNSM, IPN, LAL, LPT, IMNC) partagent un goût pour le contact avec l'expérience et les activités phénoménologiques, en lien régulier avec les cinq laboratoires de la Vallée pour le versant expérimental (physique nucléaire, hadronique, des particules, modélisation du vivant).

Cela ne doit toutefois pas amener à sous-estimer la richesse des activités en physique théorique, avec des activités plus formelles (physique mathématique, cosmologie), ni des liens avec d'autres laboratoires de la région parisienne de Paris-Saclay et de Paris-Centre pour l'ensemble des thématiques. Différents niveaux de collaborations existent entre les théoriciens des laboratoires de la Vallée, au sein des laboratoires (physique nucléaire, cosmologie, physique mathématique), ou entre laboratoires, depuis des collaborations installées (LPT-LAL, LAL-IPNO et LPT-IPNO en physique des particules et physique hadronique) à des collaborations en cours d'établissement (LPT-IMNC en physique statistique).

Les perspectives pour le futur peuvent être regroupées en diverses catégories :

- les évolutions liées à l'activité expérimentale : le programme au LHC, au GANIL et à JLab, celui des expériences d'astroparticules et de cosmologie, le développement de nouvelles expériences (Belle II, neutrinos, matière noire) vont apporter des résultats qui vont impacter l'activité des théoriciens dans ces domaines. Inversement, les théoriciens participent à la réflexion sur les prochaines générations d'expériences (collisionneur linéaire, LHC cible fixe, FCC…). En local, les expériences menées à ALTO, et celles en lien avec l'interface physique/santé peuvent aussi stimuler la réflexion des théoriciens de la vallée.
- les évolutions intrinsèques à l'activité théorique : c'est évidemment le cas pour les disciplines plus formelles, comme la physique mathématique et la cosmologie, où la gravité constitue un sujet important (quantification, étude par des systèmes analogues),
- les évolutions liées aux progrès techniques : un certain nombre d'activités numériques théoriques (QCD sur réseau, simulations de physique statistique, cosmologie) peuvent bénéficier de progrès en moyen de calculs des infrastructures locales et nationales (Virtual Data, IDRIS, Genci) et de soutien technique (programmation, code).

Les théoriciens de la Vallée sont répartis dans des structures très diverses, avec un problème de lisibilité et de visibilité de leur activité vis-à-vis de l'extérieur. Le GT est intéressé

par une organisation plus visible et plus structurée pour la physique théorique dans la vallée, permettant par des actions communes et visibles de renforcer les liens entre les théoriciens ainsi qu'avec les expérimentateurs intéressés par la phénoménologie. L'existence d'un lieu spécifique, bien identifié, pour les théoriciens (inclus dans le Plan Vallée) participera à cette visibilité, tout comme une participation forte des théoriciens à des instances de décision communes à toute la vallée.

Le GT insiste que cela ne doit pas se faire au détriment de la liberté thématique des théoriciens, des liens avec les différentes tutelles concernées (en particulier les liens avec l'Université, l'INP et l'IN2P3), ou du contact avec l'environnement expérimental immédiat de la Vallée.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Pour bénéficier pleinement de la vaste communauté théoricienne présente dans la vallée, il serait utile que le GT identifie aussi des sujets capables de dépasser les barrières thématiques actuelles et d'accréter des théoriciens de la vallée venant d'horizons différents. On peut évoquer les moments électriques dipolaires, l'étude des propriétés des neutrinos et/ou de la matière noire, les rayons cosmiques, les simulations passant par des approches massivement parallèles, ou d'autres encore, à définir par le GT, en fonction là encore des communautés présentes dans la Vallée. Il serait également bon que le GT puisse identifier les thématiques où une interaction théorie-expérience plus soutenue est envisageable de par les forces en présence dans la Vallée.
  - ➔ Rencontres du GT théorique en interne et avec les autres GTs pour identifier des sujets capables de dépasser les barrières thématiques actuelles et ceux où les interactions avec les expérimentateurs peuvent être renforcés. **Ateliers 6 et 19**

- Au-delà d'un soutien budgétaire de base indispensable pour assurer la continuité des activités de recherche, il est imaginable de soutenir certains sujets pendant une période donnée, afin de soutenir/développer une thématique prometteuse.
  - ➔ Rencontre interne au GT théorie pour discuter du format le plus approprié pour un soutien pour des activités théoriques menées dans le contexte de la vallée: taille typique d'un projet (nombre de personnes, durée...), type de ressources demandées (visiteurs, CDD, bourses...), instances d'évaluation (conseil scientifique, de laboratoire...). Les mêmes questions peuvent être posées pour des projets à cheval entre théoriciens et expérimentateurs (avec des réponses pouvant être différentes). **Atelier 21**

- Au-delà des purs moyens de calcul, les théoriciens sont intéressés par un appui technique en programmation (algorithmique, parallélisation/optimisation...). Le GT pourrait préciser le type de soutien souhaité pour les méthodes de calcul numérique (domaines et niveau d'expertise, articulation avec le travail des chercheurs, communauté concernée...) en relation avec le GT Calcul scientifique.

➔ Rencontre du GT théorie (une partie) avec le GT Calcul. **Atelier 20**

2.9 GT9-Thématique : Bio-Santé

Les activités de recherche menées aux interfaces de la physique, de la biologie et de la médecine sont actuellement présentes dans quatre laboratoires de la vallée d'Orsay (IMNC, LAL, IPN et LPT) avec une forte majorité portée par le laboratoire IMNC. Les projets de recherche couvrent trois grandes thématiques : la radiothérapie (optimiser l'efficacité de l'irradiation du volume tumoral tout en diminuant les effets sur les tissus sains environnants), l'imagerie (accéder à un diagnostic plus précoce et un traitement plus personnalisé des patients) et la modélisation (comprendre et prédire l'évolution de systèmes complexes biologiques). L'ambition commune est de proposer de nouvelles approches instrumentales, méthodologiques et théoriques innovantes pour améliorer l'exploration et la compréhension du vivant, mais également pour renforcer le diagnostic et le traitement des maladies, notamment en cancérologie et en neurosciences.

Cette activité de recherche regroupe environ 30 FTE dont 26 C/EC et 14 IT. Elle bénéficie également de l'activité de 4 plateformes THOMX (LAL, source de rayon X intense et compacte), la plateforme en construction PRAE (LAL, IPNO, IMNC, faisceau d'électrons de haute énergie) ; ANDROMEDE (IPNO, faisceaux de nanoparticules couplés à un spectromètre de masse) ; PIMPA (IMNC, imagerie multiphotonique non-linéaire cellulaire et in vivo) auxquelles il faut ajouter la participation importante d'IMNC à GATE, plateforme de simulation Monte-Carlo dédiée au médical de visibilité internationale. L'activité possède plusieurs atouts pour jouer un rôle majeur dans les domaines des sciences de la vie et de la santé (forte expertise technologique, plateformes instrumentales de pointe, projets inter-laboratoire existant (PRAE, GAMINS, MAGICS, …), environnement scientifique favorable (CPO/Curie, SHFJ, IRS Paris Saclay, …). Cependant, la dynamique existante reste fragile en raison de plusieurs limites spécifiques de la discipline : complexité intrinsèque à l'interdisciplinarité dans un laboratoire de physique, difficulté de maintenir le leadership acquis dans quelques domaines, avenir pour les plateformes à moyen et long termes, valorisation sociétale insuffisante malgré un très fort potentiel.

Le GT Biosanté possède d'ores et déjà une projection scientifique et technique structurée à l'échelle de tous les laboratoires dont le regroupement permettrait de passer d'une activité de niches à une activité de recherche plus visible dans les 3 domaines décrits. Trois axes forts possibles sont ressortis de la discussion : développement de radionucléides pour ouvrir et consolider les thématiques d'imagerie et de radiothérapie ; développement d'un axe de radiobiologie qui permettrait de pérenniser les activités de radiothérapie existantes mais également de consolider les plateformes en développement (ThomX, PRAE) ; participation au développement de la caméra TEP TOF 10 ps dont les enjeux technologiques nécessitent la participation d'une grande partie des expertises techniques des laboratoires (électronique et instrumentation en particulier).

En parallèle, il est également ressorti qu'il était nécessaire d'étudier les conditions au développement d'un service commun de biologie expérimentale, service qui permettrait d'apporter le support nécessaire aux plateformes ou infrastructures de recherche, dont

ThomX, Andromede, PRAE et PIMPA. Ce service devra également faire le lien avec l'institut Curie sur certains supports : animalerie, matériels et méthodes spécifiques.

Les axes de travail en phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

- Il est d'abord nécessaire de discuter les conditions de développement d'un axe 'production de radionucléides' avec la radiochimie (GT Energie) et l'infrastructure de recherche ALTO (GT physique nucléaire et plateforme). Cette discussion pourra profiter d'un éclairage des laboratoires déjà impliqués dans le domaine : IPHC, ARRONAX, GANIL. Les conclusions devront faire apparaître les moyens nécessaires à la mise en place d'une telle thématique.
  - ➔ Rencontre avec les GTs Energie (partie radiochimie), bio-santé et plateforme pour l'étude de la faisabilité de la production des radionucléides. **Atelier 1**.

- Il faudrait discuter les conditions de développement d'un axe de radiobiologie en lien avec les plateformes PRAE et ThomX et le cas échéant, l'Institut Curie.
  - ➔ Rencontre interne au GT autour du développement de l'axe radiobiologie. **Atelier 22.**

- Il faut réfléchir sur l'implication possible dans un projet d'envergure de type TEP TOF 10 ps en lien avec les GT métiers (électronique, détecteurs) et instrumentation. Cette réflexion doit inclure celle qui est actuellement discutée au niveau de l'IN2P3, l'apport que les laboratoires de la Refondation pourraient avoir sur un tel développement et le moment où ils pourraient rejoindre un tel projet.
  - ➔ Rencontre sur la possibilité de faire émerger ce projet en lien avec les experts d'instrumentation et de l'électronique. **Atelier 23.**

- Il faut étudier les conditions à donner au développement d'un service de biologie expérimentale en lien avec le GT Biologie pour qu'il soit à la fois pertinent pour les activités de recherche mais également pour les activités de plateforme (moyens humains et équipement).
  - ➔ Rencontre interne et en lien avec le groupe métier Biologie pour développement d'un service de biologie expérimentale. **Atelier 38.**

- Il faut voir quelles sont les conditions nécessaires pour aborder une valorisation réaliste (type de valorisation, structure adéquate, moyens, …) en lien avec le GT Valorisation
  - ➔ Rencontre avec le GT Valorisation sur les thèmes de la Santé. **Atelier 48**

Enfin, il est nécessaire de réfléchir à la stratégie de recrutements possibles (poste supplémentaires, accrétions) en lien avec les différentes tutelles et les forces en présence à l'échelle nationale.

2.10 GT10-Thématique : Energie (inclus matériaux et radiochimie).

Les activités dans le domaine de l'énergie nucléaire et de l'environnement dans la vallée concernent une vingtaine de chercheurs et enseignants-chercheurs permanents entre l'IPN et le CSNSM. Elles peuvent être catégorisées en 4 axes (physico-chimie des matériaux sous irradiation, radiochimie, physique nucléaire et physique des réacteurs) et permettent de répondre à plusieurs problématiques entrant à toutes les étapes du cycle électronucléaire.

Le GT souligne l'importance de pouvoir disposer des moyens techniques locaux et de pouvoir s'appuyer sur eux. En particulier, il est envisagé de renforcer le laboratoire de radiochimie disposant d'équipements uniques en France avec un projet scientifique ambitieux. Des ressources humaines devront être associées à cet effort. De même, des extensions de SCALP sont prévues.

Même si dans les activités quotidiennes, les différentes équipes travaillent de façon indépendante, le GT estime qu'il sera plus fort et visible en se présentant regroupé. En particulier, il pourra peser davantage dans l'enseignement, où plusieurs formations ont dernièrement été reprises en main par le CEA et où certains thèmes portés par le GT, plus proches des activités de laboratoires liés au CNRS, ne ressortent pas. C'est également le cas pour la politique nationale de cette thématique où la vision du CNRS gagnerait à être davantage mise en avant.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

Le GT a vocation à discuter avec de nombreux autres GT :

- Profitant des expertises du groupe radiochimie/PACS de l'IPNO, des compétences de l'IMNC et de la proximité du CPO, il faut étudier si la production de radionucléides pour le médical serait réaliste, avec ALTO en particulier.
  - ➔ Rencontre avec les GT Energie (partie radiochimie), Bio-santé et Plateforme pour l'étude de la faisabilité de la production des radionucléides. **Atelier 1**.

- Il faudrait voir comment développer des salles et des projets de TPs, éventuellement co-financés avec des partenaires industriels, utilisant les locaux et les supports techniques des laboratoires.
  - ➔ Rencontre avec le GT Formation autour des thématiques de l'énergie. **Atelier 47.**

- Pour les études de scenarii nucléaires, des simulations lourdes en moyens informatiques sont nécessaires. Le GT peut discuter avec le GT Calcul de l'intérêt d'interagir avec les développeurs et d'utiliser les moyens de calculs de la vallée pour faire émerger des approches nouvelles.
  - ➔ Rencontre avec le GT Calcul. **Atelier 24.**

- Le GT Energie peut apporter son expertise et compréhension des mécanismes de réaction pour les expériences neutrinos sur réacteurs et ainsi contribuer à une meilleure interprétation des résultats de ces expériences.
  ➔ Rencontre sur les neutrinos stériles avec le GT « Energie ». **Atelier 9**

2.11 GT11-Thématique : Physique des solides.

La thématique de "Physique des Solides" s'articule autour de trois thèmes :

- la spectroscopie optique appliquée à la science des matériaux (propriétés optoélectroniques de matériaux, notamment ceux utilisés dans le domaine du photovoltaïque
- les dispositifs électroniques mésoscopiques (en tant que sujet de recherche de matière condensée et pour leurs applications aux détecteurs ultra-sensibles)
- les systèmes fortement corrélés et/ou de basse dimensionnalité (compréhension de ces systèmes et applications aux cavités supraconductrice)

La thématique est surtout présente avec un groupe au CSNSM. Elle est née autour des liens avec la plateforme SCALP et les développements d'instruments pour la détection directe de matière noire, l'étude du fond cosmologique diffus et les réactions double beta sans neutrinos. Elle est orientée sur les technologies dans les domaines des détecteurs cryogéniques. Depuis le groupe a développé une recherche en physique des solides propre, avec la présence de physiciens des solides (section 3 du CNRS, section 28 de la CNU).

A l'IPNO, deux personnes travaillent sur les thématiques liées à la physique du solide, en lien avec les cavités supraconductrices et leurs applications.

Les objectifs de la thématique comprennent entre autres le développement de multicouches supraconductrices pour remplacer les cavités accélératrices en niobium, de détecteurs supraconducteurs de type KIDs, de thermomètres supraconducteurs haute-impédance et de l'oxytronique.

