




**INSU**

Institut national des sciences de l'Univers



# L'Institut national des sciences de l'Univers du CNRS (France) : un institut de recherche au service d'une approche intégrée du Système Terre

- 2011 -

**Institut National des Sciences de l'Univers**

3, rue Michel Ange – 75794 Paris Cedex 16 (France)

+33 1 44 96 40 00

<http://www.insu.cnrs.fr/>

# Présentation Générale de l'INSU

**INSU est un des 10 instituts du CNRS  
(Centre National de la Recherche  
Scientifique)**



## Objectif Scientifique

- Observer la Terre et l'Univers à toutes les Echelles et en comprendre leurs évolutions

## Fonctions

- Coordination et programmation de la recherche
- Management des infrastructures et des réseaux d'observation
- Organisation de perspectives scientifiques nationales récurrentes

# Présentation Générale de l'INSU



## 4 domaines Scientifiques

- Astronomie & Astrophysique
- Terre Interne
- Océan & Atmosphère
- Surfaces Continentales et Interfaces

## 1 Division Technique

- 7 navires, 2 avions, des ballons, instrumentation

3 régions d'intérêt ciblé : Bassin Méditerranéen (**MISTRALS**), Arctique, Ouest de l'Afrique (**AMMA**)

## Associé aux Universités (48)

Unités Mixtes de recherche (UMR) laboratoires (80)  
Observatoires des sciences de l'univers (OSU) (26)

en partenariat avec les autres institutions Françaises du domaine

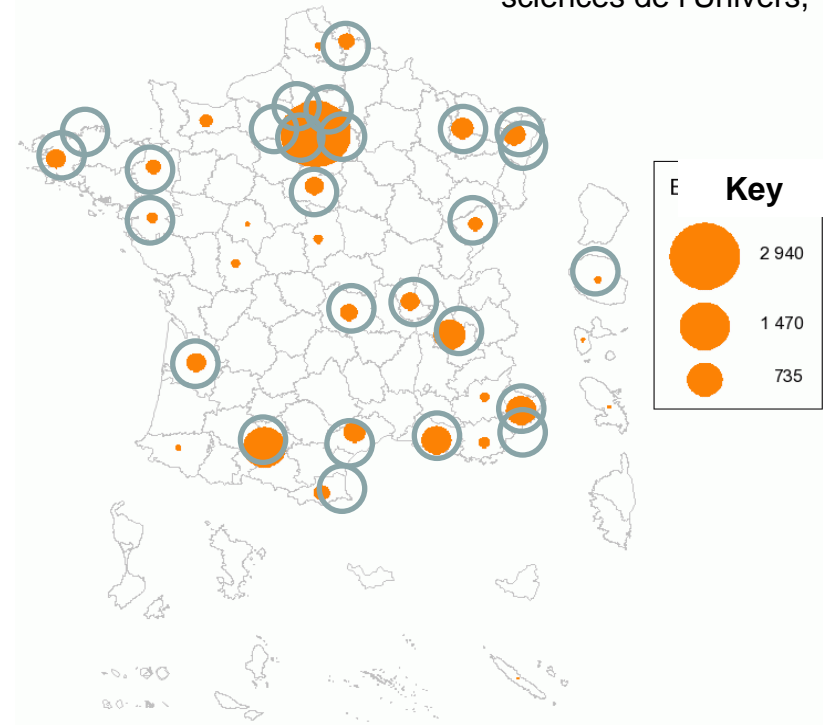


# Présentation Générale de l'INSU

## Structure

- 8500 chercheurs, ingénieurs et techniciens travaillent dans les structures de l'INSU
  - 80 unités de recherche mixtes (laboratoires) en France
  - 26 observatoires (**OSU**) en France
  - 3 unités de recherche internationales mixtes (Argentine, Canada, Chili)

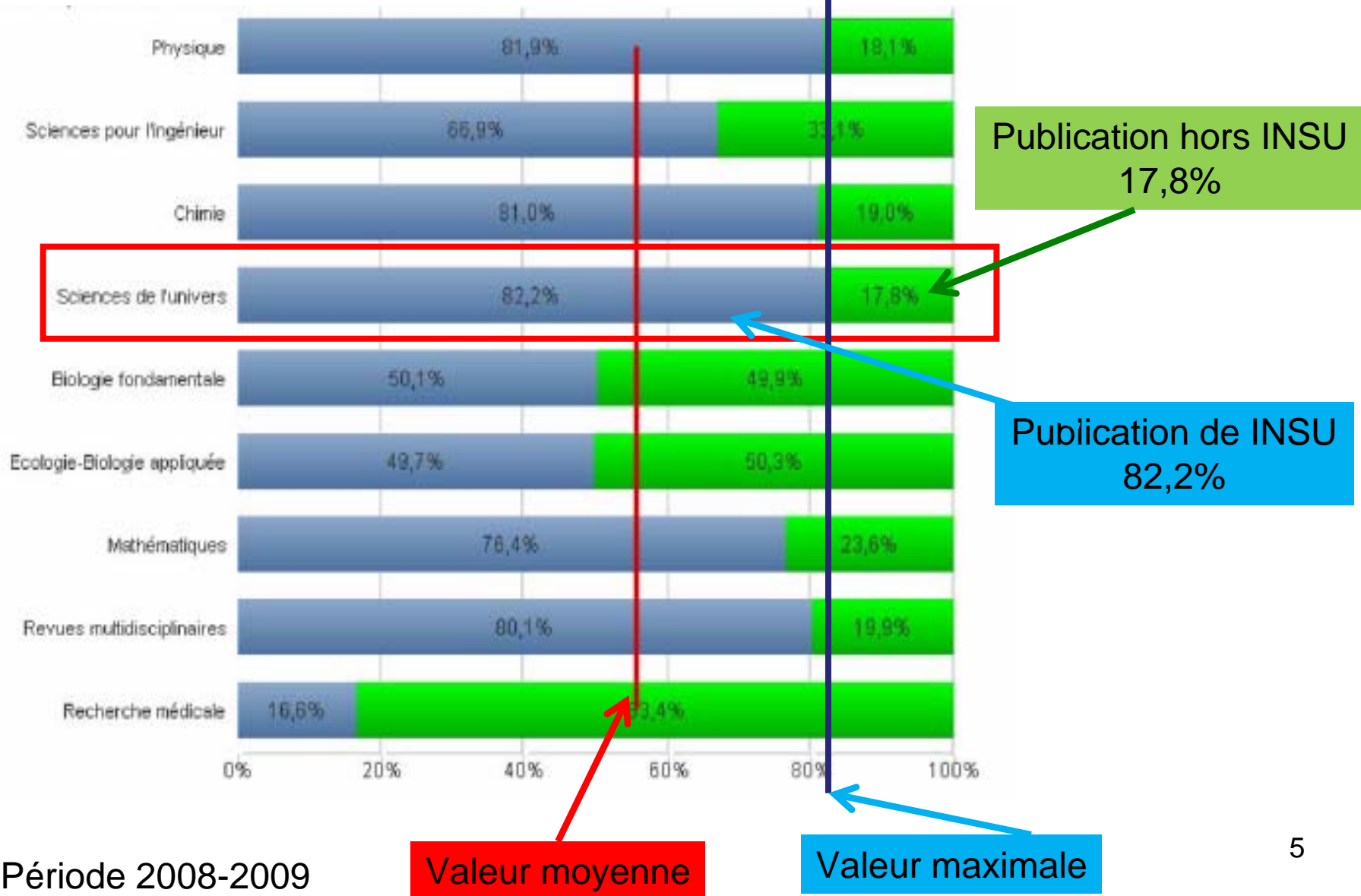
○ OSU : Observatoire des sciences de l'Univers,



