



Le Labex ENIGMASS

Assises du Pole PAGE

Yannis Karyotakis

24 Avril 2014



L'énigme de la masse

- L'origine de la masse est au centre de la physique moderne
 - Le monde macroscopique : mesure de l'inertie des corps et de la force de gravitation
 - Le monde microscopique :
 - Nature du vide et le mécanisme de Higgs
 - Formation de la matière et asymétrie matière antimatière
 - Matière noire et énergie noire, évolution de l'univers



Le Labex ENIGMASS

- Projet commun entre 4 laboratoires du **CNRS (IN2P3 et INP) + CEA**

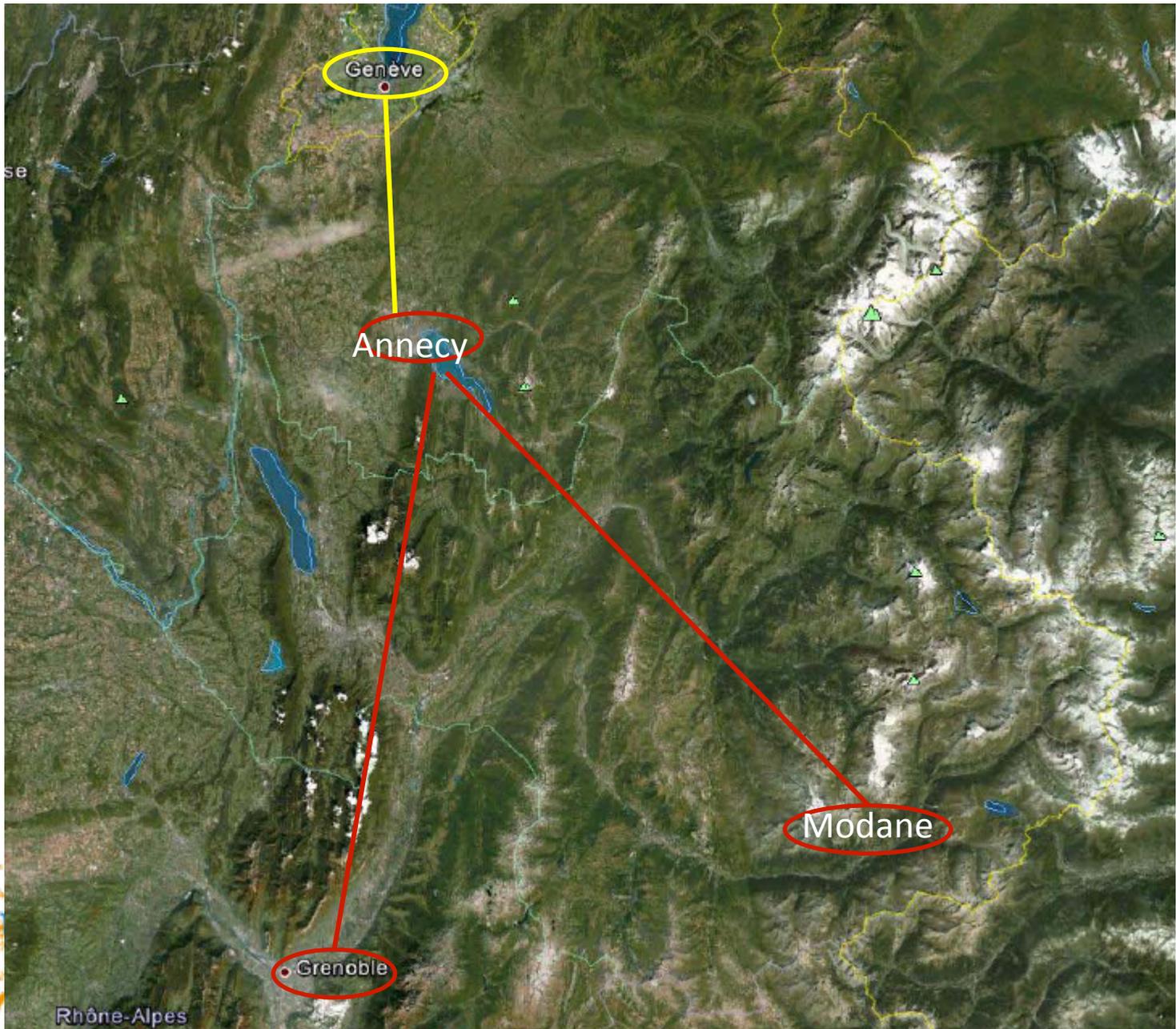
LAPP, LPSC, LAPTh, LSM

et les universités du sillon alpin

**Université de Savoie et Université Joseph
Fourrier**

avec comme objectif de renforcer nos liens et faire émerger un centre reconnu internationalement en physique fondamentale.





Objectifs scientifiques

- Nouvelle Physique au LHC: Brisure de symétrie et Higgs, recherches indirects de NP, saveurs lourdes.
- La physique des neutrinos. Hiérarchie des masses violation de CP
- Matière noire, recherches directes et indirectes synergie entre accélérateurs et messagers du cosmos
- Approche multi-messager de l'astrophysique, des ondes gravitationnelles à l'univers énergétique
- Les sondes de l'énergie noire
- La nature de la gravité.



Formation / Enseignement

- Notre fer de lance: Le Master international de Physique Subatomique et Astroparticules
- Nouvelles actions
 - Ecole d'instrumentation pour les détecteurs (Post docs et étudiants)
 - Erasmus mundus Joint Doctoral program
 - Plateforme de TP physique nucléaire pour un large public au-delà de la physique.



Valorisation / Communication

- Créer une unité commune pour promouvoir le transfert de technologie
- Améliorer la dissémination des résultats techniques vers le monde socio-économique
- Développer la communication grand public