A l'heure actuelle, il y a des collaborations CSNSM/IPNO sur le sujet des cavités supraconductrices (projet soutenu par le Labex P2IO) qu'il serait souhaitable de développer davantage et plusieurs projets en collaboration avec des laboratoires non-concernés par la refondation.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

Le groupe dans son rapport et dans les discussions a affirmé son attachement à ses développements fondamentaux propres à sa discipline et aux applications, en particulier dans les domaines-cœur de P2I. Il faut garder le bon équilibre entre la partie recherche fondamentale sur la physique des solides et leurs applications aux projets : cet équilibre est crucial pour garantir la pérennité d'un groupe physique du solide dans un laboratoire à vocation constructrice et participant aux projets de la thématique P2I.

Quelques axes pour des rencontres durant la phase 2 pour amplifier et diversifier l'impact de la physique du solide sur les applications à la physique P2I :

- Le développement de cavités supraconductrices est un axe fort de la physique des accélérateurs. En fonction de l'intérêt et des possibilités des différents acteurs, les projets communs (déjà initiés) pourraient être développés, en particulier autour de la plateforme PANAMA et des thématiques « vide et surface » pour la physique accélérateur.
  - ➔ Rencontre spécifique à ce sujet avec le GT accélérateurs (experts vide/surface). **Atelier 25.**
- Il découle des discussions avec d'autres GT (accélérateurs, matière noire, neutrino) que la cryogénie constitue une technologie transverse dans laquelle nos laboratoires ont des compétences diverses (cryogénie vers 70-80K au LAL, 100-1.5K à l'IPN, sous 1K au CSNSM). Il serait donc intéressant d'initier des discussions inter-GT de manière à mettre en commun, s'il y a lieu, les pratiques et les problématiques en la matière.
  - ➔ Rencontre interne au groupe en lien avec la partie du GT Instrumentation. **Atelier 27**

- Il serait intéressant de creuser les projets qui pourraient être menés avec les plateformes de la vallée (SCALP, ALTO, Andromede,…), en particulier en relation avec le GT énergie:

  - ➔ Rencontre autour des activités touchant à la physique des matériaux, ses aspects fondamentaux et ses applications. **Atelier 28**

Plus généralement il serait important que ce groupe indique quels sont ses objectifs en termes de taille et d'embauches (chercheurs / IT) dans les 5 ans à venir.

2.12 GT12-Thématique : Accélérateurs & technologies associées.

Les forces concernant la physique des accélérateurs sont présentes au LAL et à l'IPNO et représentent un effectif total d'environ 120 personnes. Elles sont impliquées (opération, construction, R&D) sur des accélérateurs à la fois sur un plan local (Andromede, ThomX, ALTO, PRAE), national (SPIRAL2, LUNEX5) et international (FCC, ESS, XFEL, FAIR, ILC, MYRRHA, SuperKEKB, ATF, PERLE). Ces activités bénéficient de l'existence de plateformes technologiques locales d'envergure (SupraTech, PHIL, station coupleurs, PANAMA et SCALP). La collaboration LAL/IPNO est historiquement faible, variable dans le temps, mais s'est renforcée significativement récemment. Les collaborations avec les autres acteurs locaux sont finalement historiquement plus fortes (LAL/SOLEIL ou LAL/LPGP et IPNO/IRFU).

Les objectifs scientifiques pour les années à venir comportent 3 volets :

- Développer la technologie accélération supra vers des hautes performances fonctionnelles (fort gradient accélérateur, faibles pertes, haute fiabilité) et réduction des coûts,
- Développer le concept d'accélération laser/plasma
- Maîtrise des faisceaux extrêmes (très petites tailles, paquets courts, haute intensité)

Ces objectifs peuvent être adressés en partie par une implication forte et structurée autour de projets et activités de R&D basés sur des techniques innovantes à développer:

- Accélération laser/plasma auprès d'Apollon et des centrales de proximité, en particulier autour de Laserix)
- Complexe accélérateur basé sur un linac à électrons supra, opéré en mode standard ou en mode Energy Recovery Linac (ERL)
- Accélérateurs de haute fiabilité type ADS

Une analyse SWOT réalisée par le GT fait ressortir des forces basées sur les contributions à des grands projets nationaux et internationaux (visibilité, compétences, culture projet, relations industrielles), des faiblesses liées au manque de coordination locale et aux difficultés de recrutement, des opportunités portées par les nouveaux projets et réseaux européens ainsi que le développement des plateformes locales et des applications transverses (énergie, santé) et des menaces principalement liées aux ressources humaines (attractivité, maintien des compétences).

Il apparait clairement un besoin fort de plus de cohérence locale LAL/IPNO et avec les acteurs locaux proches (SOLEIL, IRFU, LCP, LPGP) pour déployer des ressources humaines sur projets en concertation (éviter la dispersion) et pour éviter les doublons autour des moyens technologiques. La nécessité de développer la collaboration avec le tissu industriel est également indéniable, car c'est à la fois un moyen de développement de compétences et un fort potentiel de valorisation.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

Dans une refondation pour laquelle une des ambitions affirmées est d'amplifier le caractère de laboratoires constructeurs de machines, la thématique accélérateurs est très transverse par son large champ d'application. Dans la phase 2, de nombreux axes de travail peuvent être dégagés pour affiner la stratégie et l'ambition de cette thématique. Définir cette stratégie passe par des rencontres avec d'autres groupes, ciblées sur des thèmes précis. Parmi les thèmes à approfondir, on peut indiquer en priorité :

- Le positionnement actuel des forces accélérateurs des laboratoires de la vallée sur les futures machines pour la physique des particules est relativement faible. Une rencontre avec le GT physique des particules sur accélérateurs est donc souhaitable pour définir quel pourrait être leur rôle dans ces futures machines, avec une ambition à la hauteur des compétences accélérateurs réunies dans un (des) laboratoire(s) refondé(s).

  ➔ Rencontre avec le GT Physique des Particules. **Atelier 4.**

- Une opportunité unique existe de pouvoir à la fois servir des ambitions de physique fondamentale, de physique hadronique et de physique des particules, tout en développant des nouveaux concepts d'accélérateurs : les ERLs. Un rencontre sur ce thème avec le GT de physique hadronique pour définir ce que pourrait être notre contribution à un Electron Ion Collider (EIC) doit avoir lieu.

  ➔ Rencontre thématique sur les ERL. **Atelier 3.**

- Le potentiel de valorisation à la fois des techniques ou technologies accélérateurs, des plateformes locales accélérateurs et même de certaines machines locales est très important et actuellement largement sous-utilisé.

  ➔ Rencontre avec le GT valorisation pour définir une ambition, des axes et des modes de valorisation autour des accélérateurs. **Atelier 48.**

- Une rencontre avec le groupe plateforme est essentielle pour aborder les questions de stratégie de développement de ces plateformes : quelles plateformes sont amenées à se développer pour continuer de répondre aux besoins des accélérateurs, comment organiser les ressources humaines accélérateurs (fonctionnement plateforme et activités de R&D)…

  ➔ Rencontre sur le développement des plateformes accélérateur. **Atelier 29.**

- La création du laboratoire vide et surface et son possible placement au cœur de la vallée refondée constitue un axe fort à développer en lien avec les groupes métiers travaillant autour du vide, des traitements de surfaces et des matériaux. Il faudrait aussi voir le rôle de la plateforme PANAMA.

  ➔ Rencontre sur ce thème avec le groupe physique des solides. **Atelier 25.**

- La thématique de l'accélération laser/plasma s'est beaucoup développée ces dernières années. La proximité de PHIL et LaseriX ouvre d'importantes possibilités de recherche et développement dans ce secteur et en synergie avec CILEX/Apollon.

  ➔ Rencontre autour du thème accélération Laser/Plasma. **Atelier 26.**

Un premier recensement partiel métiers/compétences a été mené par le GT. Il faut le poursuivre et surtout analyser les compétences manquantes ou en sous-effectif par rapport à l'ambition affichée afin de déterminer une programmation pluriannuelle de demandes de postes (typiquement sur 5 ans).

2.13 GT13-Thématique : Instrumentation & technologies associées

L'instrumentation comprend de multiples expertises et intervient dans de nombreuses thématiques scientifiques. Elle se développe essentiellement auprès des accélérateurs, des détecteurs et des infrastructures de recherche et elle intègre de nombreux corps de métiers :

vide, cryogénie, électronique, électrotechnique, fluides, mécanique, physique, asservissements, informatique d'acquisition.... Les projets concernés sont de dimension très variable selon le besoin :

- des projets internes dédiés, issus de collaborations existantes entre deux ou plusieurs des 5 laboratoires, par exemple ALERT IPNO, PRAE IPNO-LAL-IMNC, Compton CAM IPNO-CSNSM…
- des projets s'inscrivant au sein de collaborations nationales ou internationales.

Le champ de compétence dans le développement de détecteurs est large, par exemple: bolomètres, photo-détecteurs (PMT, SiPM,..), détecteurs gazeux (chambres à fils,..), détecteurs à semi-conducteurs (Si, Ge,…)…

L'instrumentation regroupe à la fois physiciens et IT. Il est difficile de dénombrer l'ensemble des acteurs intervenant dans le domaine puisque beaucoup ne sont pas affectés strictement à cette expertise (autour de 100 concernant les IT). A l'exception du LPT, les laboratoires sont très investis dans les développements instrumentaux avec une échelle assez large dans le type de développement. D'un point de vue organisationnel, un point fort a été mis en avant par le GT: la variété de taille et de durée des projets qui permet de lisser l'activité dans sa globalité. Cette spécificité est à préserver. Dans tous les laboratoires, l'organisation est fortement portée par une interaction rapprochée entre chercheurs et IT permettant une forte réactivité : ce mode de fonctionnement est là encore à conserver.

Les perspectives de développement sont fortement corrélées aux projets portés par les différentes thématiques et il est donc difficile à ce stade d'en faire une projection. Sur un plan technique, le GT a mis en avant quelques sujets d'étude émergeants : les détecteurs de vertex ps et les scintillateurs neutron. Il est également cité le besoin croissant d'une implication dans le domaine des bolomètres.

Si le groupe de travail à travers son rapport et ses discussions internes a fait part de ses inquiétudes quant aux évolutions éventuelles de mode de fonctionnement dans le contexte du projet de refondation, il a été indiqué qu'un mode de travail prônant le développement instrumental au plus près des activités de recherches et des équipes serait prioritairement préservé.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Parmi les axes de travail discutés, la R&D instrumentation a été probablement le plus mis en avant. Il faut pour cela réfléchir à l'équilibre que le groupe souhaiterait donner entre développement projet et R&D, cet équilibre pouvant varier selon le type de l'instrumentation.
  - ➔ Rencontre en interne pour discuter de développer une stratégie incluant des axes forts de R&D à l'échelle de l'ensemble de la communauté (typiquement, scintillateurs neutrons, détecteurs de vertex ps, …, le champ est à ouvrir) et de leur expertise, et de réfléchir aux moyens à allouer qui seront nécessaires pour mettre en place un tel axe de travail. Les métiers associés à l'instrumentation étant nombreux et variés, cette réflexion doit être menée en concertation avec les

groupes métiers pour apporter les spécificités propres à chaque expertise. **Atelier 30.**

- En concertation avec le GT valorisation, le GT instrumentation devrait étudier la place à donner à la valorisation en lien avec les développements instrumentaux. En particulier, il faudrait étudier ce qui doit être mis en avant en termes d'expertises et de savoir-faire en instrumentation auprès d'éventuels partenaires extérieurs.

  ➔ Rencontre avec le groupe Valorisation. **Atelier 48.**

- En concertation avec le GT formation, le GT instrumentation devrait réfléchir aux actions concertées envisageables pour donner une meilleure visibilité et lisibilité à la formation en instrumentation et pour permettre un meilleur encadrement des étudiants et stagiaires.

  → Rencontre avec le groupe formation. **Atelier 47.**

2.14 GT14-Thématique : Calcul scientifique, Big data et informatique.

Cette thématique occupe une place importante dans nos laboratoires autour des expériences de physique avec des importants efforts pour la mise au point des outils numériques essentiels pour les analyses des données. Centrée et pilotée à l'origine par la physique des particules, la thématique s'ouvre très largement avec des compétences multiples en traitement de données, simulation, analyse et visualisation :

- analyse d'images biomédicales
- traitement et visualisation d'imageur médical
- traitement et simulation des données d'expériences du LHC ou astrophysiques (LSST), volume de données d'environ une dizaine de PO par an
- calculs en QCD et prédictions des propriétés hadroniques
- étude des transitions de phase
- simulation de réacteurs et de scénarios nucléaires
- diffusion d'espèces chimiques dans le sol ou dans des matrices de stockage

Les défis/verrous sont communs à toutes ses activités : taille des données (dizaines de PO par an), ressources de calcul limitées impliquant des développements algorithmiques, vectorisation et parallélisassion des codes, persistance (l'accès aux données en lecture ou écriture), visualisation. A cela s'ajoutent des difficultés communes autour de la pérennisation des codes et de l'archivage.

Quelques caractéristiques de cette activité sont les suivantes :

- Publications d'environ soixante chercheurs et ITA sur des travaux ou des logiciels ayant fait appel à l'expertise mise en avant dans cette thématique.
- Plusieurs collaborations au niveau local ou français (Virtual DATA, GRIF, CDS-2 Paris Saclay…)

- Importante participation aux réseaux d'experts et implication dans de nombreuses expériences internationales pour lesquelles il existe une composante informatique forte dans la vallée d'Orsay.
- Participation également à des projets logiciels de grande envergure, tous open source (GATE, GEANT4, CLASS…).

Les principaux objectifs à court/moyen terme sont les suivants: i) performance des codes avec un intérêt particulier pour les Entrées/sorties ii) estimation des incertitudes (problème cruciale de la bonne estimation des systématiques), iii) nouveaux paradigmes d'analyse (de la grille à un standard du type "Spark" pour l'analyse distribuée des grandes masses de données), iv) machine Learning/Deep Learning.

Le GT souligne une participation forte à l'enseignement et mentjonne le souhait d'avoir plus des stages d'informatique appliquée.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Côté enseignement, il est utile de discuter plus en profondeur des questions de formation professionnelle : par exemple, les possibilités de licence/Master pro adossée à nos services Informatiques

  ➔ Rencontre avec le groupe formation. **Atelier 47.**

- Discussion sur les besoins en calculs pour la physique théorique (QCD sur réseaux, problème N-corps, cosmologie…) et les algorithmes associés.

  ➔ Rencontre avec le GT physique Théorique. **Atelier 20.**

- Discussion sur le potentiel en Valorisation des activités autour du calcul.

  ➔ Rencontre avec le GT Valorisation. **Atelier 48.**

3. Retour des groupes de travail Métiers : synthèse et recommandations pour la Phase 2

Suite aux retours des groupes de travail « Métiers », différents points ont été clairement exprimés :

- La situation est tendue due à la baisse des effectifs et il est nécessaire d'y apporter les réponses. La disparition de certains métiers est une réalité et pourrait s'amplifier dans les années à venir.

- Il y a la volonté ferme de ne pas séparer les services et les groupes de recherche et donc de conserver la proximité auprès des équipes pour préserver la «culture labo».

- Il y a un souhait de conserver la polyvalence, pour les agents qui le souhaitent, afin d'aller de l'étude à la réalisation et au montage.