**Distribution du personnel INSU en France**



# Poids de l'INSU en France dans son domaine en comparaison des autres disciplines



# Astronomie and Astrophysique : 20 laboratoires/ 2500 personnes

## Domaines de recherche

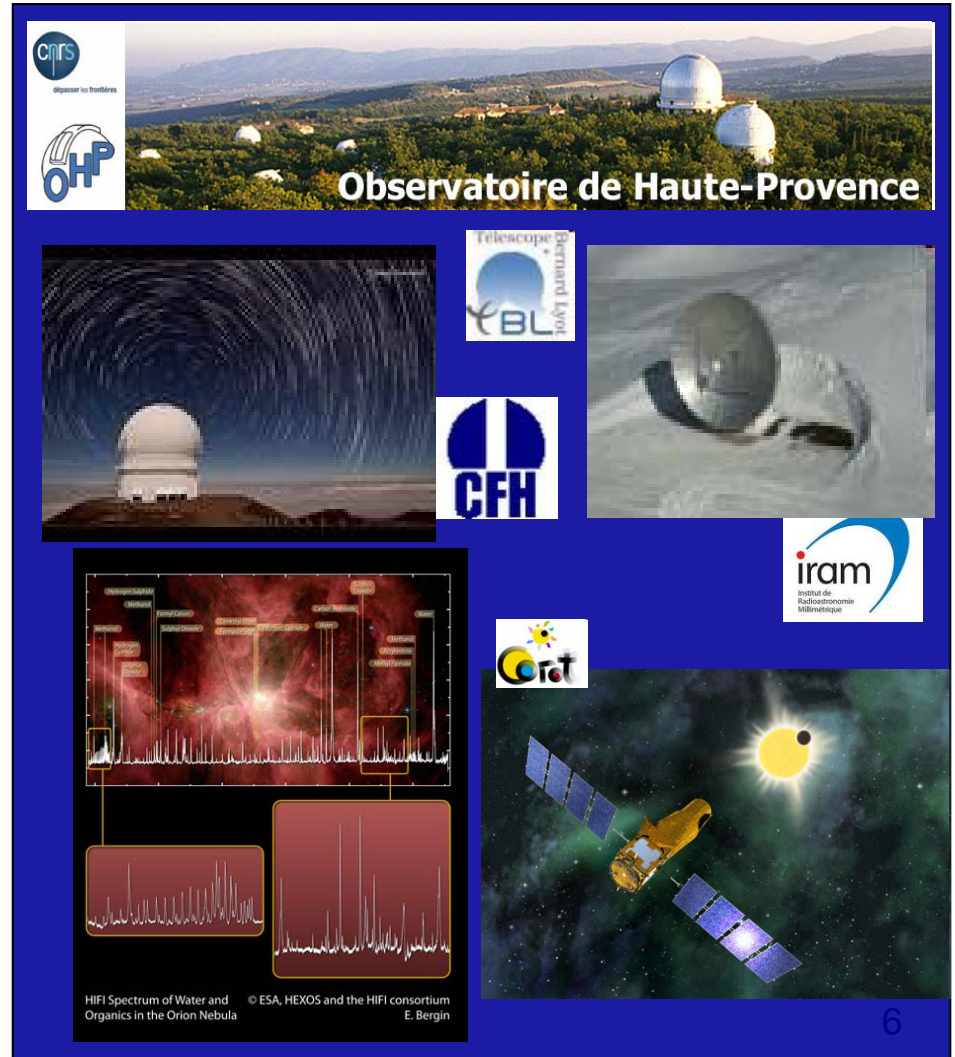
- Cosmologie
- Systèmes planétaire
- Formation des étoiles
- Astrophysique des hautes Energies
- Champ magnétique solaire

## Infrastructures internationales au sol :

- **IRAM** (France- Espagne); **CFHT** (Hawaii, France-Canada), **OHP**, **TBL Nançay** (France), **Themis** (Iles Canaries)
- Participation : **HESS** (Namibia), **VLT**, **ELT**, **ALMA** (Chile, ESO)

## Infrastructures Spatiales

- **COROT** (CNES)
- **Cosmic Vision missions** (ESA)