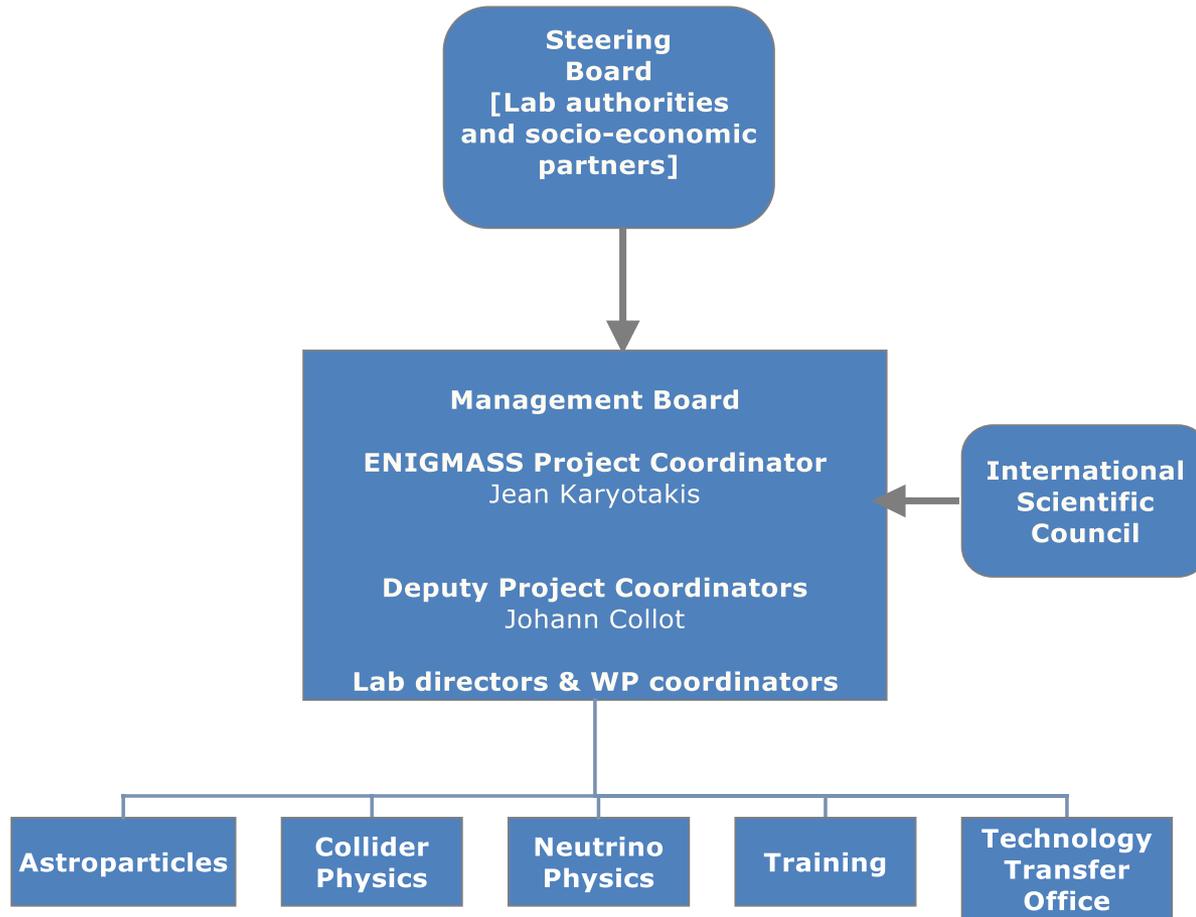
Nos moyens

- Les appels d'offre
 - Etudiants en thèse, 1 fois par an
 - Post Docs 1-2 fois par an
- Les chairs d'excellence ou CDD haut niveau
- Les visiteurs étrangers
- Soutien à la formation
 - Plateforme nucléaire
 - Bourses pour M2
 - Ecole d'instrumentation
- Communication et valorisation



7M d'Euros au total sur 8 ans

La Gouvernance



Conclusion

- Le Labex devra nous permettre de créer des synergies fortes entre les 4 laboratoires et renforcer considérablement la physique des particules et astroparticules dans le sillon alpin.
- Tout est en place.





LabEx OSUG 2020

Observatoire des
Sciences de l'Univers
de Grenoble



Pole PAGE 24 Avril 2014



**Cycle de l'Eau, Climat,
Environnement, Contaminants**

**Terre interne et évolution surface,
Géochimie, Géophysique**

**Fluides géophysiques, Atmosphère,
Ecoulements turbulents**



ISTerre
Institut
des Sciences
de la Terre

IPAG
Institut de Planétologie
et d'Astrophysique
de Grenoble

LTHE
Laboratoire d'études
des Transferts en
Hydrologie et Environnement

LGGE
Laboratoire de Glaciologie
et Géophysique
de l'Environnement

LEGI
Laboratoire des
Ecoulements Géophysiques
et Industriels

LECA
Laboratoire
d'Ecologie
Alpine

**Astronomie, Astrophysique,
Planetologie & Instrumentation**

**Biodiversité, Environnement,
Réponse adaptative, Ecosystèmes**

**Régions froides, Glace et neige, Climat et
Environnement atmosphérique , Océan**

équipes :

- **CEN**: Centre d'Etude de la Neige de Météo-France
- **SigmaPhy** du Gipsa-Lab (Traitement du signal et des images, Propagation d'ondes, Télédétection)
- **GRCC**, Groupe Risques, Crises et Catastrophes du laboratoire PACTE (Vulnérabilités, Adaptation)
- **LAMe**, LASers Milieux dilués et Environnement du LIPhy (spectroscopie, applications atmosphère)
- **EM**, Ecosystèmes montagnards et **ETNA**, Erosion torrentielle, neige et avalanches d'IRSTEA
- ligne **FAME** du synchrotron de l'ESRF

Périmètre

- **13 unités de recherche :**
*les 6 laboratoires et 7 équipes associées de l'OSUG
dont 2 équipes Irstea-Grenoble*
- **9 tutelles:** *UdG, UJF, CNRS, G-INP, IRD, Irstea, UdS,
IFSTTAR, Météo-France*
- **1100 membres :**
*390 chercheurs et enseignants,
230 ingénieurs, techniciens et personnels administratifs,
315 doctorants
85 post-doctorants
80 IT sous contrat*

Stratégies innovantes pour l'observation et la modélisation des systèmes naturels

LES SECRETS DE
LA TERRE

Volets Labex

- Recherche
- Observation
- Formation
- International
- Valorisation



LES CLES DE
L'ENVIRONNEMENT

LES CONFINS DE
L'UNIVERS

1,1 M€
2011-2019

Comité de pilotage
Directeurs, 1/mois

Comité stratégique
Tutelles, 1/an

Direction
1 directeur,
3 adjoints

Commissions

- **Observation**
- **Recherche**
- **Formation**
- **International**
- **Valorisation**

Conseil scientifique
1/an, 6 extérieurs

Domaine STUE

**Financements complets, amorçage, finalisation de montages
Transversalité et mutualisation**

- **4 appels d'offre sur 2011-2014**
 - Equipement, missions, fonctionnement
 - 100 projets financés sur 4 ans
 - 3 gros équipements (50 à 80 k€): structurant, co-financement
- **AO4: focus Alpes (65 k€)**
- **Thèses: 1,5 nouvelles thèses par an, co-financements**
- **Aide nouveaux arrivants**

Observation

**23 Services d'Observation (11 PI) + RESIF + ateliers
36 CNAP, ~100 personnes impliquées, ~50 ETP / an**

Ligne conductrice :

- **Garantir stabilité & homogénéité des observations de qualité sur le long terme**
- **Jouvence de grande ampleur, actions nouvelles et/ou originales, acquisition matériel mutualisé pour de nouvelles mesures**

Sur périmètre « services d'observation »

- **SO & ateliers, ORE, SOERE, instrument national et site instrumenté INSU**

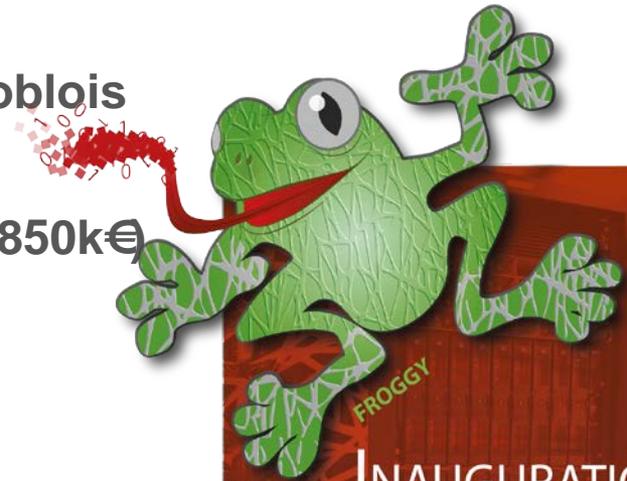
Points particuliers

- **Des demandes mixtes OBS-RECH**
- **Des demandes transverses (laboratoires, SO)**
- **CDD car manque IT (50 k€/an)**
- **Doctorants: Label Observation**

Calcul intensif

Participation au financement de la machine Equip@meso (Equipex national),

- Plateforme HPC pour le mésocentre grenoblois de calcul intensif CIMENT
- Cofinancement Labex (200k€) + Equipex (850k€) + CPER (200k€) → machine Froggy



Contenus

- Avant : 36 Tflops
- **Après : 46 Tflops en plus en 2013,**
 - plateforme mutualisée éco-responsable

Calendrier

- Inauguration : 3 Juillet 2013

INAUGURATION
DE FROGGY,

*la nouvelle plateforme de calcul
haute performance mutualisée
du mésocentre grenoblois*

Centre de Données

Motivation

- Acquisition et diffusion de nombreuses données
- Besoin urgent d'en assurer la pérennisation et de partager données, outils et méthodes

Méthode: Couvrir toute la chaîne

- Stockage et archivage de données
- Traitement de données
- Diffusion des données

Moyens Labex:

- Ressources humaines
Recrutement 1 IE + Contribution à 1 IR (avec RESIF+UJF?) + embauche prévue 1 IE (profil précis à définir)
- Achat volumétrie infrastructure stockage UJF (110 k€)

Formation

Former au plus haut niveau en lien avec recherche

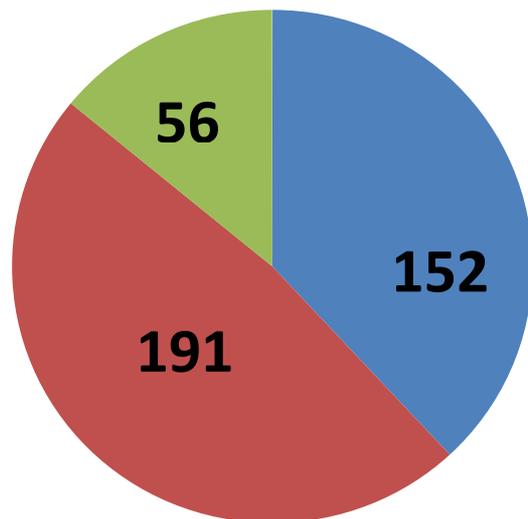
2 volets:

- **Campus de l'Environnement**
- **Géophysique du XXI^{me} siècle**

Trois premiers AO orientés équipement

Nouvel AO avec volet sur nouvelles pratiques, attractivité, ...