- Une crainte a été clairement exprimée de voir naitre des « hyper-services », avec pour conséquence éventuelle des regroupements géographiques.

- Il y a un intérêt commun de partager les expertises et de travailler davantage ensemble.

- Eviter d'aller vers plus de sous-traitance en raison du coût, des méthodes de travail différentes. Ne pas devenir des prestataires de services.

Comme pour les groupes « Thématiques » les comptes rendus et les présentations du travail de chaque groupe est disponible sur la page web. Nous essayons ici de faire une courte restitution en soulignant à la fin un certain nombre d'axe sous forme d'ateliers pour alimenter la prochaine phase de travail. Nous nous focalisons dans ce qui suit sur les aspects techniques, la vision d'avenir sur les évolutions du métier, les expertises à conserver et à acquérir (ou à externaliser). Il est très important que, pour cette phase 2, les collègues IT participent également au travail dans les ateliers impliquant les GTs thématiques.

Pour tous les GTs, nous demandons d'approfondir le travail sur le recensement des ressources humaines et leur évolution (en particulier en termes de compétences). Cela doit conduire en Phase 2 à définir une politique de recrutements pluriannuelle des prochaines années sans considérer les structures actuelles des laboratoires (« laboratoire sans murs »). Dans le même esprit, nous demandons également d'étudier et de proposer un plan pluriannuel d'acquisition d'équipements.

Ces demandes sont communes à tous les groupes métiers et elles ne sont pas reprécisées à chaque fois dans chacune des fiches individuelles.

3.1 GT1-Métiers : Mécanique.

Les axes principaux du GT sont les études, la conception et la réalisation de détecteurs et d'accélérateurs. Cela s'appuie sur des expertises multiples et variées : technologie du vide, cryomodules ; cavités supraconductrices ; puissance RF ; lignes de transport de faisceaux ; aimants bobinés ; lignes de distribution cryogenique ; intégration, R&D accélérateurs, sources et cibles, mesures et tests, détecteurs (gazeux, de lumière, à semi-conducteurs, chambres à fils…)…

Dans nos laboratoires, on trouve des expertises communes ou complémentaires toujours en lien avec les projets et avec comme caractéristique principale, la réalisation de pièces complexes ou de prototypes difficilement sous-traitables. De plus, la plupart de nos techniciens dans chaque laboratoire participent aux montages et aux intégrations sur des sites nationaux et internationaux.

Les bureaux d'étude (BE) du LAL et de l'IPNO fonctionnent de façon un peu différente : il y a 2 BE à l'IPNO, un spécialisé « accélérateurs » et l'autre spécialisé « détecteurs », alors que les études mécaniques au LAL sont essentiellement centralisées dans un service comportant un BE. L'organisation IPNO peut se comprendre par l'expertise pointue nécessaire pour certains domaines (par exemple, cryogénie pour les accélérateurs). Les ateliers (LAL et IPNO) ont un parc de machines conventionnelles et de machines CN (Commande Numérique), des machines pour le contrôle tridimensionnel et dimensionnel, des instruments d'alignement, pour le soudage et la chaudronnerie.

Une étude préliminaire a été effectuée sur les expertises à conserver en lien avec l'évolution des métiers liées à la mécanique. Il est clair qu'une des raisons d'être des services mécaniques dans les laboratoires réside dans la capacité de réaliser des prototypes et/ou des pièces complexes, en suivant le processus de la conception à la fabrication, jusqu'à l'assemblage et l'intégration. Pour tout cela, il est important de conserver aussi la maitrise des simulations (thermique et fluidiques) aussi bien que des calculs par éléments finis. Pour la partie du travail qu'il faut externaliser (fabrication séries/sous-traitance lors de tâches répétitives in situ), il est important de garder les expertises pour assurer de façon efficace le suivi industriel et le suivi de la production en sous-traitance.

Il est important également de conserver des « petits » ateliers de proximités pouvant répondre rapidement aux demandes des équipes de physique avec lesquelles l'interaction est une chose essentielle pour le bon fonctionnement de leur recherche.

En général, les effectifs sont en baisse: les départs en retraites ne sont pas remplacés et il y a un manque de nouveaux postes. Par ailleurs, Il est de plus en plus difficile d'embaucher car les salaires sont trop bas et l'évolution interne difficile.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Les machines mécaniques dans la Vallée se regroupent dans des ateliers de mécanique de taille très importante et des ateliers d'appoint. Dans le cadre du CPER, il y a un projet financé à la hauteur de 2.1M€ qui vise à la remise à niveau des ateliers mécaniques (mécanique LAL et mécanique Détecteurs IPNO). Le projet comporte déjà

une politique coordonnée d'achat de machines communes et de renouvellement du parc des machines existantes.

➔ Rencontre pour définir un plan d'organisation dans la Vallée d'Orsay des ateliers de mécanique avec une répartition des tâches et un plan d'acquisition des machines. **Atelier 32.**

- Les imprimantes 3D deviennent de plus en plus des outils d'appoint pour la fabrication. Dans un futur proche des objets de plus en plus complexes pourront être fabriqués par cette technique.

  ➔ Atelier/discussion spécifique sur les imprimantes 3D et leurs évolutions. **Atelier 33**

- Il faudrait approfondir davantage le coté R&D, en particulier pour voir s'il est possible de prévoir dans le futur des thèses ou des études de recherche dans les services mécaniques.

  ➔ Rencontre interne au GT pour discuter plus en profondeur les possibilités de R&D en mécanique. **Atelier 34**

De façon générale, le COPIL invite le GT mécanique à répondre aux sollicitations de réunions/ateliers qu'il va y avoir avec les GT thématiques. En particulier, le COPIL a demandé aux différents GT thématiques de réfléchir aux besoins en termes d'équipements pour la réalisation des projets futurs ; cela doit être fait en concertation avec les GT métiers.

3.2 GT2-Métiers : Electronique

Comme indiqué clairement dans le document de synthèse du GT, les enjeux des métiers de l'électronique sont de pouvoir relever les challenges technologiques des futurs projets et de pouvoir répondre aux demandes des physiciens pour continuer à faire vivre les disciplines de nos laboratoires.

Aujourd'hui, il faut compter 68 personnes travaillant dans les métiers de l'électronique, ce qui représente une force considérable. Tous les membres du GT sont convaincus de l'intérêt de mieux se connaitre, de davantage travailler ensemble en partageant des connaissances et/ou expériences, en créant des mini-réseaux, en mutualisant des formations…

Comme pour la plupart des GT, la structure commune reste à définir et ne fait pas consensus. De manière générale, la première phase de travail a permis de mieux se connaitre, de communiquer et elle a commencé à créer les conditions pour pouvoir travailler ensemble.

Les organisations dans les différents laboratoires sont assez proches, aux effets d'échelle près. Il y a cependant des spécificités. Par exemple, à l'IPNO, il y a deux services d'électronique : un dans la Division Accélérateur et l'autre dans la Division Instrumentation. Cela peut se justifier par des spécialisations propres aux accélérateurs (RF) mais des

passerelles sont néanmoins à conserver et renforcer entre les différents groupes électroniques.

Un recensement a été fait, laboratoire par laboratoire, de l'ensemble des métiers présents et des effectifs par métier. Cela a permis de montrer la pérennité/criticité de certaines compétences. Pour n'adresser que quelques points, on peut mentionner la criticité dans le secteur de l'électrotechnique, le sous-effectif pour le métier de câbleur intégrateur système avec la décision ou pas de faire appel à la sous-traitance et, de même, pour le métier de concepteur diagnostic faisceau. Il faut aussi décider si le rôle d'acheteur électronique doit être pérennisé. Par ailleurs, certains métiers, même s'ils sont présents de façon importante dans les laboratoires, sont clairement à renforcer en prévision de leur impact/rôle dans les projets futurs: par exemple, le métier de programmeur numéricien, la microélectronique analogique,… Le GT s'accorde sur la nécessité d'avoir des techniciens polyvalents. Il faut garder les 2 profils : spécialisé et polyvalent. C'est d'autant plus possible si nos laboratoires changent d'échelle.

Le document présente aussi une analyse RH en montrant que dans les 5-10 ans à venir, il y aura un nombre de départs très important qui mettra à mal la façon de fonctionner actuelle et qui devrait nous guider dans nos réflexions sur l'organisation future.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

De façon générale, le COPIL invite le GT à être réactif aux sollicitations des nouveaux groupes/ateliers thématiques à venir. En particulier, et en concertation avec les GTs thématiques, il faudrait identifier les équipements manquants ou à acquérir à l'avenir.
Quelques points spécifiques et suggestions de rencontres pour la Phase 2 sont les suivants:

- La R&D en électronique occupe une part variable selon les activités et les groupes.
  - ➔ Discussion plus spécifique sur la part de la R&D en électronique pour déterminer le bon équilibre entre R&D et service pour la physique / projets. **Atelier 35**

- Il est de plus en plus difficile d'attirer des jeunes dans les métiers de l'électronique dans les laboratoires. Une piste possible serait d'intervenir dans des formations, voire en proposer des nouvelles.
  - ➔ Rencontre spécifique avec le GT formation. **Atelier 47.**

- Les thématiques liées au temps réel/online peuvent atteindre une masse critique importante en mettant toutes les forces ensemble.
  - ➔ Rencontre spécifique autour du temps réel/on-line en incluant le GT informatique. **Atelier 36.**

- Il faudrait étudier/explorer davantage des pistes de valorisation dans le domaine. Une rencontre dédiée avec le groupe valorisation est à prévoir.
  - ➔ Rencontre spécifique valorisation/électronique. **Atelier 48.**

- L'électronique ultra rapide (picoseconde) a connu un développement impressionnant dans les dernières années et est un axe majeur de développement au LAL. Les applications à la physique médicale paraissent très prometteuses.
  - ➔ Une rencontre spécifique avec le GT Bio-santé autour des projets nécessitant de l'électronique ultrarapide (picoseconde). **Atelier 23**

3.3 GT3-Métiers : Informatique.

Les métiers de l'informatique ont la particularité (avec ceux de l'administration) d'être présents dans les 5 laboratoires concernés par la réflexion sur la refondation. Il y a en tout environ 60 ETPs. Le métier couvre plusieurs domaines et spécialisations qu'on peut, de façon simplifiée, répartir en 2 catégories : le support (assistance aux utilisateurs, réseau, sécurité,…) et le développement pour les expériences (systèmes d'acquisition, calcul scientifique,…). Du côté développement pour la recherche, il existe déjà plusieurs collaborations entre laboratoires, liées aux expériences de physique communes ou à des compétences techniques spécifiques. Ces initiatives ne demandent qu'à se développer. Pour le côté support, les procédures et techniques sont souvent assez diverses entre laboratoires, correspondant à des cultures, politiques et choix passés différents et effectués séparément. Malgré cela, la création et l'essor ces dernières années des activités du groupe Virtual Data et de la salle opérée par ce groupe est un exemple impliquant tous les laboratoires (même si cela n'a pas été sans frictions, en particulier concernant sa gouvernance). Il est à noter également une importante activité d'enseignement et de formation, en interne comme en externe.

Le GT convient qu'il serait profitable dans l'ensemble de davantage et mieux travailler ensemble. Une meilleure collaboration entre laboratoires permettrait de répondre en partie aux problèmes de taille critique sur certaines missions, liés à une baisse régulière d'effectifs ces dernières années ou à des équipes ayant une taille critique. Par ailleurs, il a été remonté que l'absence du retour du GT structure n'a pas permis d'approfondir la réflexion sur une structure commune à adopter pour l'avenir. Les craintes qui sont propres au métier informatique à propos d'une unité unique sont liées à une possible perte d'autonomie et de culture informatique spécifique à chaque laboratoire et, étant donné le nombre important d'agents dans le métier et la diversité des missions prises en charge, la gestion d'un éventuel service informatique unique est une question sensible méritant une réelle concertation. Quelle que soit cette future structure, le GT exprime des principes fondamentaux à conserver : le maintien de l'activité support et la proximité géographique aux utilisateurs, qui permet entre autres une grande réactivité.

Enfin, pragmatiquement, l'ensemble des informaticiens s'inquiète du devenir de la garantie indemnitaire « remplaçant » la PFI.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

- Dans cette première phase, le GT s'est principalement focalisé sur l'aspect organisationnel du métier. Le COPIL souhaiterait que le GT réfléchisse maintenant à l'aspect « projet » pour voir quels axes développer (software performance, machine learning,…), quelles expertises renforcer ou faire naitre, etc…
  - ➔ Rencontre avec le GT Calcul pour identifier les besoins et expertises à renforcer autour des projets innovants à développer. **Atelier 37.**

- En physique théorique, de nouvelles thématiques ont vocation à faire appel à un service informatique élargi.
  - ➔ Rencontre avec le GT théorie pour identifier les besoins et projets du domaine. **Atelier 20.**

- Les développements on-line doivent être effectués en collaboration étroite et de façon concertée avec ceux en électronique.
  - ➔ Rencontre avec le GT électronique pour identifier les synergies possibles. **Atelier 36.**

- Il y a un fort potentiel de formation et de valorisation de nos savoir-faire, possiblement sous-exploité.
  - ➔ Rencontre avec le GT formation pour définir de façon concertée les formations auxquelles il est possible de contribuer. **Atelier 47.**
  - ➔ Rencontre avec le GT valorisation pour identifier le potentiel en informatique. **Atelier 48.**

3.4 GT4-Métiers : Détecteurs

Le GT détecteurs a été créé à la demande de plusieurs participants du GT instrumentation et s'est donc focalisé sur la partie 'métier' liée au thème de l'instrumentation.

Le développement de détecteurs fait appel à une expertise très large et, tout comme cela a été mentionné pour le GT instrumentation, il est difficile d'en donner des contours stricts tant les activités liées au détecteur sont étendues. Celles-ci incluent la physique des détecteurs, la simulation, la chimie, la mécanique, l'électronique sous toutes ses formes et l'analyse des données. Les activités se déclinent dans des projets de dimension très variable allant de la R&D détecteurs non liée à une expérience de physique à la participation aux développements de chaine de détections dans des projets nationaux ou internationaux. Par son principe, le métier s'organise autour des services techniques et des plateformes quand cela est nécessaire et il requiert une forte interaction avec les équipes de recherche. Actuellement, 4 des 5 laboratoires sont investis dans le domaine sur des projets de niveau local (7), national (4), et international (9). Il existe actuellement plusieurs collaborations inter-laboratoires considérées pour la plupart comme enrichissantes.

Parmi les points discutés, quelques projections sont ressorties quant à l'évolution du métier et les besoins liés à un service détecteur:

- préserver une taille de groupe modeste
- disposer de toutes les compétences liées au développement de détecteurs
- préserver la proximité et l'interaction forte avec les équipes de recherche
- avoir la possibilité de travailler sur plusieurs domaines
- maintenir des salles tests, petits ateliers
- favoriser l'implication dans la formation.