## Ocean & Atmosphere : 17 laboratoires / 1800 personnes

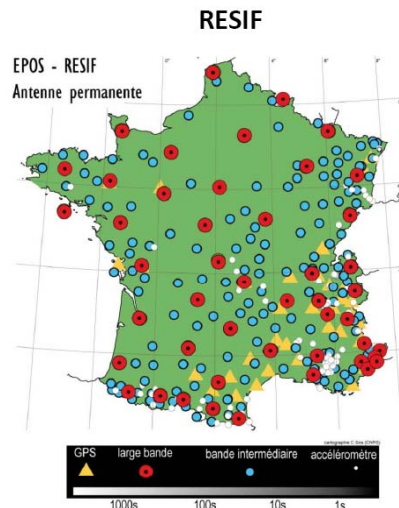
- **Domaines de recherche**
  - Dynamique de l'océan et de l'atmosphère
  - Chimie atmosphérique
  - Cycles en biogéochimie marine
  - Evolution du climat
- **Programmes internationaux intégrés pour l'étude des changements environnementaux à l'échelle globale et régionale**
- **Ocean:**
  - Ecosystèmes marins : EUR-OCEANS, IMBER
  - GMES contribution : MERCATOR / MyOcean
- **Atmosphère:**
  - Mousson africaine : AMMA
  - CO2 : ICOS-IAGOS, infrastructure européenne
  - GMES contribution : PREV'AIR/ MACC



# Terre Interne: 26 laboratoires / 2700 personnes

## Domaines de recherche

- **Planétologie** (Terre et système solaire)
- **Géodynamique** (évolution de la terre interne)
- **Aléas naturels** (séismes, volcans..)
- **Géosciences marines**
- **Observation de la terre et modélisation**
- **Paléoenvironnements**
- **Ressources et Energie**



## Infrastructures Internationales :

- **Forages océaniques (ECORD-IODP)**
- **Sismologie et géodésie (EPOS-RESIF)**
- **Observatoires Sous-Marins (EMSO)**

## Programmes Internationaux

- **Observatoire de la Mine**
- **ERA-MIN**



# Surfaces Continentales and Interfaces : 15 laboratoires / 1200 Personnes

## ■ Domaines de recherche

- Ecosystèmes continentaux et côtiers
- Interactions Sol-Plantes-Atmosphère
- Hydrologie
- Flux de matière et d'énergie
- Eco-dynamique des polluants
- Paléo-environnements
- Ressources et Energie



## ■ Réseau d'observation des écosystèmes et de leurs interactions

- Bassins versant et cycles hydrologiques
- Interactions biochimiques entre sol-végétations et atmosphère
- Observations spatiales : ressources et territoires

## ■ Programmes Internationaux

- Observatoire de la Mine
- ERA-MIN



## Structure de management

- Un directeur adjoint aux relations industrielles (1<sup>er</sup> janvier 2012)
- Un délégué scientifique géo-ressources attaché au directeur (1<sup>er</sup> Mai 2011)

## Programmation

- **CESSUR (INSU)** : connaissance du sous sol pour son exploitation et son usage
- **ANCRE (Alliance Nationale pour l'Energie)** : co-animation du groupe de programmation Energies fossiles, Géothermie, Métaux critiques
- **TERMex dans MiSTRALS** : Risques et ressources dans le bassins méditerranéen
- **ERA-MIN (FP7, NMP, commission Européenne)** : coordination