+ CDD gestion matériel + CDD Communication



■ Terre Solide

■ Surfaces continentales, dont biologie, Océan, Atmosphère

■ Autre: Physique, astro

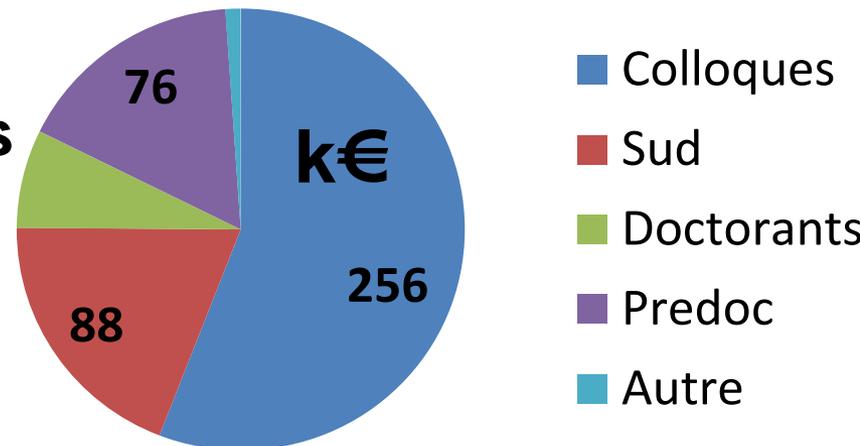
dont Terrain (276 k€) et Moyens de calcul (53 k€)

International

- **Colloques, écoles, congrès,... dont ERCA**
 - **Fort effet de levier**

- **Mobilité**
 - **Étudiants vers masters internationaux**
 - **Doctorants (aspect formation)**

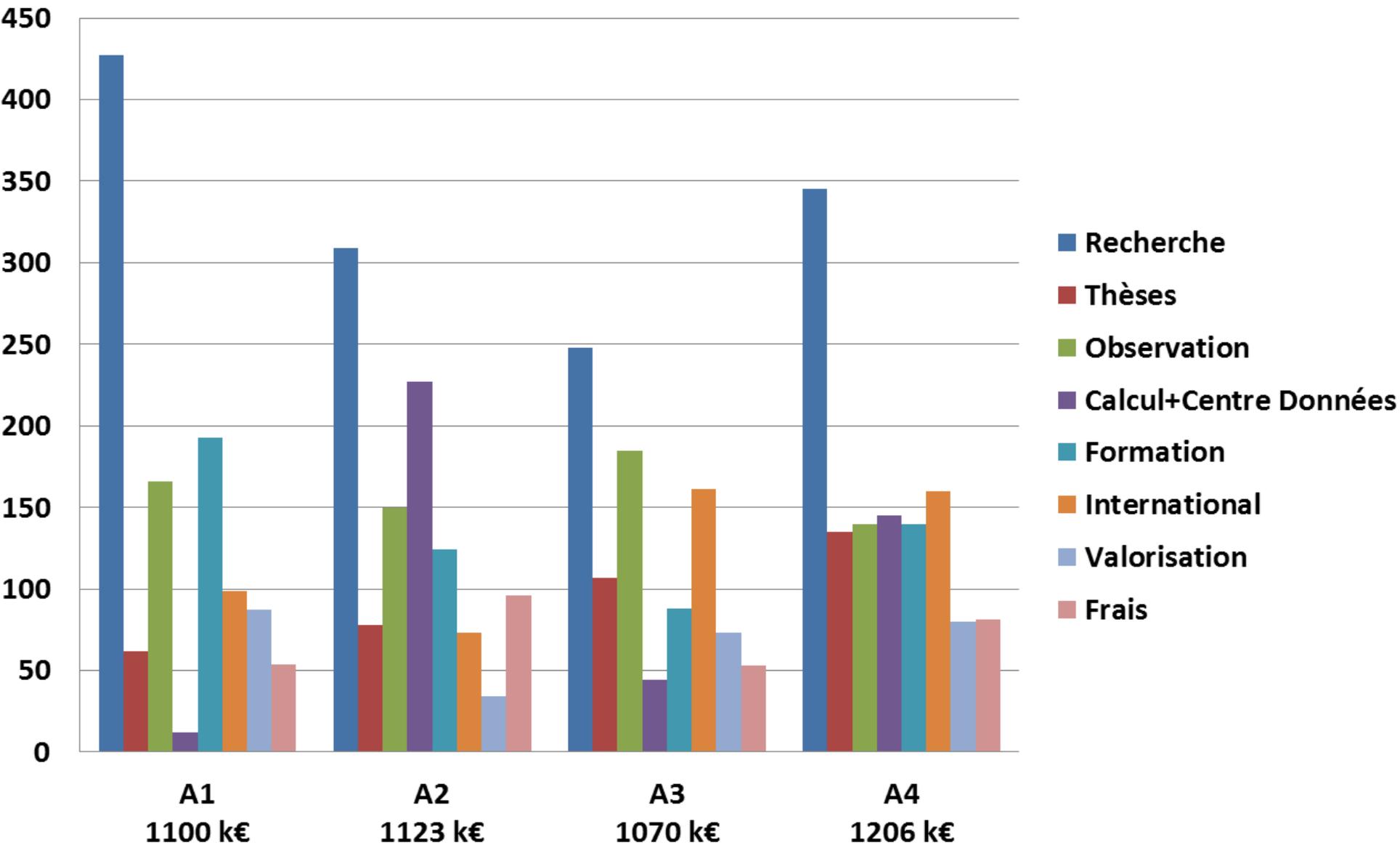
- **De et/ou vers le Sud**
 - **Étudiants et enseignants**
 - **Ateliers**



Valorisation

- **Communication et culture scientifique**
 - équipe : service commun Communication & Culture OSUG/LabEx :
 - responsable IE CNRS
 - + CDD AI depuis juillet 2012 + CDD AI depuis décembre 2013
 - . Communication externe : site web, plaquette, poster, ...
 - . Communication interne: newsletter, journées OSUG
- **Transfert de technologie: 5 projets soutenus**
- **Aide aux politiques publiques: 1 projet soutenu**

Réalisé (k€)