Enfin, il a été noté la sous-criticité des laboratoires Silicium et Germanium de l'IPN ainsi que celui du groupe détecteur du LAL. L'expertise étant souvent concentrée sur très peu de personnels, il est nécessaire d'être attentif pour préserver les compétences existantes dans les laboratoires.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

La constitution du GT détecteurs a permis de discuter plusieurs versants spécifiques aux métiers liés à l'instrumentation que le GT instrumentation, par son caractère transversal, n'avait pas pu aborder réellement en profondeur. Les conclusions du GT instrumentation intégrant la plupart des préoccupations et projections énoncées dans le GT 'métiers', il a été décidé que le GT détecteurs se fondrait avec le GT instrumentation dans la phase 2 et s'associerait donc directement aux axes de travail propres à ce dernier. Ce groupe a aussi vocation à participer à plusieurs ateliers/GT de la Phase 2.

3.5 GT5-Métiers : Biologie expérimentale

Le développement d'un axe de biologie expérimentale est récent dans le périmètre des activités portées par les laboratoires concernés par le projet refondation. Il s'est inscrit dans la dynamique des projets portés par le laboratoire IMNC dont les travaux à l'interface physique biologie santé ont naturellement nécessité un support en biologie expérimentale.

Bien que récent, l'expertise qui lui est associé est assez large : techniques liées à la biologie cellulaire, à l'expérimentation animale (chirurgie, comportement, imagerie), à l'histologie ou à la microscopie… Suite au recrutement d'une IR BAP A, par l'IN2P3 en 2015, un premier service Commun de Biologie a pu voir le jour au sein d'IMNC. Grâce au soutien de l'INSB, il a pu se doter d'un ensemble de salles expérimentales en biologie (biologie cellulaire, pharmacologie, histologie, microscopie) et permettre d'apporter un premier support technique à un grand nombre des projets du laboratoire. Compte tenu de sa petite taille, le service, pour permettre un meilleur support, s'appuie sur son environnement en interagissant notamment avec des structures comme NeuroPSI ou l'Institut Curie ce qui permet d'avoir accès à des équipements spécifiques et couteux (microscopes, centrifugeuses, incubateurs, …). Si l'existence de ce service peut constituer une première étape dans la projection du projet de refondation, le service aura besoin d'évoluer encore étant donné la diversité des projets bio-santé pressentis. En particulier, les axes de radiobiologie et d'imagerie tout comme le

développement de plusieurs plateformes à finalité biologique (PRAE, Andromede, ThomX) vont nécessiter de projeter un support en biologie expérimentale en adéquation avec les besoins de ces plateformes. Enfin, du point de vue du support animal, l'activité s'appuie pour le moment sur l'animalerie de NeuroPSI positionnée dans le bâtiment 440 au sein duquel se trouve le laboratoire IMNC. Le déménagement prévu de NeuroPSI va imposer la fermeture de cette animalerie et donc, une migration du support. Dans ce contexte, une première demande a été formalisée avec l'Institut Curie d'Orsay pour héberger les animaux d'IMNC au sein de la nouvelle animalerie actuellement en construction au bâtiment 101 derrière le CPO.

Plusieurs projets pressentis dans le cadre du projet de refondation (en particulier, ceux qui se développeront sur les plateformes) pouvant s'appuyer sur l'expérimentation animale, il a d'ores et déjà été indiqué auprès de l'Institut Curie qu'une seconde demande serait réalisée une fois les plateformes en activité.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Comme on peut le constater, l'activité liée à la biologie expérimentale reste à construire à l'échelle du projet de refondation, le seul service existant étant propre pour le moment au laboratoire IMNC. La construction doit se faire sur la base des besoins qui pour beaucoup restent à identifier tant en termes de moyens (équipements et infrastructure), que de personnels. L'existence d'une structure, bien que petite, est de toute évidence un atout, ce d'autant, que le service interagit déjà fortement avec son environnement qui restera probablement un appui important pour monter la dynamique à venir et pour se positionner. A ce stade, plusieurs points restent à renseigner dans le cadre de la phase 2 :

- Il faut approfondir la réflexion sur le positionnement et le développement d'un service de biologie expérimentale. Cela passe par un recensement complet des projets 'santé' à la fin des réflexions de la phase 2 pour établir les besoins à associer à en termes de biologie expérimentale.
- Il faut aussi interagir avec le GT plateforme pour établir un mode d'organisation lié à la biologie sur les plateformes potentiellement concernées.
- Bien que le service soit appelé à se développer, ces besoins devront s'appuyer sur les structures de biologie existantes dans la vallée. Dans ce contexte, il faudra recenser le support possible lié à l'environnement de la vallée (matériel, type de service, …).
- Il faut établir les spécificités de l'activité en termes H&S et les discuter avec le GT H&S
    - ➔ Rencontre du GT biologie expérimentale avec les GT bio santé, plateformes et hygiène & sécurité. **Atelier 38.**

Comme pour les autres groupes, une fois les besoins recensés, il faudra établir un plan de recrutement et de moyens pluriannuel en adéquation avec la charge pressentie.

3.6 GT6-Métiers : Administration

Le GT a identifié différents domaines d'activités : gestion financière, gestion des ressources humaines, formation permanente, gestion administrative de projet, assistance juridique. La valeur ajoutée des personnels administratifs sur ces thématiques est double : un gain de temps pour les chercheurs mais aussi la capacité à identifier et proposer des solutions par la connaissance du terrain. Il est donc important pour ces métiers de rester en accompagnement de la recherche, pour conserver le sens du travail accompli et maintenir une proximité avec les chercheurs.

Ces différents métiers sont en évolution rapide du fait de l'évolution des contraintes réglementaires et des outils informatiques, ce qui nécessite une formation régulière des agents. Bien que censées simplifier et alléger le travail des agents, ces outils génèrent leurs propres difficultés (cas particuliers à traiter, difficultés de dialogue avec la DR4) et ne sont pas forcément un gain de temps. Cela peut entraîner des difficultés fortes au sein des services administratifs des laboratoires, et il faut parfois que les laboratoires s'imposent auprès de la DR4 pour que leurs besoins soient pris en compte.

Le GT a effectué une cartographie détaillée des structures administratives des laboratoires actuels selon trois groupes (RH, Finances et assistantes-secrétaires-gestionnaires), en termes de personnels et de compétences. En ressortent des points communs, mais aussi des spécificités liées aux activités des laboratoires. Les finalités sont les mêmes, même si les manières d'opérer sont parfois différentes. Il existe un besoin de cartographier les processus et outils développés dans chaque laboratoire et de voir ceux qui pourraient être partagés. L'hypothèse d'un changement de structure a fait apparaitre un point potentiellement positif, à savoir la possibilité d'évolution et de changement de poste sur une structure plus importante par le truchement de mutations internes.

Le GT a effectué une analyse détaillée de la pyramide des âges en BAP J qui montre une perte d'effectifs conséquente dans les années à venir (1/3 de départ à la retraite). Il s'interroge sur les risques de diminution en personnels administratifs pour mener à bien l'ensemble des missions, et sur les possibles pertes de compétences. Cela va amener à réévaluer l'équilibre entre polyvalence et expertise pour les personnels administratifs dans les années à venir.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

- Les métiers de l'administration nécessitent des profils divers, en évolution rapide. Un état des lieux a déjà été effectué en phase 1 pour trois groupes de métiers (RH, Finances et assistantes-secrétaires-gestionnaires), mais il serait utile d'étudier la démographie de ces profils pour identifier ceux dont la diminution dans les années à venir pourrait poser des problèmes (perte de compétences).
    - ➔ Réunion interne du GT pour cartographier les compétences présentes et leur évolution dans les prochaines années. **Atelier 51.**

- Pour différents processus (missions, achats...), il existe des similarités entre les différents laboratoires, mais aussi des différences (nombre de points de contrôle, circuits de signature, délégation de signature...). Des outils spécifiques ont également été développés au sein des laboratoires (saisie de missions, de commandes...)
  - ➔ Réunion interne au GT pour comparer les différentes approches adoptées pour des processus "standards", partager les bonnes pratiques et réfléchir à une harmonisation des approches. **Atelier 51.**

- Inversement, il existe des besoins nouveaux d'administration qu'il faut identifier en termes de compétences et de profils (assistant de projet, suivi des partenariats des contrats, mise en place de marchés…). Ces besoins nouveaux émergent de l'évolution des contraintes administratives, mais aussi de la tendance récente des tutelles de reporter sur les laboratoires des tâches de gestion auparavant menées par les services administratifs des tutelles (Délégation Régionale, Services centraux de l'Université).
  - ➔ Réunion du GT avec des GT métiers concernés (plateformes, valorisation, radioprotection…) et une représentation des chercheurs (chefs d'équipes, projets…) pour identifier ces nouveaux profils et le volant de recrutement correspondant. Il pourra être utile d'organiser un point avec la Délégation Régionale Ile de France Sud et/ou les services centraux de l'Université pour voir comment les tutelles envisagent l'évolution du partage des tâches entre laboratoire et tutelles. **Atelier 51**

3.7 GT7-Métiers : Information / communication. Missions "Diffusion des connaissances».

La communication et la diffusion des connaissances sont actuellement effectuées dans les laboratoires de la refondation par des personnes aux profils très divers (ITA BAP F et J, chercheurs) et des structurations très différentes (personnel dédié, à temps partiel, cellule communication, service dédié). De nombreuses collaborations et réseaux existent, en particulier par le biais des tutelles (DR4, IN2P3, Paris-Sud) et du Labex P2IO.

Le GT a considéré différents domaines : l'Information Scientifique et Technique (ressources documentaires, production scientifique, bibliométrie), la Communication proprement dite (diffusion d'information auprès de cibles identifiées, politique du DU appuyée par les tutelles, organisation d'évènements) et le Patrimoine (collecte et conservations d'archives et d'instruments). Les thématiques d'enseignement et de valorisation sont traitées dans d'autres GTs.

Le GT s'est intéressé d'une part l'IST comme un domaine à part de la communication et des communicants. S'il n'est pas rare au sein des laboratoires de voir un(e) documentaliste nommé(e) correspondant(e) de communication, l'inverse n'est pas vrai, et il est souhaitable de distinguer les deux domaines (communication / IST) au niveau fonctionnel (équipes, organigramme…). L'IST souffre d'une perte de postes de documentalistes, du fait des non-renouvellements des départs à la retraite. L'absence d'outil commun de référence pour

l'enregistrement des articles est noté (et la nécessité d'une formation pour effectuer ce référencement de façon appropriée), même si l'initiative HAL-INSPIRE pilotée par l'IN2P3 peut faire évoluer la situation.

D'autre part, différentes tâches de communication sont traitées avec des effectifs variables :

- l'infographie et l'internet bénéficient d'un soutien spécifique à l'IPN et au LAL (graphiste, PAO, aide du service informatique) permettant de réaliser des supports de communication spécifiques
- la reprographie est tantôt en interne, tantôt externalisée, selon les laboratoires, sans poser de difficulté majeure
- l'évènementiel prend une part importante des activités de communication, avec une mobilisation des communicants, mais aussi d'autres services administratifs et de chercheurs
- certains services participent à une photothèque IN2P3, qui double pour une part la Photothèque CNRS

Les membres du GT ont indiqué qu'ils étaient prêts à travailler ensemble. Mais la communication vis-à-vis d'une communauté de 800 agents nécessite la définition d'objectifs clairs de la part des directeurs, en particulier étant donnée le petit nombre de personnels faisant de la communication actuellement. Le groupe exprime la volonté de vouloir conserver la proximité des communicants avec les équipes de recherche. Avec un possible élargissement du périmètre aux 5 laboratoires, certains n'ayant pas de service communication dédié, les forces actuelles risquent de ne pas suffire.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Plusieurs aspects sont à approfondir directement au sein du GT:

- Pour l'IST, il serait intéressant de mener une réflexion sur le rôle et le statut des bibliothèques dans les laboratoires, du fait des évolutions des usages. Peut-on/est-il souhaitable de faire évoluer le rôle des bibliothèques (et des personnels associés) pour en faire des espaces s'adressant à un public plus large, en combinant IST et diffusion des connaissances ? Un exemple parmi d'autre pourrait être celui d'une médiathèque combinant revues et ouvrages de recherche, vulgarisation (supports écrits mais aussi audio/vidéo) et patrimoine (espace muséographique) ?
  - ➔ Atelier autour de la réflexion sur le rôle et le statut des bibliothèques dans les laboratoires. **Atelier 39**.

- Pour les aspects évènementiels, très importants pour les laboratoires, il serait souhaitable d'avoir une évaluation du volume concerné pour les laboratoires de la Vallée (nombre de conférences/an, nombre total de participants/an) et des ETPs correspondants pour gérer ces évènements. Le rapprochement des laboratoires peut susciter un afflux de demandes des équipes de recherche dans ce sens, avec des effectifs finis (et des compétences limitées) pour y répondre, Il est donc nécessaire de réfléchir à la manière dont ces demandes devront être arbitrées (par qui ? de quelle manière ? sur quels critères ?). Dans la même optique, doit-on éventuellement

externaliser certaines des tâches, et si oui, de quelle manière le suivi de la part des laboratoires doit il s'effectuer (cahier des charges, coordination des étapes…) ? doit-on mutualiser ou au contraire recruter sur des profils spécifiques ?

- ➔ Ateliers autour des aspects évènementiels. **Atelier 40.**

Par ailleurs, du fait de son aspect transverse, ce GT devrait discuter certains points de façon plus approfondie avec d'autres GTs :

- La communication et l'IST utilisent de nombreuses ressources informatiques (collecte de données pour l'IST, utilisation de sites web pour la communication)
  - ➔ Rencontre avec le GT informatique pour voir comment l'activité en communication et IST peut être soutenue/aidée par des moyens informatiques, et comment peut s'effectuer l'articulation et la répartition des tâches avec les services informatiques. **Atelier 41.**

- La communication joue un rôle important pour présenter auprès d'interlocuteurs extérieurs aux laboratoires certaines branches d'activités qui peuvent les intéresser, sous un angle spécifique (ni institutionnel, ni grand public)
  - ➔ Rencontre avec les GTs valorisation et plateformes pour discuter des procédures et des outils nécessaires pour communiquer auprès de partenaires extérieurs. **Atelier 42.**

3.8 GT8-Métiers : Infrastructure / Logistique

Le GT infrastructure/logistique concerne 2 métiers qui ont peu en commun. La partie infrastructure est présente dans 3 laboratoires : le CSNSM (3.5 ETP), l'IPN (4 ETP) et le LAL (11 ETP dont 2 CDDs). Le CSNSM s'étend sur 5500m^2 de surface totale, l'IPN sur 9 bâtiments pour 27000m^2 et le LAL avec l'Iglex sur 13 bâtiments pour 18000 m^2. Même si les services sont organisés de façon différente d'un laboratoire à l'autre, une mission commune aux 3 groupes est d'assurer la maintenance des bâtiments des laboratoires. Ceci implique l'organisation des travaux de réhabilitation et d'aménagement, l'interaction avec le service infrastructure de l'Université et les entreprises extérieures, des actions de premier dépannage, de petits travaux et de déménagement, etc. Le service du LAL effectue des actions supplémentaires : il est plus proche des expériences avec un rôle « bâtisseur », en s'occupant de l'intégration et de l'installation de nouvelles expériences et équipements dans les locaux, en évaluant en amont l'environnement et les travaux d'adaptation techniques et réglementaires et en prenant en charge le montage des opérations (rédaction de cahier des charges) et le suivi des travaux associés.

