



Laboratoire d'Annecy-le-Vieux
de Physique des Particules



Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des particules

Yannis Karyotakis
24 Avril 2014

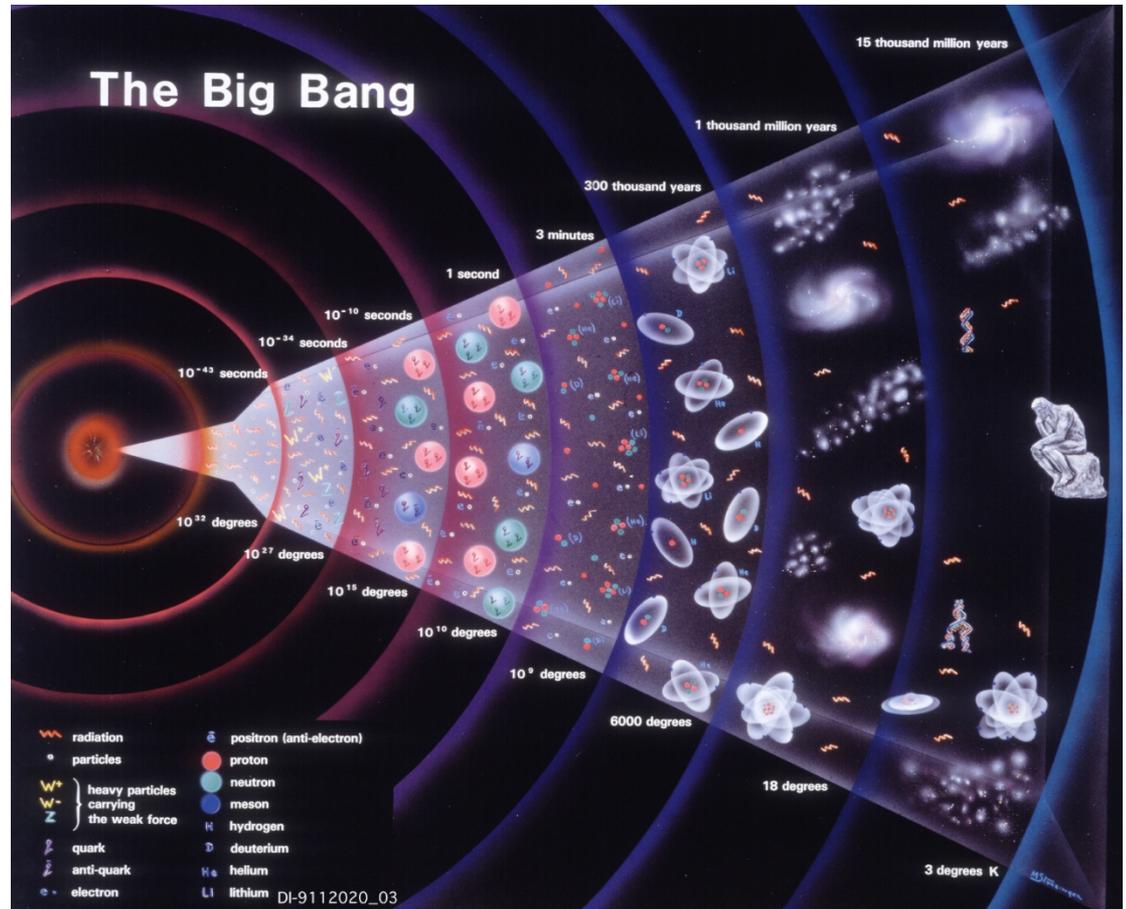
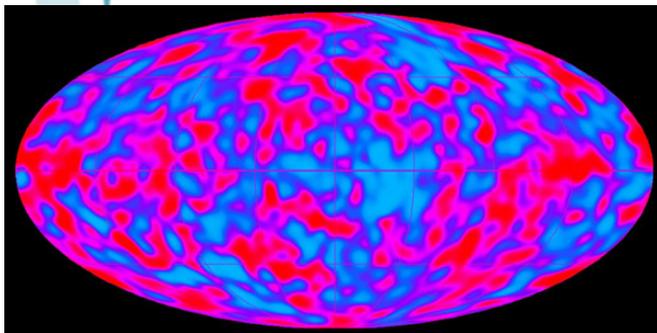
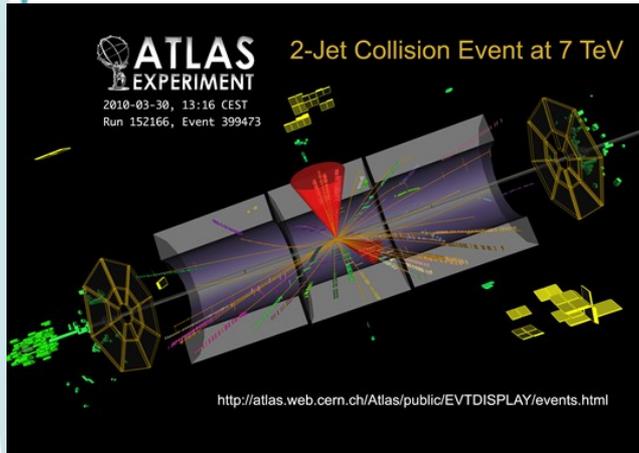


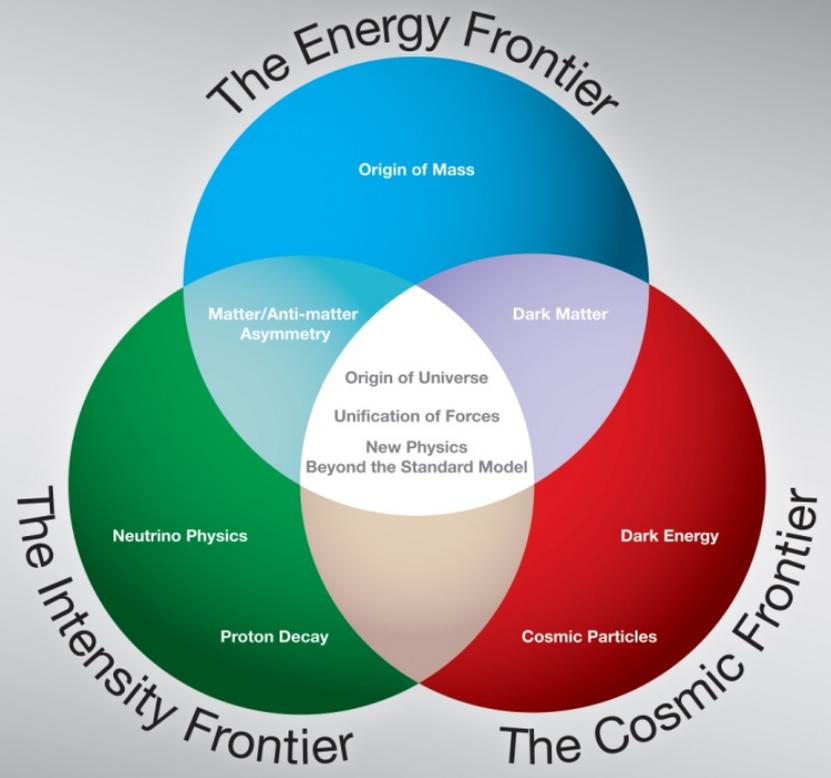
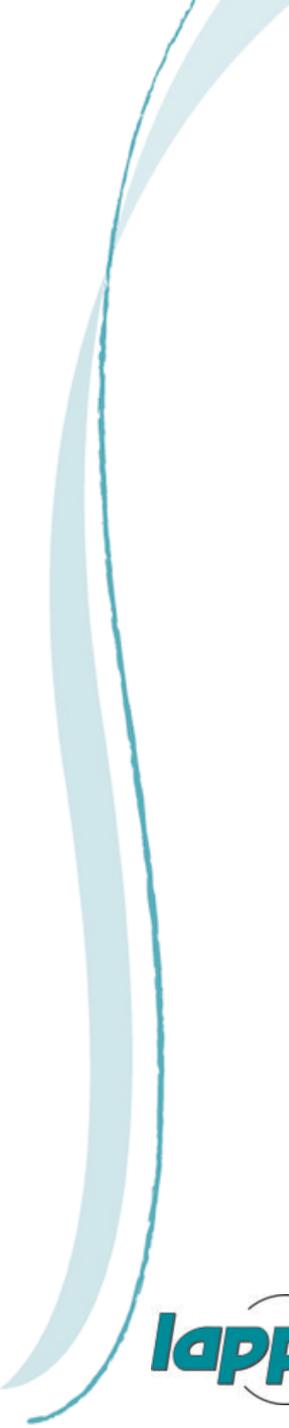
In2p3

Le LAPP est un laboratoire de recherche de physique fondamentale

- Quelle est l'origine de l'univers ??
- Quelles sont les lois fondamentales qui gouvernent son évolution ??

Les deux infinis remontent à l'origine de notre univers

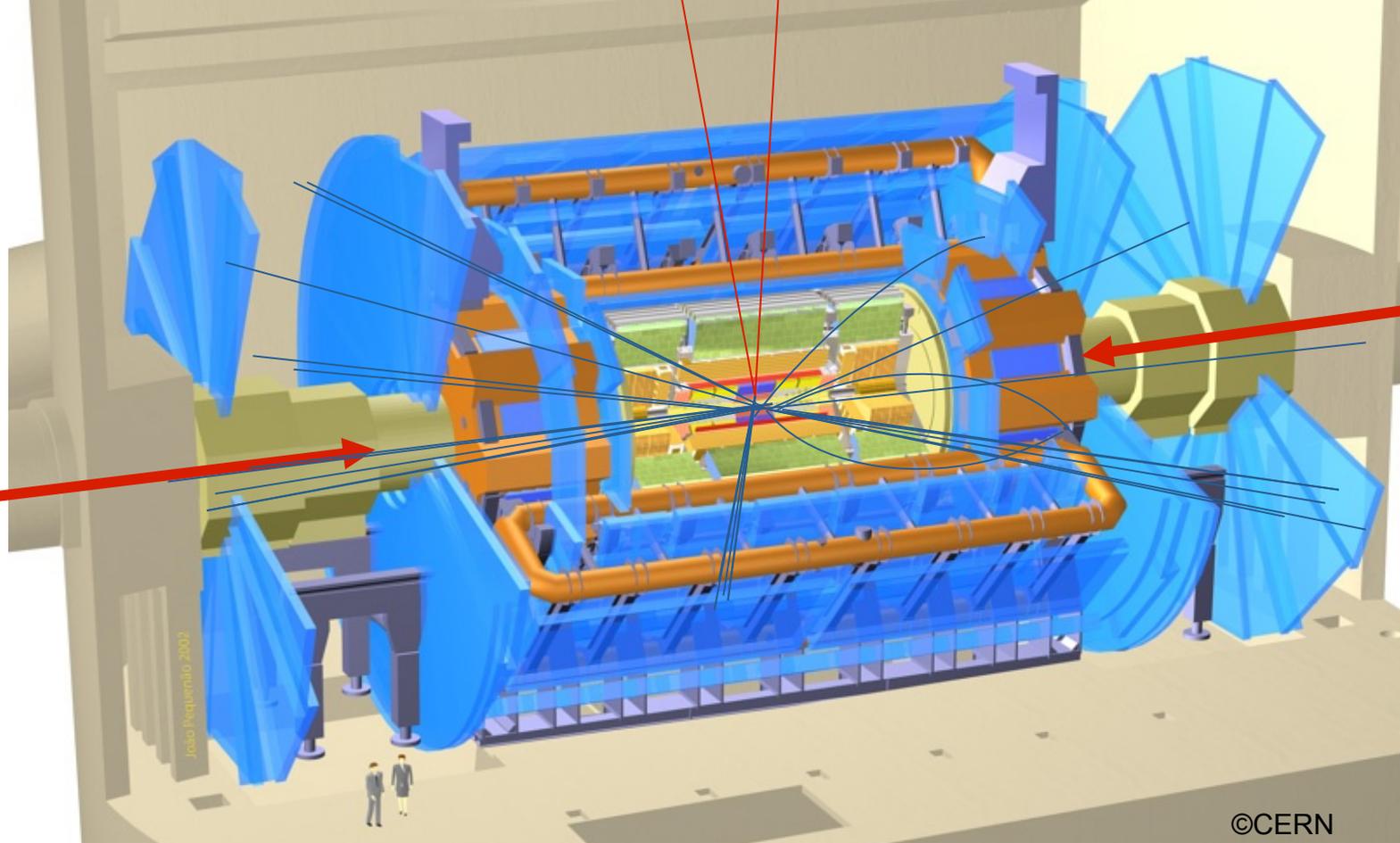




Le LAPP en bref

- Chercheurs 30
- EC 9
- ITA/BIATSS 67
- Doctorants 12
- Chercheurs CDD/Post-doctorants 7
- Autres CDD 5

7 expériences et programmes de R&D

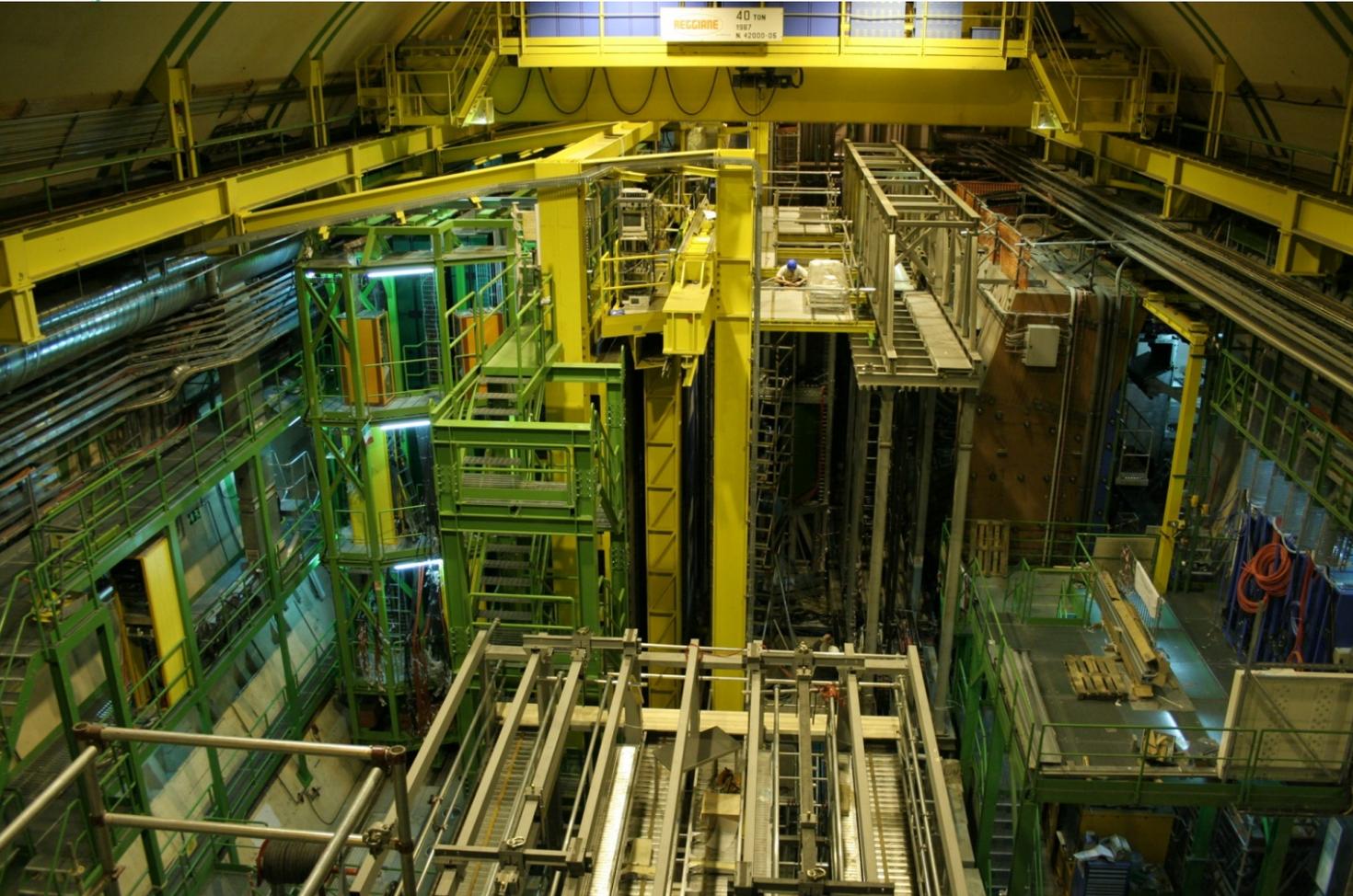


Le détecteur ATLAS au LHC

**22 m de haut, 44 m de long, poids de 7000 tonnes,
dans une caverne à 100m sous terre**

Expérience LHCb

reconstruit les hadrons "beaux"



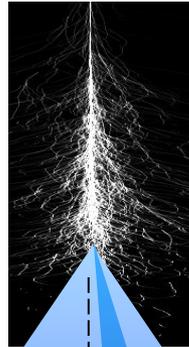
B^+ : anti b – u
 B_d^0 : anti b – d
 B_s^0 : anti b – s

Pour
Etudier
l'asymétrie
matière -
anti-
matière

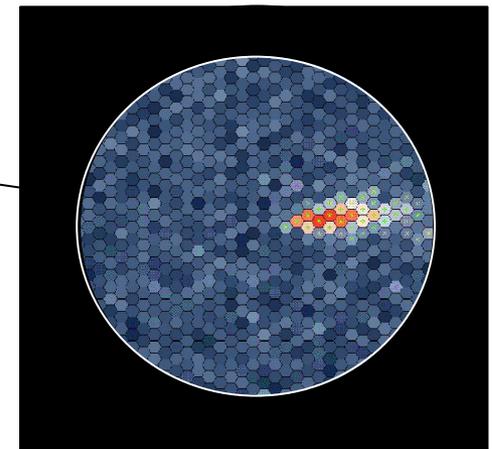
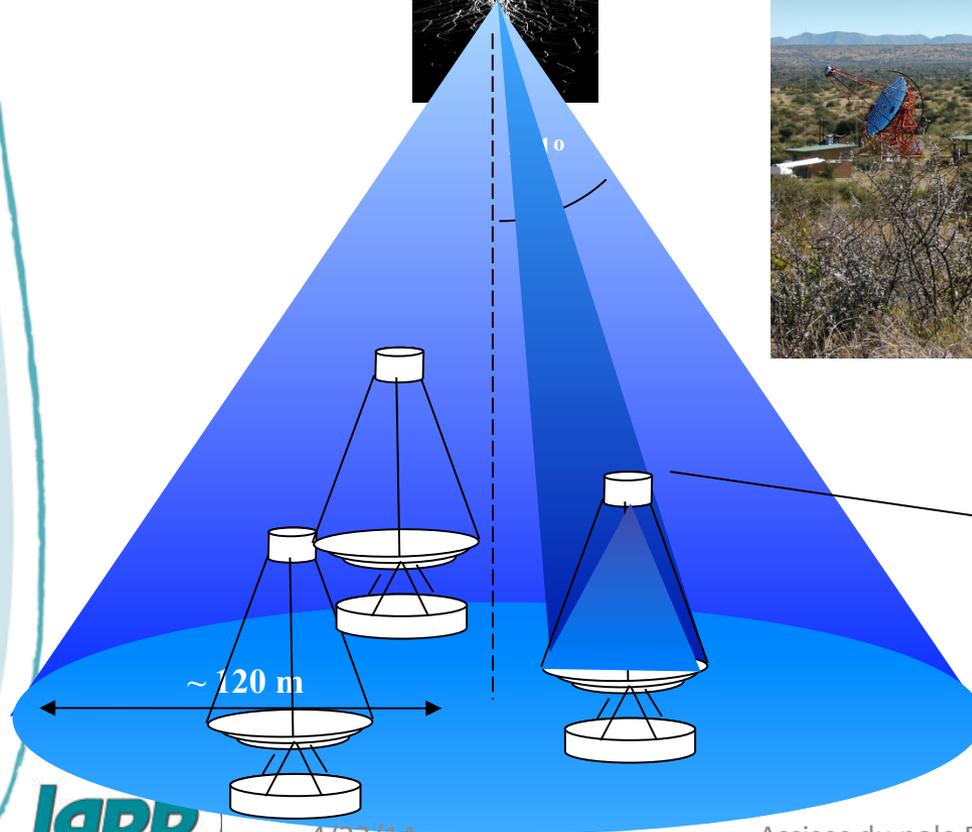
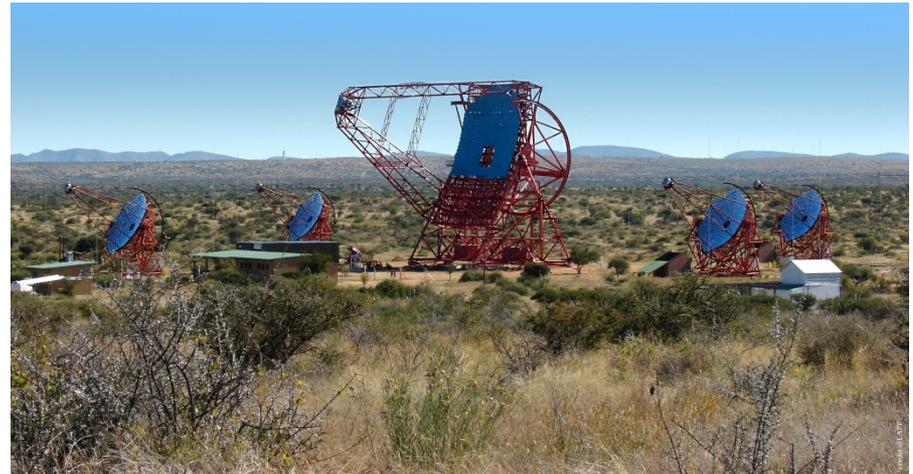
l'expérience H.E.S.S.