## Projets

- Laboratoires d'excellences
- Observatoire de la Mine

# Ressources géologiques à l'INSU : Laboratoires d'excellences



1 M€ - 10 ans

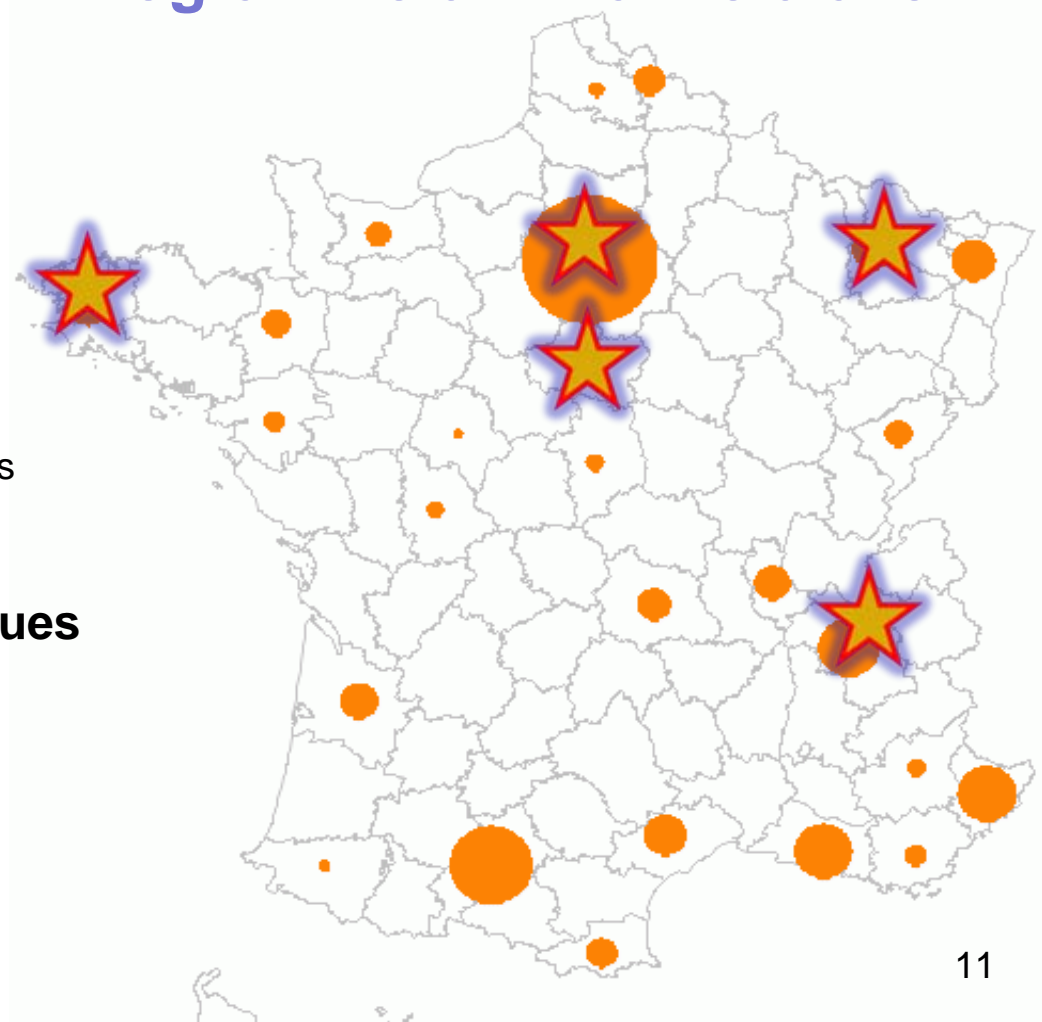
2011 premier appel : **100 lauréats**

**17 INSU** (17% du programmes pour 8% des forces, OSU)

5 traitent de ressources géologiques marines et **continentales**

- Ressources 21** (Nancy)
- Voltaire** (Orleans)
- UnivEarths** (Paris)
- MER** (Brest)
- Osug@2020** (Grenoble)

## Programme d'initiative d'avenir



## Ressources géologiques à l'INSU :

Programme : TERMeX – Mistrals  
2011 -2021

Un programme multidisciplinaire autour  
du Bassin Méditerranéen : MISTRALS

HyMeX (cycle Hydrologique)

MERMeX (Oceanographie)

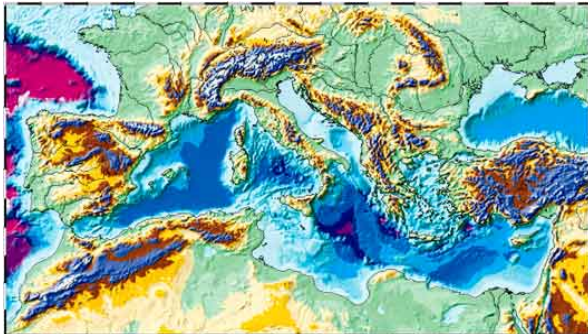
ChArMeX (Aerosols)

SICMED (Surfaces et interfaces continentales)

PaleoMeX (Paleo-environnements)

BioDivMex (BioDiversité)

HOMERE (Société)



## TERMeX

**Risques :** (*Tremblements de terre, volcanisme, tsunamis, niveau des mers, glissements de terrain, aspects sociaux*)

• **Ressources** (*geothermie, métaux, Elements rares, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, eau*)

## Grandes Experiences

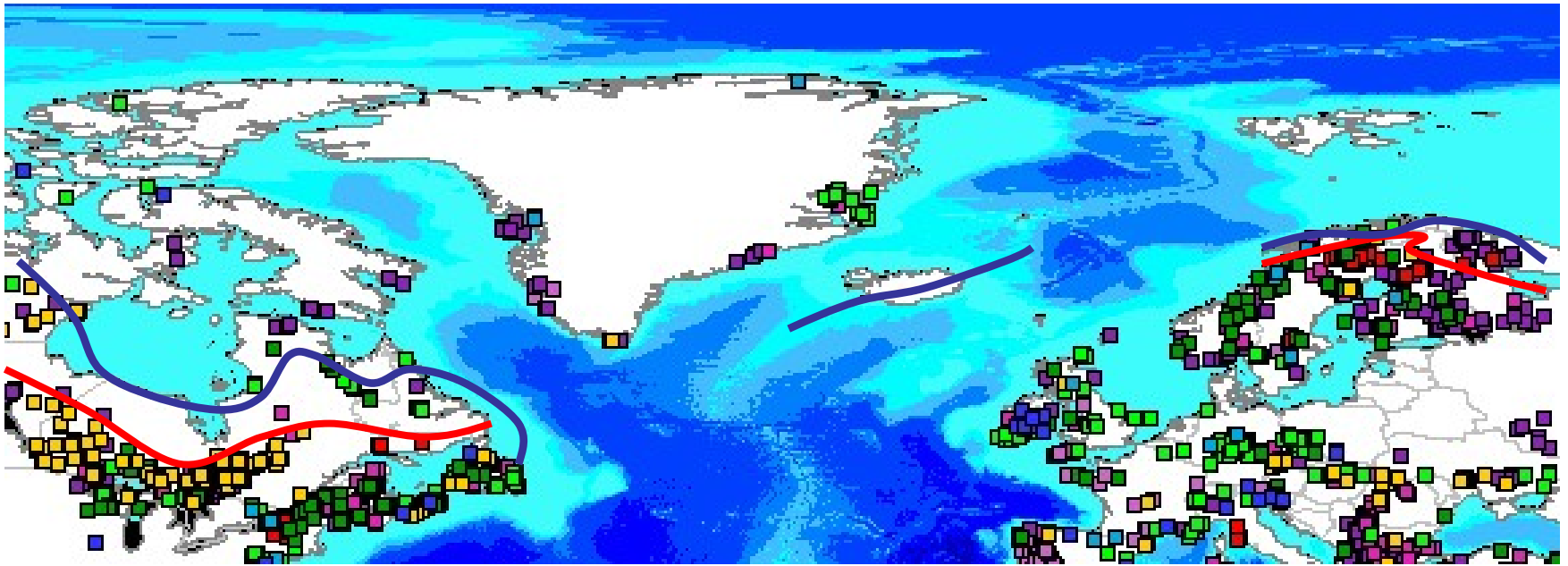
Forage profond (*Gold project*)  
Bases de données minérales  
Tomographie HR  
Lignes sismiques (Méditerranée orientale)  
Topographie, Bathymétrie HR  
Cartographie  
modélisation

## Ressources géologiques à l'INSU : **Observatoire de la mine**

### Un Projet MRNF, Québec – INSU, France

- **Les changements globaux : climatiques, environnementaux sociétaux et économiques ont des impacts majeurs sur l'exploitation des ressources minérales**
  - **Le concept de développement durable est maintenant une nécessité pour l'exploration et de l'exploitation minière**
- 
- Les besoins en ressources minérales seront équivalents, pour les 30 prochaines années, à toutes celles qui ont été exploitées depuis le début de l'humanité
  - Exploitation minières géantes dans des milieux de plus en plus fragiles :
    - **Milieux périglaciaires**
    - **Milieux tropicaux**