La partie logistique concerne l'IPN (5.5 ETP) et le LAL (10.5 ETP). Malgré des différences dans l'organisation interne, les services en question s'occupent dans les deux laboratoires de la gestion des achats stockés, de la réception et de l'expédition des matériels, de l'organisation de transports nationaux et internationaux de projets, de la gestion des parcs automobiles, et des parcs des bouteilles de gaz comprimé. etc...

Les deux Services Achats ont des spécificités :

- Le LAL : une cellule « achats/projets-collaboration » qui achète des produits très spécifiques par domaines et par produits pour les services, avec rédaction et mise en place de marchés pour l'ensemble du laboratoire et d'un chauffeur professionnel. (Voir organigramme)
- L'IPNO : Le service gère l'achat d'azote liquide, avec mise en place de marché et l'achat de PC et de Mac, les deux pour l'ensemble du laboratoire. (Voir organigramme)

Les autres laboratoires de la vallée bénéficient de tous ces services et supports.

Si les périmètres d'action de ces services sont amenés à s'agrandir, un renforcement, qui devra être fait dans un esprit « vallée » et pas « laboratoire », sera nécessaire. Le GT convient qu'il y aurait à gagner à partager les expertises et harmoniser les procédures entre laboratoires. Les inquiétudes sur un rapprochement des laboratoires proviennent essentiellement d'une éventuelle future organisation vis-à-vis de la répartition des responsabilités et de la place des agents. Quelle que soit la structure finale, le GT propose que 2 points de distributions (magasins) et des services infrastructure de proximité soient maintenus.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Pour la deuxième phase, le COPIL demande au deux composantes (infrastructure et logistique) d'identifier les expertises et spécialités à renforcer, en vue, d'une part, des prochains départs en retraite et, d'autre part, d'un possible agrandissement du périmètre d'action en vue du rapprochement des laboratoires.

Pour la partie infrastructure, le COPIL pense que le rôle «bâtisseur» en s'occupant de l'intégration et de l'installation de nouvelles expériences et équipements est très important et à renforcer et qu'il aurait intérêt à être mieux connu par l'ensemble de la communauté. Il faudra également que les acteurs de ce groupe participent aux rencontres du GT P2IO-vallée pour décider collectivement et de façon cohérente des travaux de rénovation / restructuration à mener dans les prochaines années.

Pour la partie logistique, le COPIL demande au GT d'identifier les possibilités d'uniformisation et de mutualisation de services et achats entre LAL et IPN. S'il y a déjà eu des efforts en ce sens, tout n'est pas abouti. Il serait utile, afin de comparer certains modes de fonctionnement différents entre les 2 laboratoires, de chiffrer les choses : facturation véhicules ou pas, location vs achat d'équipement, financement par projet vs par la direction, etc.

➔ Rencontre interne au GT pour proposer des actions et des méthodes communes aux laboratoires. **Atelier 43.**

3.9 GT9-Métiers : Radioprotection / Hygiène/ Sécurité

Les métiers associés à la Radioprotection/Hygiène et Sécurité sont multiples : secrétaire-gestionnaire, technicien prévention des risques, animateur prévention des risques, ingénieur d'étude en radioprotection, ingénieur de recherche prévention des risques, ingénieur d'étude qualité, ingénieur et assistant ingénieur dans la branche science de l'ingénieur et instrumentation scientifique, etc. permettant d'assurer différentes fonctions (Assistant de Prévention, Personne Compétente en Radioprotection, Référent Sécurité Laser, Correspondant Siseri Entreprise, Comptable des matières nucléaires, Responsable du suivi physique des matières nucléaires, etc.).

Les missions principales sont bien évidemment « régaliennes », touchant aux principes de prévention des risques et à l'obligation de résultats de sécurité. Dans les dernières années, les personnes travaillant dans ce secteur rencontrent de plus en plus de difficultés du fait du renforcement de la réglementation, de la multiplication des projets et d'un déficit important d'effectifs. Les effectifs additionnés des personnels des cinq unités concernées par les métiers de ce GT sont insuffisants pour assurer une gestion fonctionnelle de tous les dossiers ainsi que de ceux qui surviendront dans un avenir proche.

L'intérêt du travail réside également dans la participation en amont aux gros projets des laboratoires et ne doit pas se résoudre à la simple instruction de dossiers réglementaires. La prise en compte des problématiques de sécurité au plus tôt dans un projet est le gage d'une meilleure maîtrise des risques, mais également des budgets et elle en détermine parfois la faisabilité.

Dans la vallée d'Orsay, il y a des expertises qu'il faut conserver et développer si l'on veut faire face aux nouveaux défis scientifiques et technologiques, notamment : les spécificités autour des accélérateurs de particules : rassembler les savoir-faire LAL/CSNSM/IPNO (le soutien de l'IRSD est très important); les spécificités en dosimétrie : plateforme technique, valorisation possible ; les spécificités en biologie : à développer, car peu de personnes compétentes dans le périmètre.

L'externalisation de certaines tâches récurrentes d'activités de contrôles périodiques est envisageable, mais il ne paraît pas pertinent d'externaliser certaines parties « régaliennes » des tâches. La proximité et la réactivité associée sont des éléments clé pour le fonctionnement de nos laboratoires.

La mise en commun de forces parait très souhaitable. Il y a cependant des points de vigilance venant i) de l'étendue des surfaces à contrôler - environ 50 000 m² - et donc le besoin de proximité pour l'efficacité des interventions (une structure en réseau avec une coordination tournante pourrait être intéressante), ii) des « risques » qu'un regroupement fasse évoluer vers un régime plus contraignant, de type INB. Avec des renforts, un service unifié pourrait avoir une vocation et un rayonnement national, voire international (la priorité devant avant tout rester les besoins locaux).

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Les effectifs présents dans les laboratoires de la Vallée ne sont clairement pas suffisants pour faire face au suivi des dossiers sécurité courants et pour pouvoir instruire en amont les dossiers de nouveaux projets. Il faudrait préparer un plan d'embauche pluriannuel

pour renforcer l'équipe/service (postes/qualifications). L'avenir d'une unité propre (iRSD) en dehors du périmètre de la refondation doit être clarifié avec les tutelles. Il faudra aussi considérer le rôle qu'un tel service renforcé et possiblement unifié aurait vis-à-vis des autres laboratoires (ex : LCP, LPGP…).

Il serait également important d'établir le plan d'investissement de matériel/dispositifs pour rester à la pointe et renforcer davantage nos spécificités comme indiqué dans le document.

- Les projets futurs sur les accélérateurs et aussi l'exploitation et la création de nouvelles plateformes nécessitent une discussion plus approfondie et la nécessité d'une rencontre à géométrie réduite (éventuellement avec les chefs de département, pour mieux connaitre les projets).
  - ➔ Rencontre avec les GTs accélérateurs, plateformes et infrastructure/logistique. **Atelier 44.**

- Le regroupement des laboratoires peut avoir un impact administratif par la nécessité de mise en commun des dossiers de déclaration/autorisation (ASN, MN, ICPE), avec éventuellement l'obligation d'évoluer vers un régime plus contraignant (voire INB)... Il faut en étudier les conséquences.
  - ➔ Rencontre interne au GT pour approfondir sur ce point de la réglementation. **Atelier 45.**

4. Retour des groupes de travail Missions : synthèse et recommandations pour la Phase 2

4.1 GT1- Missions : Formation

La formation fait partie des missions fondamentales des laboratoires de la Refondation qui y participent à la fois pour la formation initiale et continue. La formation constitue d'une part une mission des personnels de nos laboratoires (enseignants-chercheurs, chercheurs, IT). D'autre part elle permet de sensibiliser les étudiants dès les premiers cycles à nos thématiques et ainsi attirer des jeunes prometteurs vers la recherche, que ce soit en complément de formation ou bien pour s'engager dans une carrière scientifique.

Les enseignants-chercheurs de Paris-Sud de cinq laboratoires représentent environ 6% de l'effectif de l'UFR « Sciences » de Paris-Sud. Les agents des laboratoires sont engagés de manière très visible sur plusieurs filières de formations : Magistère de physique, Master Nuclear Energy, M2 Physique et Ingénierie de l'Energie, M2 Nuclei, Particles, Astrophysics, Cosmology, M2 SBCP, M1 General Physics, L3 Physique

fondamentale, L3pro Techniques Physiques des Energies, CPGE Essouriau, Filière « photonique et systèmes optiques » de Polytech. Les collègues IT participent également, parfois jusqu'à 20% de leur temps de service, à de nombreuses formations (informatique, électronique, accélérateurs…). Plus globalement, plusieurs catégories de personnels de nos laboratoires sont impliquées dans la formation (IT, administration…).

Les laboratoires participent à l'enseignement en mettant à disposition des salles, du matériel et des plateformes technologiques. On peut noter que les étudiants évoluent déjà au sein des laboratoires « sans murs », par exemple avec le secrétariat de NPAC dans un bâtiment, les cours et TPs dans d'autres.

Les salles et matériels ne sont globalement pas à la hauteur de laboratoires de rang international, au point d'être dévalorisants pour l'image de nos disciplines (par exemple, la salle NPAC trop petite pour le nombre d'étudiants ; d'autres formations comme PIE ont renoncé à maintenir les cours dans les labos vu l'état déplorable des salles…). Il est essentiel de développer des salles expérimentales et de les doter d'une grande variété d'équipements permettant de s'approcher des diverses expériences et recherches menées dans nos laboratoires ; la création d'un bâtiment d'enseignement alliant plate-forme, amphi et salles de cours serait la réponse la plus adaptée. La présence d'accélérateurs et de plateformes nombreuses dans la vallée est à cet égard un atout unique. Le renforcement de la présence des stagiaires dans les laboratoires est également important pour garantir la vitalité de la formation dans nos disciplines.

La formation professionnelle et professionnalisante existe notamment sur les thèmes de l'énergie, des accélérateurs… mais elle pourrait être renforcée et développée davantage. Le potentiel de partenariat avec l'industrie est important, comme le prouve la récente mise en place d'un partenariat avec la filière de l'énergie nucléaire pour le développement de stages ciblés. L'accueil d'apprentis dans les services techniques pourrait aussi être développé.

La place des doctorants a été également discutée. Il y a des rattachements à plusieurs Ecoles Doctorales : PHENIICS (ED 576) en majorité, mais également Interfaces (ED 573), Ondes et matières (ED 572), Physique IDF (ED 564), BioSigne (ED 419), Astronomie et astrophysique (ED 127). Le doctorat est un cursus diplômant qui doit aussi prendre en compte le souci de l'insertion professionnelle. Le suivi des doctorants est donc très important et une homogénéisation sur la base des meilleures pratiques serait certainement bénéfique.

Globalement, il existe un sentiment que la dimension « formation » dans le quotidien et les choix stratégiques de nos laboratoires devrait être bien mieux prise en compte qu'elle ne l'est.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

Il parait assez évident que les laboratoires de la Refondation pourrait bénéficier d'actions fortes et concertées concernant l'enseignement et la formation:

- Le plan d'investissement Vallée P2IO prévoyait un budget conséquent (plusieurs M€) pour un bâtiment d'enseignement au cœur de la Vallée refondée. Ce projet doit être

repris et remis au centre du dispositif de la refondation en accord et en synergie avec la refondation de l'Université Paris Sud (dans) Paris-Saclay. Cela constituera un projet phare structurant et de forte cohésion pour la refondation.

➔ Atelier sur la création d'un bâtiment d'enseignement au cœur de la Vallée d'Orsay refondée, et sur les activités qui pourraient être proposées aux différents publics étudiants dans le cadre d'un équipement ambitieux. **Atelier 46.**

- Plusieurs rencontres avec d'autres groupes sont possibles, en particulier avec le GT Plateformes pour leur insertion dans un plan de formation, avec les GT Métiers pour identifier des possibilités de formations plus professionnalisantes. Ces rencontres ont été mises en avant par différents groupes Thématiques / Métiers et feront l'objet de quelques rencontres spécifiques.

➔ Ateliers avec le GT plateformes et les GT Métiers pertinents pour discuter des perspectives de soutien à des formations spécifiques et au développement de l'apprentissage. **Atelier 47.**

4.2 GT2- Missions : Valorisation.

Le GT valorisation s'est principalement intéressé aux aspects de transfert technologique et industriel. Le spectre de valorisation développé par les 5 laboratoires est large. Il comprend :

- Des contrats de collaboration industrielle (AG medical, Nanobacterie, Systel, Theoris, …)
- Des créations de start-up
- Des dépôts de brevet
- Des développements de logiciel
- Des prestations dans le cadre d'activités de services (dosimétrie, accélérateurs, électronique, détecteurs, …) ou de plateformes (SCALP, ALTO, Supratech, …)

Globalement, ces actions de valorisation ont favorisé deux retours importants pour la vie des laboratoires :

- Un retour financier sous forme de ressources propres (important à l'heure du fléchissement des soutiens de base des laboratoires)
- Un retour 'intellectuel' par enrichissement mutuel (échange de connaissance, savoir-faire, méthode).

Malgré quelques succès, plusieurs freins rendent cependant cette valorisation encore timides : investissement limité des chercheurs/ingénieurs, les contraintes de pré-industrialisation (recherche de financement, temps, réglementation industrielle), brevetabilité et difficulté de l'extension des brevets (USA en particulier), confidentialité (diffusion de l'information et frein à la publication) …

Il n'existe pas encore de coordination à l'échelle des 5 laboratoires, mais il en existe une à l'échelle de l'IN2P3 avec une réunion environ trimestrielle. Chaque laboratoire possède ses activités propres et délègue un correspondant valorisation en relais des actions menées à l'échelle de l'IN2P3 et de la délégation régionale. L'environnement comprend la SATT de Paris-Saclay ainsi que la cellule de valorisation de l'université Paris Sud, autres relais locaux des actions de valorisation, mais ces deux entités ne sont pas pleinement exploitées.
Pour valoriser plus efficacement dans le cadre de la refondation, le GT a fait ressortir deux axes de travail importants :

- Développer une structure de proximité offrant un relais réactif et sensibilisé aux recherches et technologies développées par notre communauté
- Sensibiliser et former les chercheurs et ingénieurs davantage à la valorisation en leur enseignant notamment les principales étapes du processus de valorisation dont la notion de qualité.

Les axes de travail de la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Compte tenu du potentiel de valorisation que représente l'ensemble des activités liées au projet de refondation et, par ailleurs, du contexte actuel du financement de la recherche (fléchissement du soutien de base, succès faibles aux appels d'offre, …), la valorisation doit être un des piliers du regroupement des laboratoires. Ceci doit permettre d'éviter de poursuivre une activité de valorisation 'de poche' telle qu'elle est pratiquée par les laboratoires aujourd'hui et de passer à quelque chose de plus porteur et coordonné. Dans ce contexte, il est demandé au GT valorisation d'approfondir la réflexion qui a été initiée, notamment sur la définition et la mise en place d'une structure de proximité dédiée. Le développement de cette structure doit être alimenté par :

- Une rencontre avec les GTs susceptibles d'être les plus investis dans le domaine de la valorisation : accélérateurs, instrumentation, électronique, informatique, plateformes, bio-santé, énergie et physique des solides. Ces rencontres doivent permettre de recenser tout le potentiel de valorisation propre à chaque entité et de l'aborder selon les spécificités de leur domaine (tissu industriel, prestation, confidentialité, brevets, …). Plusieurs groupes ont mis en avant les aspects de valorisation et plusieurs ateliers thématiques sont à organiser. Il serait également important qu'une première analyse sur les possibles schémas d'un service de valorisation soit donnée: organisation interne, support technique et juridique, liens avec les groupes thématiques et métiers (notion de correspondant), liens avec l'environnement (SATT, SPV DR4, …)

➔ Rencontre avec les GTs les plus investis dans le domaine de la valorisation. **Atelier 48**.