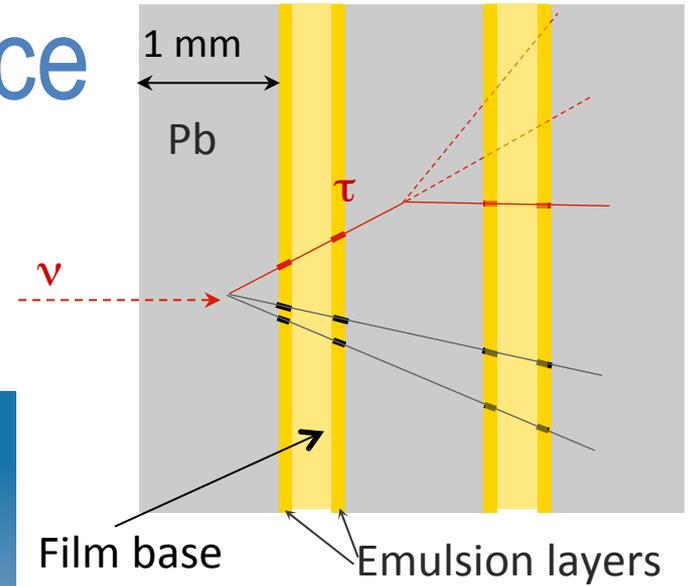
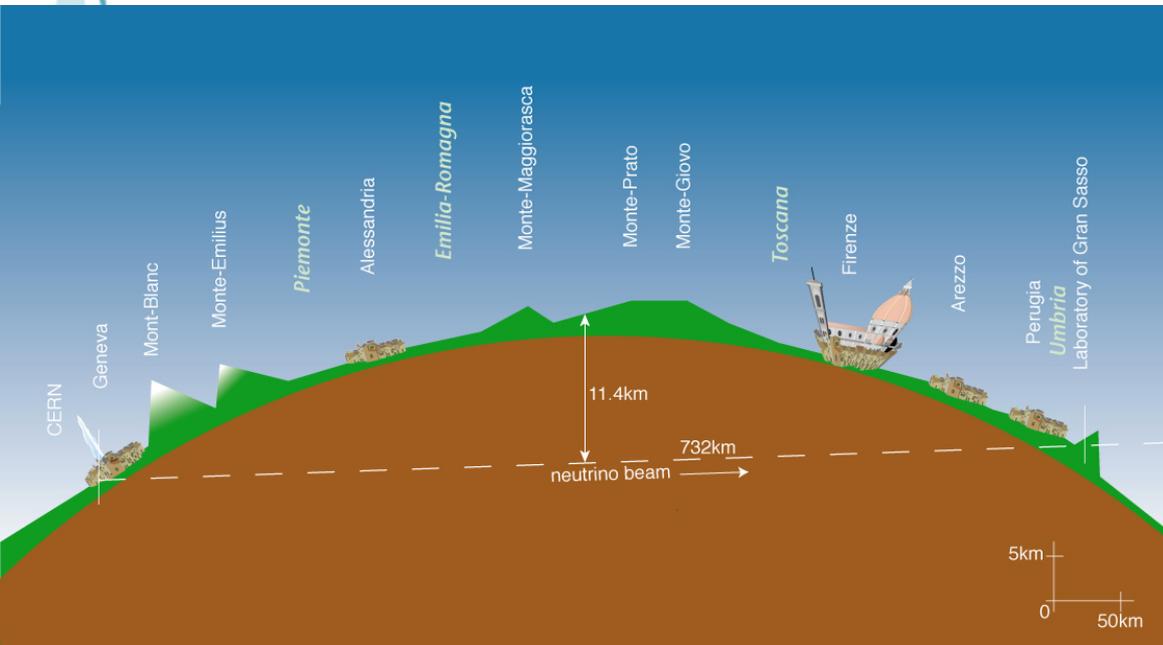
**Gerbe
Atmosphérique**



En Namibie, étudie les sources de photons cosmiques de très haute énergie ($E_\gamma > 100 \text{ GeV}$)

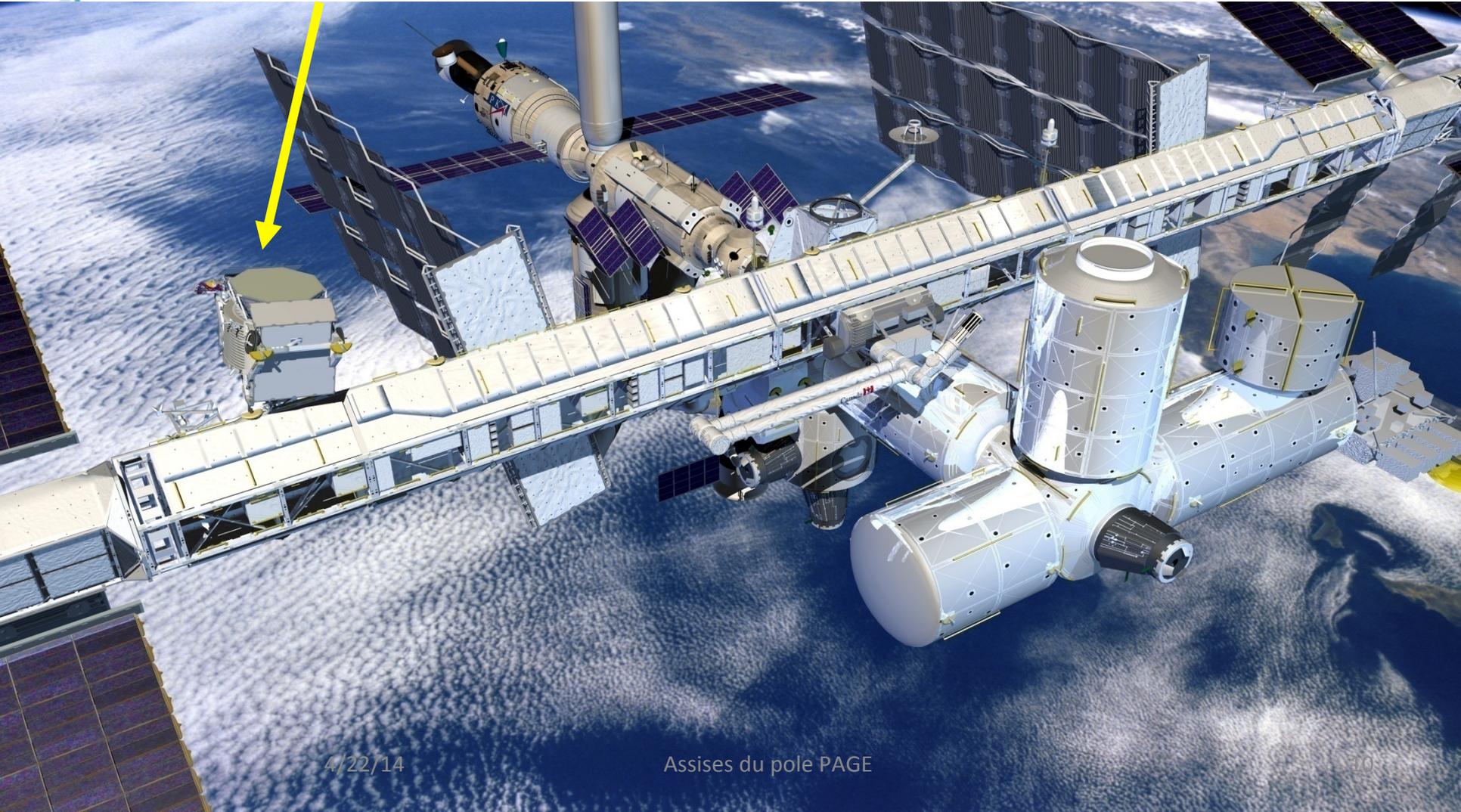


Les neutrinos: expérience OPERA



Brique de base:
56 feuilles de plomb
57 films (émulsions)

Expérience AMS: sur la station spatiale



L'expérience VIRGO

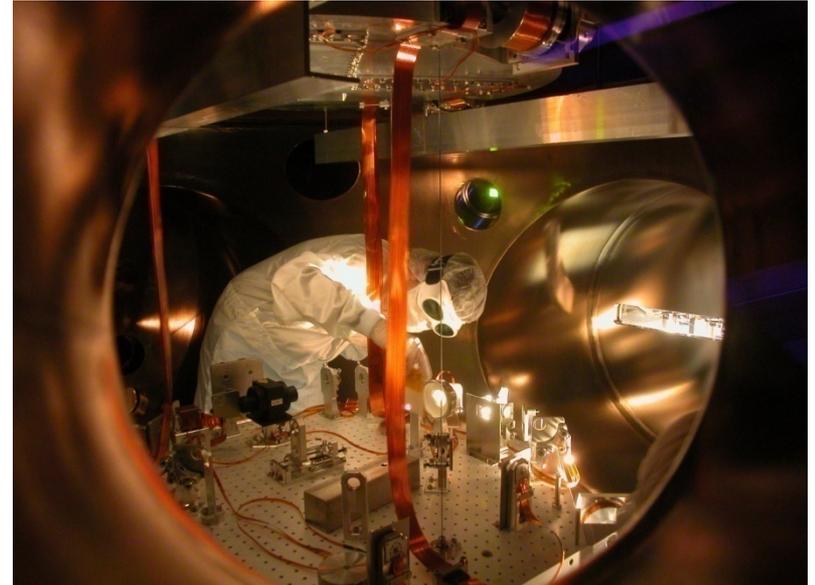
Détection d'ondes gravitationnelles de source cosmique



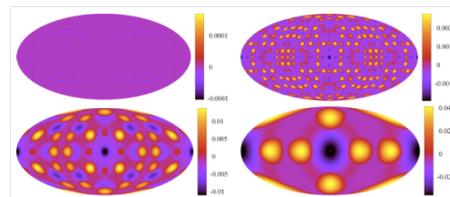
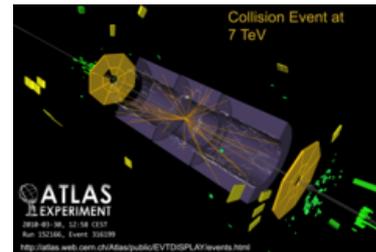
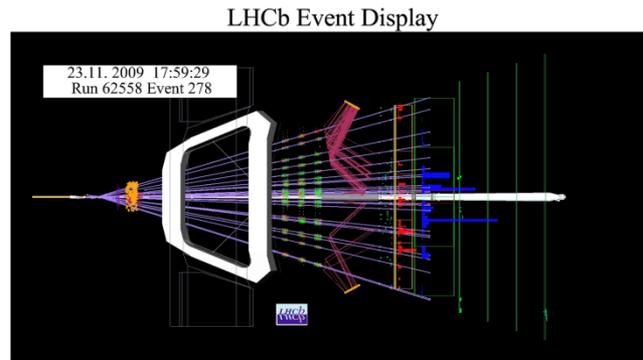
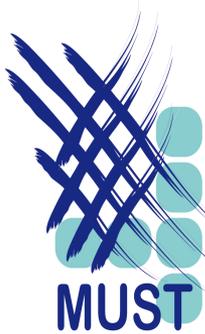
Interféromètre suspendu de Michelson avec ses bras de 3km



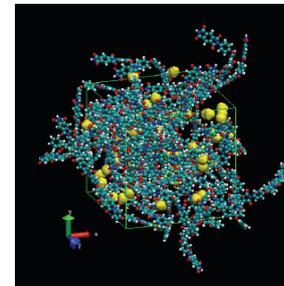
Banc de détection et électronique



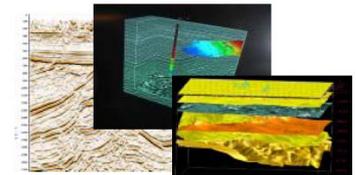
Mesocentre de calcul



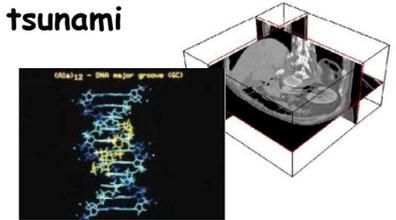
Cosmologie



Membranes polymères



Tremblements de terre tsunami



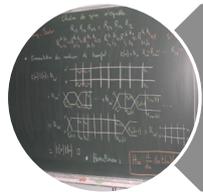
Génomique - malaria grippe aviaire

1450 cœurs de CPU et 1100 To de stockage

Structuration locale

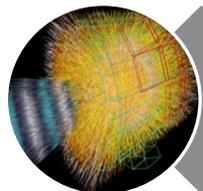
- Coordination nationale forte des activités par l'IN2P3
- Collaborations solides avec LPSC, LSM, LAPTh, Labex commun ENIGMASS.
- L'instrumentation est un terrain qui favorisera le développement des liens avec des laboratoires de différentes disciplines.

Laboratoire de Physique Théorique



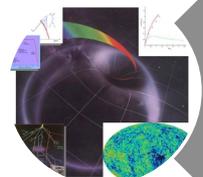
Physique
Mathématique

Aspect formel, mathématique
Nouvelles méthodes de calcul
Ex: Higgs, formulation du principe en 1964



Physique des
Particules

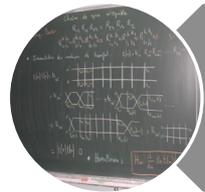
Phénoménologie, Simulations, Calculs
Ex: Concept du Higgs: Quelles conséquences?
Problème de la Masse – Nouvelle Physique?



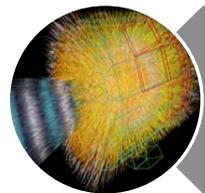
Astroparticules
Cosmologie

Problème Matière Noire, Energie Noire
Nouvelle Particule, Astro/Cosmo

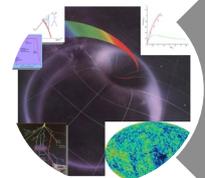
Laboratoire de Physique Théorique



Physique
Mathématique



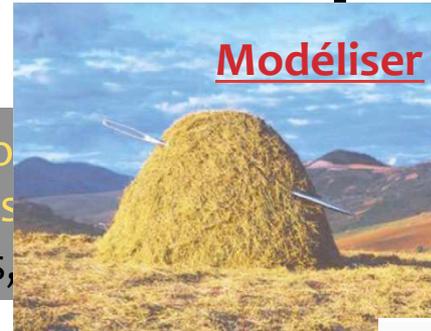
Physique des
Particules



Astroparticules
Cosmologie



Aspect fondamental
Nouvelles découvertes
Ex: Higgs, ...



Modéliser

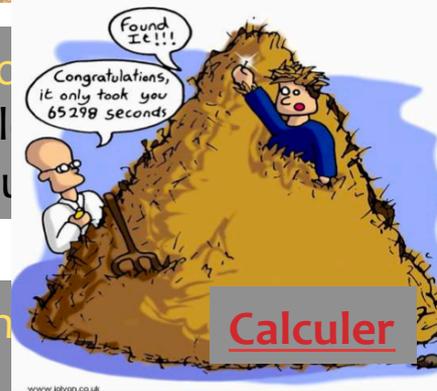
... découverte en 1964



Comment trouver

You were right: There's a needle in this haystack...

Simulation
Quelles
- Nou



Calculer

... Simulation
... Cosmo

Axe: Instrumentation, modélisation et calculs

Enjeux scientifiques

❖ Nouvelle Physique, Higgs, modèle standard

- ❑ Exploitation des résultats du LHC, le Higgs (années HIGGSITANTES à venir)
- ❑ Caractérisation de la nouvelle physique, liens matière noire
- ❑ Calculs de précision dans le modèle standard
- ❑ Physique de la saveur, matière/anti-matière
- ❑ Collisionneurs du futur

❖ Astrophysique des hautes énergies et cosmologie

- ❑ Matière et énergie noires, physique univers primordiale, neutrinos
- ❑ Canaux de détection et stratégies d'identification
- ❑ Tests de scénarios : CTA, AMS-02, HESS, Planck, Euclid, ...
- ❑ Propagation de rayons cosmiques, sursauts gamma

❖ Théorie des champs / systèmes intégrables

- ❑ Étude des amplitudes de diffusion de particules (SYM), s'affranchir des méthodes diagrammatiques perturbatives, applications à la QCD ?
- ❑ Applications des méthodes des systèmes intégrables :
 - Physique statistique et systèmes hors équilibre (modèles ASEP)
 - Chaînes de spin, matière condensée
- ❑ Aspects formels de la théorie quantique des champs

PAGE

PEM

Le LAPTh et les pôles scientifiques

Fédération de Recherche **Centre de Physique Théorique de Grenoble-Alpes (FR 3620)**



PEM

Labex **ENIGMASS** : LAPP, LPSC, LAPTh, LSM

L'origine de la masse est au centre de la physique moderne : nature du vide, formation de la matière, asymétrie matière/antimatière, matière et énergie noires



PAGE

+ liens avec l'OSUG

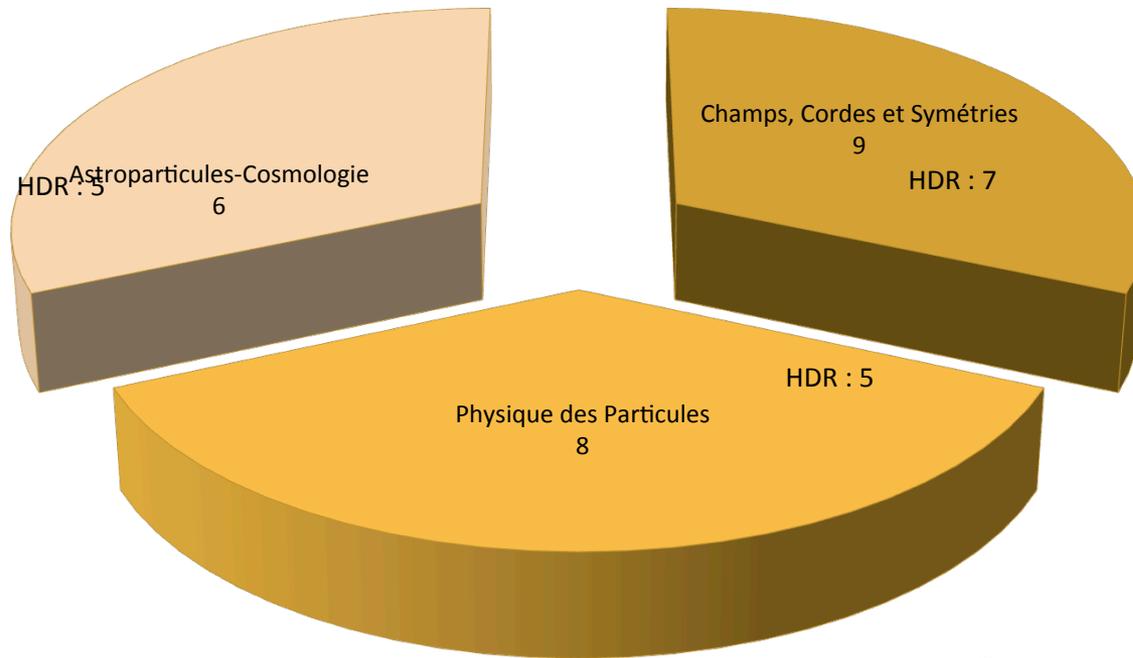
Fédération de recherche **MSIF** « Modélisation, Simulation, Interactions Fondamentales »
Développement des interfaces et des synergies entre physique et mathématiques



MSTIC ?

Réflexions sur ASEP, Big Data

Membres permanents / équipe Politique de Coopération à l'International



**Programme Chercheurs Invités
+ Doctorants**

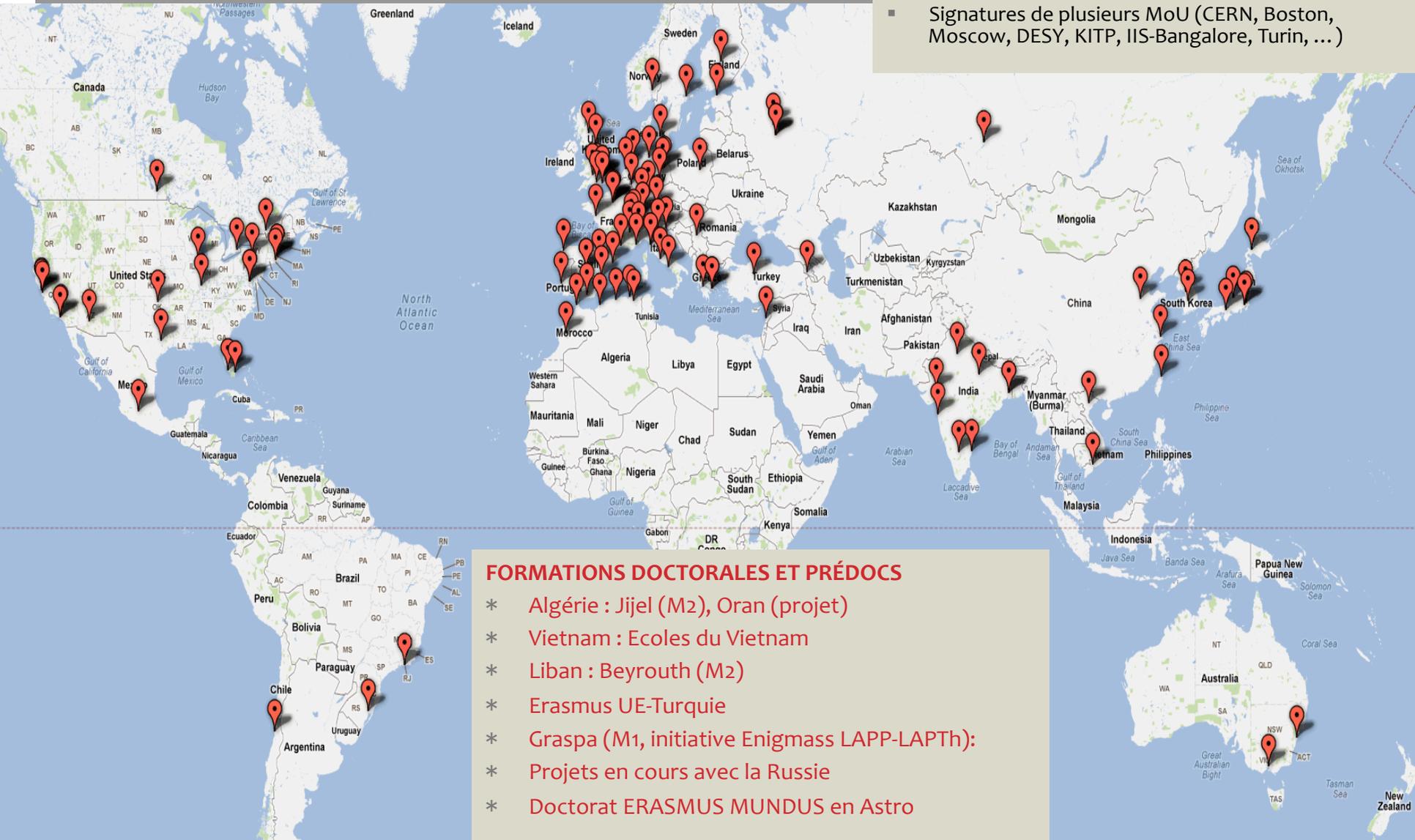
~ 50 chercheurs/ EC au labo

2/3 CNRS, 1/3 EC Uds

L'International : maintenir, renforcer

RECHERCHE

- LIA France-Russie
- LIA Japon
- LIA Vietnam
- LIA Corée
- Montage LIA/CEFIPRA Inde
- Réseau MATHAMSUD
- Accords Steklov franco-russe
- Signatures de plusieurs MoU (CERN, Boston, Moscow, DESY, KITP, IIS-Bangalore, Turin, ...)