## Ressources géologiques à l'INSU : Observatoire de la mine



Carte de répartition des ressources minérales connues dans les régions arctiques et circum-arctiques  
Comparée à la **limite sud du pergélisol** et de **l'isotherme +10° C** des mois les plus chauds

**En Arctique, le changement climatique déplacera la limite du pergélisol vers le nord, l'exploitation minière suivra**

Dans les milieux tropicaux, l'exploitation intensive des latérites impacte lourdement les paysages, la biodiversité et l'environnement humain

Le changements climatique fragilise le milieu et ses capacité de résilience par l'augmentation des températures, l'acidification de l'océan et les événements extrêmes

Particulièrement évident dans un milieu insulaire isolé comme la Nouvelle Calédonie



## **Le projet :**

**Un observatoire des impacts environnementaux comparés de l'exploration, l'exploitation et la réhabilitation des mines de nickel :**

- **Péninsule d'Ungava, Québec,**
- **Nouvelle Calédonie**

**dans le cadre des changements globaux**

## **Avec trois volets principaux de recherche et d'observation**

- L'établissement de l'état zéro et des conditions initiales sur les sites d'exploration, d'exploitation et de réhabilitation
- Le suivi *des* modifications du milieu physique et vivant entraîné par l'exploitation industrielle ou par les changements globaux : en début, en cours et en fin de vie
- Le suivi des impacts socio-économiques sur les populations locales

## Ressources géologiques à l'INSU : Observatoire de la mine

### Intérêt comparé des deux sites :

- Mêmes éléments chimiques
- Mise en œuvre de technologies d'extractions minières soucieuses d'une extraction la plus propre possible du minerai
- Développement de complexes industriels géants basées sur des technologies nouvelles de traitement du minerai
- Mêmes compagnies industrielles (ou affiliées) dans les deux cas
- Mêmes intérêts économiques mondiaux
- Enjeux sociétaux comparables : présence d'une population autochtone en recherche d'autonomie, ayant des difficultés d'accès à l'emploi industriel et faisant face à la modification de leurs coutumes et modes de vie traditionnels
- Problématique linguistique comparable de la francophonie en confrontation avec d'autres langues et coutumes locales et se situant dans un contexte mondial d'évolution des minorités linguistiques
- Forts intérêts des partenaires pour le développement d'un système d'observation de l'activité minière et de ses impacts environnementaux
- Exemplarité complémentaire des sites d'observations pour l'activité minière mondiale

## Avancement du projet

- Une entente intergouvernementale (mai 2009)
- Une unité mixte entre le CNRS-INSU et l'Université Laval : **UMI Takuvik**, : géochimie des milieux arctiques et changements climatiques, (juillet 2010)
- Des projets de recherches (1 thèses en co-tutelle, deux réseaux de recherche franco-québécois en constitution)
- Un conseil scientifique franco-québécois
- Un comité de pilotage franco-québécois
- Un projet de labellisation intergouvernemental du service d'observation

# Ressources géologiques à l'INSU : **ERA-MIN 2011 -2015**



**ERA-NET on the Industrial Handling of Raw Materials for European industries (NMP.2011.4.0-6)**

**Coordination CNRS-INSU**

Olivier Vidal, CNRS, ([olivier.vidal@ujf-grenoble.fr](mailto:olivier.vidal@ujf-grenoble.fr)); Bruno Goffé, CNRS, [bruno.goffe@cnrs-dir.fr](mailto:bruno.goffe@cnrs-dir.fr)

## The ERA-MIN objectives

### Coordination of research programmes in the field of industrial production and supply of raw materials, in line with the “EU Raw Materials Initiative”

- to overcome the current state of fragmentation by networking research programmes
- to contribute to the development of the “*Raw Materials for a Modern Society*” European Innovation Partnership by developing networking among the Member States and between industry and research institutions

## How to achieve these objectives ?

- Mapping of the ENERC (European non-energy mineral raw materials research community)
- Identifying common actions that meet a broad consensus among the national research and funding agencies, national decision makers, and industry
- Implementing strategic common actions through joint calls

# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

WP2 : Enlarging the Consortium, structuring the ENERC and international cooperation - **Juelich**

WP1 : Mapping of the ENERC - **Vinnova**

WP3 : Identification of Strategic common actions - **CNRS**

WP4 : Implementation of Strategic common actions into a coordinated European Research Program – **M2i**

WP5 : Dissemination and industrial linking - **CNRS**

WP6 : Consortium Management and coordination - **CNRS**

# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

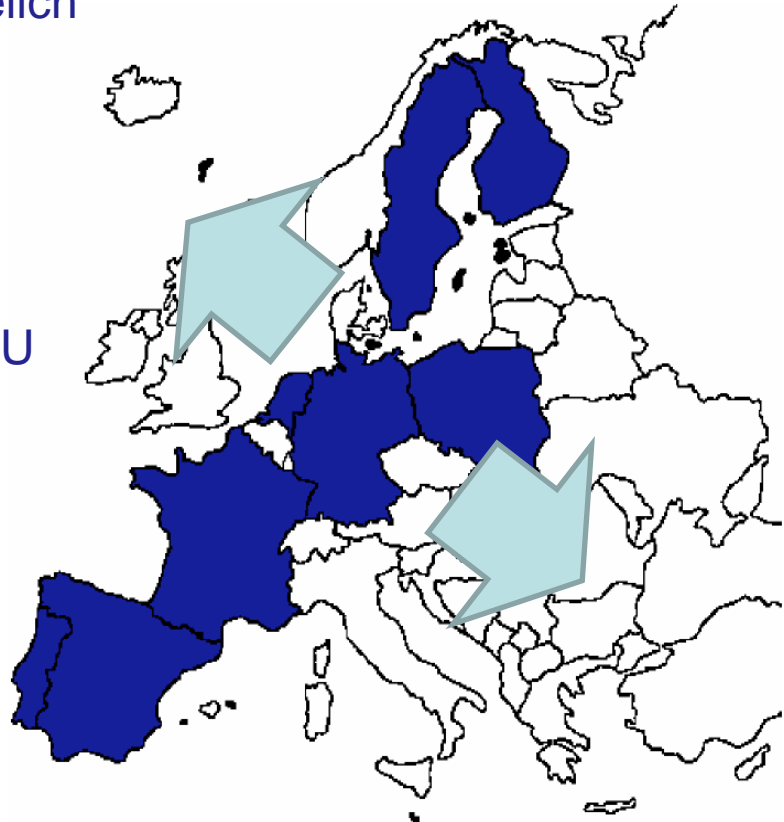
## The ERA-MIN network: 11 partners from 9 European countries

