

RHÔNE-ALPES

Les Dossiers Territoires de la Revue Parlementaire

**ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
RECHERCHE ET INNOVATION**



**L'EXCELLENCE
EST EN MARCHÉ !**

IN2P3 : Un rôle scientifique et interdisciplinaire majeur au niveau régional, national et international

Adossée au CERN et localisée dans la future région Rhône-Alpes-Auvergne, la fédération de laboratoires de l'IN2P3 est un remarquable vivier de compétences scientifiques et interdisciplinaires. Ses activités sont menées à l'échelle locale et du territoire, mais aussi au travers d'un réseau national au sein de cet institut du Centre National de la Recherche Scientifique.



Salle informatique du CC-IN2P3, l'une des plus importantes plateformes académiques de traitement de très grandes masses de données en France.

L'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3) du CNRS fédère les recherches dans les domaines de la physique nucléaire, de la physique des particules et des astroparticules, avec deux axes interdisciplinaires aux interfaces santé et énergie. Avec six laboratoires de recherche et un centre de calcul (1) couvrant le territoire Rhône-Alpes Auvergne, l'IN2P3 représente un vivier d'unités à la pointe de recherches menées dans le cadre de grandes collaborations internationales.

Ces laboratoires IN2P3 sont partie prenante d'expériences auprès de grands collisionneurs de particules (dont le LHC du CERN, où fut découvert le fameux Boson de Higgs), mais aussi d'observatoires au sol ou d'instruments embarqués dans des missions spatiales, avec l'exemple récent de Planck et à venir d'Euclid. Dans le cas du LHC, les équipes de l'IN2P3 contribuent à la partie recherche, à la construction de ces détecteurs ultra complexes et au traitement des données informatiques. Ce projet unique représente un défi scientifique, technique mais également informatique avec ses 20 Po (2) de données générées par an. Au travers notamment de son Centre de Calcul, l'une des plus importantes plateformes académiques de traitement de très grandes masses de données, l'IN2P3 joue un rôle majeur dans l'infrastructure internationale déployée pour l'exploitation des données du LHC.

D'autres expériences internationales, dans lesquelles les équipes des laboratoires IN2P3 sont impliquées, nécessitent une com-

pétence forte dans le traitement de données. Par exemple, celle basée sur le LSST, un télescope de plus de 3 milliards de pixels, installé au Chili et qui va nécessiter d'indexer 37 milliards d'objets astronomiques afin de réaliser une cartographie en 3D dynamique de l'univers.

Le big data représente aujourd'hui une problématique commune à tous les secteurs. Mais la physique des particules s'étant toujours construite autour de grandes collaborations internationales, le traitement des données informatiques et leur transfert à très haut débit ont très tôt été considérés comme deux éléments essentiels des programmes scientifiques. En avance sur ce sujet, l'IN2P3 s'efforce de l'étendre à d'autres domaines avec, par exemple, des plateformes régionales de ressources ouvertes à tous, ou via un partenariat sur le traitement de données d'un Institut de Recherche Technologique dédié à l'infectiologie et à la microbiologie. Mais l'informatique n'est pas la seule compétence valorisée auprès des autres secteurs.

L'instrumentation est l'une des autres compétences majeures de l'IN2P3. L'Institut est par exemple leader mondial dans le développement et la caractérisation des miroirs à pertes optiques très faibles avec le LMA de Lyon. Ce dernier a développé un savoir-faire unique dans la fabrication de composants optiques et de miroirs d'une perfection absolue, destinés aux expériences de détection des ondes gravitationnelles Advanced Virgo et Advanced LIGO. Le LMA est, avec l'IPNL, aussi impliqué dans le Labex LIO visant à développer une approche interdisci-

plinaire originale et innovante de la question des origines de l'Univers, de la Terre et de la vie.

De façon générale, les programmes instrumentaux de recherche en physique mènent à des savoir-faire valorisés vers des recherches à impact sociétal, environnemental ou médical. Nombreux sont les projets à la frontière physique/santé. A l'IN2P3, ces savoir-faire sont mis à profit de programmes de grande ampleur comme en hadronthérapie par ions carbone pour le traitement du cancer. Cette méthode très précise d'irradiation de tumeurs radio-résistantes permet de réduire les effets secondaires sur les tissus sains. Ou dans le domaine des nano-particules particulièrement à la pointe dans la région de Grenoble, grâce à l'expertise acquise en physique des accélérateurs. Ce vaste programme, mené au sein du Labex PRIMES, regroupe notamment les efforts de l'IPNL, du LPSC et du LPC de Clermont-Ferrand.

L'interdisciplinarité de l'IN2P3 en région se traduit aussi dans le domaine de l'environnement, à la frontière avec la santé : les anciennes mines d'uranium du Massif Central sont ainsi utilisées pour étudier l'influence de la radioactivité sur le vivant. Une activité qui illustre l'ancrage local de ces laboratoires, à l'image du programme TOMUVOL, piloté par le LPC en partenariat avec l'IPNL et réalisé dans le cadre du Labex CLERVOLC. Ce programme, en bonne place dans la compétition internationale, a pour ambition d'effectuer une tomographie de l'intérieur des volcans. Des détecteurs accompagnés de leur électronique d'acquisition, issus directement de la physique des particules, sont ainsi utilisés pour sonder les dômes de volcans. La spécificité du LSM, installé au milieu du tunnel routier du Fréjus sous 1800 m de roche en fait quant à lui un candidat idéal pour accueillir des expériences de toutes disciplines ayant besoin d'un environnement très peu radioactif.