FORMATIONS DOCTORALES ET PRÉDOCS

- * Algérie : Jijel (M2), Oran (projet)
- * Vietnam : Ecoles du Vietnam
- * Liban : Beyrouth (M2)
- * Erasmus UE-Turquie
- * GraspA (M1, initiative Enigmass LAPP-LAPTh):
- * Projets en cours avec la Russie
- * Doctorat ERASMUS MUNDUS en Astro

Tutelles

Unité mixte de recherche UMR 5821

CNRS : IN2P3 + INSU et INSIS

Université Grenoble-Alpes: UJF et Grenoble INP

DGG CNRS depuis 2012

Personnels

Total de 225 personnes + ~50 stagiaires / an

66 Physiciens permanents (38 CNRS, 28 EC : 19 UJF + 9 INP)

93 Ingénieurs/Techniciens/Administratifs (86 CNRS + 7 UJF)

~35 doctorants, 12 postdoc, 6 CDD ITA

~50 stagiaires / an

Projets scientifiques

Expériences thématiques

Durée typique de projets : de 3-4 à 10-20 ans !

Collaborations internationales (100 à 3000 personnes)

Grandes infrastructures de recherches (TGI)

Institut National de Physique Nucléaire et des Particules (IN2P3) du CNRS

Recherche en physique nucléaire, des particules et astroparticules

Coordination pour le CNRS et les universités, partenariat avec le CEA

Coordination de 20 laboratoires / Unités de service

→ Travail en réseau et politique scientifique concertée

Participation à des programmes de (Très) Grande Infrastructures

Grands Equipements/Expériences/Collaborations

Budgets et projets pluri-annuels ...voire décennaux

Synergies locales

Physique des origines et des 2 infinis

Labex ENIGMASS (LAPP, LAPTh, LSM)

Labex FOCUS (IPAG, Neel, IRAM) + ANR (NIKA)

Interdisciplinaire (théorie, médical, énergie)

Centre de Théorie en Physique de Grenoble (LAPTh, Lyon..)

Labex PRIMES (France, CHU), ANR AAP Cancer

Carnot Energie: sels fondus (GEN-IV, SIMAP), Matériaux (Neel, LETI..), Plasmas

Grille de calcul (EGEI et CIMENT)

Equipex BEDOFIH (EUROFIDAI, IdG, LPSC...)

Instrumentation scientifique (ILL, LNCMI, INAC, Neel, IPAG) → IDEx

Domaines de Compétences du LPSC

Physique nucléaire, physique des particules et astroparticules, énergie nucléaire

Accélérateurs, sources d'ions, plasma

- Techniques expérimentales: L2, L3 et M2R et M2Pro
- Analyse de données : L3, M2R et M2Pro
- Physique théorique : L3, M2R
- Interdisciplinarité : radio-protection, physique médicale

Enseignements et formation (rôle dans compétences 29^{ième})

Master adossés aux compétences du LPSC

- Physique Subatomique, Astroparticule et cosmologie, accélérateurs & sources d'ions
- Energétique et Génie nucléaire (école PHELMA)
- Ingénierie, tracabilité et Développement durable (UJF, Master)
- Médical et radioprotection (Master Physique Médicale)
- EEATS (électronique et plasma)

Plateformes mutualisées opérées au LPSC

- UJF/INPG, 500 étudiants/an (niveau Master & ingénieurs)
- Plateformes PLATINE de physique nucléaire
- Plateforme SIREP (pilotage de réacteurs à Eau Pressurisée)

Ecoles européennes: JUAS (accélérateurs), ESIPAP (instrumentation, ENIGMASS)

Quarks & leptons et interactions fondamentales

Exploration de domaines en énergies du peV au ... TeV !

Physique des particules sur accélérateur (TeVatron, LHC, ILC)

→ Découverte du boson de Higgs; tests du secteur électrofaible;

Physique des neutrinos (neutrinos réacteurs @ ILL)

→ Recherche de nouveaux types de neutrinos stériles

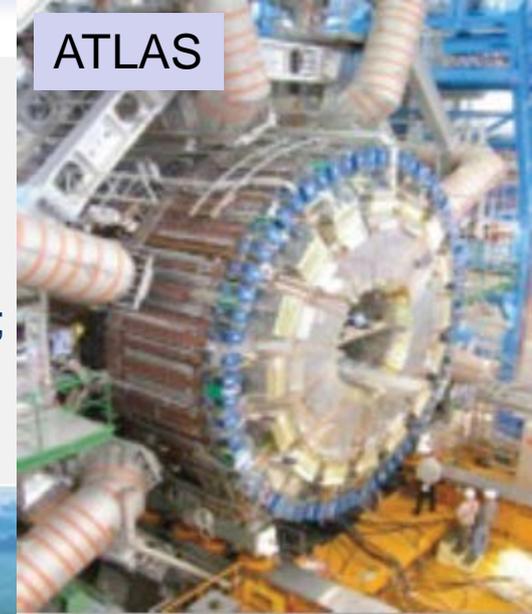
Physique des neutrons ultra-froids (UNC, nEDM)

→ Recherche de nouvelles forces, physique

Phénoménologie (+LAPTh)

→ Supersymétrie, matière noire, PDF

ATLAS



LHC

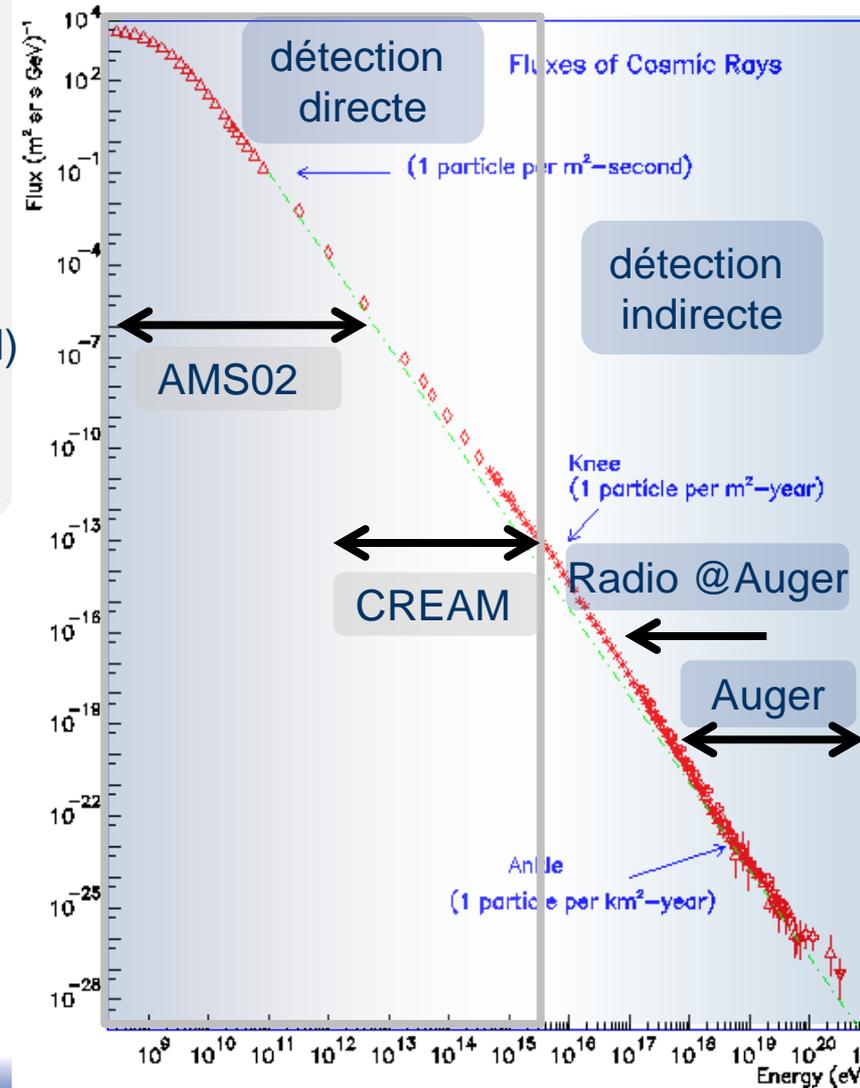
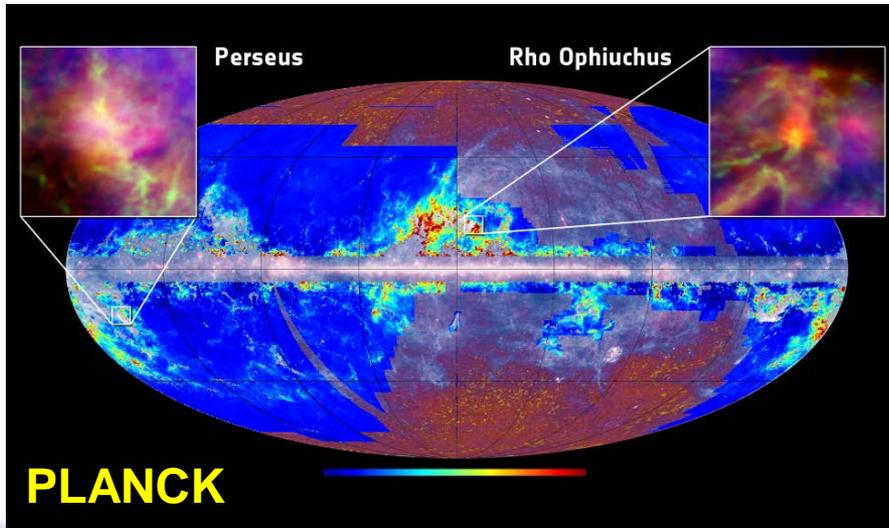


ILL



Astroparticules et cosmologie

- Etude des rayons cosmiques (extra)galactiques
 - Expériences embarquées (AMS, CREAM)
 - Expériences au sol (3000 km²) (AUGER)
- Etude du fond diffus cosmologique
 - Expériences sur satellite (PLANCK), télescope
- Recherche de matière noire & énergie noire
 - Détection directe matière noire (MIMAC@LSM)
 - Futur télescope / énergie noire LSST
- Théorie et phénoménologie (+LAPTh)
 - Modélisation propagation des RC, cosmologie



Physique hadronique et nucléaire

Nucléons, du plasma de quark&gluon & noyaux exotiques

Etude de la structure des nucléons (Jlab, USA)

→ Détecteur sur collisionneur e⁺-/noyaux légers

Etude du plasma de quarks & gluons (LHC)

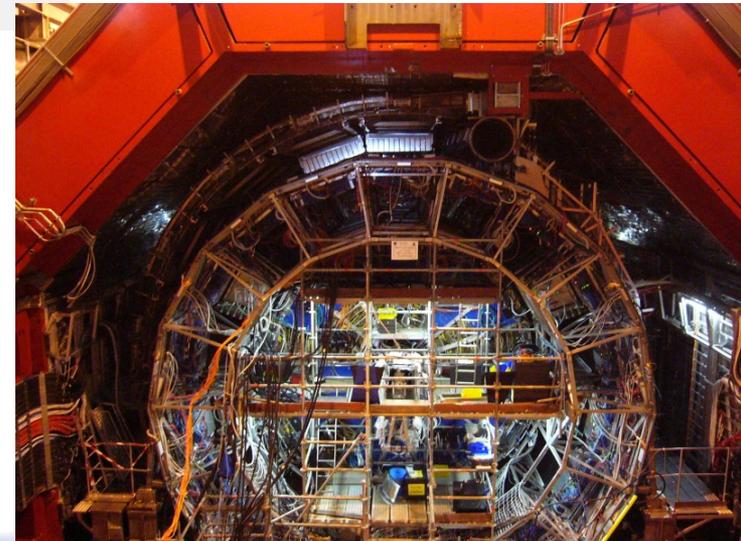
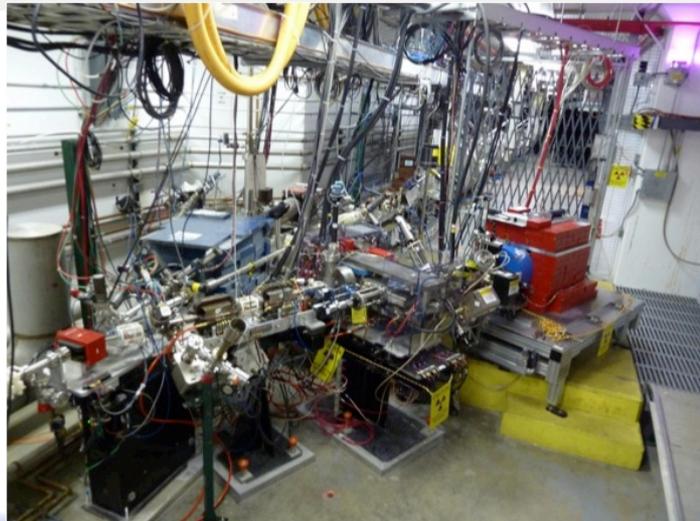
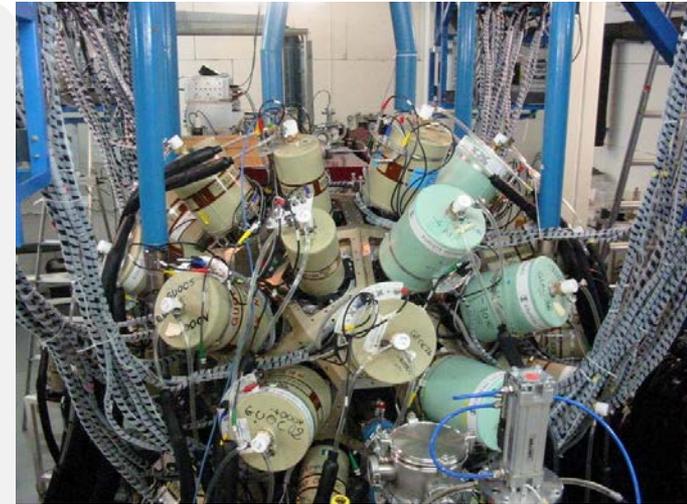
→ Détecteur sur faisceaux pPb, PbPb (ALICE)

Etude de structure nucléaire (ILL, GANIL, ISOLDE@ CERN)

→ Etude des noyaux exotiques lourds

Phénoménologie

→ Modèles en couches



Energie nucléaire

Transmutation des déchets, cycle Thorium, réacteurs GEN-IV

Cadre interdisciplinaire du CNRS, programmes européens

Expérience sur les réacteurs pilotés par Accélérateur (ADS)

→ accélérateurs, réacteurs ss-critique (GUINEVERE)

Etude du cycle Thorium en réacteurs existants

→ caloporteur D2O ou H2O ou innovants

Etude sur les réacteurs de 4eme génération

→ Design selon sureté, cycle thorium (MSFR)

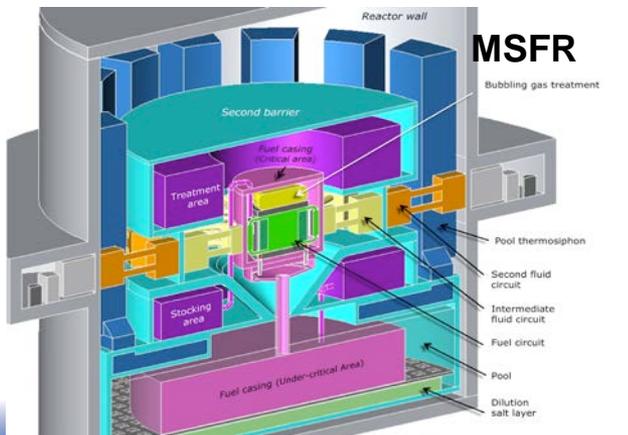
Données nucléaires et physico-chimiques

→ Mesures fissions (ILL) boucle sels fondus (FFFER)

Etude de scénarios (dont aspects économiques)



GUINEVERE



ILL



FFFER

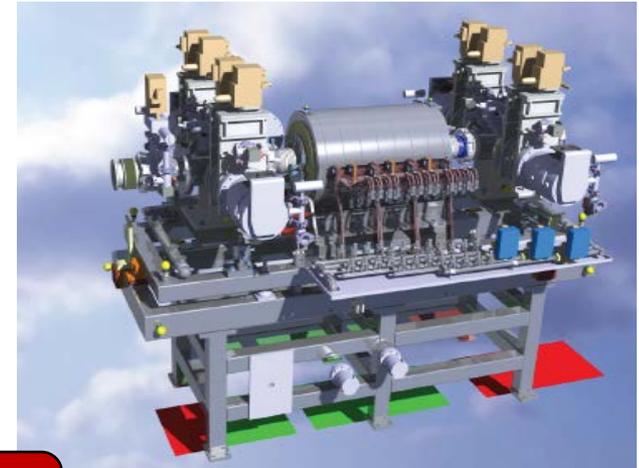
Pôles accélérateurs & sources d'ions

Sources d'ions

- Production d'ions multichargés pour SPIRAL-2(GANIL)
- Gyrotron ECR 60 GHz

Accélérateurs

- Coupleurs de puissance pour SPIRAL-2 (GANIL)
- Générateurs de neutrons intenses (GENEPI's)
- Ligne Basse énergie pour MYRRHA



Valorisation & Enjeux sociétaux

Interdisciplinaire: médical, plasma

- Physique médicale (en lien avec le CHU Grenoble)
 - Profileur de faisceaux, radiothérapie (DAMe)
- Plateforme de plasma-matériaux-nanostructures
 - Conception de sources de plasmas micro-onde
 - Application aux procédés en volume/surface

Valorisation

- Brevets +
- Machines dépôts multifaisceaux
- Essais d'accélérateur industriel
- Pré-incubateur micro-électronique
- Expertise en Mesure basse activité:
 - industrie nucléaire bâtiment, Réseaux Becquerel
- Plasma: transferts industriels



Laboratoire Souterrain de Modane

F. Piquemal (CNRS/IN2P3)

Journée PAGE Chambéry 24 avril 2014





Profondeur: **4800 m.w.e.**

Surface: **400 m²**

Volume : **3500 m³**

Flux muons: **$4 \cdot 10^{-5} \mu.m^{-2}.s^{-1}$**

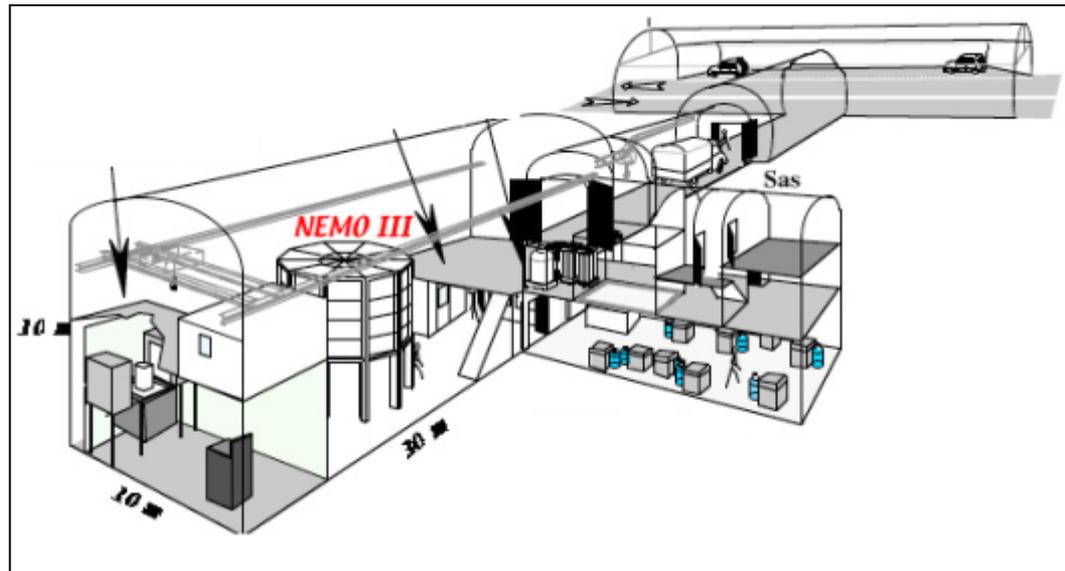
Neutrons:

Flux rapide: $4 \cdot 10^{-2} n.m^{-2}.s^{-1}$

Flux thermique: $1.6 \cdot 10^{-2} n.m^{-2}.s^{-1}$

Radon: **15 Bq/m³**

Accès : **horizontal**



Budget : 500 k€/an

Staff: 2 Physiciens
2 Ingénieurs
8 Techniciens
1 Doctorant
~ 150 Utilisateurs

Accord de partenariat avec l'Université de Savoie
Accord de Laboratoire Associé avec le JINR Dubna (Russie)
et le CTU Prague (Republique Tchèque)



Laboratoire Souterrain de Modane

D'une expérience de physique des particules.....