LabEx OSUG 2020

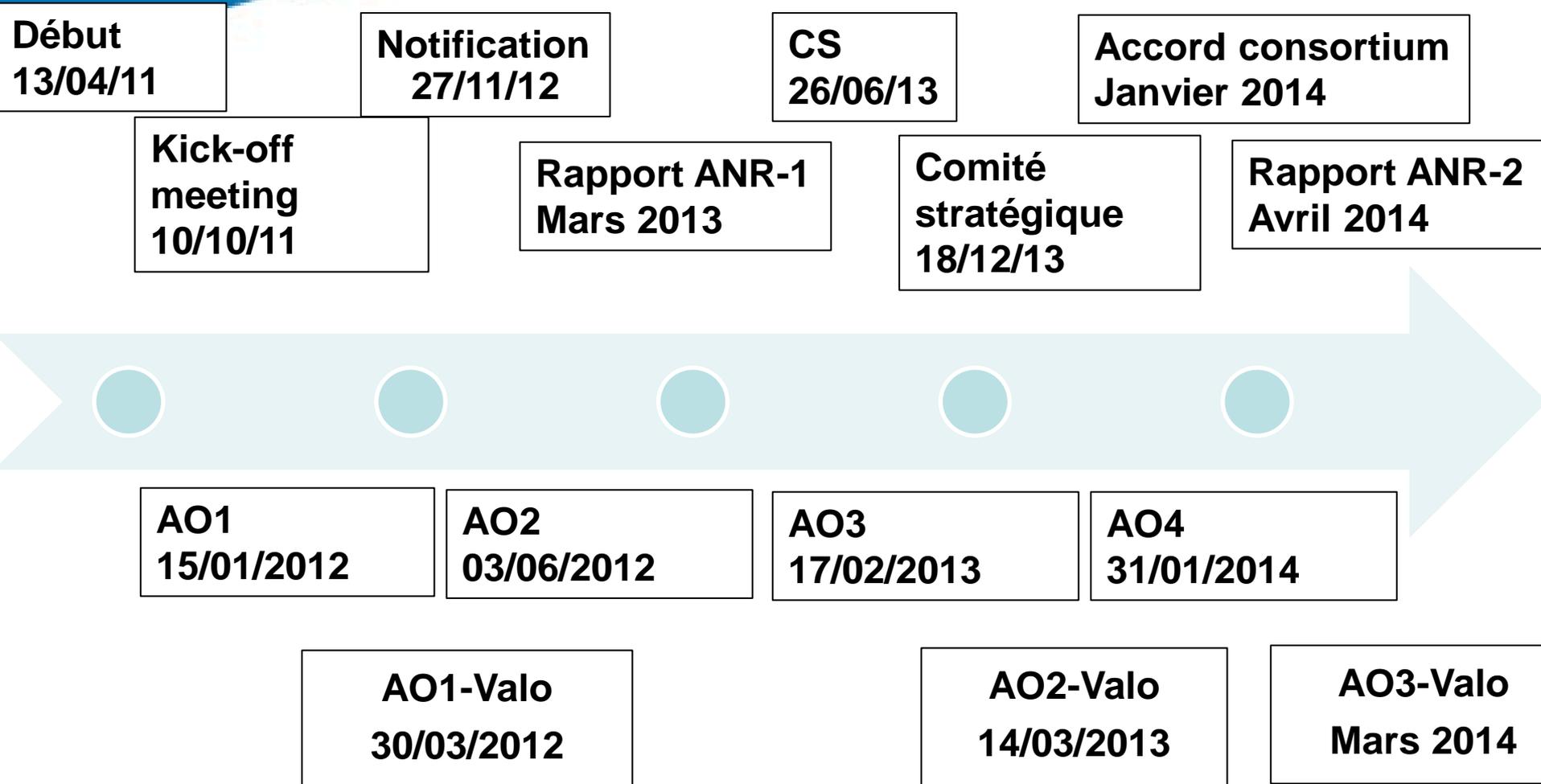
Observatoire des
Sciences de l'Univers
de Grenoble



MERCI



Calendrier



Ambition: transforming scientific knowledge into aids for industrial conception and/or decision making on complex systems involving couplings

- ⇒ new approaches involving multi-physics and multi-scale phenomena
- ⇒ Combined developments in experiments/simulations/instrumentation.

Main outputs

- advanced simulation and modeling tools
- new technologies with varied applications
- New content in education

- Demonstrators
- Summer school
- New M2 on Biorefinery

Main application fields

- Environmental engineering
- Civil engineering
- Process engineering
- Biorefinery
- Space and aeronautics
- Energy production and saving
- Health

- Bus. Dev.: Mathieu Tilquin
- Enhanced partnerships: industries, clusters Axelera, Plastipolis, Tenerrdis, Techtera, Indura, ASTech
- R&D projects,
- Student training programs

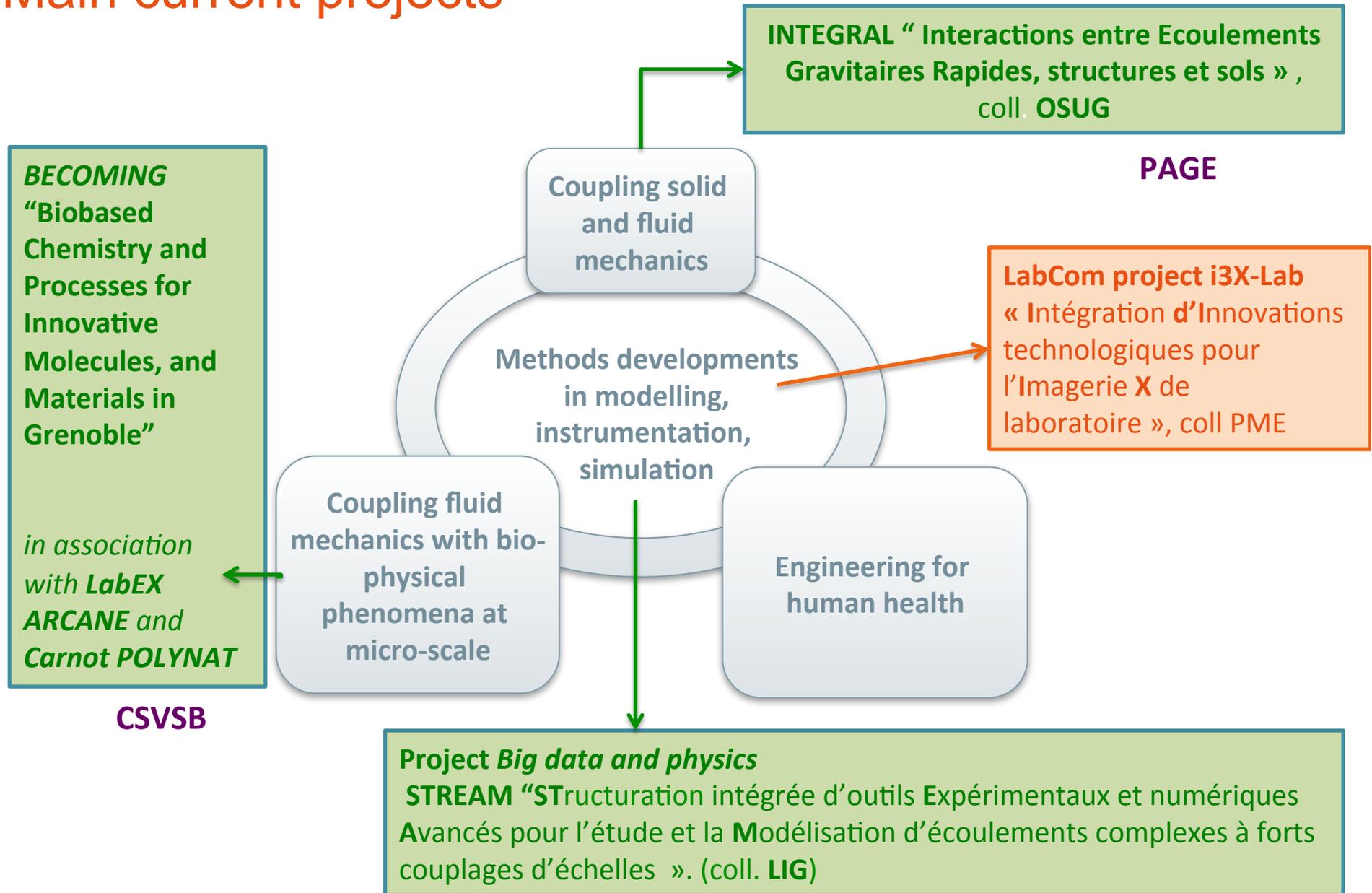


Core partners: 3SR, LEGI, LGP2, LRP, Liphy (DyFCom team), Irstea (ETNA team)

SIMAP (EPM team) 250 Scientists, engineers and technicians, 190 PhDs, 6.5 M€

Main disciplines: Mechanical engineering, Process Engineering, Soft Matter Physics