Finland	- TEKES
France	- CNRS
Germany	- BMBF and Juelich
Hungary	- MBFH
Netherlands	- M2i
Poland	- NCBiR
Portugal	- FCT
Spain	- CDTI
Sweden	- VINNOVA, SGU

Enlargement to > 15 - 20 countries

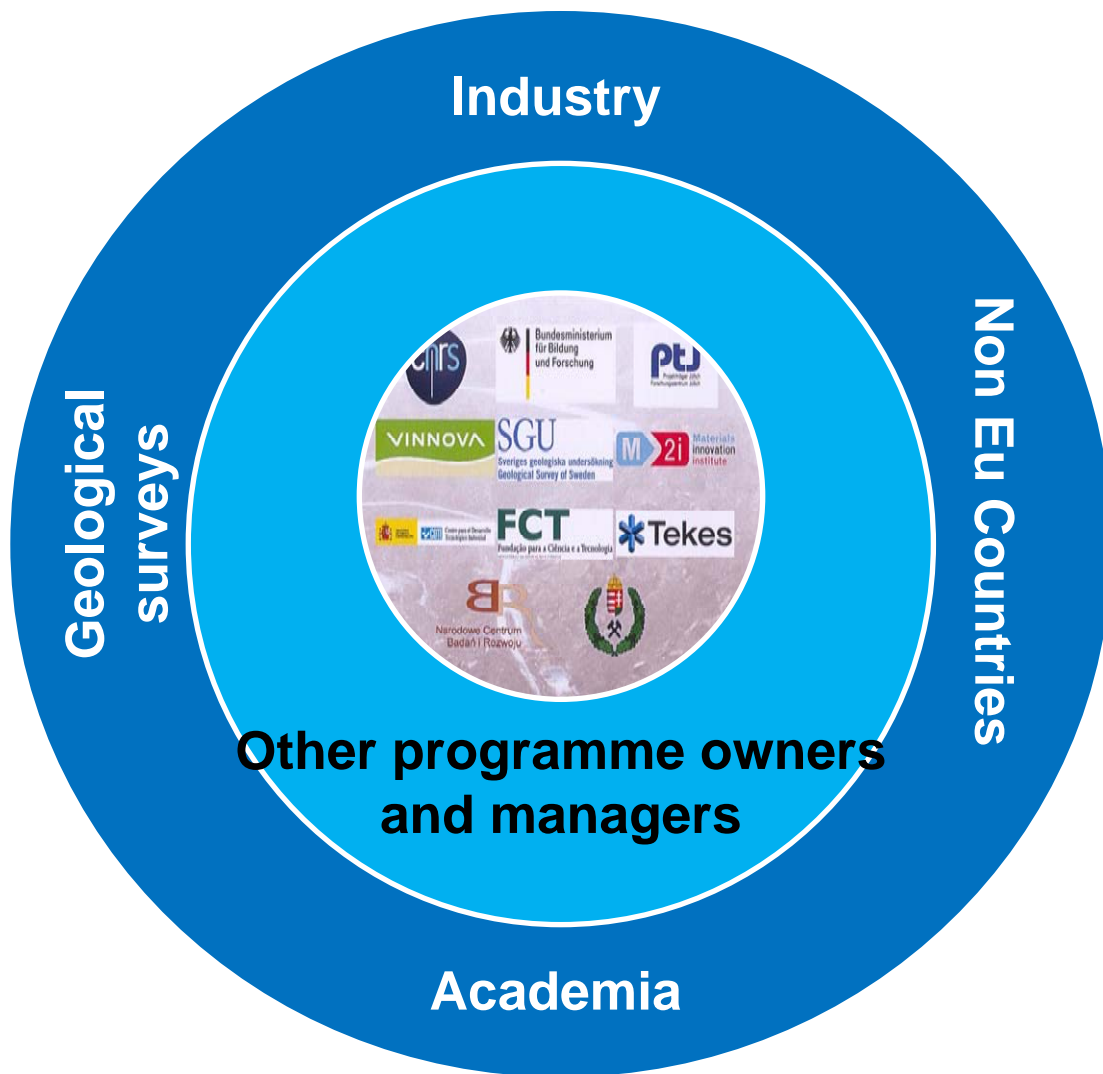
+

coordination and cooperation  
with non EU countries



# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

The ENERC in ERA-MIN: three levels of participation

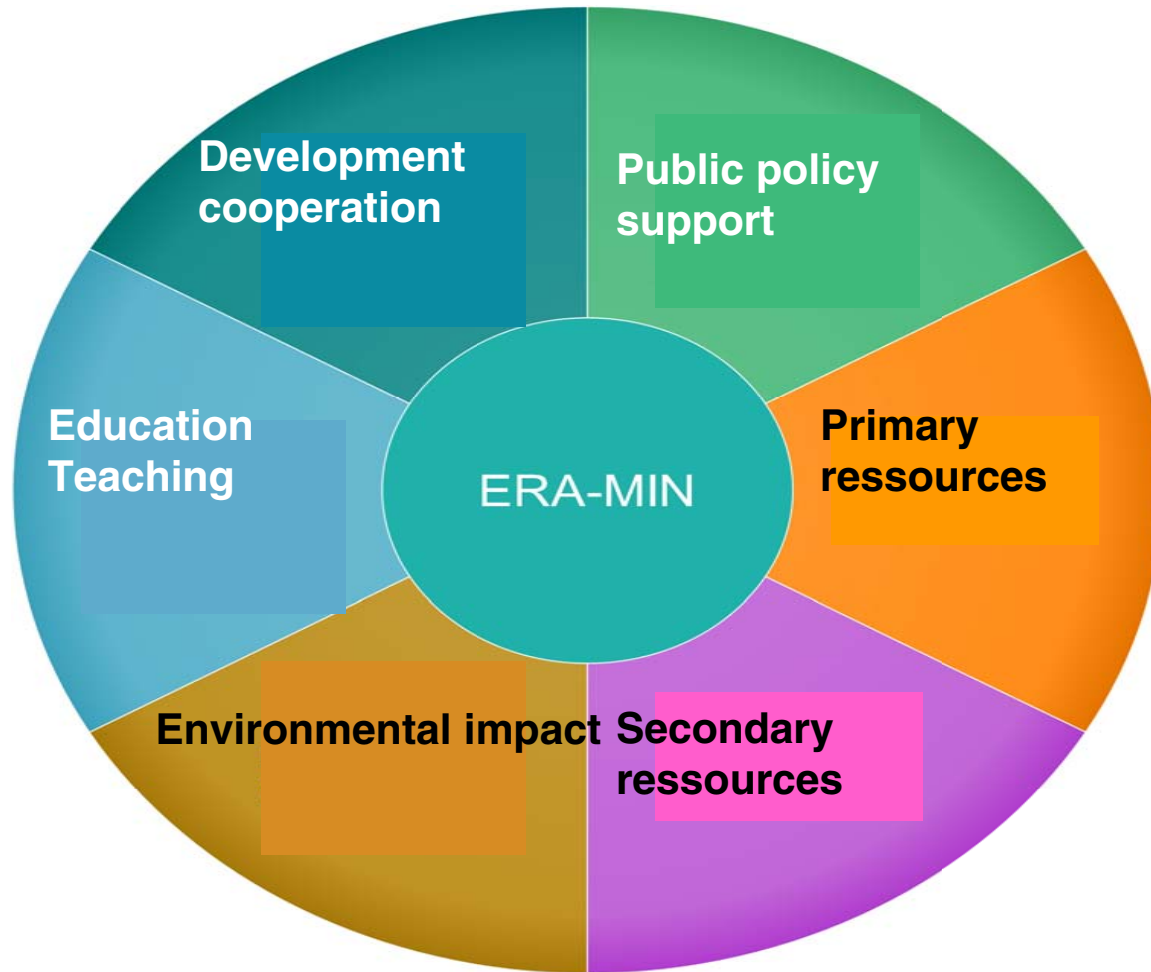


**Associated Members**

**Forum Members**

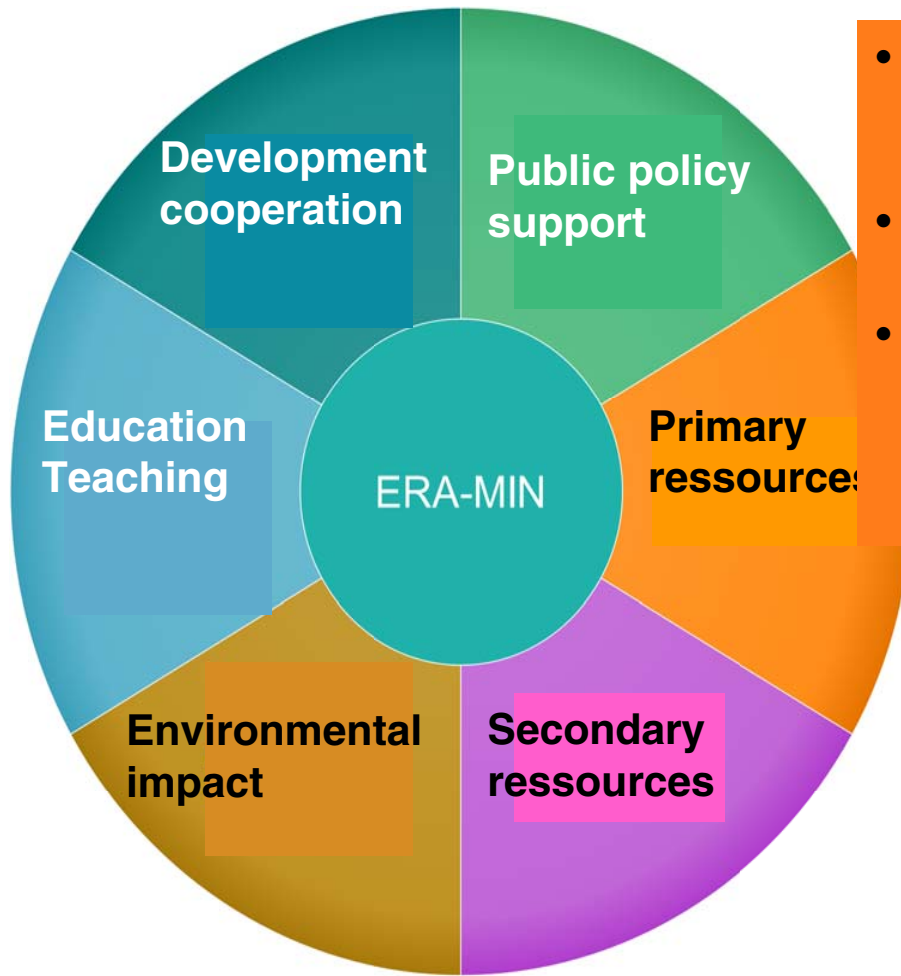
# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