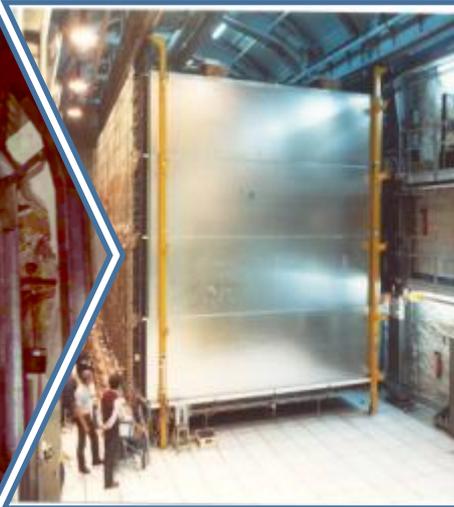
.... à un laboratoire pluri-disciplinaire

1979 - 1981

1982- 1990

1990- 2000

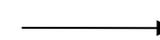
2000 -



Construction

Expérience τ_p

Prototypes



Expériences

Décroissance
du proton

Origine de la matière
Masse du neutrino
Composition de l'Univers

Développement Interdisciplinaire



Le LSM est une plate-forme interdisciplinaire. La suppression du rayonnement cosmique permet de rechercher des phénomènes physiques très rares ou des signaux très faibles

- **La physique des particules:**
Etude des propriétés du neutrino (particule de matière la plus abondante dans l'univers)
→ origine de la matière, masse du neutrino, détection neutrino de supernovae (LAPP)
- **L'astroparticule:**
Recherche de la matière noire (LPSC, Institut Néel)
- **Physique nucléaire:**
Etudes structure nucléaire (recherche de nouvelles radioactivités), Noyau superlourds

Développement de techniques de mesures d'ultra-basse radioactivité pour la sélection des matériaux pour la physique des particules utilisés par d'autres sciences notamment pour la datation:

- **Science de l'environnement:**
Océanographie, rétro-observation, paléoclimatologie,... (EDYTEM, LGGE)
- **Surveillance environnementale**
- **Nano/micro-électronique** (St Micro-electronics, Irotechnologie)
- **Biologie**



Laboratoires participants à de expériences au LSM

France:

LAPP Annecy, U. Savoie and CNRS)

LPSC Grenoble, UJF Grenoble and CNRS

EDYTEM U. Savoie and CNRS

LGGE, UJF Grenoble and CNRS

Institut Néel, UJF Grenoble and CNRS

LAL Orsay U. Paris Sud and CNRS

CEN Bordeaux-Gradignan U. Bordeaux I and CNRS

IPHC Strasbourg U. Strasbourg and CNRS

LPC Caen U. Caen, ENSICAEN and CNRS

CPPM, U. Marseille and CNRS

LSCE Gif/Yvette CEA and CNRS

CSNSM Orsay U. Paris Sud and CNRS

LPC Clermont, U. Clermont-Ferrand and CNRS

IPNL Lyon U. Lyon and CNRS

IRFU Saclay CEA

DASE CEA

IRSN

IAP U. Pierre and Marie Curie and CNRS

IM2NP U. Marseille and CNRS

LCE U. Franche-Comté and CNRS

Russia:

JINR Dubna

ITEP Moscou

Kurchatov Institute Moscou

UK:

UC London

Imperial college

Manchester University

Oxford

Czech Republic:

Charles Technical University

Charles University in Prague

NRPI Prague

NRI Prague

Japan:

Saga University

Osaka University

Fukui University

USA:

U. Of Texas

INL

Mount Holyoke College

Spain:

Zaragoza University

Greece:

University of Thessaloniki

Korea:

KAERI

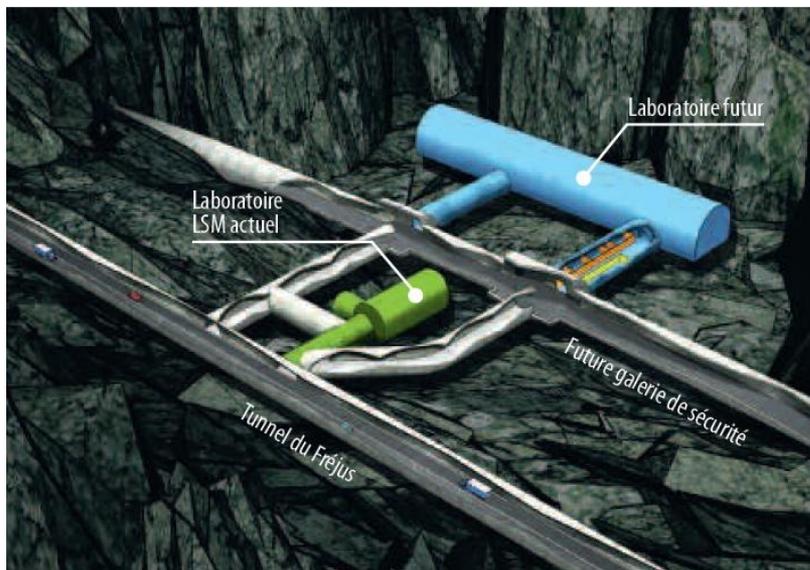
Germany:

Karlsruhe Forschungszentrum

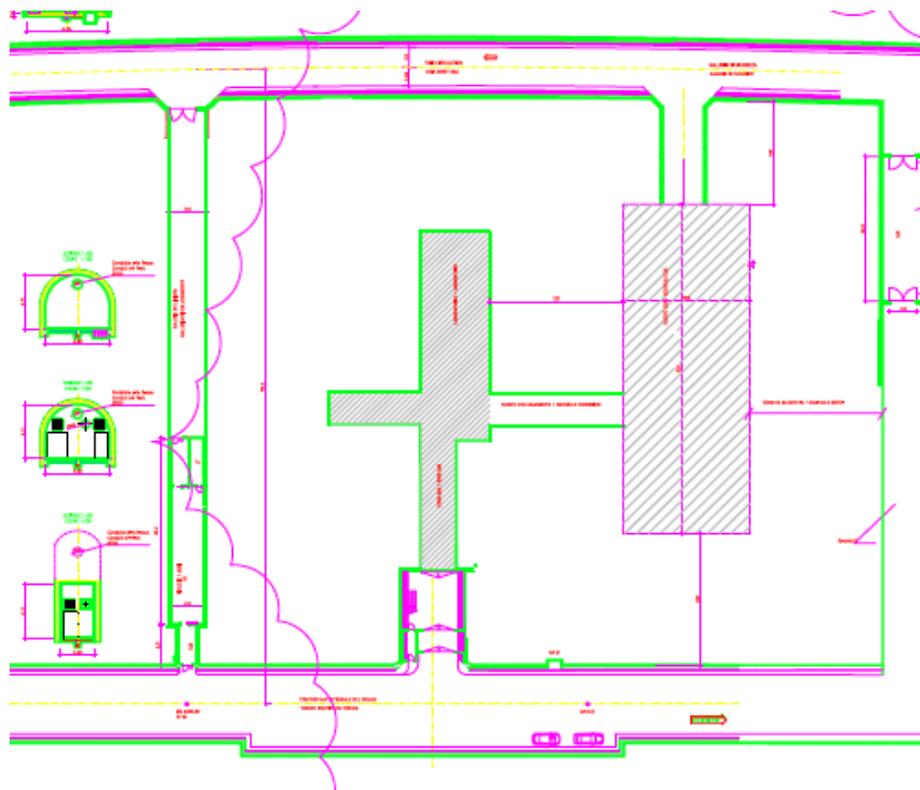
Companies: ST Microélectronique, Irotechnologie,

EDF, Air Liquide, Eurysis-Canberra

Implantation de départ



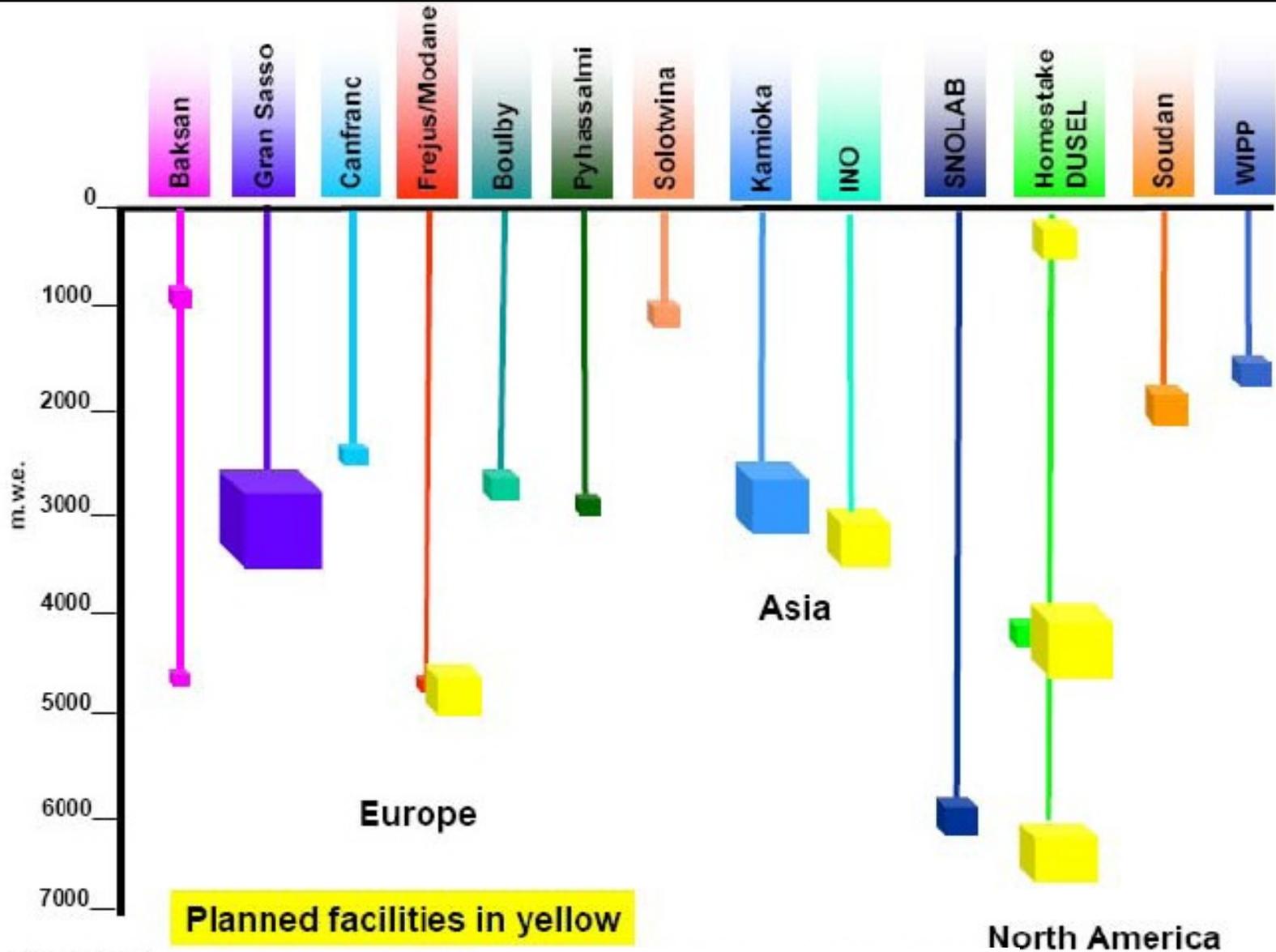
Projet actuel de 13 000 m³



Avantages: sécurité, exploitation, mise en route, construction, coût ?,



Laboratoires souterrains très profonds





Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques et Ecosystèmes Limniques



Assise du Pôle PAGE - 24 Avril 2014

UMR Carrtel

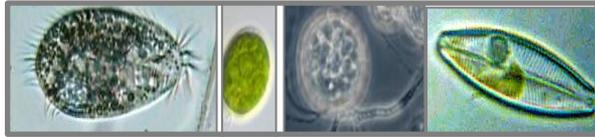
Centre alpin de recherche sur les réseaux trophiques
et les écosystèmes limniques

- *Fonctionnement des systèmes lacustres alpins, en lien avec leur bassin versant et l'atmosphère*
- *Effets des forçages anthropiques, en particulier de la réoligotrophisation et des changements climatiques*

- LAC
- Réseaux trophiques
- Biodiversité
- Ecologie Fonctionnelle
- Paléo-limnologie
- Changements climatiques
- Flux Transferts
- Plancton
- Isotopes
- Séquençage ADN
- Archées
- Bactéries
- Virus
- Cyanobactéries
- Parasitisme
- Prédation

Compréhension du fonctionnement écosystémique (lac) et évaluation des effets des changements environnementaux.

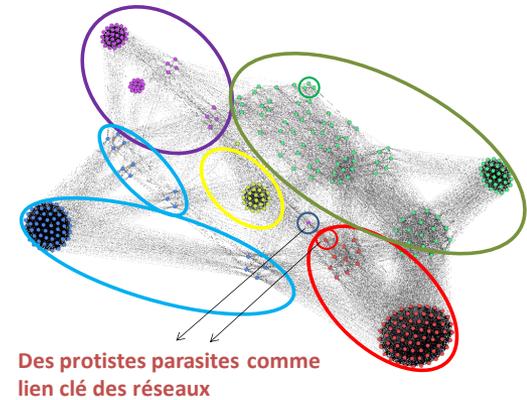
- analyse de la diversité structurelle et fonctionnelle des communautés et réseaux trophiques (bcp microbiens)
- des études multi-échelles et multi-compartiments



Etude des connections entre réseau microbien et réseau trophique supérieur

Rôle fonctionnel de la diversité –Rôle du parasitisme

Prise en compte des compartiments pélagique et benthique



Des protistes parasites comme lien clé des réseaux

Couplage observation & rétro-observation (archives sédimentaires)

Equipe RITOXE (Ressource Ichtyologique et Ecotoxicologie)

LAC

Réseaux trophiques

Ecologie Fonctionnelle

Ichtyologie

Forçages multiples

Plancton
Algues
benthiques

Cyanobactéries
et biotoxines

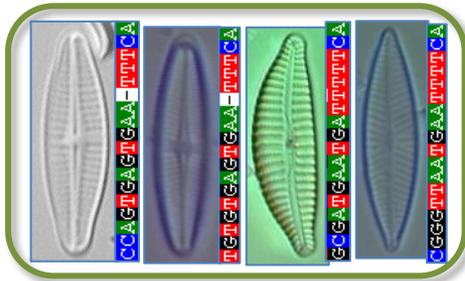
Toxiques

Bioindicateurs

Compréhension du fonctionnement écosystémique (lac) et évaluation des effets des changements environnementaux :

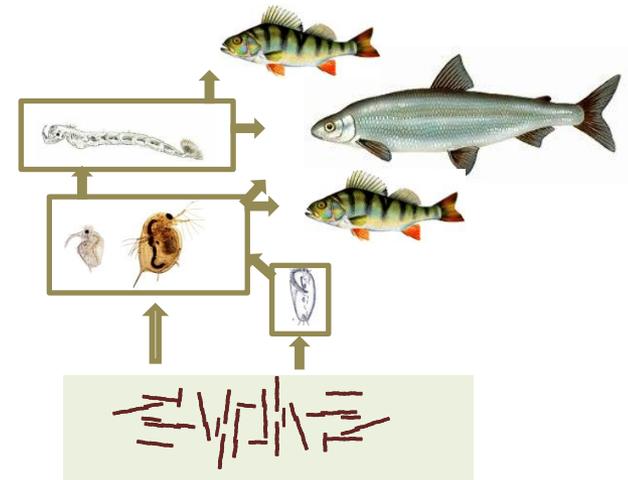
- prise en compte du multi stress,
- ressources ichtyologiques et réseau trophique
- phylogénie et sensibilité aux toxiques

Etude des dynamiques des populations piscicoles et des communautés microalgales



Développement d'outils et de méthode de bioindication de qualité des milieux

Modélisation trophique (ressource piscicole) et écotoxicologique (évaluation de risque)



Equipe BASSIN VERSANT

Compréhension des effets des pressions anthropiques et des changements (périurbanisation, climat) sur les relations bassin versant-lac

→ Système de transfert des nutriments et contaminants dans le continuum sol-rivière-lac

→ Etude des fonctions de production et de transfert, et de leurs signatures



Spéciation et signaux géochimiques

- Fonctions de production en relation avec la compartimentation et l'usage des BV
- Signatures et biodisponibilité des nutriments

Rôle et fonctionnement des interfaces

- Fonctions de transfert (Marais; Zone hyporhéique ; Zone littorale) → variabilité spatiale et temporelle

Couplages bassin versant-lac

- Eutrophisation en milieux peu anthropisés
- signatures sédimentaires

Gestion du continuum BV-lac:

- Co-construction de dispositifs de recherche finalisée
- Modélisation cognitive et prédictive

BASSIN
VERSANT

LAC

Ecologie
Fonctionnelle

Changements
climatiques

Usages des sols

Flux et
Transferts

Traceurs et
indicateurs

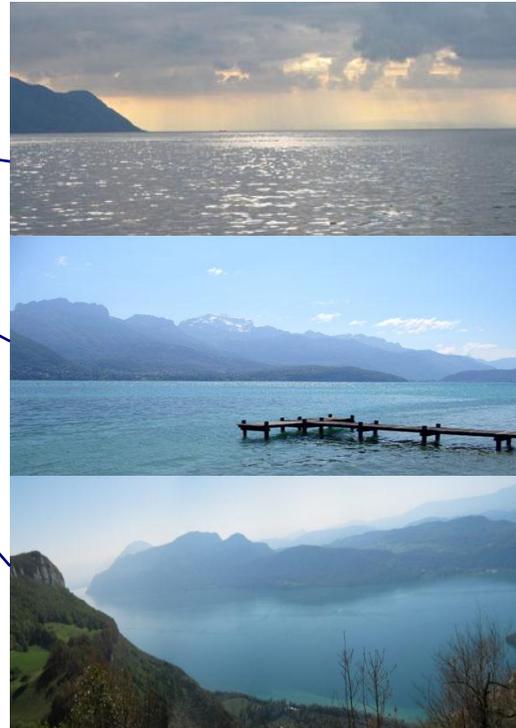
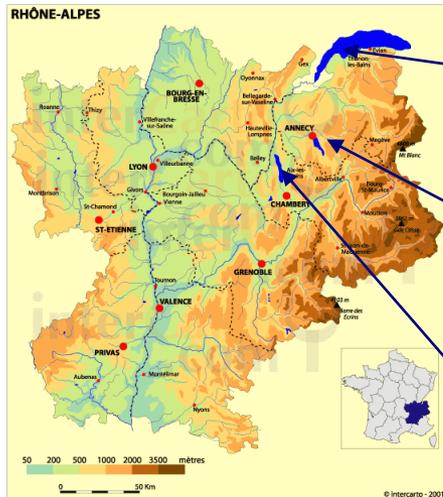
Biogéochimie

Interfaces

OBSERVATOIRE DES LACS ALPINS (labellisation en SOERE - Allenvi)

- Objectifs :

- Organiser la collecte d'échantillons et de données, les stocker, les utiliser et les rendre accessible
- Etudier, comprendre et modéliser les trajectoires et les mécanismes écologiques qui contrôlent les systèmes lacustres, sous contrainte anthropique et climatique, sur le long terme.



	Données depuis:
Léman Mésotrophe (re-oligotrophisation)	±1950
Annecy Oligotrophe	± 1980
Le Bourget Oligo-mésotrophe (ré-oligotrophisation)	± 1990

- Système d'information et base de données – collections d'échantillons

- Seul observatoire lacustre en France, un des plus important en Europe.

RÉSEAU DE PARTENAIRES

International: européen (**Suisse**, Italie, Allemagne, Pologne, Suède,.....),
Canada, Etats Unis,
Réseau international Observatoires Lacustres
COST NetLake

National/Régional:

CNRS, IRSTEA, INRA

Universités (Savoie, Lyon, Clermont Ferrand, Paris, Lille,

Zone Atelier Bassin du Rhône et InterZA

Fédération Lac- Montagne –Environnement (FLAME): + Edytem et LCME

Interface avec gestionnaires:

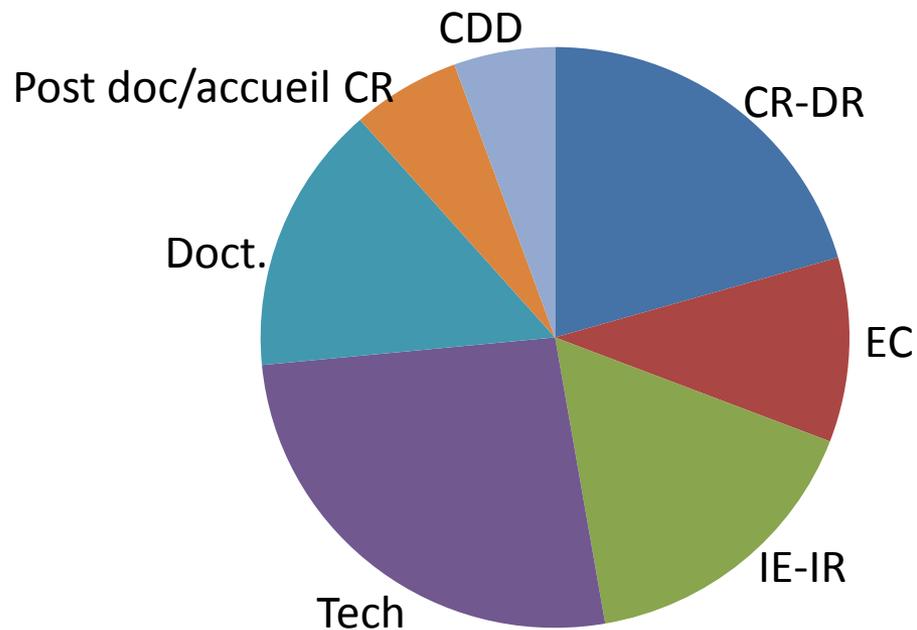
- Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques

- régionaux: Agences de l'Eau / gestionnaires des grands lacs

CV du Carrtel

* Double tutelle : Min. Recherche et Min Agri.