Main current projects



FOCUS

Focal Plane Array for Universe Sensing

Un LABEX dédié aux technologies de la détection pour l'astrophysique



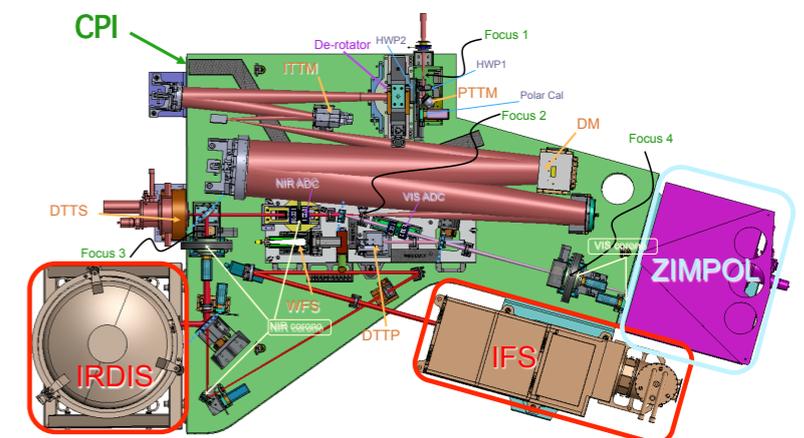
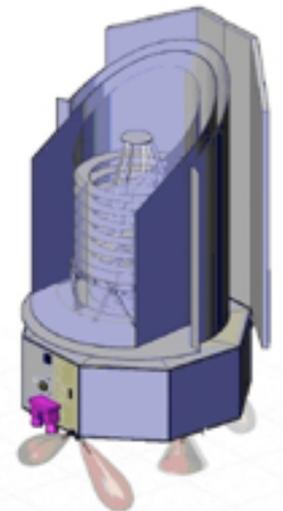
Pierre Kern

24 avril 2014

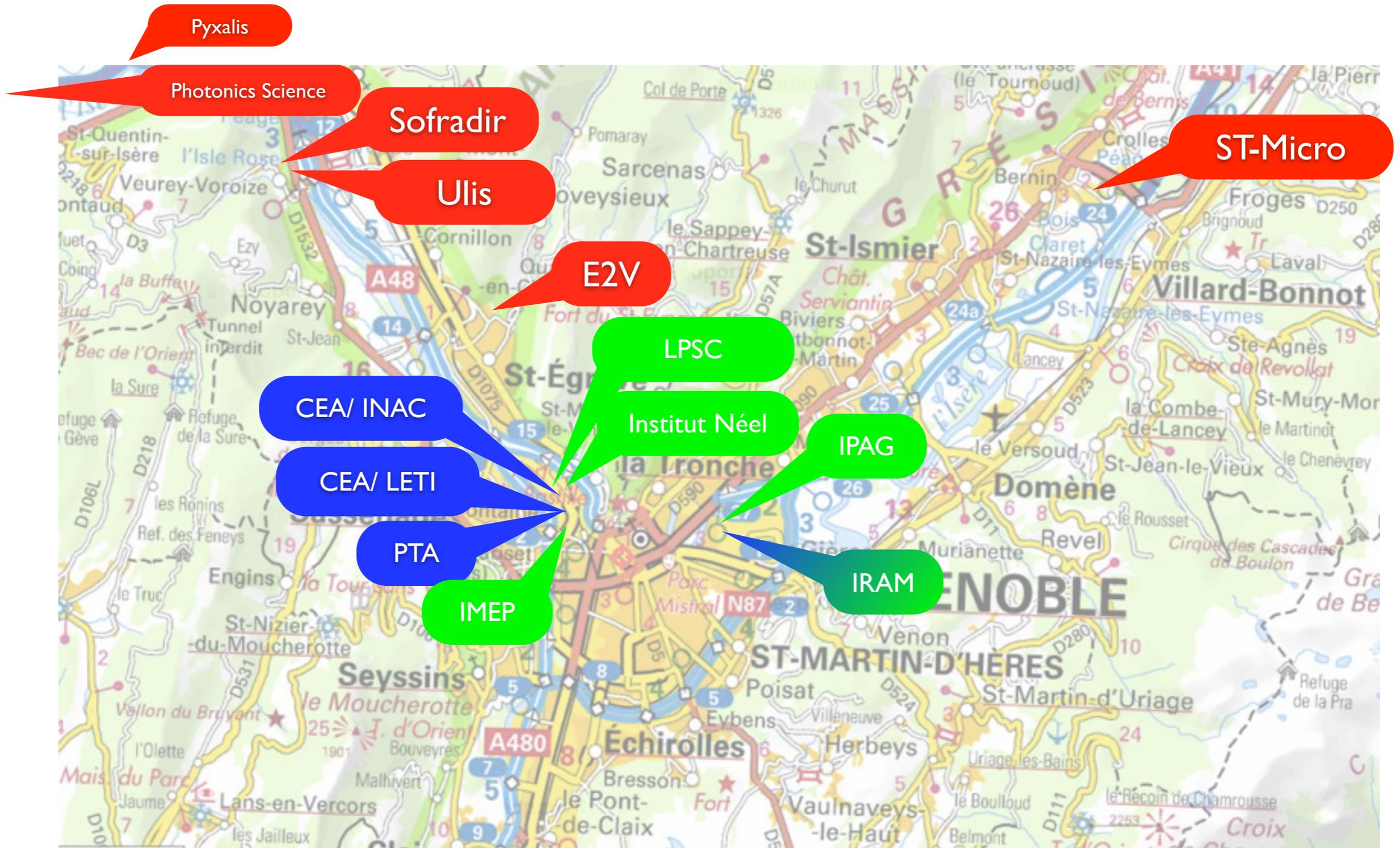


La détection élément crucial de l'instrumentation en astronomie sol et espace

- contraint fortement les aspects systèmes et les performances de l'instrument
- part importante du coût des instruments et de l'effort de développement (jusqu'à 50%)
- Celui qui détient les détecteurs les plus performants et innovants devient incontournable
- Des structures nouvelles de détecteurs permettront des instrumentaux inédits, ou des mesures actuellement inaccessibles
- Enjeux stratégiques critiques pour certaines missions spatiales (faisabilité et coûts), mais aussi question de dépendance des Européens aux technologies US.
- Exemples d'instruments sol dans le contexte actuel :
 - SPHERE/VLT (IPAG) en cours d'intégration à Paranal : 3 détecteurs IR et 3 détecteurs Visibles
 - MUSE/VLT (CRAL à Lyon) intégré début 2014 à Paranal 24 détecteurs visibles.
 - ELT, premiers instruments dans le proche IR, nécessitant de grands formats tous les instruments nécessitent une Optique Adaptative, dont les performances dépendent de celles des détecteurs de façon critique,



Grenoble, un terreau unique Détection / Détection pour l'Astrophysique



Les Partenaires de FOCUS

Des laboratoires qui ont l'habitude de travailler ensemble

IPAG CNRS / UJF Grenoble



Institut Néel CNRS / UJF Grenoble



IMEP-LAHC CNRS / UJF / G-INP Grenoble



LPSC CNRS / UJF / G-INP Grenoble



IRAM CNRS Grenoble



DOPT CEA / LETI Grenoble



SAP CEA / IRFU Saclay



LAM CNRS/ AMU Marseille



ONERA ONERA Palaiseau



- **PACS / Herschel**, matrice de bolomètres pour le TeraHz applications spatiales
 - ➡ IRFU/SAP, LETI/LIR
- **NIKA, KIDs**, matrice de KIDs (supra) pour le TeraHz application sol actuellement, l'équipe est fortement impliquée sur Planck (cryogénie, science, traitement des données)
 - ➡ Institut Néel, IPAG, IRAM, LPSC en cours de test à Pico Veleta sur le 30 m de l'IRAM
- **FUI / RAPID**, matrice MCT proche IR bas bruit et très rapide,
 - ➡ IPAG, LIR/LETI, ONERA, LAM, SOFRADIR application à l'Optique adaptative et à l'interférométrie
- **FP6 et FP7 / OCAM**, Caméra Visible bas bruit, très rapide
 - ➡ IPAG, E2V, LAM, *First Light Imaging* application à l'optique adaptative, Installé, testé sur différents sites (CHARA / Mt Wilson, Grantecan Canaries, par ex)
- **Préparation mission spatiale EUCLID / R&D ESA**
 - ➡ IRFU/SAP, LETI/LIR, SOFRADIR, ONERA
- **Préparation mission spatiale EchO / R&D CNES**
 - ➡ IRFU/SAP, LETI/LIR, SOFRADIR
- **FUI SWIFTS**
 - ➡ IPAG, IMEP, E2V, Résolution Spectra Systeme + autres