Enfin, sur la base de cette réflexion, il est demandé d'examiner les voies possibles pour lancer ces activités à court terme, et d'y associer un plan de recrutement et de financement ad hoc.

5. Retour des groupes de travail Infrastructure : synthèse et recommandations pour la Phase 2

5.1 GT1-Infrastructure : Plan P2IO Vallée – Infra

Le plan 'infrastructure P2IO vallée' a été initié avec le triple objectif de créer une première synergie entre les laboratoires de la vallée, de favoriser le développement de structures mutualisées (plateformes et composantes thématiques), et d'aborder une rénovation progressive de leurs infrastructures. Défendu dès 2014 dans le cadre du PIA lié à l'université Paris-Saclay, ce plan s'est concrétisé grâce à un financement CPER de 20,7 M€ pour lequel une première phase a été entreprise comprenant:

- Un volet état/région de 15M€ qui couvre les grands domaines suivants :

- le développement de l'IGLEX, infrastructure réunissant les Equipex ANDROMEDE et THOMX
- la plateforme mutualisée Virtual Data
- l'émergence de la composante physique santé incarnée par le déménagement d'IMNC au bâtiment 104
- les Plateformes autour de l'IGLOO incluant notamment l'installation du projet PRAE
- enfin, les rénovations urgentes du LAL et de l'IPNO

- Un volet Département de 5,7M € qui comprend 3 projets :

- Les ateliers mécanique et détecteurs LAL /IPNO
- l'implantation du laboratoire 'Vide et surfaces'
- et enfin, le projet C2O, porté par le CSNSM et l'IAS.

A l'heure actuelle, ces chantiers sont en cours de développement. Pour certains, les chiffrages ne sont pas encore tous aboutis, pour d'autres, les projets sont en cours de définition ou déjà définis. Il existe donc de possibles marges de manœuvre au vu des besoins actualisés en 2017. Des décisions supplémentaires seront prises rapidement sur les opérations encore à mener par ce financement pour permettre de préparer efficacement la phase suivante.

Il s'agit maintenant d'entreprendre la phase 2 de ce premier CPER sur la base d'un projet 'infra' coordonné sur l'esprit et les projections du projet refondation et d'anticiper les demandes à venir liées à l'infrastructure. Dans l'attente des différentes conclusions des divers GTs, la réflexion de ce GT s'est davantage portée sur les principaux axes qu'il serait nécessaire de mettre en avant dans cette phase 2 pour favoriser la dynamique du regroupement. En particulier, le GT s'est intéressé aux points suivants :

- Consolider le projet de regroupement des théoriciens (projet OPTIM)
- Développer le projet d'un bâtiment de formation

- Améliorer le vivre-ensemble
- Faire un bilan d'occupation des surfaces
- Repenser la communication entre les bâtiments de la vallée
- Créer des espaces muséographiques
- Enfin, rénover massivement l'ensemble des infrastructures vieillissantes

Les axes de travail de la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Comme indiqué précédemment, le GT nécessite des conclusions finales des GTs thématiques, métiers et structures pour pouvoir construire les grandes lignes du projet infrastructures de la vallée. Par la rencontre avec un certain nombre de GTs, il peut cependant anticiper quelques points dynamiques du projet. En particulier, il lui est demandé :

- En lien avec le GT théorie, de consolider le projet OPTIM (Bâtiment de la Physique Théorique réunifiée),
- En lien avec le GT formation, de déterminer les principaux contours d'un futur bâtiment dédié à la formation,
- En lien avec les GTs métiers, d'identifier la distribution des activités dans la vallée en appréciant les spécificités de chaque groupe métiers en termes de bureaux et d'équipements,
- En lien avec le GT valorisation, d'identifier les clusters possibles qui pourraient être associés à la structure de proximité à développer,
- En lien avec le GT plateformes, de réfléchir aux configurations possibles des différentes plateformes selon leurs spécificités, accessibilités et mutualisations d'équipements ou de salles expérimentales annexes,
- En lien avec le GT infrastructures/locaux, d'harmoniser et de favoriser la lisibilité des bâtiments de la vallée.

  ➔ Rencontre sur la définition de la suite et du futur du Plan P2IO-Vallée (demande qui sera portée par le CPER 2020-2025 ou par d'autres financements). **Atelier 49**.

5.2 GT2-Infrastructure : Les Plateformes.

La définition de plateforme n'est pas clairement apparue durant les échanges du GT du fait de la diversité des infrastructures existantes dans la vallée. Le GT a cependant convergé vers la notion suivante : on entend ici par plateforme, tout équipement ou instrument dont l'exploitation est mutualisée. Dans ce contexte, 9 plateformes ont été répertoriées dont 7 déjà en place et 2 en devenir :

- ALTO, Andromède, Supratech, Panama, Phil, PIMPA, Scalp et Virtual Data dont plusieurs ont déjà un fonctionnement éprouvé
- ThomX et PRAE encore en développement et dont l'activité future en tant que plateforme n'a pas encore été établie.

A ces 9 installations, sont ajoutés les laboratoires Germanium/Silicium et les salles de tests détecteurs qui, bien que n'ayant pas été construits autour d'un équipement ou instrument strict, offrent un service de développement et de tests en interne comme en externe dans le domaine des détecteurs.
Au total, les plateformes existantes dans le périmètre des laboratoires sont pour beaucoup des infrastructures de recherche dont le fonctionnement est établi de longue date et qui sont déjà reconnus par une large communauté scientifique. Leur taille, leur fonctionnement et leur type d'accès varient largement selon la science visée et les utilisateurs impliqués. Il n'a pas été noté de recouvrements d'activités ou de points particuliers de convergence entre elles. Cependant, leur complémentarité a été mise en avant, l'ensemble offrant une diversité de techniques très large, assez unique dans un si petit périmètre et de très haut niveau d'expertise.
Concernant l'activité des plateformes à proprement parler, il a été noté un déficit global de personnels et de moyens qui s'est progressivement installé rendant le fonctionnement parfois difficile face à une demande assez large et importante. L'activité de valorisation reste pour la plupart très modeste, voire inexistante, la priorité étant laissée à la science et à la demande locale.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs.

Globalement, l'ensemble des plateformes souhaitent maintenir leur organisation en l'état. Celles-ci ont été développées autour d'un instrument/équipement pour lequel tout a été fait pour qu'il soit exploité au mieux tant par les utilisateurs que pour la science. Cependant, il a été reconnu qu'une évolution devait être conduite compte tenu des déficits de moyens et du besoin d'assurer la maintenance des machines dans les meilleures conditions. Bien qu'indépendante aujourd'hui, la mise en place d'une réflexion commune semble donc incontournable pour répondre aux besoins de demain. L'organisation d'un réseau local « Plateformes Orsay » permettrait de fluidifier les échanges et faire apparaître de nouvelles synergies. Ceci impose de réfléchir aux postes qui peuvent être mutualisés autour des plateformes et/ou éventuellement à la possibilité de recrutements co-portés

- ➔ Rencontres avec plusieurs groupes de travail « Thématiques » et « Métiers ». Les membres du GT Valorisation seront sollicités. **Ateliers 29, 31, 38, 44**

Dans l'optique de mettre en place une équipe support permettant de faire vivre l'activité des plateformes de manière globale et tournée vers l'extérieur, il est important que cette équipe s'appuie sur les actions de valorisation, communication et formation. Une rencontre doit donc être menée avec les 3 GTs correspondants pour entrevoir les missions de cette équipe support et sa constitution. Il y également un point spécifique sur la logique de financement à mettre sur pied pour pérenniser la maintenance des plateformes

- ➔ Rencontre avec les GTs valorisation, communication, formation, administration **Atelier 50.**

5.3 GT3-Infrastructure : Locaux techniques/ateliers

La vallée est riche de ses importants locaux et équipements techniques, indispensables pour mener les projets aussi bien de construction que de R&D, du prototype au détecteur final, à diverses échelles. En ce qui concerne les ateliers mécaniques, il y en a 3 au LAL (dont un de 800 m^2 avec 10 techniciens et une trentaine de machine-outils), 3 à l'IPN (aux bâtiments 100M, 106 et 109, dont celui au bâtiment 100M de 900 m^2, malheureusement actuellement en grande partie consigné pour cause de dépoussiérage nécessaire après désamiantage), 1 au CSNSM (140 m^2 avec un technicien et un apprenti et une dizaine de machines-outils) et 1 à l'IMNC (20 m^2 en accès libre, sans technicien).

Il y a en outre plusieurs locaux techniques spécifiques : pour le vide, l'électronique, la métallerie, la menuiserie, des salles blanches, un laboratoire Germanium et un Silicium, des salles de tests de détecteurs, etc. répartis dans les différents laboratoires.

Pour la plupart de ces locaux, notamment les ateliers mécaniques, des travaux de rénovation et un renouvellement de l'équipement sont nécessaires. Ce sont des actions en cours avec, spécifiquement pour la partie infrastructure, l'apport financier du CPER.

Comme pour nombre d'autres groupes, les participants expriment une disposition à collaborer mieux, davantage et de façon concertée au niveau de la vallée mais il n'y a pas de consensus sur une organisation future et des inquiétudes remontent sur les promotions, évolutions des postes, etc.

Quelles que soient la structure et l'organisation finales de cette refondation, le COPIL est d'accord qu'il faut garder 2 grands ateliers principaux de la vallée (LAL et IPNO) avec idéalement leurs spécificités et leurs modes de fonctionnement (l'atelier de l'IPN est plutôt orienté « détecteurs » alors que celui du LAL est plus général avec en plus des activités « accélérateurs » par exemple), ainsi que des ateliers de proximité. Etant donnée la diminution actuelle et prévisible des effectifs (au LAL, 80% des techniciens ont plus de 50 ans) et des expertises associées, une réflexion doit être menée sur le niveau d'externalisation souhaitable.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Pour aller plus loin dans sa réflexion, le GT demande, pour sa partie « ateliers », à fusionner avec le GT mécanique, les activités étant intimement liées et leur évolution ne pouvant se faire l'une sans l'autre, et pour la partie « locaux techniques » avec les GTs concernés (électronique, instrumentation,…). Dans tous les cas, il faut définir de façon coordonnée les besoins de la vallée. Il faudra également que les acteurs de ce groupe participent aux rencontres du GT P2IO-vallée pour apporter leur vision sur la place des ateliers et les travaux à mener dans les prochaines années.

6. Retour des groupes de travail Structures/RH : synthèse et recommandations pour la Phase 2.

Le GT Structure a effectué cinq réunions consacrées à plusieurs sujets (laboratoires existants, notion de laboratoire de recherche, structures de recherche). Le document de synthèse comme pour les autres groupes est disponible sur la page web.

Le critère de travail a été d'examiner différentes structures à la lumière des conditions aux limites. Les conditions aux limites peuvent évoluer au cours du temps et ont diverses origines : « extérieures » (contexte, environnement, tutelles,…) et « intérieures » (l'ambition scientifique du projet qui se construit dans les GTs, l'attention au vécu des agents et à leurs conditions de travail, le nombre de postes minimal nécessaire pour soutenir le projet de refondation, etc…). Les conditions aux limites doivent être utilisées pour définir le «champ des possibles» pour l'organisation et la structuration, afin de pouvoir réduire le nombre de structures possibles pour la phase suivante de travail.

Un travail d'analyse plus détaillée a été fait sur les conditions qui ont été fixées par l'IN2P3/CNRS et l'Université Paris-Sud :

- Regroupements thématiques : Physique nucléaire dans un seul labo. / Autres redécoupages des thématiques « en émergence » (matière noire, neutrino…) /Pole Santé/ Pole physique théorique adossée à la composante expérimentale /…
- Regrouper les forces en accélérateurs dans un seul laboratoire.
- Trouver une solution rationalisée pour les services techniques (surtout support, mais pas seulement) : administration, informatique, ateliers ;
- Eviter une surcouche au « millefeuille » et la redondance avec les dispositifs fédératifs existants (labex, départements, EUR…), tout en recherchant la cohérence avec la structuration nationale.

Dans ce cadre, une simple fédération « statu quo » des cinq laboratoires ne satisfait pas aux conditions aux limites.

Deux options satisfaisant ces conditions semblent se dégager : UMR unique ou fédération structurante.

L'option de « l'UMR unique » a été discutée dans sa généralité. Sa structuration interne et sa gouvernance doivent maintenant être précisées et définies, en utilisant notamment tout le travail fait au sein des GTs. Il faut en particulier davantage réfléchir et répondre aux points de crispation et/ou d'inquiétude concernant une unité unique de grande taille et sur les modalités et le calendrier de sa création. Il est important de discuter les raisons de ces préoccupations, d'identifier les problèmes pratiques qui peuvent effectivement se rencontrer et de déterminer les points de vigilance nécessaires (et/ou en faire des critères de la construction du futur laboratoire). Deux points ont été déjà clairement identifiés : le mécanisme pour la transition entre les UMRs actuelles et la/les futures structures, et l'impact d'un changement de structure sur les missions (fiche de poste) d'une part et d'autre part sur le régime de rémunération des IT dans le cadre de la RIFSEEP. L'autre point extrêmement important sur lequel il faut travailler est le calendrier et plus particulièrement sur la manière d'effectuer la transition entre les deux types de structure et à quel rythme.

L'option d'une « fédération structurante » n'a pas été étudiée au même niveau pour le moment (c'est prévu dans des réunions à venir du GT Structures). Pour cette fédération (au-

delà de la structure préexistante des laboratoires), il faudrait réfléchir à créer des pôles thématiques, des pôles de plateformes, des groupements de services. Il faut identifier les actions structurantes à mener pour amener plus de fluidité pour les IT et les chercheurs, et définir les instances d'arbitrages communes d'une telle entité (par exemple Conseil Scientifique commun). Il faut discuter aussi la politique de recrutement, de décisions budgétaires et à quel niveau les décisions sont prises (fédération, laboratoires…). Enfin, il reste à démontrer si elle peut (ou pas) remplir les conditions aux limites et en quoi elle différerait d'une UMR unique, en pesant les avantages et les inconvénients des deux solutions.