* Effectif: 48 à 50 ETP



* Bi site: Thonon les Bains et le Bourget du Lac

*Au sein de PAGE: partie prenante de la thématique écologie
avec EDYTEM, LCME, LECA, IRSTEA

Projet scientifique
contrat 2016-2020



Thèmes →

Changements
globaux

Géo-écologie de
l'Anthropocène

Ressources et
patrimoines

Approche
intégrée de l'art
pariétal

Trajectoires
politiques en
montagnes

Groupes

Distances, mobilités et
espaces publics

Pratiques, conflictualités et
trajectoires spatiales

Pratiques collaboratives et
approche intégrée

Observation et
représentation numériques

Traces et héritages culturels

Archives environnementales

Morpho-dynamique des
versants

Fluides
et structures géologiques

**Géographie
humaine et
économie**

**Approche intégrée des environnements de
montagne (incluant la société) et
de leur évolution**

Chercheurs / E-C	:	35 (7 CNRS)
ITRF	:	12 + 2 CDD
Doctorant	:	~20

Géosciences

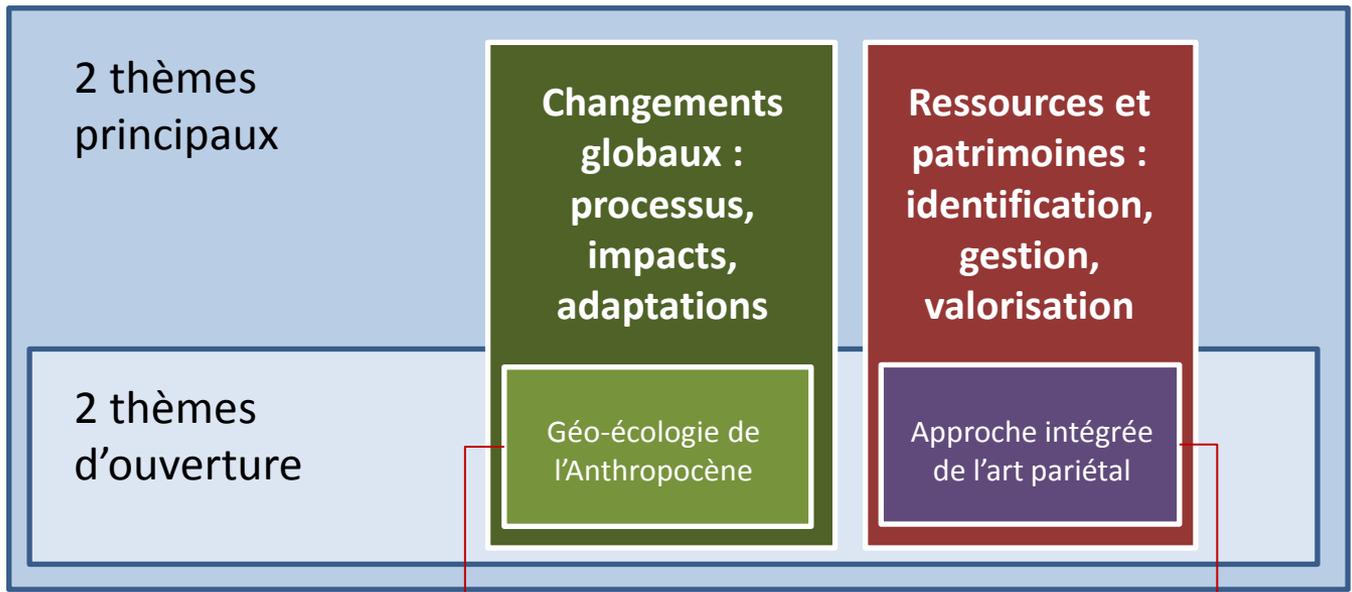
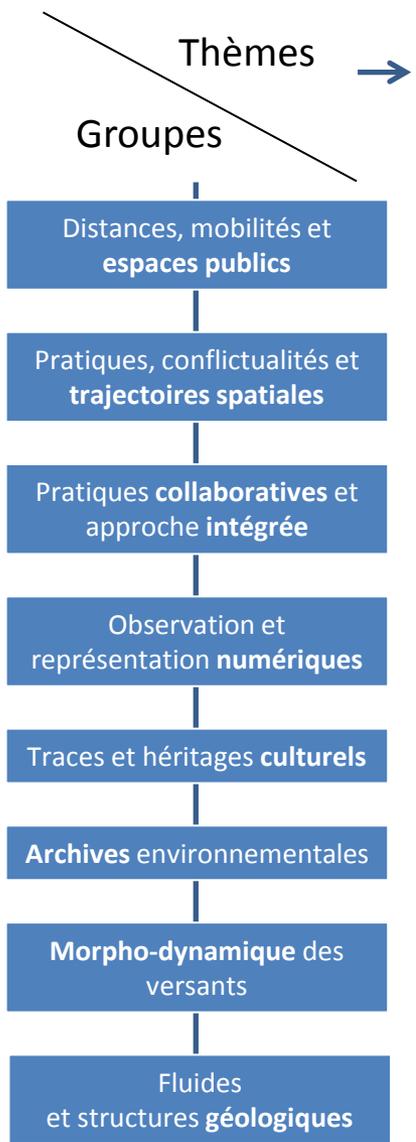
Plateforme technologique

Prélèvements et instrumentation en milieu
extrême (montagne, grottes)
Chimie analytique
Cartographie, Topo, Imagerie 3D

« Grands » instruments

EquipEx CLIMCOR
PF nationale « core scanner »

Projet scientifique
contrat 2016-2020



(DiPEE + FLAME)

?

Ministère de la culture, INSHS, INEE

PAGE

LSM

DiPEE +
FLAME

LCME

CARRTEL

LECA

UR EM
IRSTEA

LTHE

LGGE

ISTerre

OSUG

Géo-écologie de l'Anthropocène

Changements globaux : processus,
impacts, adaptations

Ressources et patrimoines :
identification, gestion, valorisation

Approche intégrée de l'art pariétal

Trajectoires politiques en montagnes

SJPEG

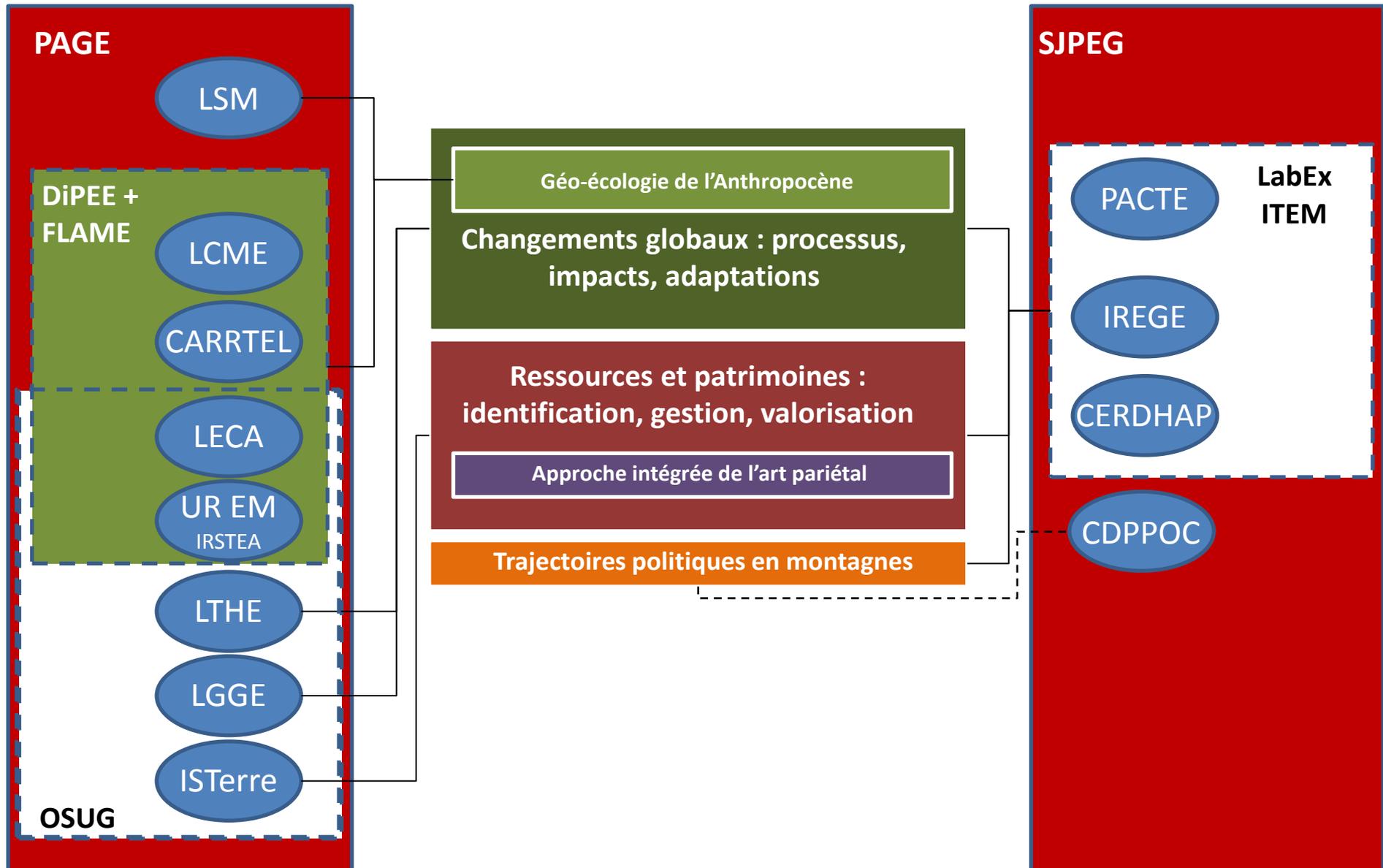
PACTE

LabEx
ITEM

IREGE

CERDHAP

CDPPOC



Scenario 1 : EDYTEM seulement dans PAGE

Légende

Pôle

Axe trans. UGAS



EDYTEM

Instrum.

Modél.

Phys.,
ingé.

Bio, santé

Env. Soc.

Sc. Jur.,
politique,
etc.

Org. Et soc.

Art,
Lettres,
etc.

Médiation

Culture

Math &
STIC

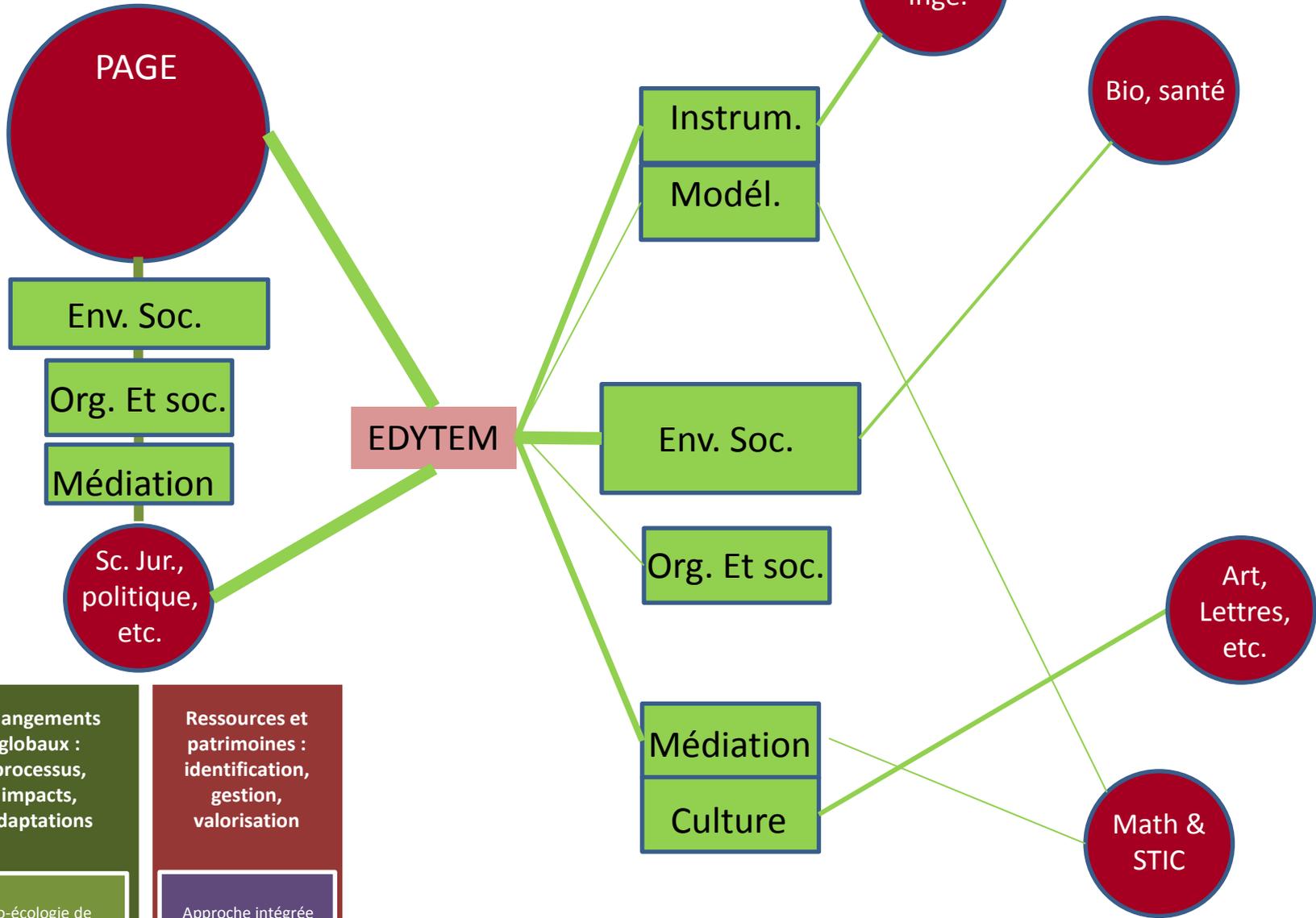
Changements
globaux :
processus,
impacts,
adaptations

Géo-écologie de
l'Anthropocène

Ressources et
patrimoines :
identification,
gestion,
valorisation

Approche intégrée
de l'art pariétal

Scenario 2 : EDYTEM dans *PAGE* et *Sc. Juridiques etc.*



Changements globaux : processus, impacts, adaptations

Géo-écologie de l'Anthropocène

Ressources et patrimoines : identification, gestion, valorisation

Approche intégrée de l'art pariétal



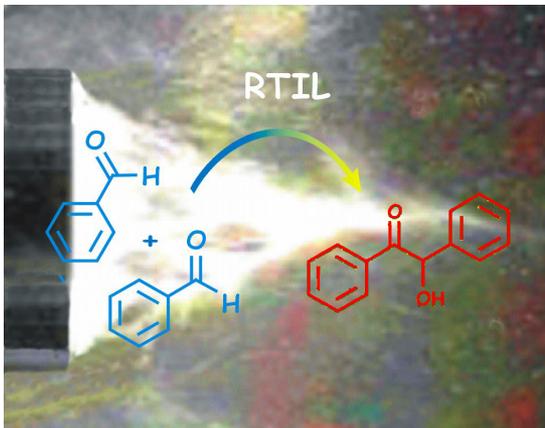
LCME
Laboratoire
Chimie Moléculaire
et Environnement

connaître et limiter l'impact des polluants sur notre environnement

CSVSB → **synthèse verte de molécules et matériaux pour la dépollution**

PAGE → **sources, transfert et réactivité des POPs dans les écosystèmes**

Pr Micheline Draye (DU adj.)



3 PR, 3 MCF, 4 doctorants

Pr Emmanuel Naffrechoux (DU)



2 PR, 2 MCF, 1 ATER, 5 doctorants

3 IE, 1 Technicien

étude des sources, du transfert et de la réactivité des composés organiques dans les écosystèmes

- identifier les sources

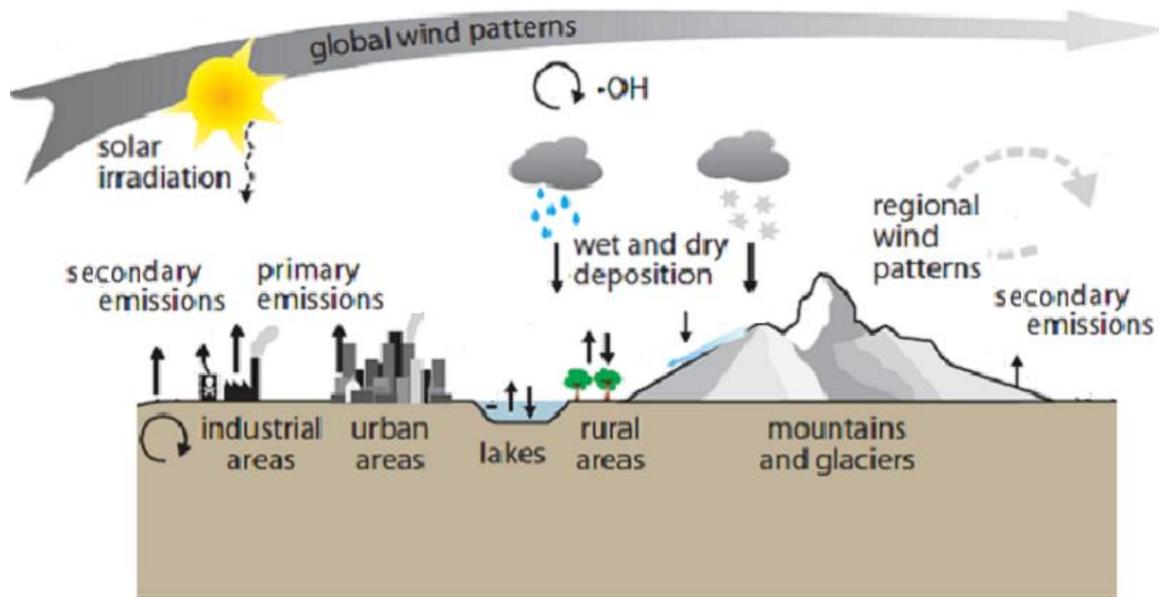
primaires (industrielles, domestiques) vs secondaires (sols et sédiments contaminés)
choix d'indicateurs spécifiques

- caractériser la réactivité et le devenir

réactivité photochimique, adsorption, absorption, lixiviation
phases porteuses (MOD, MOP)

- reconstituer l'historique de contamination

caractérisation de sédiments lacustres, de spéléothèmes





Contexte national :

SOERE GLACPE (écodynamique des polluants dans les lacs alpins)

ADEME, AASQA et LCSQA (source et flux de polluants atmosphériques)

Collaborations locales

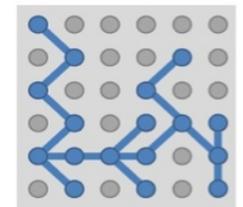
FLAME (CARRTEL, EDYTEM), LGGE, LTHE, ...LECA ?

gestionnaires des milieux (CISALB, SILA, ASTER, PNR)



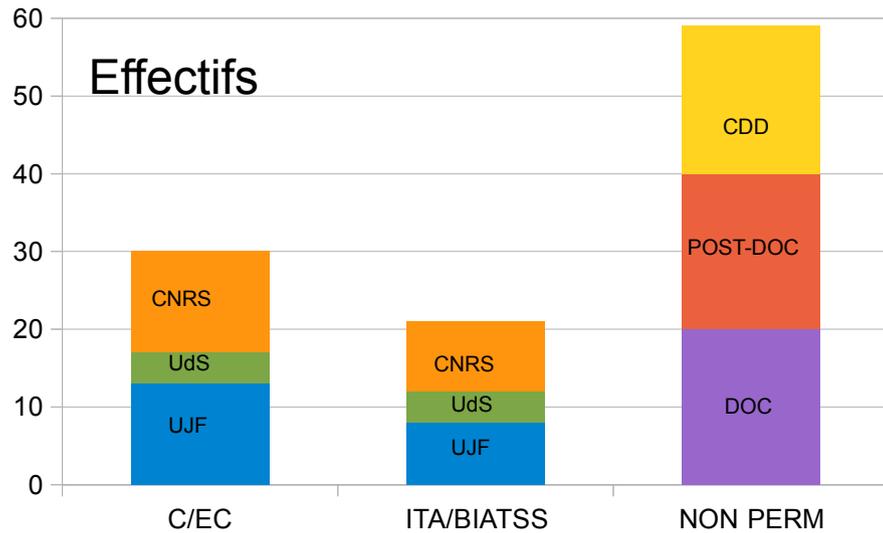
Biodiversité et écosystèmes alpins dans un monde changeant

DU: I. Till-Bottraud — DA en charge du projet: F. Pompanon

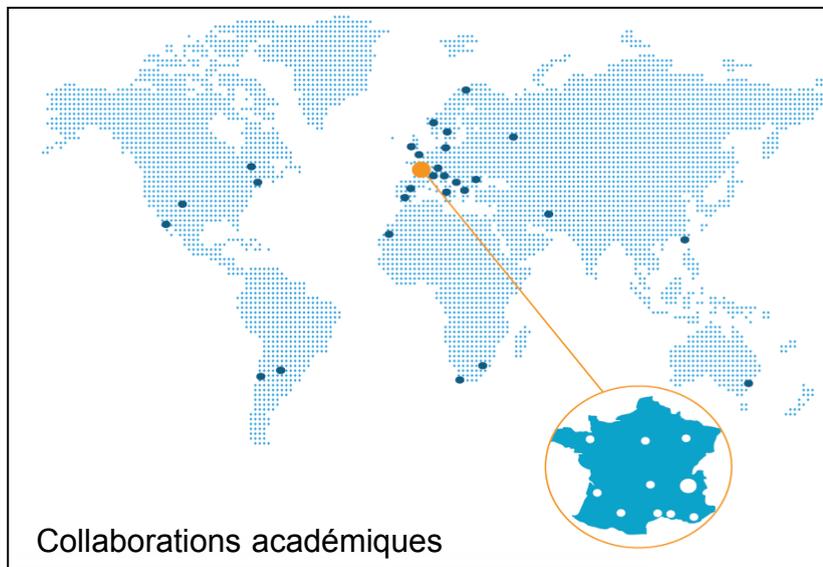


BEEsy
Biologie Environnementale et Systémique
Environmental and Systems Biology
UJF Grenoble

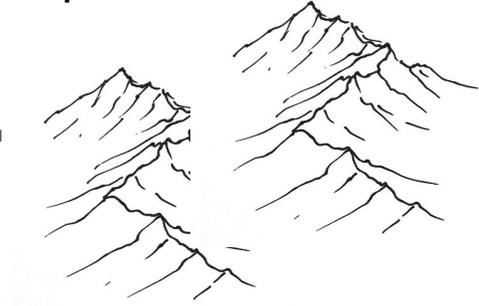
Contexte National et International



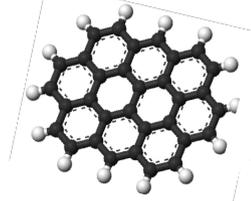
PÔLE ^{Royal}ÉCOTOX



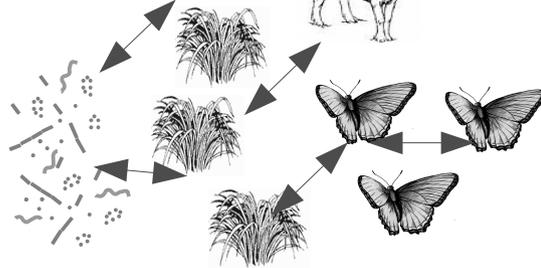
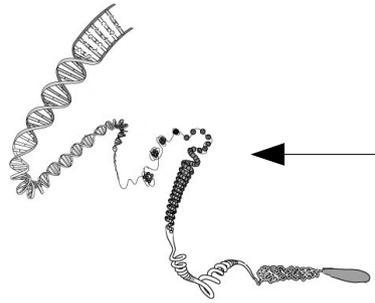
alpine environments



pollutants



global & local climate



genomes

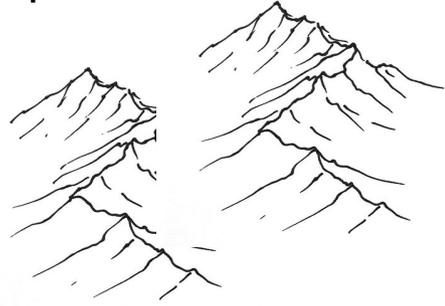
populations

communities

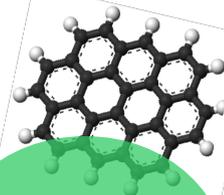
landscapes

land use change

alpine environments



pollutants



global & local climate



Adaptation

Ecosystem functioning

Anthropic pressures

Community ecology

Bio-informatics

Paleo-environments

Biogeo-chemistry

Ecosystem services

genomes

populations

communities

landscapes

land use change

Highly cited «Environment/Ecology» : W Thuiller (1^e) ; S Lavorel (20^e) ; P Taberlet (91^e)



Interactions PAGE

Collaborations en cours

Services écosystémiques

IRSTEA, PACTE — Scénarios de la dynamique des usages des terres et des services écosystémiques en réponse au climat et au contexte socio-économique

Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie

IRSTEA, LTHE, CEN — Interactions sols-végétation-neige atmosphère / flux énergie et matière, dynamique nivale et phénologie végétale

EDYTEM, LCME — matière organique des sols / transfert de biomarqueurs végétaux

EDYTEM, PACTE — Interactions homme faune (tourisme, chasse...)