Les Partenaires couvrent la chaîne complète entre les mesures astrophysiques et la physique du détecteur

- Astrophysique
 - ➡ IPAG, Institut Néel, LAM, IRAM, IRFU/SAP, LPSC
- Instrumentation
 - ➡ IPAG, LAM, IRFU/SAP, IRAM, ONERA, LPSC, I Néel
- Traitement du Signal
 - ➡ IPAG, LAM, IRFU/SAP, IRAM, ONERA, LPSC, I Neel
- Technologie
 - ➡ LIR/LETI, IRAM, Institut Neel (PTA)
- Physique du détecteur
 - ➡ Institut Néel, LIR/LETI, IRAM
- Valorisation vers d'autres applications
 - ➡ ONERA, IMEP-LAHC, LAM, IPAG

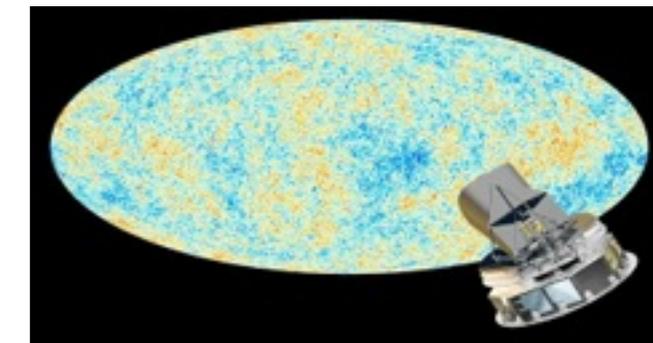
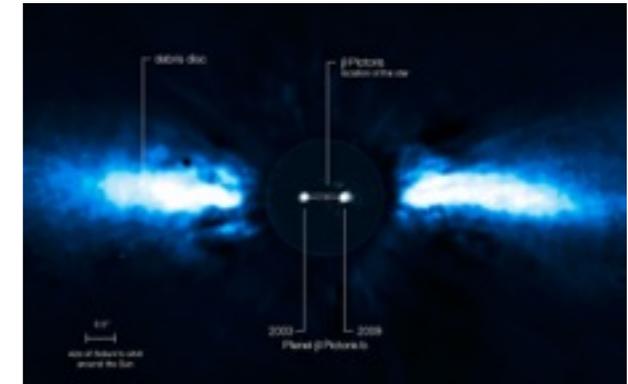
L'appel PIA / LabEx une excellente opportunité

1. Obtenir du **financement** pour développer des détecteurs en s'appuyant sur le **savoir faire technologique grenoblois**.

2. **Constituer un réseau de laboratoires** :
 - **coordonner** les efforts et donner une meilleure visibilité à l'activité détection
 - répondre de façon **concertée** aux appels d'offres dans l'avenir (ESA, Europe H2020)

Quelle enjeux astrophysique ?

- **Exo-planètes et objets jeunes**
→ IR au sol (optique adaptative)
dans l'espace (Préparation mission M4)
- **Cosmologie / CMB**
→ mm polarisation du fond diffus : mission Planck
- **Structuration de l'Univers (formation des étoiles, évolution des galaxies)**
→ sub-mm domaine récent : mission Herschel
résolution angulaire ~ lunette de Galilée



→ 3 axes de recherche:

- IR
- mm / sub-mm
- + innovant

3 axes de recherche définis à partir du savoir faire original des équipes.

- **Détection mm et sub mm**

- KID (Kinetic Inductance Detectors) (NIKA pour l'IRAM)
- Matrice de bolomètres (développements pour le spatial)

- **Détection Infrarouge**

- base de développement de SOFRADIR et du LIR pour la gamme 1-15 μ m
- détecteurs faible bruit rapide, application à l'Optique Adaptative et interférométrie en particulier
- vers de plus grands formats: instruments ELT, en particulier
- Détecteurs pour l'IR moyen

- **Détecteurs innovants**

- Détecteurs courbes
- Détection intégrée à l'instrument, et circuits de lecture en proximité
- Autres formes et dimensions de pixels (petits pixels, besoins de la spectro, ...)
- Comptage de photon par détecteurs très rapides
- Autres procédés de détection

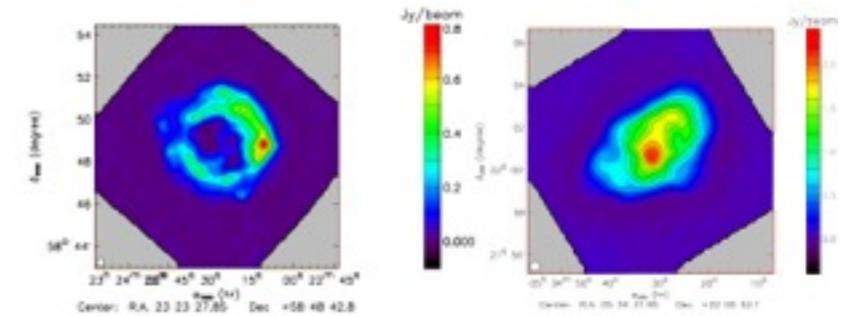
Quelques Résultats marquants



- Axe I : Détection dans le submm/mm
 - exploitation bolomètres ARTEMIS à l'ESO
 - exploitation M-KIDs NIKA à l'IRAM