La solution de fédération structurante est d'ailleurs vue par certains comme une étape intermédiaire vers une UMR unique. Les raisons de cette approche semblent dictées par un souhait de se donner du temps ou par les craintes de la non-obtention d'un certain nombre de garanties concernant l'UMR unique. Certains pensent qu'au lieu de discuter plus en détail la fédération structurante, il serait préférable de plutôt obtenir du temps supplémentaire et les garanties de la part des tutelles, et de travailler dans le cadre de l'UMR unique**.**

En ce qui concerne le GT RH, une réunion de présentation des données concernant les cinq laboratoires a été organisée. Les données avaient été obtenues auprès de l'IN2P3 et du LPT, couvrant la période 2012-2016 et ne concernant que les personnels permanents CNRS et Université. Sont disponibles des chiffres concernant la répartition par BAP/thématiques, par corps ainsi que les promotions.

Dans la plupart des labos, on constate une présence de l'université notable pour les chercheurs mais faible pour les IT. L'évolution des effectifs, à l'échelle des cinq laboratoires, est globalement en baisse, avec des disparités entre IT et chercheurs et entre laboratoires. L'âge moyen des effectifs IT augment. La fréquence des promotions IT est similaire dans les laboratoires de taille importante et ceux de taille intermédiaire. Du fait des petits nombres en jeu, il est plus difficile de tirer des informations de l'évolution du nombre d'IT ou de chercheurs/enseignants-chercheurs par corps/thématique, même si certaines BAP/thématique se distinguent par des âges moyens plus bas ou plus hauts. La possibilité de collecter des données concernant les effectifs non-permanents a été évoquée, mais cet exercice n'a pas encore été effectué.

Les axes de travail pour la phase 2 – recommandations du COPIL suite aux discussions avec les coordinateurs

Pour la phase 2 le GT doit poursuivre son travail et notamment sur les points suivants :

- L'impact d'un changement de structure d'une part sur les missions (fiche de poste) et d'autre part sur le régime de rémunération des IT dans le cadre de la RIFSEEP doit être étudié plus en détail.
  - ➔ Rencontre entre des représentants du GT et COPIL et les RH du CNRS

- Il est nécessaire d'approfondir la notion de fédération structurante abordée lors des précédentes réunions et de définir plus précisément les changements structurels

qu'elle impose. Il faudra discuter plus particulièrement du rôle/prérogative d'un laboratoire dans cette fédération.

- ➔ Rencontre interne au GT pour discuter et définir la fédération structurante. **Atelier 52**

- L'UMR unique a été déjà examinée par le GT, mais il est nécessaire de voir comment son organisation et sa gouvernance permettrait de mieux réaliser le projet scientifique/technique.
  - ➔ Rencontre interne au GT pour discuter de ces aspects de l'UMR unique. **Atelier 52**

7. Résumé des rencontres prévues pour la phase 2.

Nous listons dans la suite l'ensemble des rencontres prévues pour la phase 2. Pour chaque atelier nous indiquons le titre et les groupes impliqués. Cette liste est disponible sur le site web et est accompagnée d'un lien permettant aux personnes intéressées de s'inscrire dans les différents ateliers.

Pour la large majorité des groupes nous demandons d'élaborer **un plan de recrutement et financement (acquisition d'équipements / infrastructure..) pluriannuel basée sur une hypothèse de « laboratoire sans-mur »**.

Pour chaque atelier est indiquée sa « catégorie Indico » pour faciliter l'identification de l'atelier sur le site d'inscription aux ateliers.

1. **Produire des radionucléides pour la santé à ALTO.**
   Etude de la faisabilité de la production de nouveaux radionucléides (pour la santé) à ALTO.
   - GT Impliqués : Nucléaire, Energie (partie radiochimie), Bio-santé et Plateformes + groupes « Métiers » concernés
   - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

2. **Développement d'ALTO 2.0 hors physique nucléaire.**
   - GT Impliqués : Nucléaire, Valorisation, Formation et Plateformes + groupes « Métiers » concernés.
   - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

3. **ERLs: R&D et applications basse énergie, EIC, LHeC.**
   Atelier sur les ERLs. Technologie accelerateur innovante. Application à basse énergie et pour les futurs collisionneurs à plus long terme (EIC / LHeC).
   - GT Impliqués : Nucléaire, Hadronique, Particules, Accélérateurs

- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

4. **Participation à HL-LHC, HE-LHC (FCC), LHeC, ILC.**
   Discussion sur la possibilité de participer à la conception et la construction d'accélérateurs des futurs : HL-LHC, HE-LHC (FCC), LHeC et ILC
   - GT Impliqués : Particules, Accélérateurs + groupes « Métiers » concernés (mécanique)
   - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

5. **Instrumentation auprès des futurs accélérateurs**
   Rencontre autour de l'instrumentation pour les grands projets du futur auprès des accélérateurs. Définir/faire connaître les futurs détecteurs à construire.
   - GT Impliqués : Particules, Hadronique, Nucléaire, Instrumentation, Détecteurs + groupes « Métiers » concernés.
   - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

6. **Théorie/expérience: sujets communs pour le futur**
   Discussion entre théoriciens et expérimentateurs pour identifier des futurs sujets d'intérêt commun en vue des projets expérimentaux sur accélérateurs et/ou des développements théoriques à venir.
   - GT Impliqués : Nucléaires, Particules, Hadronique, Théorie.
   - Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

7. **Prospective phys. particules (cible fixe, usines…)**
   Prospectives sur les prochaines manips de physique de particules (à 5-10 ans) : expériences cible-fixe (SHIP ou au LHC) et/ou futures usines (Belle II / usine à tau-charme / K rares...).
   - GT Impliqués : Particules, Hadronique, Nucléaire, Instrumentation, Accélérateurs + groupes « Métiers » concernés.
   - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

8. **Futur de l'activité double-beta.**
   - GT Impliqués : Neutrino, Matière noire + groupes « Métiers » concernés.
   - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

9. **L'anomalie réacteurs et les neutrinos stériles.**
   - GT Impliqués : Neutrino, Energie, Nucléaire.
   - Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

10. **Implication sur un projet long baseline neutrino**.
    - GT Impliqués : Neutrino, Particules, Instrumentation, Accélérateurs + groupes « Métiers » concernés.
    - Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

11. Construction d'un mini laboratoire souterrain.

- GT Impliqués : Neutrino, Matière noire, Infra, Radioprotection, Instrumentation, Détecteurs
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

12. Matière noire et neutrino, thématiques communes

Atelier sur les thématiques communes de matière noire et neutrino, éventuellement par le biais des développements instrumentaux.

- GT Impliqués : Neutrino, Instrumentation, Matière noire, Physique des solides + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

13. QED en champ fort : quelles expériences ?

QED en champ fort. Expériences à faire en local et projets internationaux.

- GT Impliqués : Matière noire avec les experts « lasers et optique » (groupe LaseriX)
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

14. **Futur pour la recherche directe de matière noire**

Discussion/présentation pour la participation aux projets futurs de recherche directe de matière noire (XENON, DAMIC, Dark Side…)

- GT Impliqués : Matière noire + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

15. Futurs collisionneurs électron-ion (EIC) ou électron-proton LHeC.

- GT Impliqués : hadronique, particules, instrumentation, accélérateurs.
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

16. **Cosmologie et astrophysique multi-messagers** (ondes gravitationnelles, astronomie gamma, rayons cosmiques …).

- GT Impliqués : Astroparticules, Cosmologie, Nucléaire, Neutrinos
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

17. Instrumentation pour le spatial

- GT Impliqués : Cosmologie, astroparticules, instrumentation + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

18. Quelles sondes et projets en cosmologie à 10 ans

Quelles Sondes et quels projets pour quelles mesures en Cosmologie à 10 ans (CMB, BAO, Lensing, Ondes Gravitationnelles…)

- GT Impliqués : Cosmologie, astroparticules, neutrino, matière noire, théorique.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

19. Théorie: dépasser les barrières thématiques.

Discuter et identifier des sujets prometteurs pour dépasser les barrières thématiques actuelles entre physiciens théoriciens.

- GT Impliqués : Théorie.
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

20. **Théorie et besoins de calcul.**

Discussion sur les besoins en termes de calculs de la part de la physique théorique

- GT Impliqués : Théorie, Calculs, Informatique.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

21. Quel soutien aux activités théoriques.

Discussion sur les modes de soutien aux projets de physique théorique menés dans le contexte de la vallée.

- GT Impliqués : Théorie
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

22. Développement de l'axe radiobiologie.

- GT Impliqués : Bio-Santé.
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Thématiques

23. Participation au projet TEP temps de vol 10ps.

- GT Impliqués : Bio-Santé, Instrumentation, Détecteurs, Electronique.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

24. **Thématiques de l'énergie** et **besoins de calculs.**

- GT Impliqués : Energie, Calcul, Informatique
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

25. Activité « vide et surfaces ».

- GT Impliqués : Accélérateurs, Solides, Plateformes+ groupes « Métiers » concernés (Mécanique…)
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

26. Accélération Laser/Plasma

- GT Impliqués : Accélérateurs, Solides, Plateformes, Equipe LaseriX + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

27. Bolomètres et Cryogénie.

- GT Impliqués : Solides, Instrumentation/Détecteurs
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

28. Physique des matériaux et plateformes.

Les activités touchant à la physique des matériaux, ses aspects fondamentaux et ses applications ; Liens avec les plateformes (SCALP, ALTO, ANDROMEDE, ThomX…)

- GT Impliqués : Accélérateurs, Solides, Plateformes, Energie + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

29. Accélérateurs : développement des plateformes

- GT Impliqués : Accélérateurs + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

30. Perspectives R&D instrumentation.

Les axes forts pour l'instrumentation à l'échelle de la Vallée.

- GT Impliqués : Instrumentation, Détecteurs + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

31. Instrumentation : développement des plateformes

- GT Impliqués : Instrumentation, Détecteurs, Plateformes, + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

32. Les ateliers de mécanique : évolution.

- GT Impliqués : Mécanique, Locaux techniques/Ateliers.
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

33. Impression 3D et son évolution.

- GT Impliqués : Mécanique, Accélérateurs + groupes « Métiers » concernés.
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

34. R&D mécanique : priorités et nouveaux axes.

- GT Impliqués : Mécanique
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

35. R&D électronique : priorités et nouveaux axes.

- GT Impliqués : Electronique
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

36. Temps réel/on-line.

- GT Impliqués : Electronique et Informatique
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

37. Informatique : besoins et expertises à renforcer

Identifier les besoins et expertises à renforcer autour des projets innovants à développer

- GT Impliqués : Informatique, Calculs, biosanté
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

38. Développer un service de biologie expérimentale

- GT Impliqués : Bio-Santé, Biologie, Plateformes, d'Hygiène et Sécurité
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

39. Rôle et statut des bibliothèques des laboratoires

- GT Impliqués : Communication + les autres groupes Métiers et Thématiques intéressés.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

40. Communication : aspects évènementiels.

- GT Impliqués : Communication + les autres groupes Métiers et Thématiques intéressés.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

41. Communication et IST : soutien informatique.

Rencontre sur l'identification du soutien/aide en informatique pour les activités en communication et IST.

- GT Impliqués : Communication, Informatique.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

42. Communication : actions vers des partenaires extérieurs.

- GT Impliqués : Communication, Valorisation et Plateformes
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

43. Logistique : actions/méthodes communes aux laboratoires.

- GT Impliqués : Logistique, métiers concernés
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

44. Radioprotection pour accélérateurs et plateformes.

Le rôle de la radioprotection / sécurité pour les futurs projets accélérateurs et Plateformes

- GT Impliqués : Hygiène Sécurité Radioprotection, Plateformes, Accélérateurs, Infrastructure/Logistique.
- Catégorie Indico : .Ateliers mixtes Thématiques et Métiers

45. Radioprotection : impact administratif de la refondation.

Radioprotection/Sécurité : Impacts administratifs suite au regroupement des laboratoires**.**

- GT Impliqués : Hygiène Sécurité et Radioprotection
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

46. Bâtiment d'enseignement dans la vallée.

Création d'un bâtiment d'enseignement au cœur de la Vallée d'Orsay refondée**.**

- GT Impliqués : Formation et tous les autres groupes intéressés.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

47. Formation, services techniques et plateformes.

- GT Impliqués : Accélérateurs, Calculs, Energie, Instrumentation, Electronique, Informatique, Plateformes
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

48. Valorisation, services techniques et plateformes.

- GT Impliqués : Accélérateurs, Calculs, Bio-Santé, Energie, Instrumentation, Electronique, Informatique, Plateformes, Physique des solides.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

49. Suite du Plan P2IO-Vallée – 2020-2025.

- GT Impliqués : Infra P2IO-Vallée, Infrastructures, Ateliers, + tous groupes intéressés
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

50. Plateformes : support et maintenance

- GT Impliqués : Plateformes, Administration + groupes Métiers intéressés.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

51. Nouveaux besoins en administration.

Identification des nouveaux besoins en administration : analyse compétences et profils

- GT Impliqués : Administration, Plateformes, Valorisation, Radioprotection, + représentants GT thématiques intéressés.
- Catégorie Indico : Ateliers à dominantes Métiers

52. Atelier structure

- GT Impliqués : Structure + tous les groupes intéressés.
- Catégorie Indico : Ateliers Transverses

8. ANNEXES

8.1 ANNEXE I - Listes des Groupes de Travail (GT) de la Phase

POLES «Thématique»

1. Physique nucléaire de basse énergie, astro-nucléaire, astro-chimie, dynamique nucléaire
2. Physique des Particules sur accélérateurs
3. Neutrinos
4. Matière noire (inclus Tests physique fondamentale / QED, axions..)
5. Physique hadronique
6. Astroparticules
7. Cosmologie et gravitation
8. Théorie
9. Bio-Santé
10. Energie, inclus matériaux et Radiochimie
11. Physique des solides
12. Accélérateurs & technos associées
13. Instrumentation & technos associées
14. Calcul scientifique & Bigdata &info.