Assemblage des communautés

ISTERRE, LGGE, LTHE, EDYTEM — Atlas du Mont Blanc / Impact des retraits glaciaires

Paléoenvironnements

EDYTEM, CARTEL — caractérisation ADN des écosystèmes passés et d'échantillons environnementaux

Moyens communs

Infrastructures (UMS SAJF, ...)

Moyens de calculs (Luke)

Bases de données (climat,...)

Enseignements en sciences de l'environnement

Interactions CSVSB

Collaborations en cours

Paléoenvironnements

LBFA — caractérisation ADN d'échantillons biologiques

Adaptation

IAB — Adaptation et mécanismes épigénétiques

TIMC — Recherche de gènes adaptatifs

Bioinformatique

INRIA — algorithmique

Pressions anthropiques xénobiotiques

CRSSA — Phytoremédiation

LBFA — Altération métaboliques en lien avec xénobiotiques (insecticides)

Moyens communs

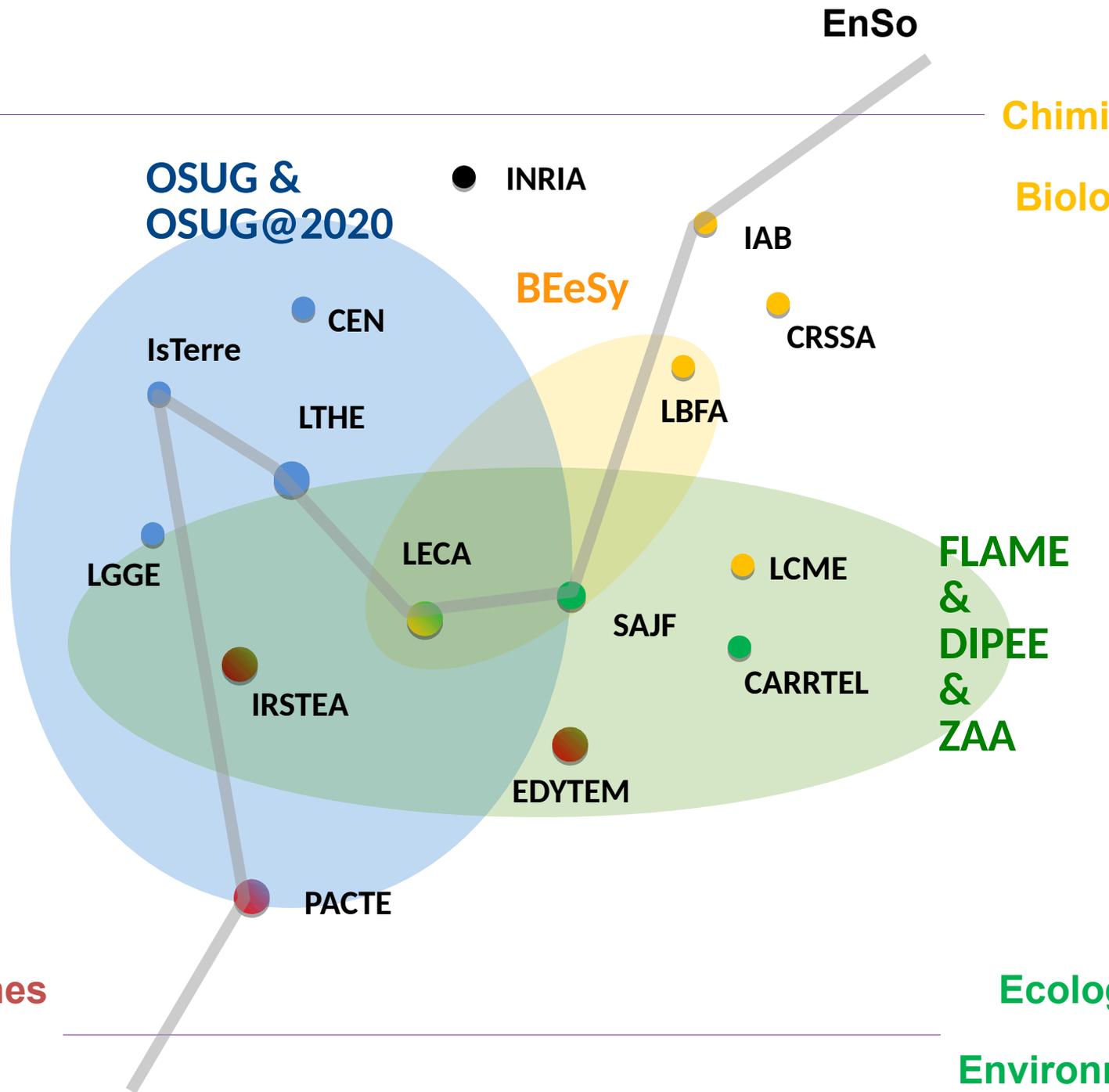
Infrastructures (animalerie BEeSy, UMS SAJF)

Géosciences

Chimie & Biologie

Sciences Humaines & Sociales

Ecologie & Environnement



Assises du Pôle de recherche PAGE

ISTerre

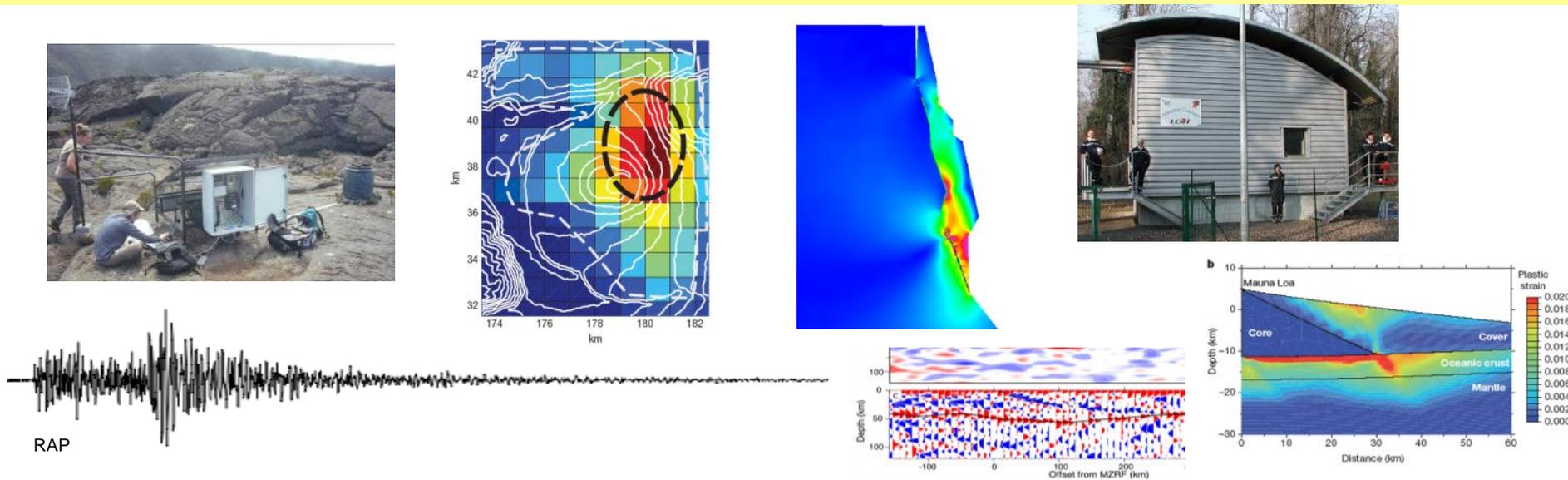
24 Avril 2014

Philippe Cardin

Stéphane Guillot, Philippe Gueguen, Philippe Lesage

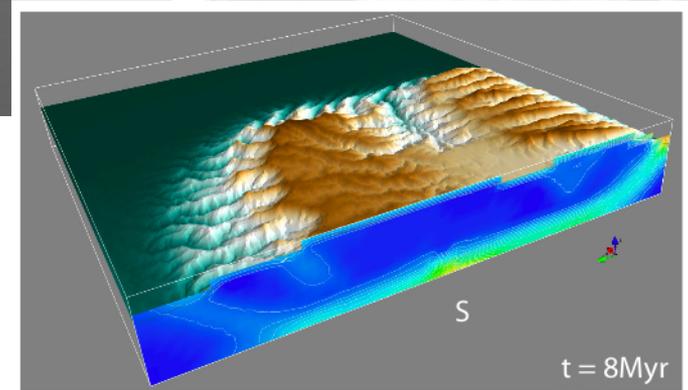
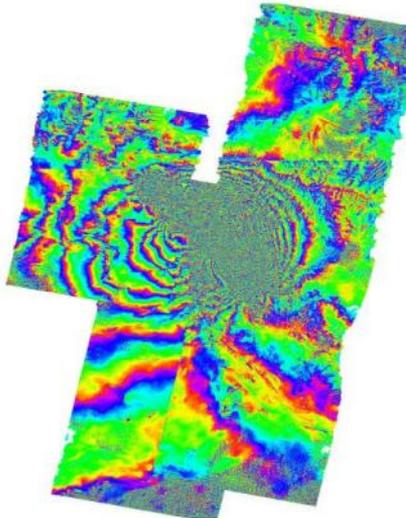
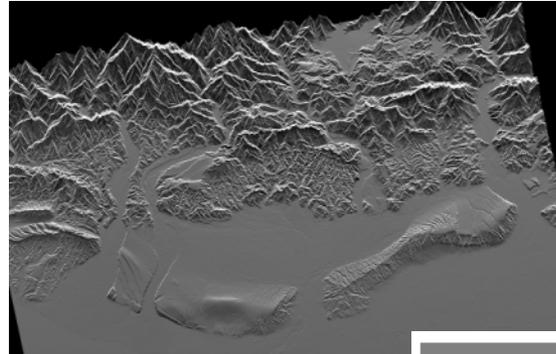
Objectifs

1. Peut-on prévoir les tremblements de terre, les mouvements de terrains, les éruptions volcaniques, les variations du champ magnétique terrestre?



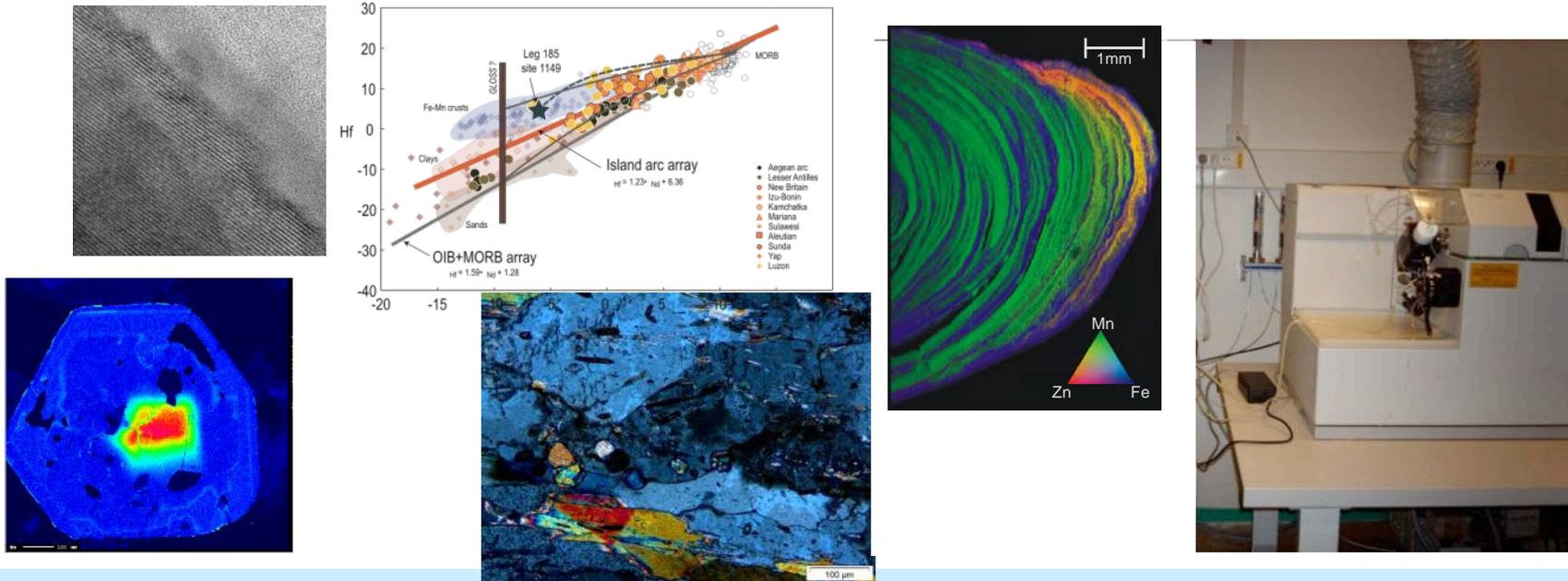
Cette prédiction nécessite un long travail d'observation et d'analyse des données, de modélisation expérimentale et numérique des phénomènes pour comprendre les observations, ainsi qu'un travail d'application et de diffusion de nos résultats.

2. Qu'est-ce qui façonne la surface de la Terre ?



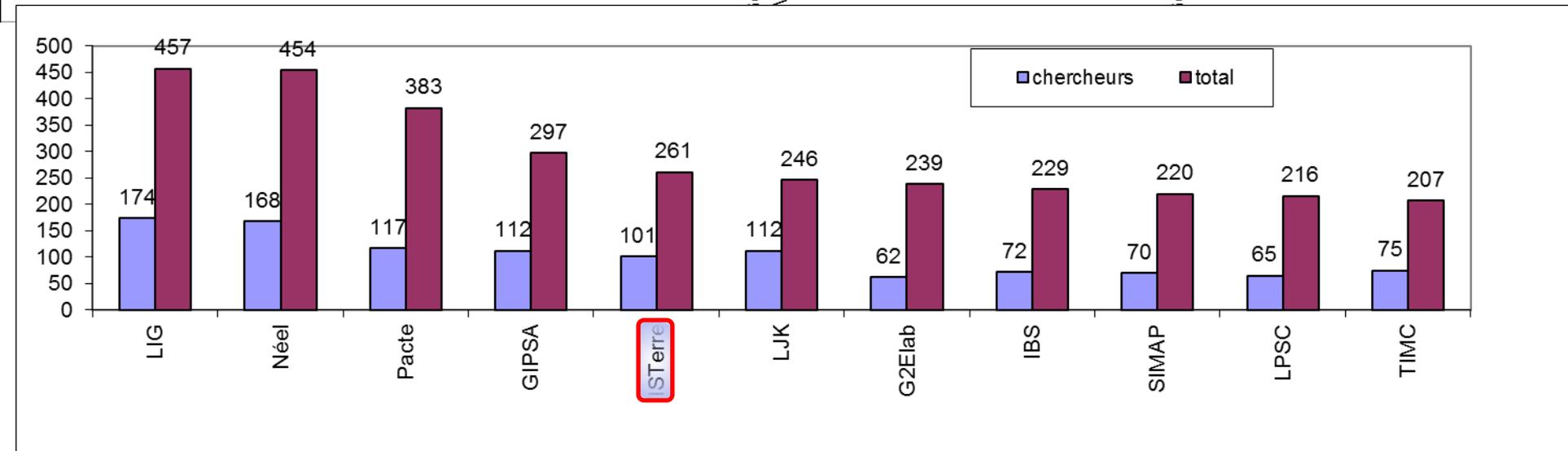
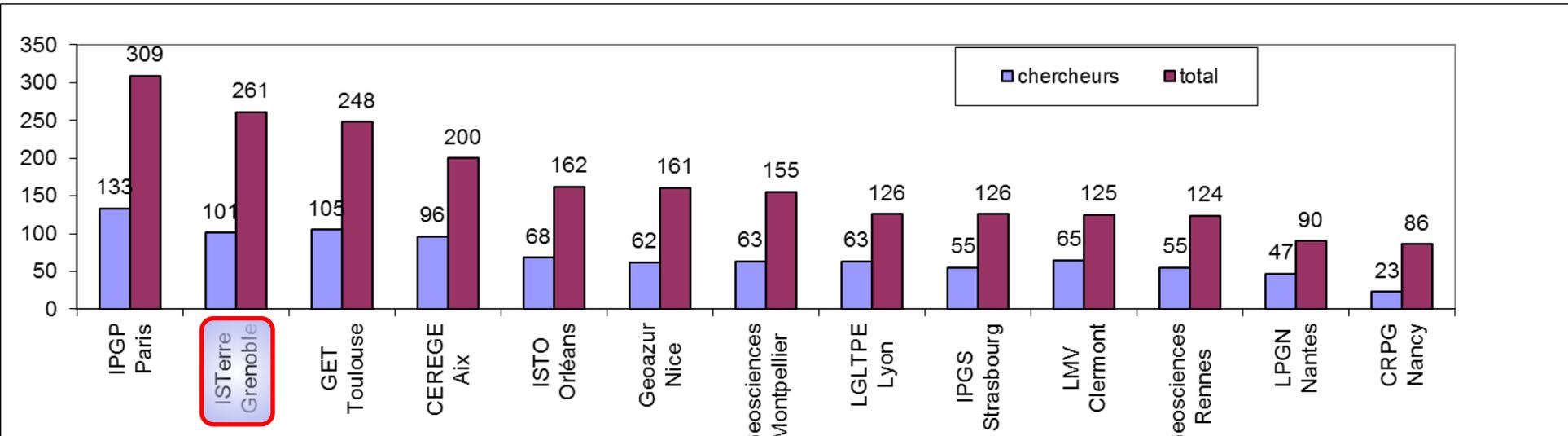
Lieu de manifestation de la géodynamique interne, de l'activité des failles, soumis aux forçages externes (érosion, dépôt), le relief reste un objet complexe qui nécessite observation, imagerie, modélisation et théorie.

3. Comment changent les roches soumises à des variations temporelles naturelles ou anthropiques de leur milieu ?



Des marqueurs minéralogiques et géochimiques sont utilisés pour quantifier et modéliser l'évolution des roches et des sols, en réponse à des déséquilibres naturels (pression, température, déformation, eau...) ou anthropiques (pollutions, exploitation de gisements, stockage des déchets,...) à l'aide de l'expérimentation en laboratoire, de l'acquisition fine sur grand instrument et de la modélisation.