- Axe II: Détection dans l'Infrarouge
 - Tests caméra RAPID au VLT/Paranal

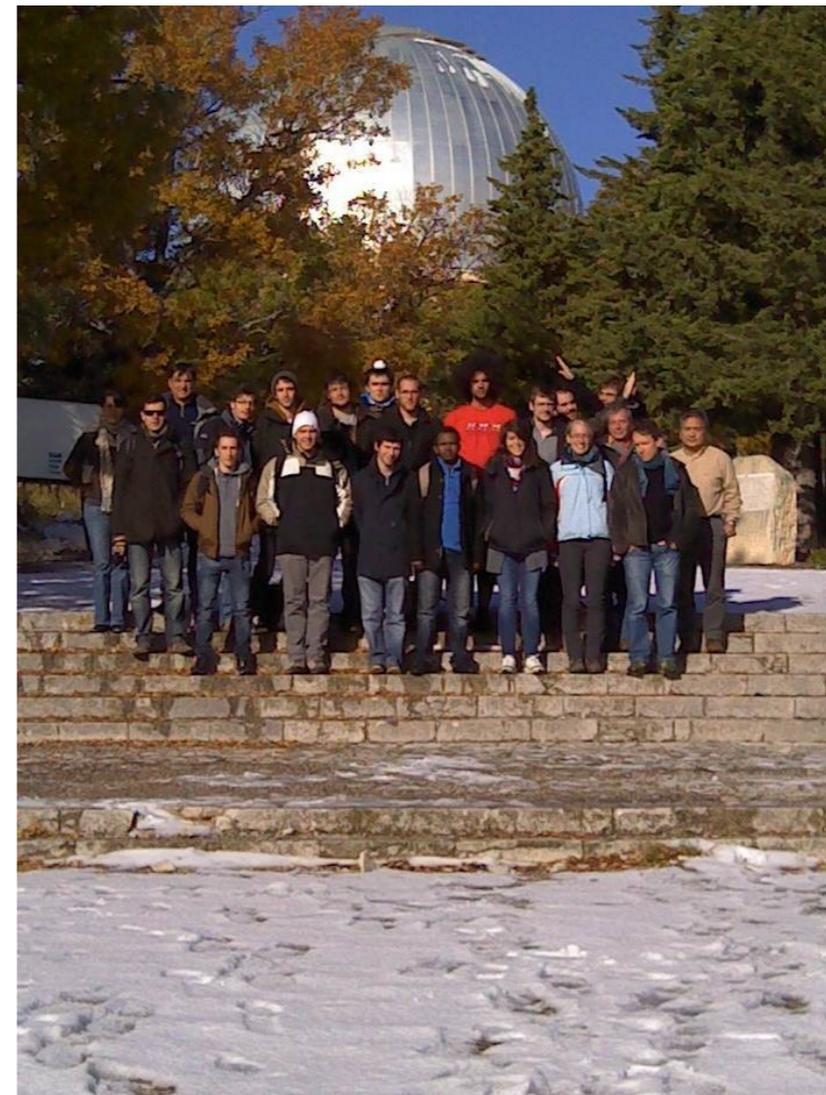
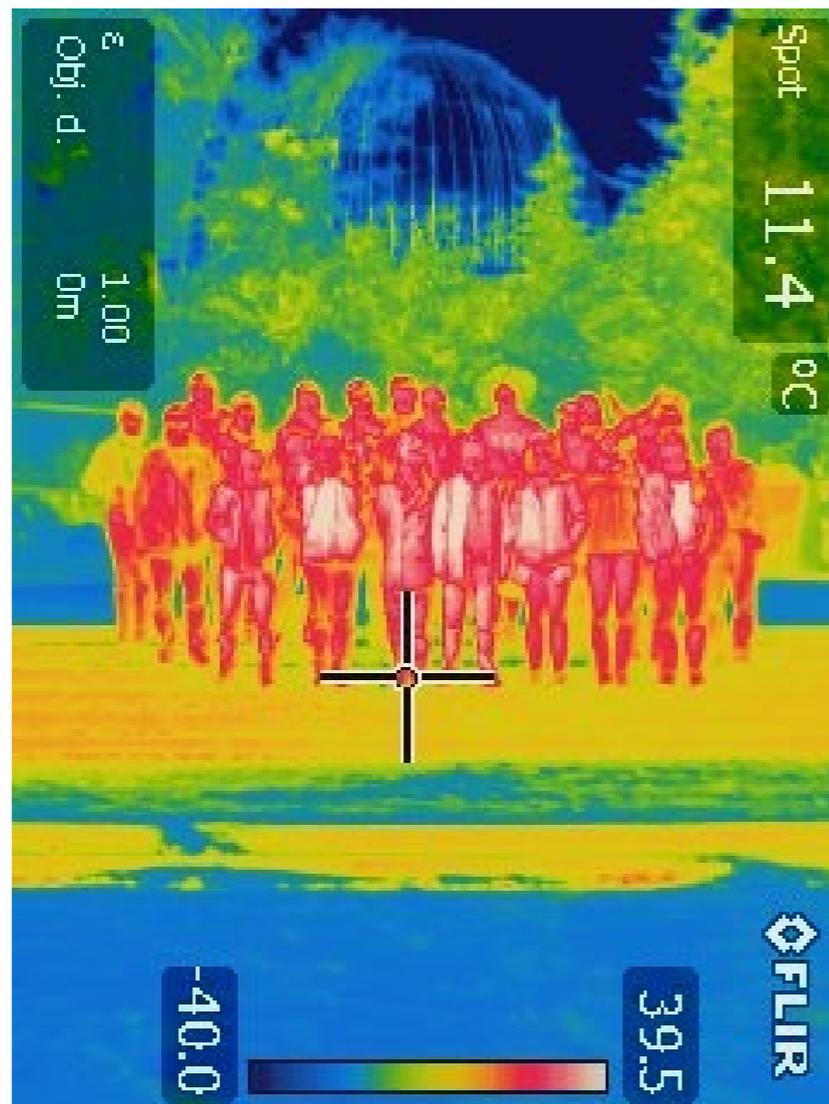
- Axe III: Détecteurs innovants
 - Détecteurs CMOS IR courbes



Stage master / détection

novembre 2013

Maitrise de la brique détection pour l'instrumentation :
une semaine de cours théoriques et travaux pratiques





INNOVATION ET TERRITOIRES DE MONTAGNE

Assises du Pôle PAGE – 24 avril 2014 – Bourget du- Lac –
S.Tocreau

Campus de Saint-Martin d' Hères

- Laboratoire CERDHAP et UMR LARHRA
- Laboratoire SENS, UMR PACTE
- Unité DTM IRSTEA



Campus du Bourget du Lac

- UMR EDYTEM



Annecy-le-Vieux

- Laboratoire IREGE



LE PROJET ITEM

Un projet financé à la hauteur de **5 M€ sur 8 ans : 2011-2019**

Un projet basé sur **l'interdisciplinarité en SHS**

Un projet centré sur les **Territoires de Montagne** (labex de niche)

-> interconnexion avec **les sciences de l'environnement et les géosciences**

-> interconnexion avec les **dispositifs territoriaux** déjà existants comme l'Institut de la Montagne (Recherche-Valorisation-Transfert), le PARN (Science-Décision-Action), la MSH-Alpes (INNOVACS, Pôle Risques), STARTER (stages L-M en zones isolées)

-> interconnexion avec les politiques en cours : **Arc alpin, Macro-région, H2020**

OBJECTIFS

Mettre en cohérence les recherches en SHS sur l'objet Montagne (toutes disciplines confondues)

Favoriser les recherches pluridisciplinaires : docs/post-docs adossés à 2 laboratoires

Structurer/rendre visible une Communauté **interdisciplinaire** de chercheurs en SHS sur le périmètre UGA

Initier de nouvelles approches couplées dans un contexte de changement global

➤ Apporter une **expertise commune et spécifique** sur les TM

➤ Renouveler les liens avec les **partenaires socio-économiques**

➤ Nouer **des partenariats Recherche-Formation** avec les **Sciences de l'environnement et les géosciences**

➤ Valoriser ce potentiel (local, national, européen) dans les réseaux Montagne – Influencer sur les politiques en cours d'élaboration

2011>2014>2018

1ère étape : 2011-2014

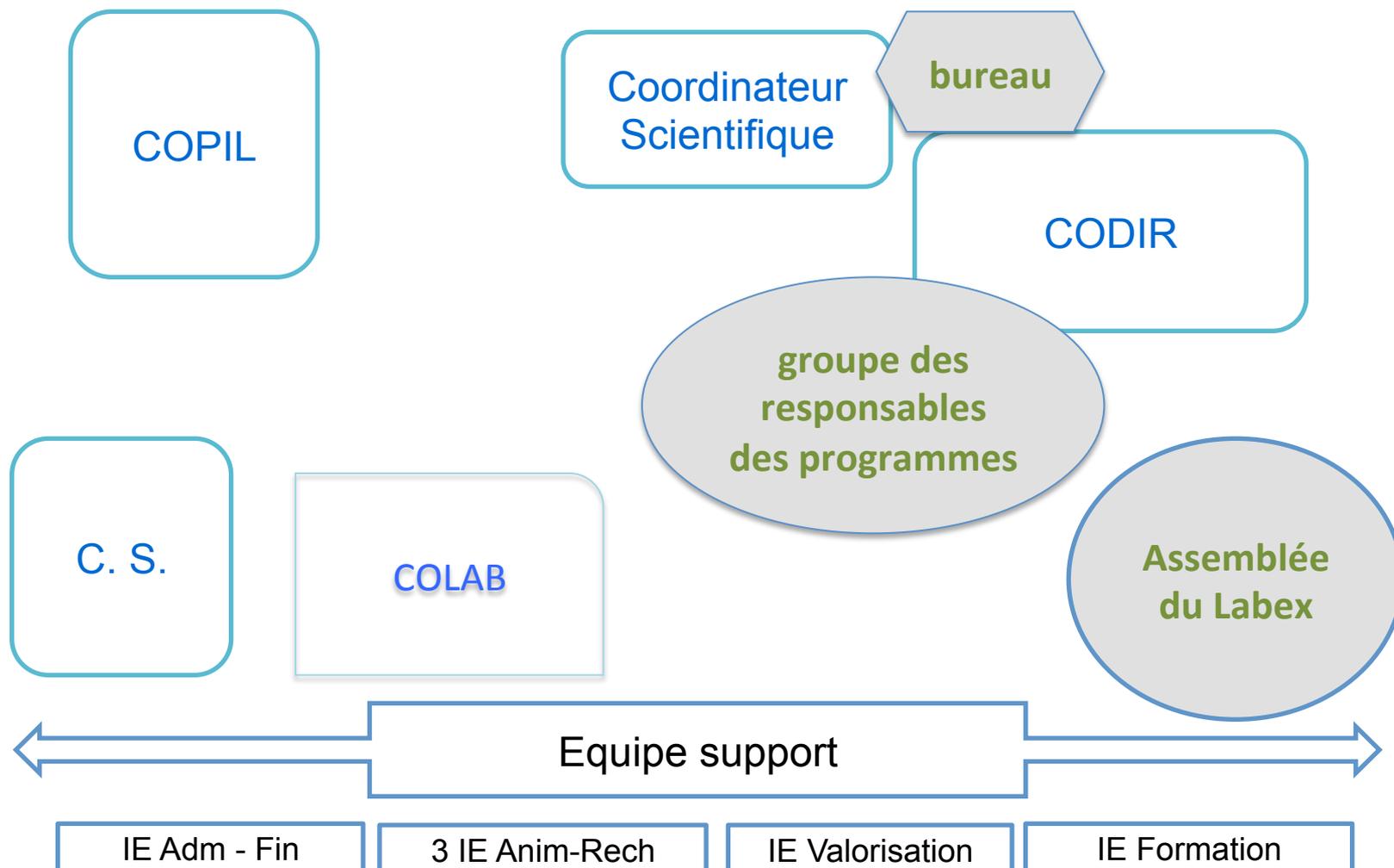
➤ Structuration de communautés de recherche interdisciplinaires en phase avec les axes définis dans le projet