POLES «Métiers»

1. Mécanique
2. Électronique
3. Informatique
4. Détecteurs
5. Biologie
6. Administration
7. Information / communication. Missions "Diffusion des connaissances»
8. Infrastructure / Logistique
9. Radioprotection / Hygiène/ Sécurité

POLES «missions»

1. Formation
2. Valorisation

POLES «Infra/Installations»

1. Plan P2IO-Vallée –Infra
2. Les plateformes
3. Locaux techniques / ateliers

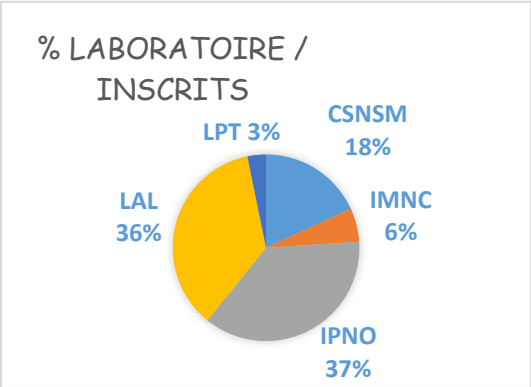
POLES «structure/RH»

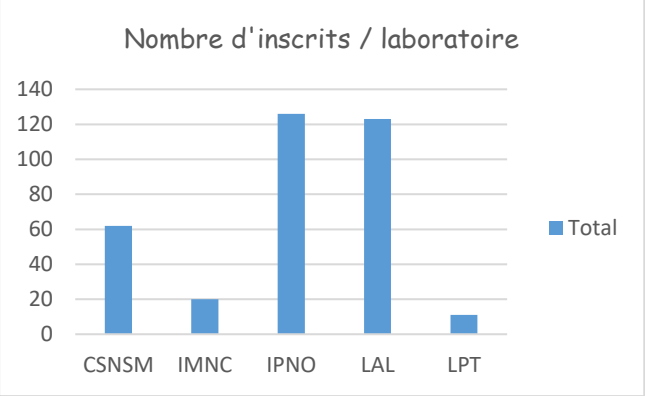
1. RH –bilan et évolution / y compris carrière
2. Finances laboratoires
3. Structure / analyse macroscopique (avec benchmarking

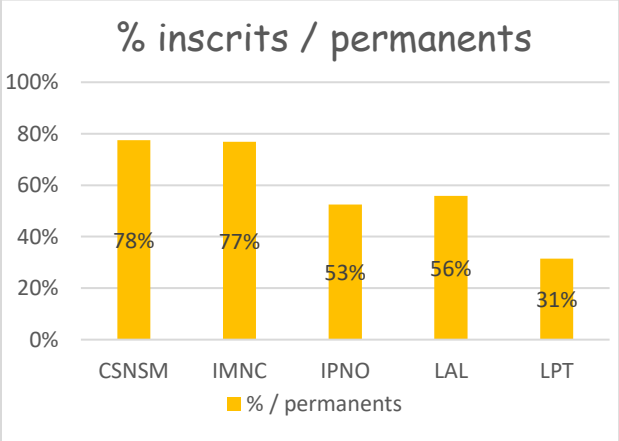
8.2 ANNEXE II - Quelques chiffres et statistiques sur les Groupes de Travail.

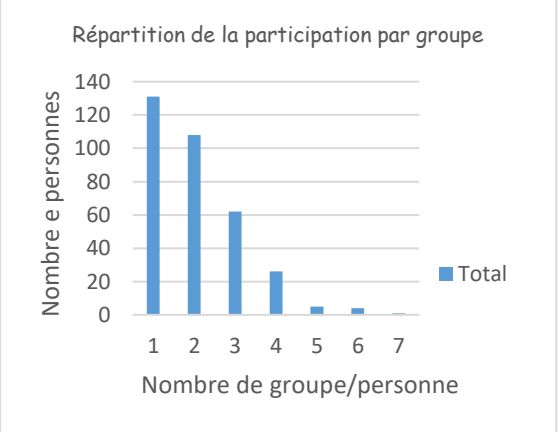
Un total de 343 inscrits aux groupes de travail et un total des participants aux groupes en personne x groupe de 698.

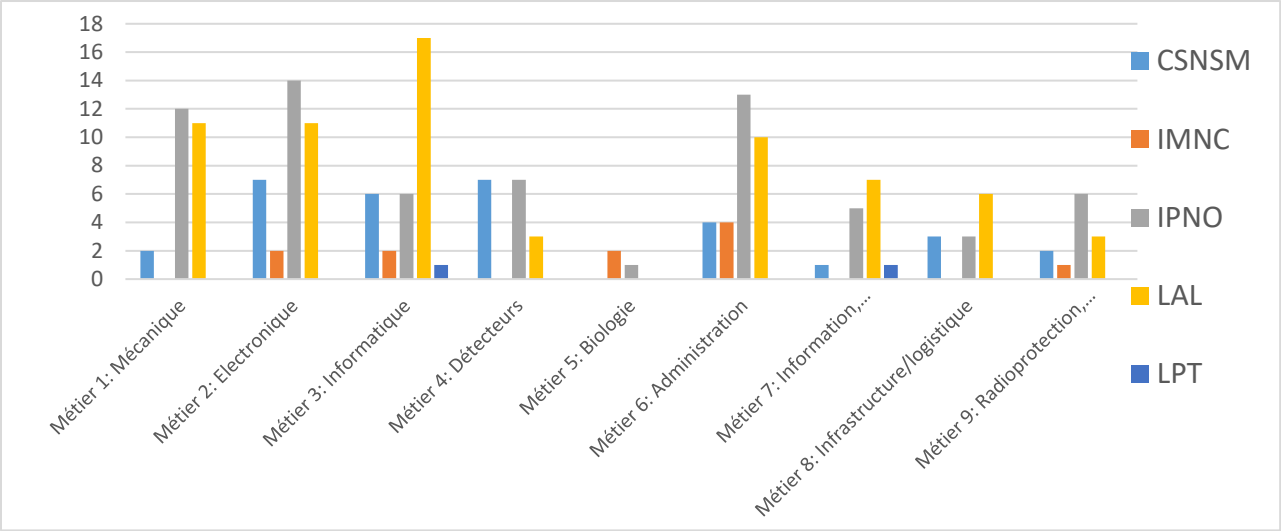
Laboratoire	Effectifs totaux	Effectifs Permanent	Total %	Permanents %
CSNSM	115	80	54%	78%
IMNC	42	26	48%	77%
IPNO	317	240	40%	53%
LAL	309	220	40%	56%
LPT	60	35	18%	31%

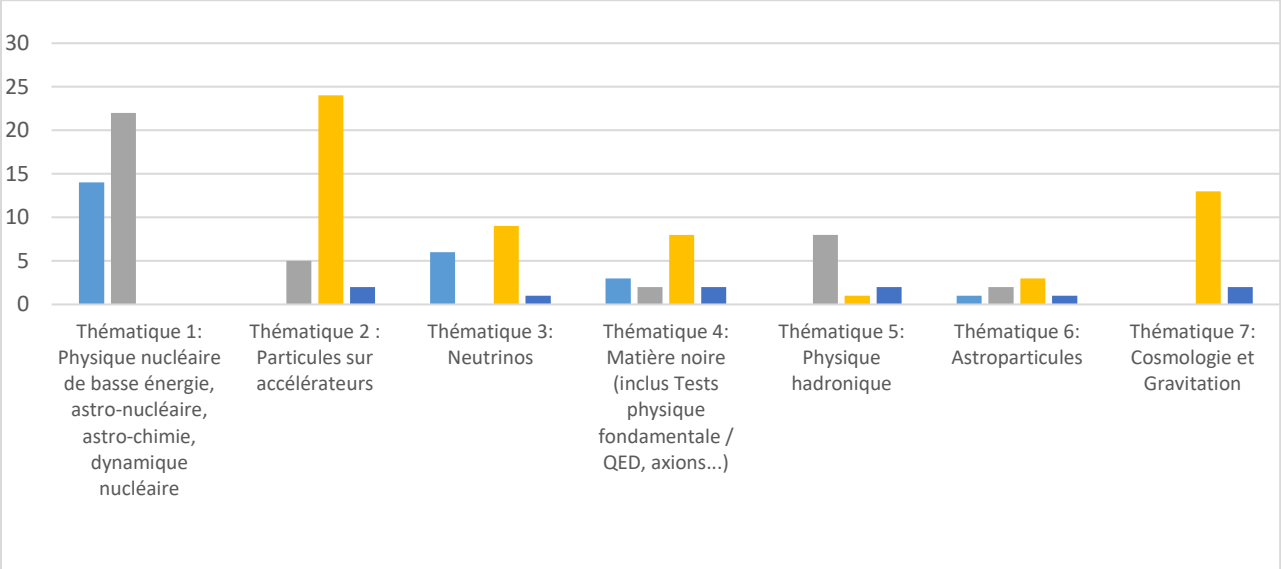


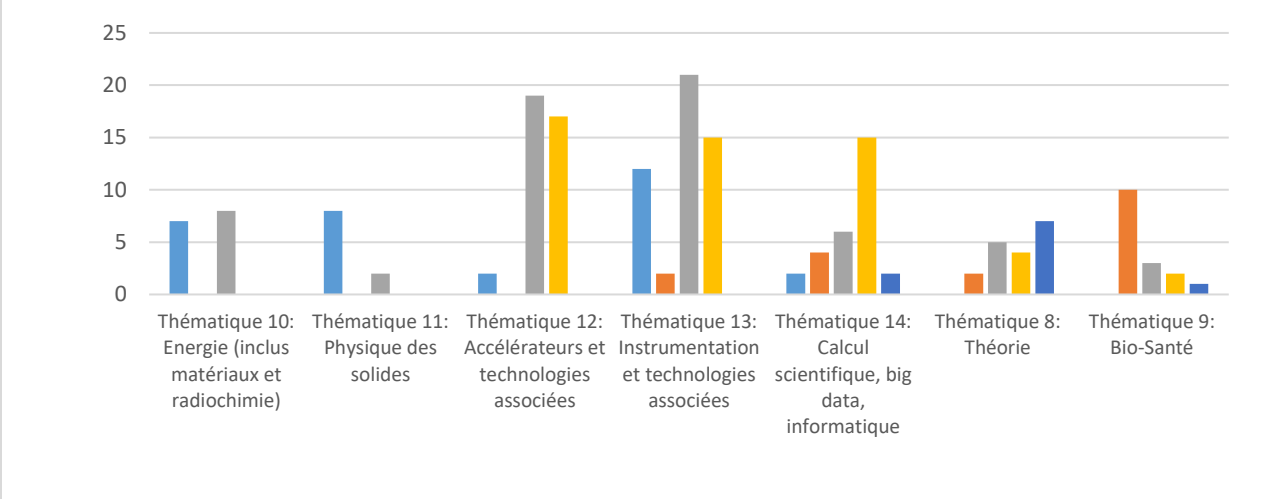


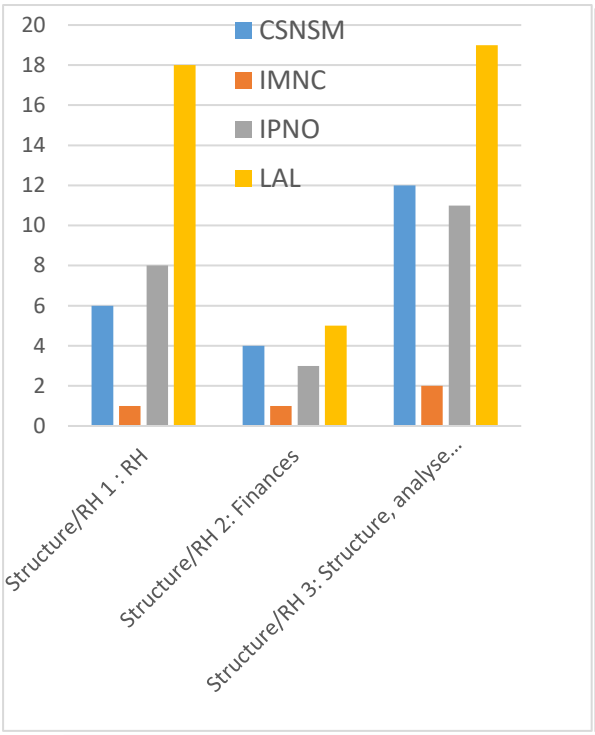


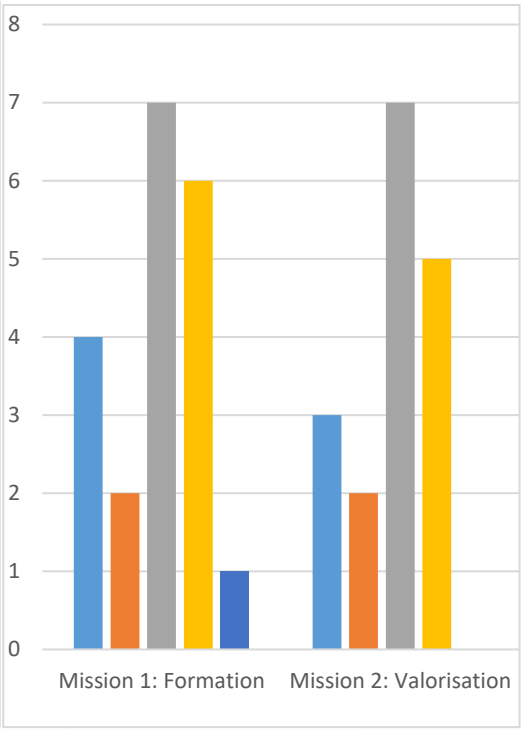


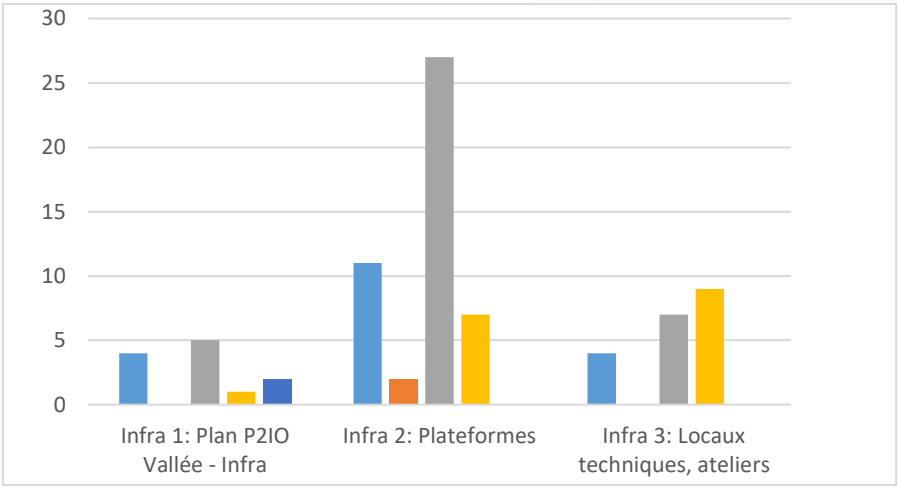

18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
CSNSM
IMNC
IPNO
LAL
LPT
Métier 1: Mécanique
Métier 2: Electronique
Métier 3: Informatique
Métier 4: Détecteurs
Métier 5: Biologie
Métier 6: Administration
Métier 7: Information,...
Métier 8: Infrastructure/logistique
Métier 9: Radioprotection,...


30
25
20
15
10
5
0
Thématique 1: Physique nucléaire de basse énergie, astro-nucléaire, astro-chimie, dynamique nucléaire
Thématique 2 : Particules sur accélérateurs
Thématique 3: Neutrinos
Thématique 4: Matière noire (inclus Tests physique fondamentale / QED, axions...)
Thématique 5: Physique hadronique
Thématique 6: Astroparticules
Thématique 7: Cosmologie et Gravitation


25
20
15
10
5
0
Thématique 10: Energie (inclus matériaux et radiochimie)
Thématique 11: Physique des solides
Thématique 12: Accélérateurs et technologies associées
Thématique 13: Instrumentation et technologies associées
Thématique 14: Calcul scientifique, big data, informatique
Thématique 8: Théorie
Thématique 9: Bio-Santé


20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
CSNSM
IMNC
IPNO
LAL
Structure/RH 1 : RH
Structure/RH 2: Finances
Structure/RH 3: Structure, analyse...


8
7
6
5
4
3
2
1
0
Mission 1: Formation
Mission 2: Valorisation


30
25
20
15
10
5
0
Infra 1: Plan P2IO Vallée - Infra
Infra 2: Plateformes
Infra 3: Locaux techniques, ateliers