Un gros labo en sciences de la Terre



Source labintel sept 2013

Équipes de recherche

Équipes de recherche

Cycle sismique et déformation transitoire

C. Lasserre

Géochimie 4D

G. Sarret

Géodynamo

N. Schaeffer

Géophysique des volcans

J. Vandemeulebrouck

Mécanique des failles

F. Renard

Minéralogie et environnements

F. Brunet

Ondes et structures

P. Roux

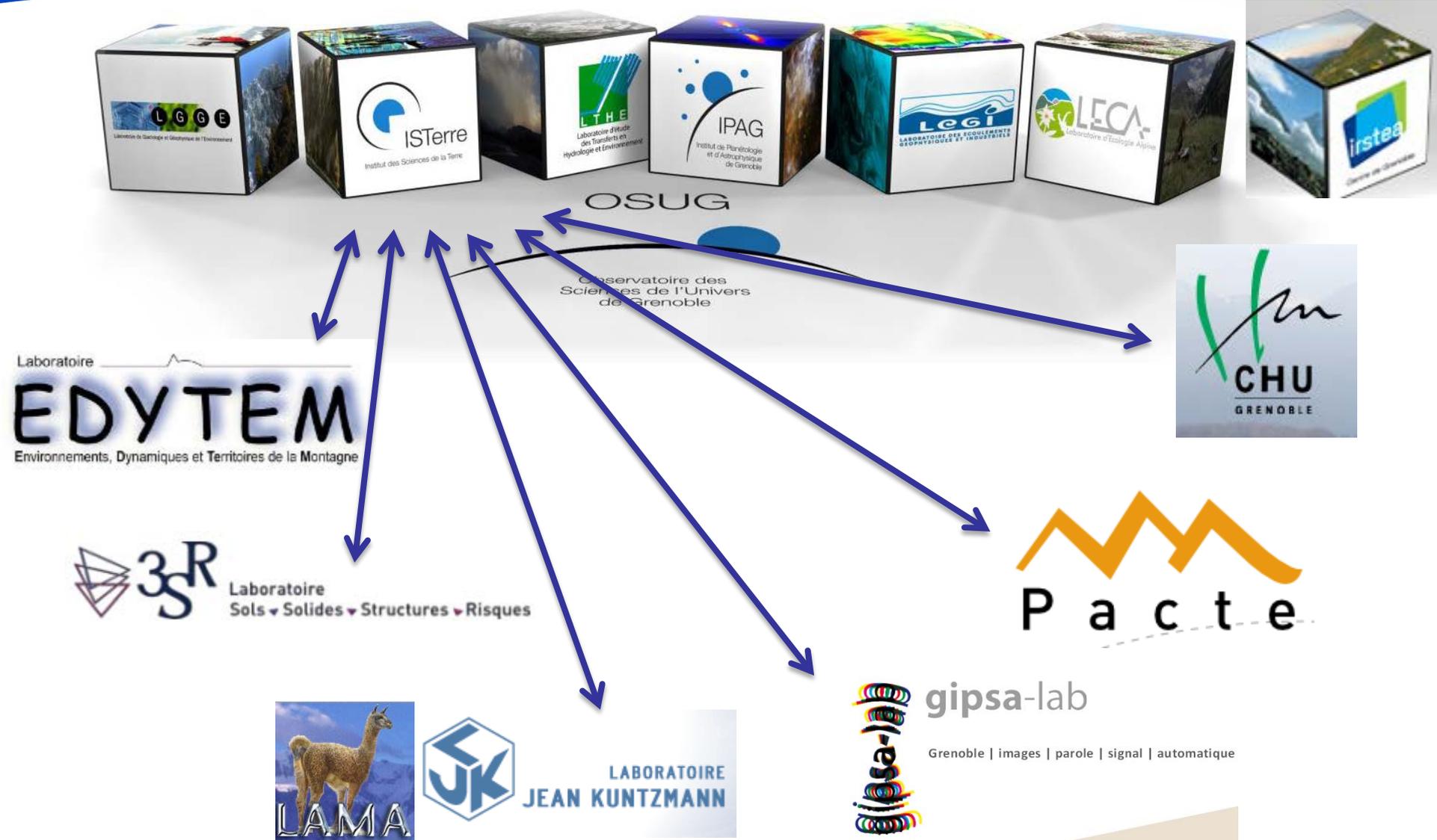
Risques

P.Y. Bard

Tectonique Reliefs et Bassins

E. Jaillard

Intégration dans l'Université Grenoble Alpes Savoie





6 équipes "Système solaire et univers lointain"

Astrophysique Moléculaire

Formation Stellaire & Planétaire

Recherche Instrumentale

15-20% inter-équipes



Exoplanètes

Hautes Energies

Système Solaire

- Stratégie au **confluent** des prospectives nationales

2014 (INSU, CNES) ; locales (UGA) ; **internationales** (ESO-ESA, Astronet)

- **Interdisciplinarité** : détection - instrumentation - chimie (labo, théorie,...)
- Grands **projets** instrumentaux (exe PIONIER, CONSERT, SPHERE)
- R&D & **valorisation** (brevets et startups : AlpAO, RSS, FLI)
- Initiative "**instrumentation**" Idex.
- **Liens** naturels OSUG - Physique - IRAM
- Implication **formation** M2 Astrophysique, Plasma, Planètes.



Institut Européen
Campus Est

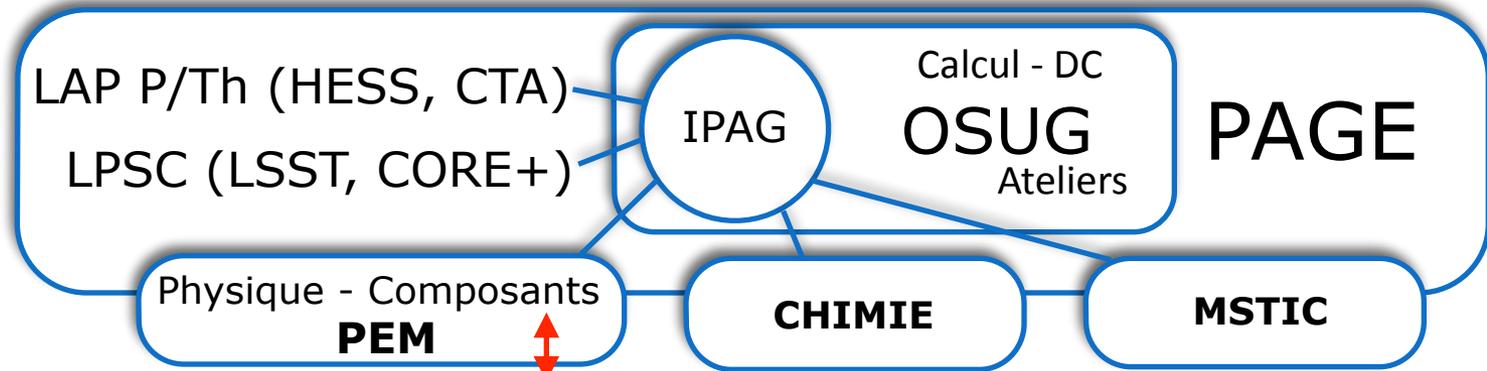
-> NOEMA

Equipex 10 M€

17,13
34,35,31

€
ANR, CNES,
EU
ESO, ESA,

Strategie IPAG @2020



- Labex : OSUG & FOCUS
- Projets instrumentaux

Soi : PIONIER+RAPID(2015) ; SPIROU (2017)

ELT (CAM & IFU (2022) ... PCS(2028)



exoplanètes

Spatial : radars / asteroides, lunes Jupiter



JUICE

- Approche Système -> forte compétence dans l'interaction composant - système (équipe CRISTAL)
- Théorie (dont chimie), Traitement de signal, Modélisation
- "Instrumentation et systèmes spatiaux à Grenoble"

Axe Instrumentation, modélisation & calculs



- Comprendre la formation stellaire et planétaire
- Système Solaire en contexte
- Etudier les extrêmes de l'Univers
- Instrumentation sol et Espace



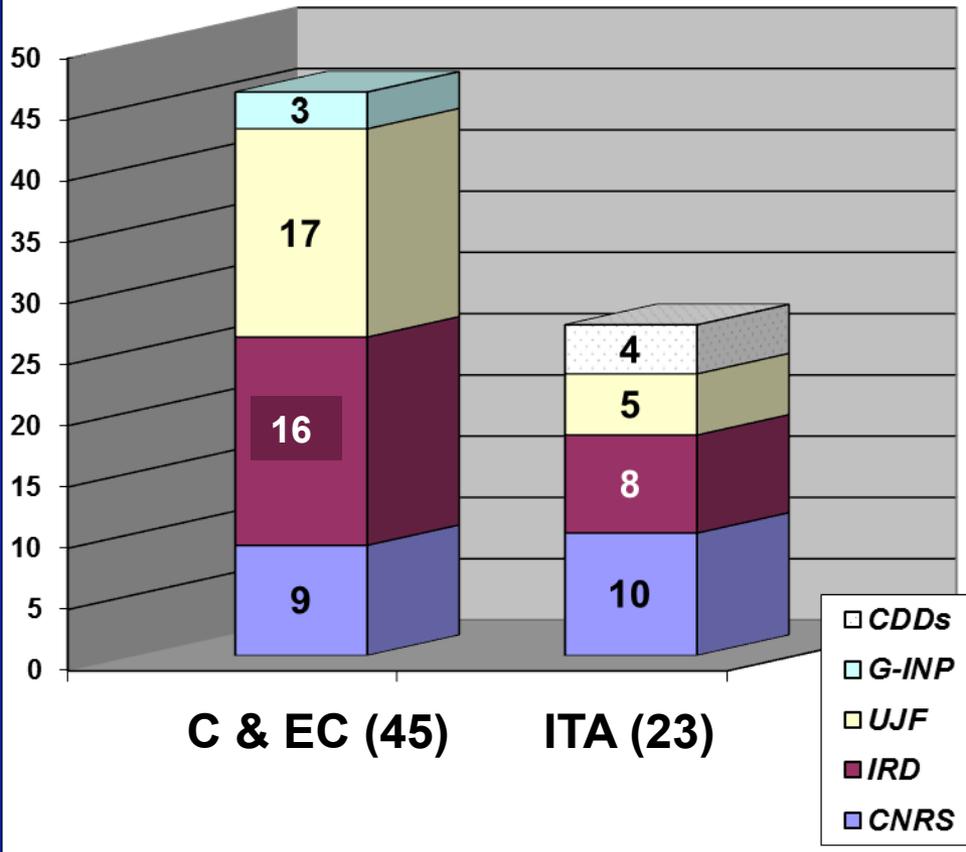
Laboratoire d'étude des Transferts en Hydrologie et Environnement

Thierry Lebel, Sandrine Anquetin, Jean-Paul Laurent

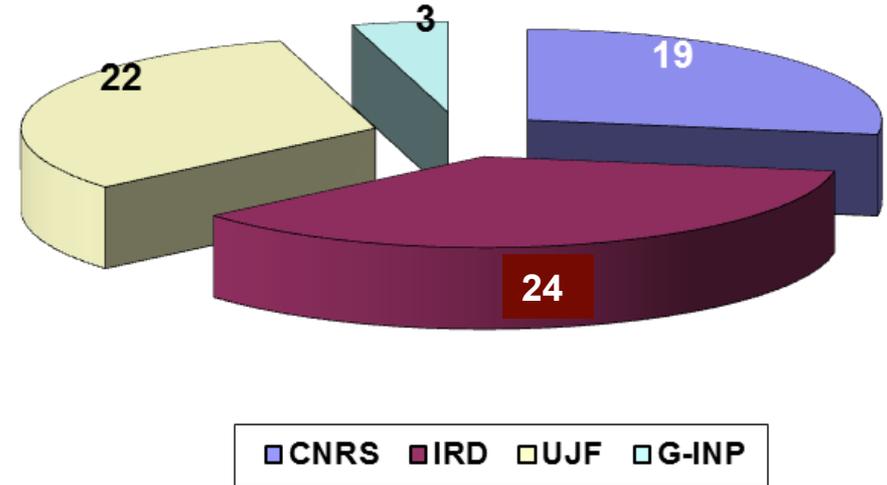


Le LTHE au 1^{er} Janvier

Chercheurs & EC versus ITAs



Effectifs Permanents 2013 : 68 + 4



**130 personnes dont
68 permanents, 4 émérites &
4 CDD structurels**

UJF+INP = 25

IRD = 24

CNRS = 19

1. Thématiques de Recherche



Une thématique centrale : le cycle de l'eau



Les glaciers, indicateurs du climat

CHyC
Cryosphère, Hydrosphère et climats de montagne

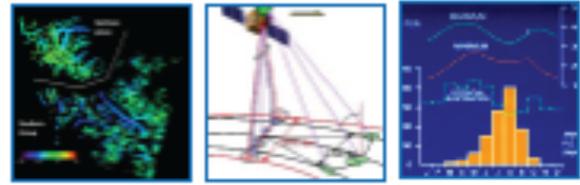
RIVER
Processus hydrologiques, érosion et transport des sédiments

La rivière, ses sédiments et la biogéochimie associée

HMCI
Hydrométéorologie, Climats et Impacts

L' Atmosphère, source des précipitations

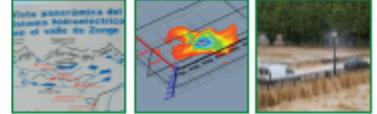
Climat en interaction avec les Surfaces Continentales



Le Cycle de l'eau dans tous ses états
Un élément clef de la machine climatique en interaction avec les changements environnementaux

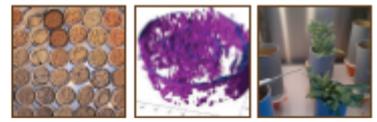
HyBis
Hydrogéophysique et Ecoulements Spatialisés

Ressources en eau et risques hydrologiques



Surfaces continentales et hydro-systèmes

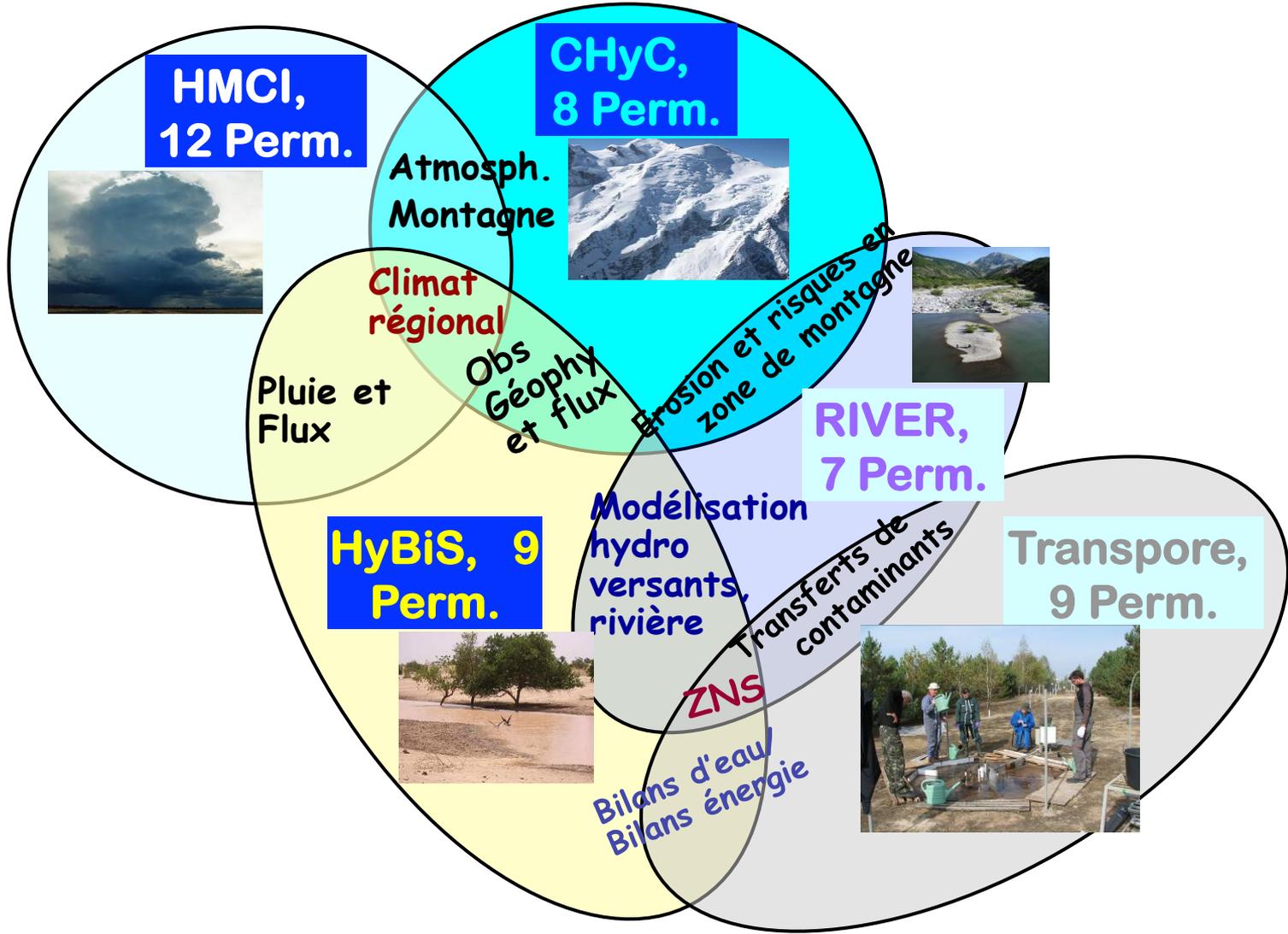
Transferts réactifs dans les sols



TRANSPORE
Transferts couplés en milieux poreux hétérogènes

L'eau du sol, composante invisible du cycle de l'eau

Une structuration par objets ...



... vers une science intégrative



Mécanique

- des fluides (Navier Stk, Poiseuil, Richards, ..)
- des solides
- milieux hétérogènes

Physique

- Bi et tri phasique
- Thermodynamique
- Turbulence
- Micro-fluidique
- Transferts réactifs
- μ-organismes des sols
- Interactions Bactéries
- Contaminants

Chimie & Biologie

Psycho-Sociologie

- Vulnérabilités
- Dynamique d'adaptation des comportements

Processus

(Fonctionnement, Interactions, Quantification)

Science Intégrative

(Systèmes naturels complexes & Interactions avec la société)

Qualité des milieux

- Contaminants
- Transferts particuliers
- Pollutions émergentes
- Biotique

Climat régional

- Processus → mécanisme climatique
- Cycle de l'eau, composante majeure
- Attribution
- Rétroactions de la surface
- Aléa + Vulnérabilité = Risque
- Perceptions
- Adaptation

Sociétés - Env^t - Climat



- **Climat régional** (contexte de changements climatiques et environnementaux)
- **Méditerranée** (Projet international HYMEX; chaudière maritime)
- **Afrique de l'Ouest** (Projet international AMMA; sècheresses, mousson)
- **Alpes** : carrefour climatique et impacts économiques (Tourisme, Agriculture)
- **Andes et Himalaya** (circulations tropicales dans des régions de haute montagne)

- **Qualité des milieux**
- Transferts réactifs particulaires: forte spécificité du laboratoire
- Résidus pharmaceutiques et impacts biotiques (80% de certains médicaments ne sont pas dégradés lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement; souvent >30%)
- Erosion: du versant aux grands fleuves (ZABR, Draix-Bléone)

- **Interactions Société Environnement Climat**
- Adaptation dynamique et résilience (Risques hydro-climatiques)
- Aspects énergétiques, notamment ressources renouvelables et co-fluctuations des variables atmosphériques de contrôle
- Vagues de chaleur en Afrique de l'Ouest

- **Modélisation**
- Schémas de surface dans la modélisation du système Terre

... par des activités transversales



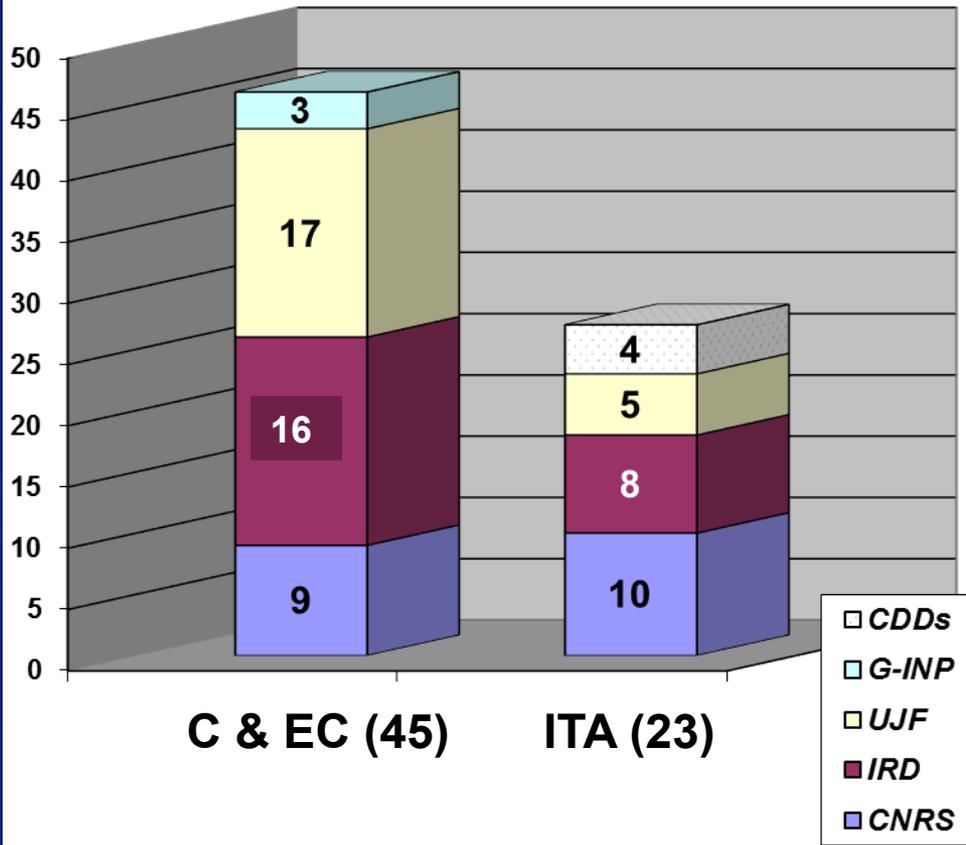
- **Le cycle de l'eau dans sa diversité**
 - Changements climatiques et Environnementaux (Déforestation, pollutions, ...)
 - De nombreux compartiments
 - Les spécificités régionales
- **Quantification de ses composantes**
 - Les stocks, leur cycle saisonnier, la variabilité interannuelle à décennale
 - Flux et Transferts (réactifs, transport)
- **Expérimentations et Observations**
 - Des grandes campagnes de mesure internationales (AMMA, HYMEX)
 - Des Services d'Observation labellisés nationalement (CATCH, Glacioclim, OHMCV...)
 - Des plateaux techniques structurants régionalement (Envirhônalp)
 - Des développements instrumentaux innovants
 - Europe, Afrique, Amérique du Sud, Asie du Sud et du Sud-Est
- **Analyse de données et Modélisation**
 - Modélisations physiques (des transferts notamment)
 - Approches statistico-dynamiques
 - Inférences Stochastiques
 - Du local au régional, emboîtements d'échelles et paramétrisations adaptatives