A l'image du réseau constitué au sein du Labex Enigmass (constitué notamment du LAPP, du LPSC et du LSM), les

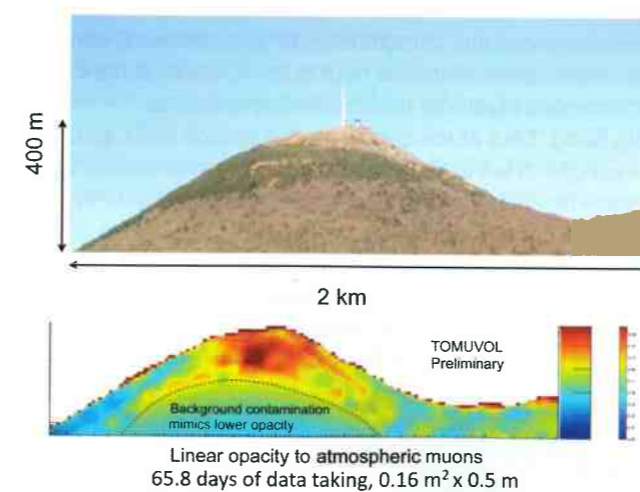
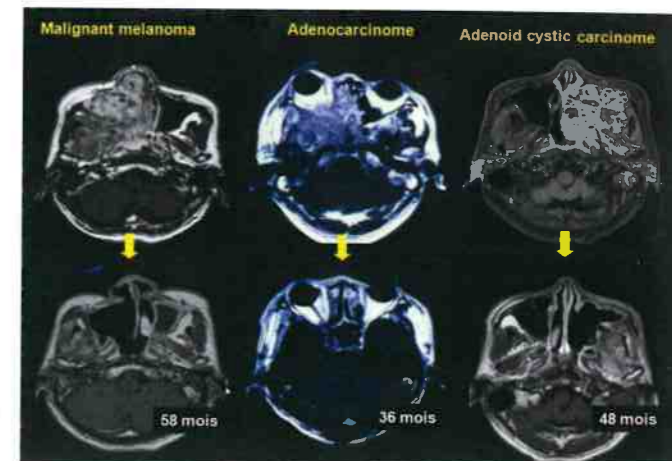


Image de contraste du Puy-de-Dôme obtenue grâce au détecteur Tomuvol



Scanner de patients ayant suivi un traitement par hadronthérapie par ions carbone.

équipes IN2P3 coordonnent leurs programmes scientifiques et partagent leurs ressources techniques. L'IN2P3 possède ainsi sans conteste en Rhône-Alpes Auvergne une force de frappe lui permettant de jouer un rôle majeur dans le milieu scientifique régional, mais avec aussi un fort écho aux niveaux national et international.

Des laboratoires passerelles vers l'industrie

Les laboratoires de l'IN2P3 n'hésitent pas à faire bénéficier les entreprises de leur expertise en diffusant vers l'industrie les ressources technologiques développées dans le cadre de leurs activités. Qu'il s'agisse de techniques de mesure de radioactivité ou d'irradiation, de techniques de dépôts par plasma ou par faisceau des ions, de mécatronique, de photodétecteurs de nouvelle génération, de réalisation de composants optiques et de métrologie ou de l'offre de ressources informatiques, ces actions sont toujours menées dans un souci de créer des synergies avec le monde industriel, PME et majors de l'industrie.

L'Université, un partenariat à rayonnement international

Les laboratoires IN2P3 en Rhône-Alpes Auvergne sont pour la plupart des Unités Mixtes de Recherche (CNRS-Universités). Présents sur les sites universitaires de Lyon, Grenoble, Clermont-Ferrand et Savoie Mont-Blanc (via en particulier sept masters universitaires, six écoles doctorales et deux filières d'ingénierie), ils participent activement à la formation des jeunes. Ils attirent par ailleurs de nombreux doctorants français et étrangers ce qui leur permet d'acquérir une grande visibilité européenne et internationale. ■

1. Voir liste ci-dessous.
2. Soit 20¹⁵ octets de données, soit l'équivalent environ de 2 500 000 DVDs.

Centre de Calcul de l'IN2P3 (Lyon - Villeurbanne) - <http://cc.in2p3.fr>

Institut de Physique Nucléaire de Lyon - <http://www.ipnl.in2p3.fr>

Laboratoire des Matériaux Avancés (Lyon - Villeurbanne) - <http://lma.in2p3.fr>

Laboratoire d'Annecy-le-vieux de Physique des Particules - <http://lappweb.in2p3.fr/LAPP2004>

Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie (Grenoble) - <http://lpsc.in2p3.fr>

Laboratoire Souterrain de Modane - <http://www-lsm.in2p3.fr>

Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont - <http://clrwww.in2p3.fr>

Contact : Serge Kox, kox@admin.in2p3.fr, 01 44 96 47 34