- Déclinaison des problématiques de recherche avec une approche pluridisciplinaire
- Mise en place de collectifs ciblés avec des partenaires extérieurs

➤ Développement d'un réseau « jeunes chercheurs Montagne »

- Financement de 2 à 3 doctorants ou post-doctorants / an
- Création d'un pôle doctorants/post-doctorants (financement Labex et autres) -> Echanges interdisciplinaires, formations spécifiques...
- Université Internationale d'Hiver (janvier 2014)
- Modules de formation / Ateliers

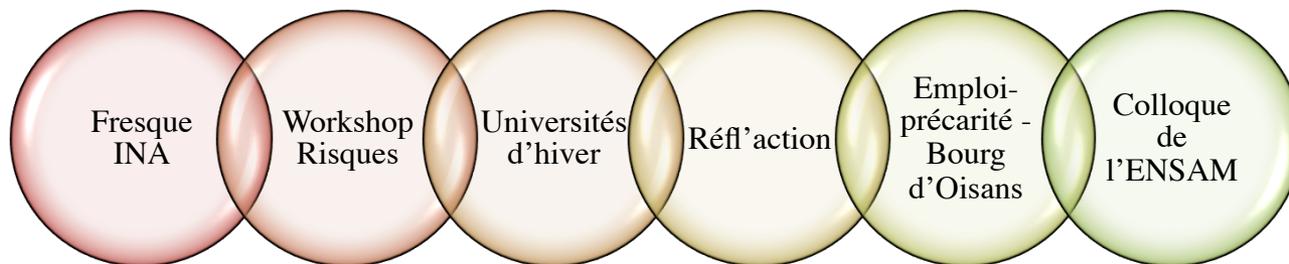
2014 : Evolution de la gouvernance (en cours de validation)



QUELQUES PROGRAMMES EN COURS AUTOUR D'ENJEUX MAJEURS

- Accessibilité des territoires : culture du risque, sécurisation des routes, différenciation des territoires, distance-temps, frontières
- Pluriactivité et saisonnalité : entre précarité réelle et précarité apparente
- Professionnalisation des métiers du sport : compétences, transfert au secteur marchand, diversification /renouvellement -> Dynamiques de reconversion
- Le tourisme comme industrie dans les territoires (ex : le devenir des stations)
- Le devenir des territoires de moyenne montagne (parcs naturels)

✧ QUELQUES REALISATIONS





2011>2014>2018

2ème étape : 2013-2014

- Structuration par axes transversaux
- Structuration par GRANDS PROJETS/GRANDS CHANTIERS
- Développement du Pôle de référence Montagne
 - Référencement chercheurs
 - Collection Labex /HAL Grenoble-Alpes

3ème étape : 2014-2018 : CONSOLIDATION

- PARTENARIATS RECHERCHE / INTERNATIONAL
- PARTENARIATS ACTEURS TERRITOIRES
- PARTENARIATS DISPOSITIFS INTERFACE

La Montagne : un écosystème complexe

Orientations

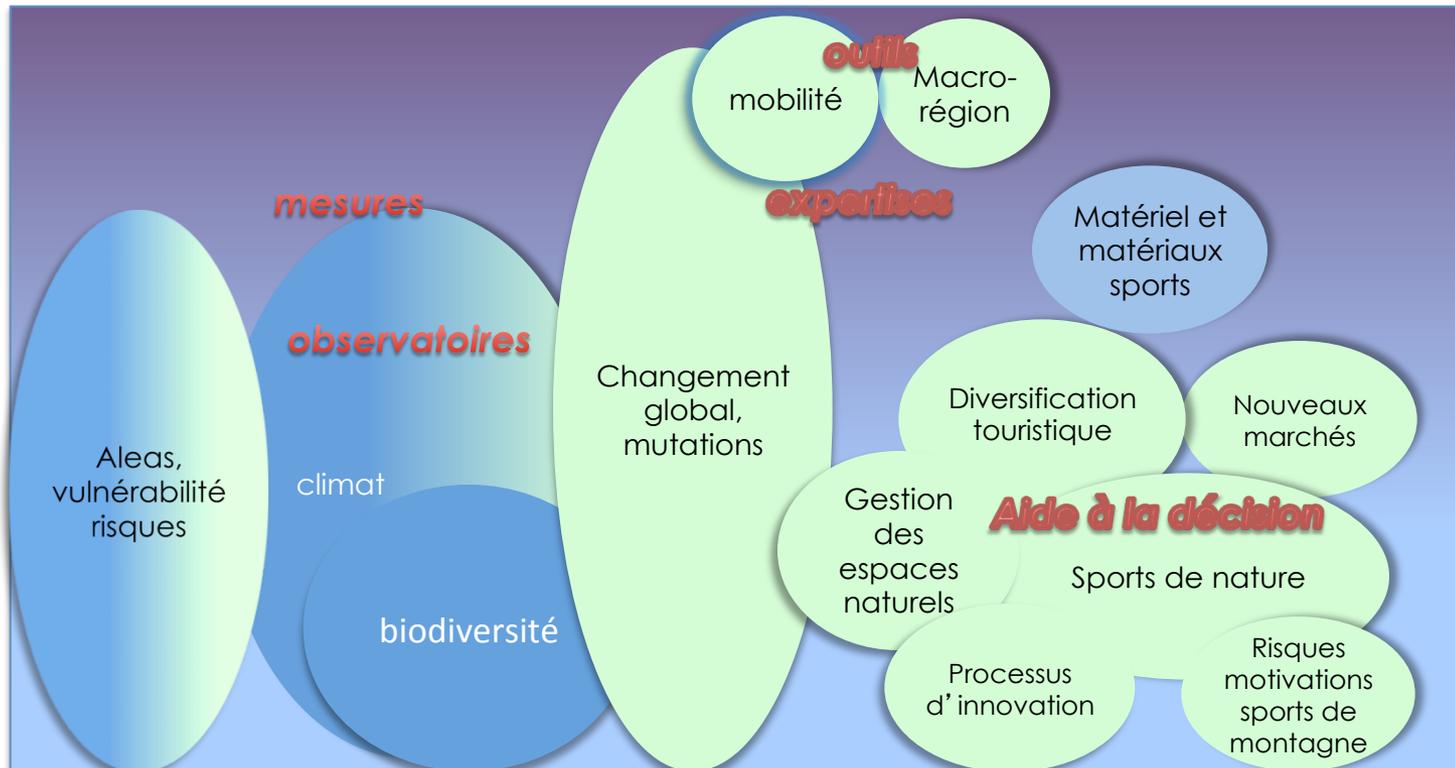
Equipements, sécurité,
gestion des risques naturels,
milieux

Environnement,
durabilité,
changement
global

Territoires : gestion
et mutations
économiques

Sport, tourisme,
santé

Thématiques développées



*Extrait du document de travail réalisé dans le cadre de l'exercice du DSI-7

PLATEFORMES, OUTILS DISPONIBLES

Orientations

Equipements, sécurité,
gestion des risques naturels,
milieux

Environnement,
durabilité,
changement
global

Territoires : gestion
et mutations
économiques

Sport, tourisme,
santé

Plateformes et interfaces