2. Ressources et organisation

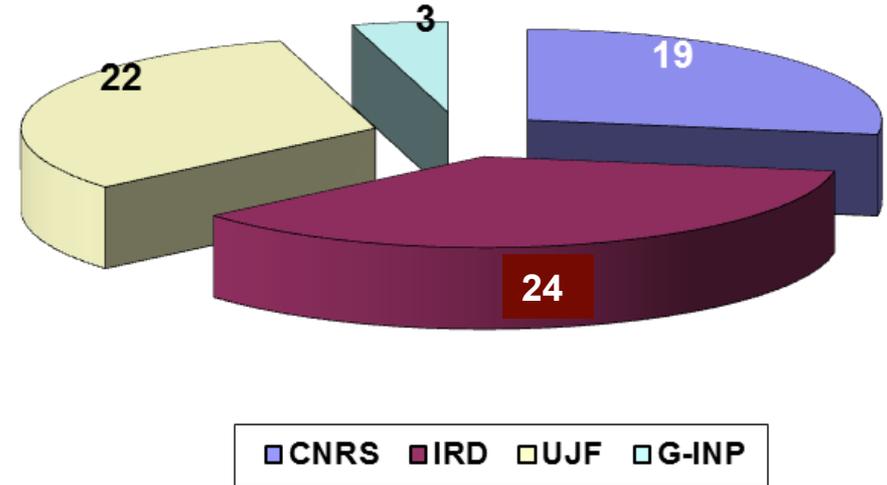


Le LTHE au 1^{er} Janvier

Chercheurs & EC versus ITAs



Effectifs Permanents 2013 : 68 + 4



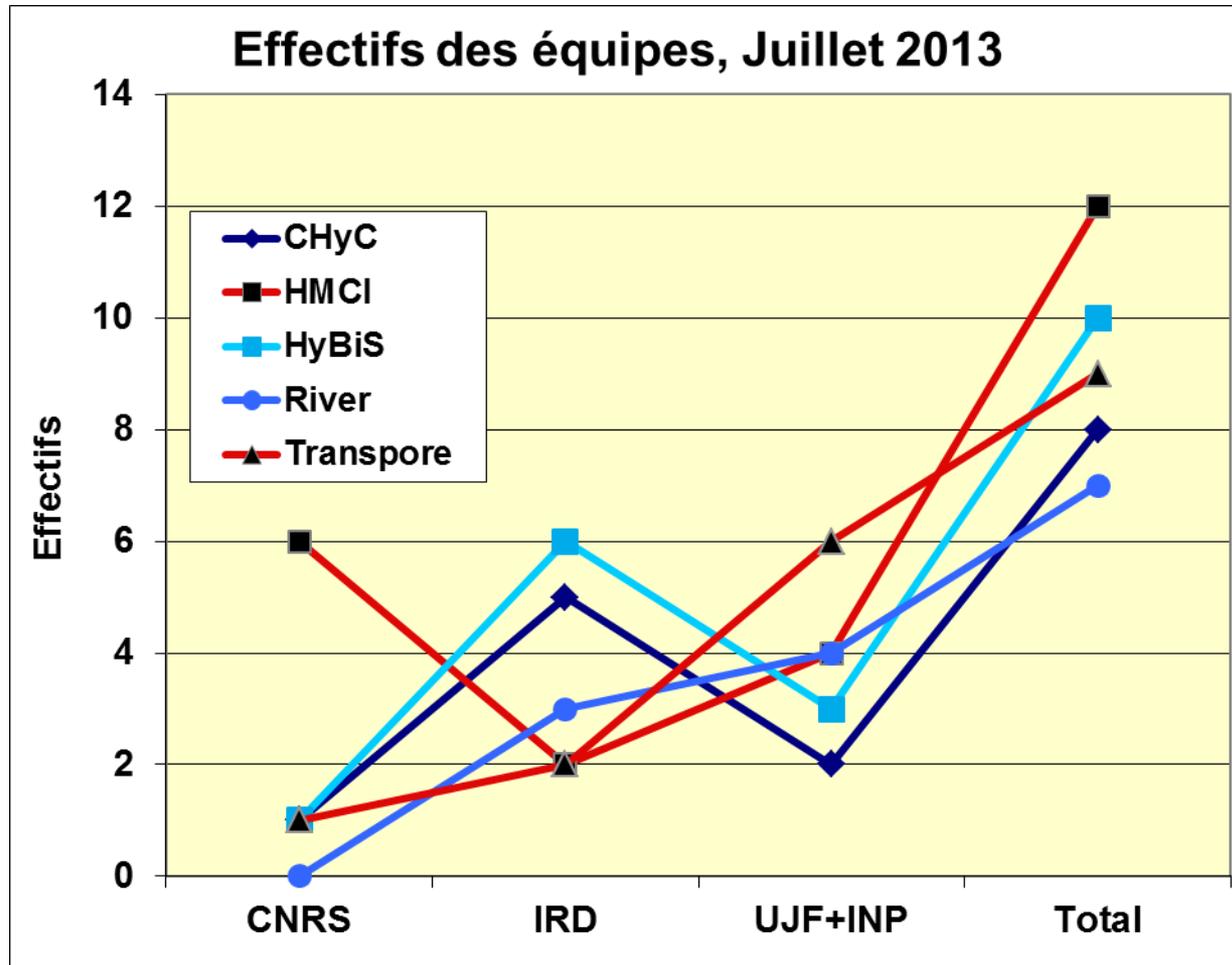
**130 personnes dont
68 permanents, 4 émérites &
4 CDD structurels**

UJF+INP = 25

IRD = 24

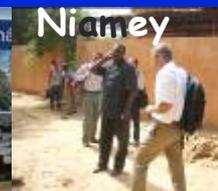
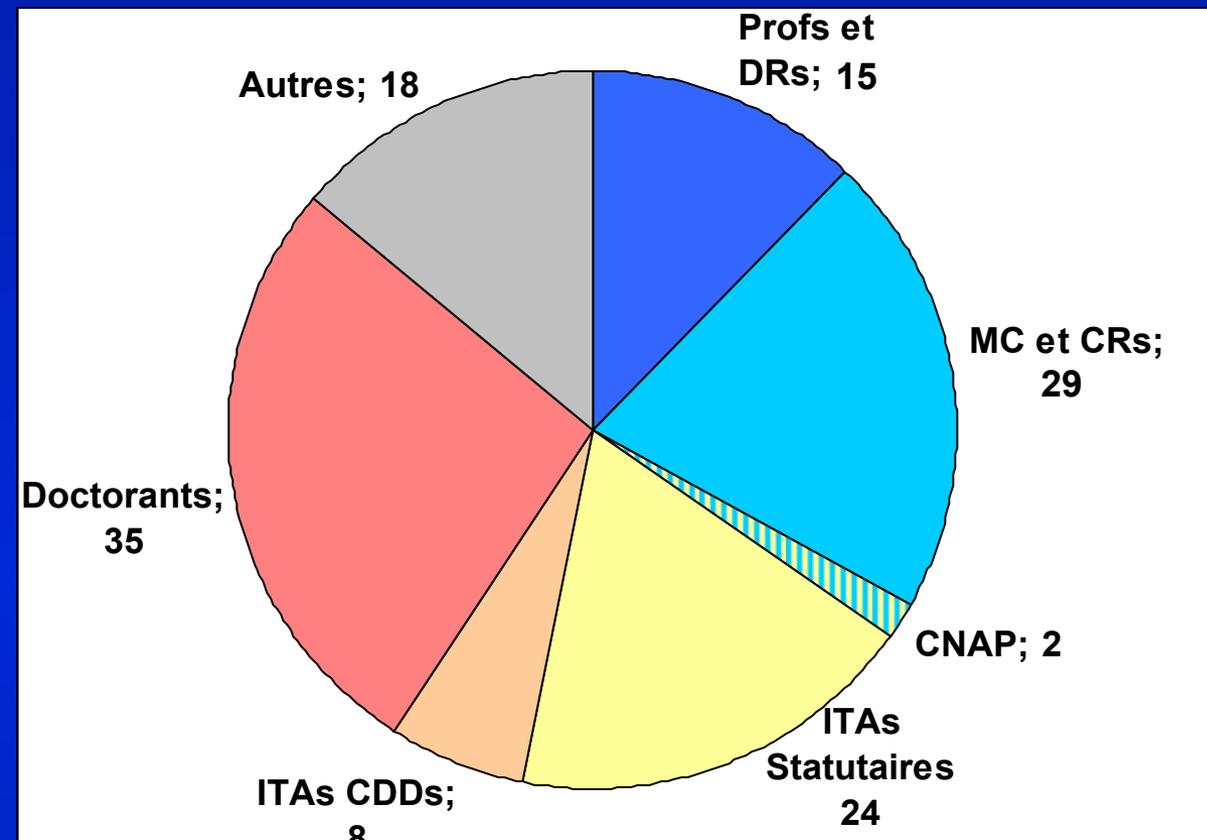
CNRS = 19*

4 tutelles mais un bon mélange



2. Et l'UGA dans tout ça ?

Personnel et Implantations



130 personnes logées sur 4 Sites du campus Est
+ 7 expatriés et 5 *PLP* dans 5 pays (Bénin, Burkina, Niger ; Bolivie;
Népal) + 2 MLD

Un rattachement unique à l'OSUG



➤ Toutes nos tutelles sont tutelles de l'OSUG

- Le LABEX est un élément très structurant
 - ❖ Culture de l'observation du système Terre et Univers
 - ❖ Développements instrumentaux
 - ❖ Modélisation de systèmes complexes et fortement multi-échelles
 - ❖ Liens avec les préoccupations sociétales, notamment régionales
- Une volonté forte de l'IRD d'être visible au sein de la COMUE
- Des collaborations et des interfaces avec presque toutes les unités

➤ Interface INSU – InEE fondamentale

- Liens avec le LECA (Zone Atelier Alpes, Informatique)
- Liens avec PACTE

➤ Une réflexion en cours sur une refondation des géosciences externes grenobloises

- LGGE, LTHE, ETNA-Irstea, CEN ...
- ... et des interactions et complémentarités à penser avec les laboratoires de Savoie



Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement



Prospectives PAGE

**Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de
l'Environnement
UMR 5183 (UJF/CNRS)**

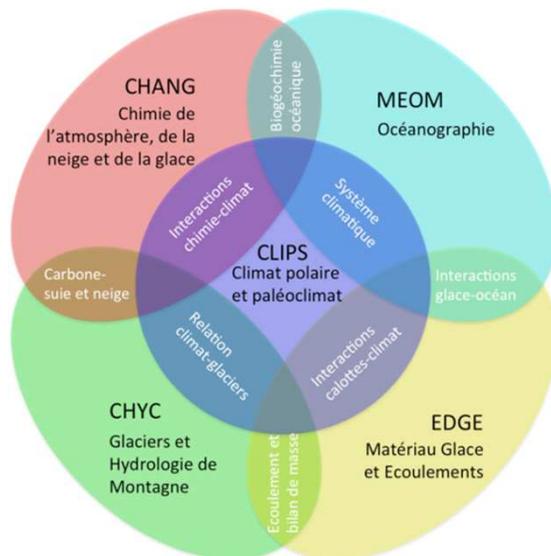
Le LGGE



Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement

- 70 permanents (24 ITA, 24 CR/DR, 22 EC)
- > 100 Publications Rang A/an dont ~5 Nature/Science par an
- ~3.5 M€ Contrats/an (13 ANR, 10 EU en cours 2014)
- ~4 M€/an Logistique Antarctique IPEV (26% budget Polaire)
- Equipex CLIMCORE: jouvence et modernisation des moyens d'investigation en Régions Polaires
- Fédération OSUG / Labex OSUG@2020
- Ecole Européenne ERCA (EU School on Atmospheres)

4 grand axes de recherche:



- L'évolution passée et présente de la composition de l'atmosphère et les rétroactions chimie/climat.
- Les zones polaires et leur impact passé, présent et futur sur la régulation du système climatique.
- La vulnérabilité des glaciers et du couvert nival dans les zones de montagne face au changement climatique et leurs impacts sur les ressources en eau.
- Rôle de l'océan dans la variabilité climatique récente & la prévision océanique

Contribution aux axes stratégiques du Pôle

SUSTAINABLE PLANET PRIORITY (GUI+)

Environment (observations, technologies, society, earth, universe, engineering)

- Processes of Climate Change: from Global to Local (Liens projets H2020 et GIEC)
- From observations to modelling: support to policy making and contribution to developing environmental Services (Lien H2020/GMES)
- Emerging technologies for Exploration and Geo-ressources (lien CPER AXE2) -
- Natural Hazards in a changing climate (Lien CPER AXE7)
- Support to super-calculus, GRID and data networks (Lien CPER Axe6)

Axe transversal : Environnement et Société

- Appui aux politiques publiques (Pollution Atmosphérique)
- Gestion des Risques Glaciaires
- Changement Climatique et Adaptation

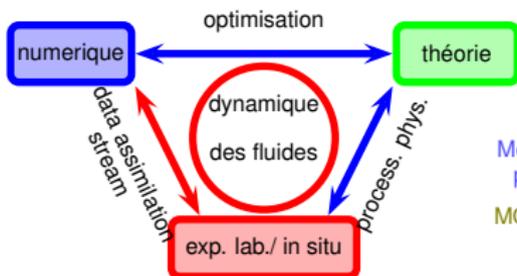
Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels



Université
Joseph Fourier
GRENOBLE



Personnel :
43 (enseig.) / chercheur
20 ITA
6 postDoc + visit
80 doc + stag



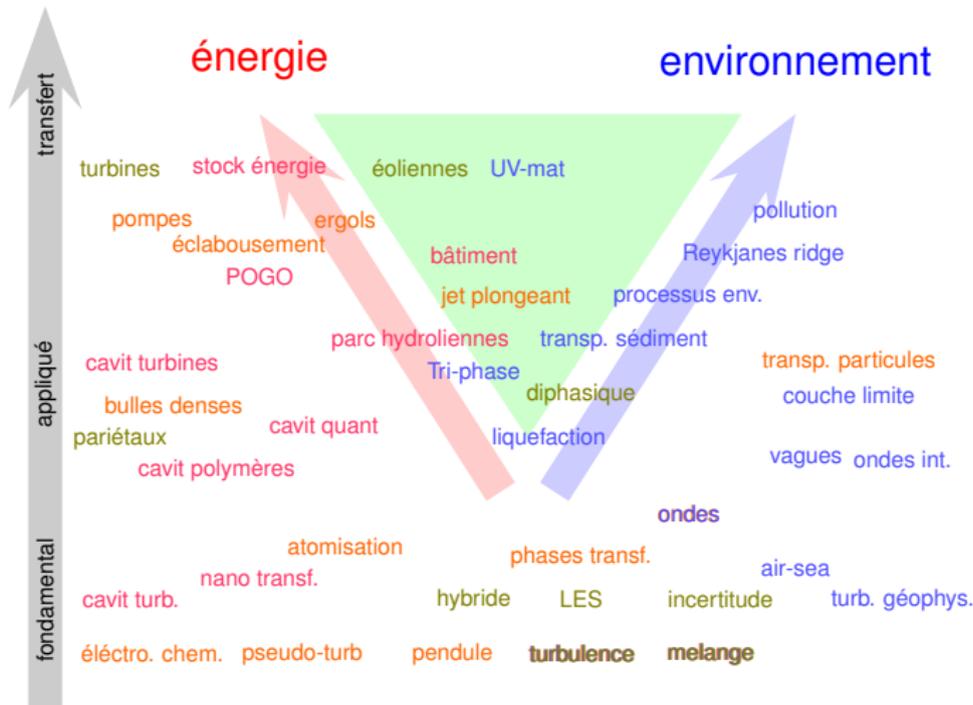
Equipes :
Ecoulements Diphasiques
et Turbulence
Energie
Modélisation Expérience et Instrumentation
pour la Géophysique et l'Environnement
MOdélisation et Simulation de la Turbulence



Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels

PEM / INSIS
TEC21

PAGE / INSU
OSUG





IRSTEA

Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

- **Tutelles :**
 - Recherche (51 M€) et Agriculture (25 M€)
 - Décret EPST signé par le ministère chargé de l'écologie
- Direction générale : Antony
- **Trois départements :**
 - Eaux,
 - Territoires
 - Ecotechnologies
- **12 programmes de recherches scientifiques**
- **9 centres et 20 unités de recherche propres**
- **5 unités mixtes**
- **1650 personnes dont 550 chercheurs et ingénieurs, 200 doctorants et 40 post-doctorants**
- **Budget 2011 : 115 M€ dont 1/3 ressources propres**

Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea



www.irstea.fr





Irstea à Grenoble : Ecosystèmes, Développement des territoires et risques naturels en montagne

≈ 100 permanents

ETNA
Erosion torrentielle,
neige et avalanches



Risques naturels
Prédétermination
Protection

EM
Ecosystèmes
montagnards



*Systèmes
écologiques*
*Ingénierie
écologique*



Changement global
Vulnérabilité

DTM
Développement des
territoires montagnards



Sociologie de l'environnement
Agriculture, Territoires, Tourisme,
Périurbain

	EM	ETNA	DTM	Total
Chercheurs	22	21	22	65
Doctorants	11	10	7	28

Axes de recherche

Sciences écologiques, agronomiques et forestières

Domaine de recherche :
Dynamique et fonctionnement des écosystèmes montagnards dans un contexte de changement global.

- Apprécier les conséquences des changements sur la biodiversité et les risques naturels
- Elaborer des modalités de gestion : conservation de la biodiversité et maintien des fonctions économiques et sociales.

Géophysique, Géo mécanique

Domaine de recherche :
- Comportement des géo matériaux
- Mouvements gravitaires rapides: occurrence, formation, propagation, interactions avec des singularités

Développer des outils de prévention et de protection des risques naturels en montagne.

Sciences sociales et humaines.

Etudier et favoriser la prise en compte des enjeux environnementaux dans le développement des territoires montagnards, dans une perspective générale de développement durable.

Irstea à Grenoble

- Décline localement la stratégie nationale IRSTEA : Recherche, Formation et appui à la décision publique
 - Membre associé à l'UGA (demande / invitation)
 - OSUG, FED3G, Zone Atelier, ...
-
- LABEX : Osug@2020, TEC21 et ITEM
 - Equipex
 - ED : TUE, IMEP2, EDISCE et CSV
 - Rattachement principal à PAGE
 - Contributions aux pôles PEM, SHS et CSV

Axes structurants / Labex

- OSUG et OSUG@2020 :
Synergie : Observation / Expérimentation / Modélisation
- TEC21 / FED3G : Approches multi échelles, Rhéologie des géomatériaux (hétérogènes et poly disperses) et Transitions solides-fluides.
- ITEM : Prise en compte des enjeux environnementaux dans le développement des territoires montagnards, dans une perspective générale de développement durable.

Equipe LAME (Lasers, Molécule, Environnement)

du LIPhy (Laboratoire Interdisciplinaire de Physique) – UMR 5588 UGA/CNRS
(11 permanents et 10 doctorants ou post-docs)

Pôle de rattachement du labo: PEM

Mots-clés: spectromètres d'absorption laser ultras sensibles, analyseur de gaz, isotopes,

Axes transversaux:

- Instrumentation, modélisation et calculs
- Environnement et société • Santé et ses interfaces

Labex: OSUG@2020, Equipex: REFIMEVE+

ERC: Ice&Lasers (avec LGGE), COMBINISO (isotopes eau avec LSCE)

LIA SAMIA (avec IAO-Tomsk)



MOCAMAR
spectrometer



*IO and NO₂ detection with a femtosecond-laser near-UV spectrometer installed at Dumont d'Urville (Antarctica)
(collaboration LGGE) .*

Le Centre d'Etudes de la Neige

- Centre d'Etudes de la Neige : une des 5 équipes du Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM-GAME, UMR n°3589)
- Tutelles du laboratoire CNRM-GAME : Météo-France, CNRS
- Principaux axes de recherche
 - Météorologie de montagne
 - Propriétés physiques et mécaniques du manteau neigeux
 - Télédétection de la neige
 - Avalanches
 - Instrumentation pour l'observation du manteau neigeux
- Contribution aux axes transversaux :
 - **Environnement et société** : risques naturels (avalanches, crues glacio-nivales), ressources en eau en montagne, impact du changement climatique en montagne
 - **Instrumentation, modélisation et calculs** : neige, régionalisation du climat en zone de relief
- Implications dans de grands programmes :
 - LabEx OSUG@2020
 - Rapprochement en cours avec le SOERE GLACIOCLIM

•Equipe SigmaPhy (SIGnal, iMAges, PHYsique),

Dept. Image Signal, GIPSA-lab



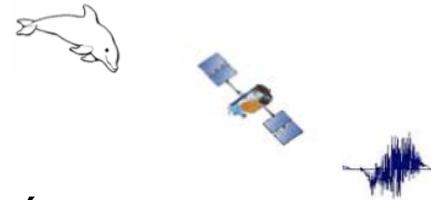
Grenoble | Images | parole | signal | automatique | laboratoire

Tutelles: CNRS, Grenoble INP, UJF, Stendhal (+ conventions INRIA, UPMF)

Pôle de rattachement labo: MSTIC

•Thème de recherche: Développement de méthodes de traitement du signal et des images avancées pour l'observation et la caractérisation de l'environnement**•Axes de recherche:**

- Signal et Propagation d'ondes
- Télédétection aéroportée et satellitaire
- Imagerie des Signaux transitoires

**•Axes transversaux Environnement et société, Énergie****•Implication dans :** Labex OSUG@2020, Labex Persyval, Minalogic, Tenerrdis, Pôles Mer, Institut Carnot Energie de futur, collaborations ERC CHES (Ch. Jutten) et ERC DECODA (P. Comon)**•Collaborations au sein de l'OSUG:**

The **F**rench **A**bsorption spectroscopy beamline in **M**aterial and **E**nvironmental sciences



Rattachement

- Institut Néel (2 Chercheurs) INP CNRS pole de rattachement PEM
- Et
- UMS OSUG (4 ITAs) INSU

Thématique: spectroscopie (Raman et X sur les fluides Hydrothermaux (HP-HT)

Implication dans labex OSUG 2020

Equipex Planex, ThomX et Ecox



RCC-PACTE

Risques – Crises – Catastrophes

= groupe de recherche dans l'UMR PACTE

6 EC, 2 C, 1 IE

Analyse globale des risques: caractérisation de l'aléa, vulnérabilité, résilience, gestion et gouvernance, ...

Reconstitution de séries d'aléas: méthodes historiques, dendrogéomorphologie, géomorphologie.

Prochain quinquennal:

- Evolution vers RESO = Risques – Environnement – Société
- Thématique élargie aux approches SHS de l'environnement
 - Effectif prévisible: 8 EC, 4 C, 2 IE