The ERA-MIN topics



# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

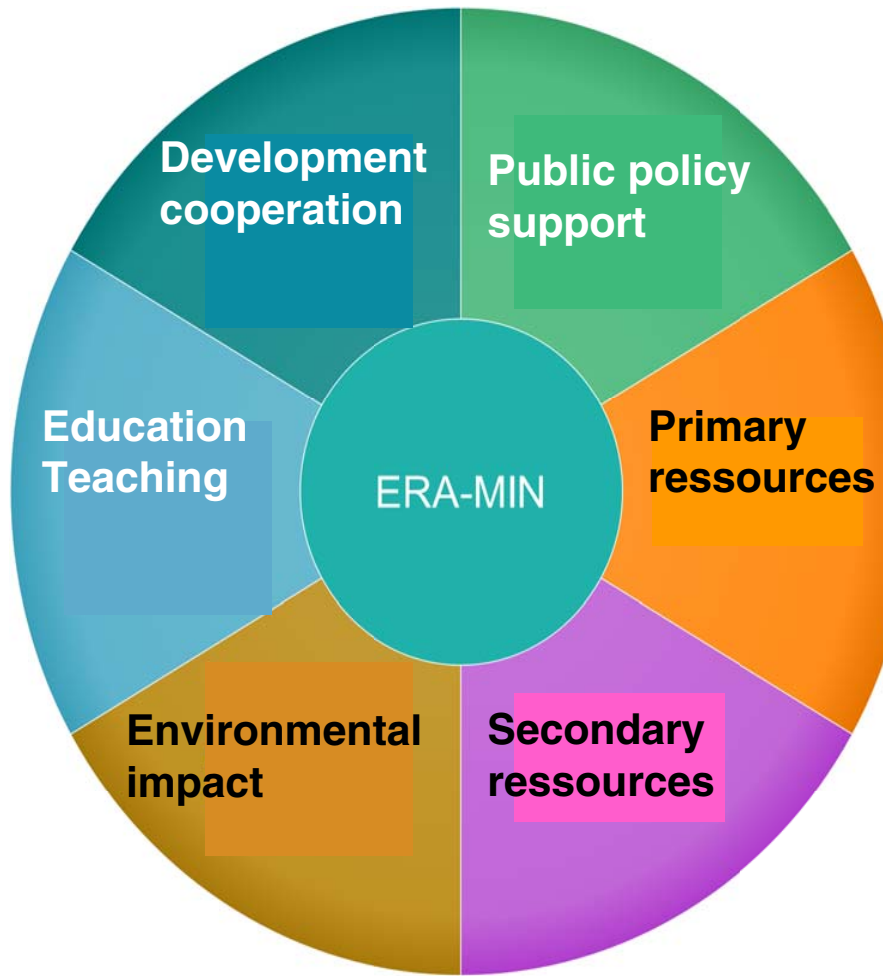
## The ERA-MIN topics



- Exploration technologies and knowledge of mineral resources of Europe's territories and their marine Economic Exclusive Zones
- Mining, extraction efficiency, mineral processing, metallurgy
- Evaluation of the long-term impact of mining on continental and marine ecosystems

# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

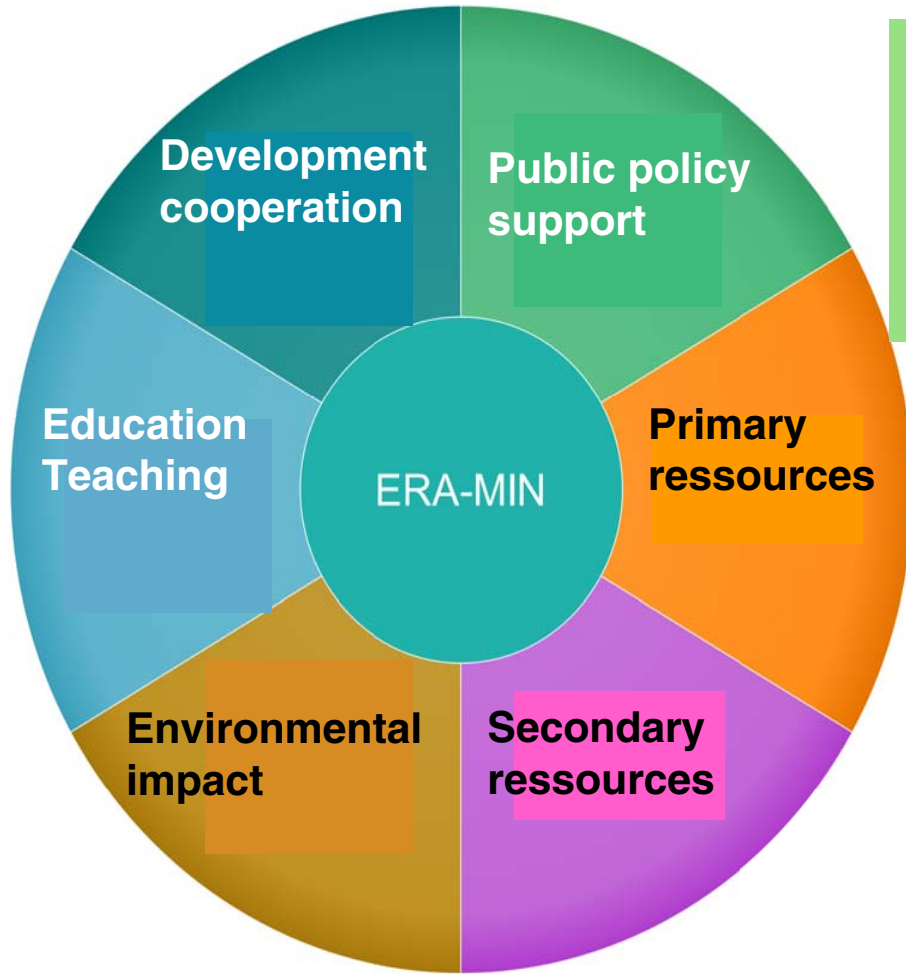
## The ERA-MIN topics



- **Increasing recycling**
  - Dismantling and recovery technologies
  - Reprocessing of waste from which valuable minerals and metals can be extracted
  - Geo- and bio-processes mimetic of natural processes responsible for metal concentrations.
- **Reduction of mineral and metal consumption, substitution, and eco-efficient use**
  - Substitution of rare minerals and metals by more common ones
  - Nano-technologies

# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination

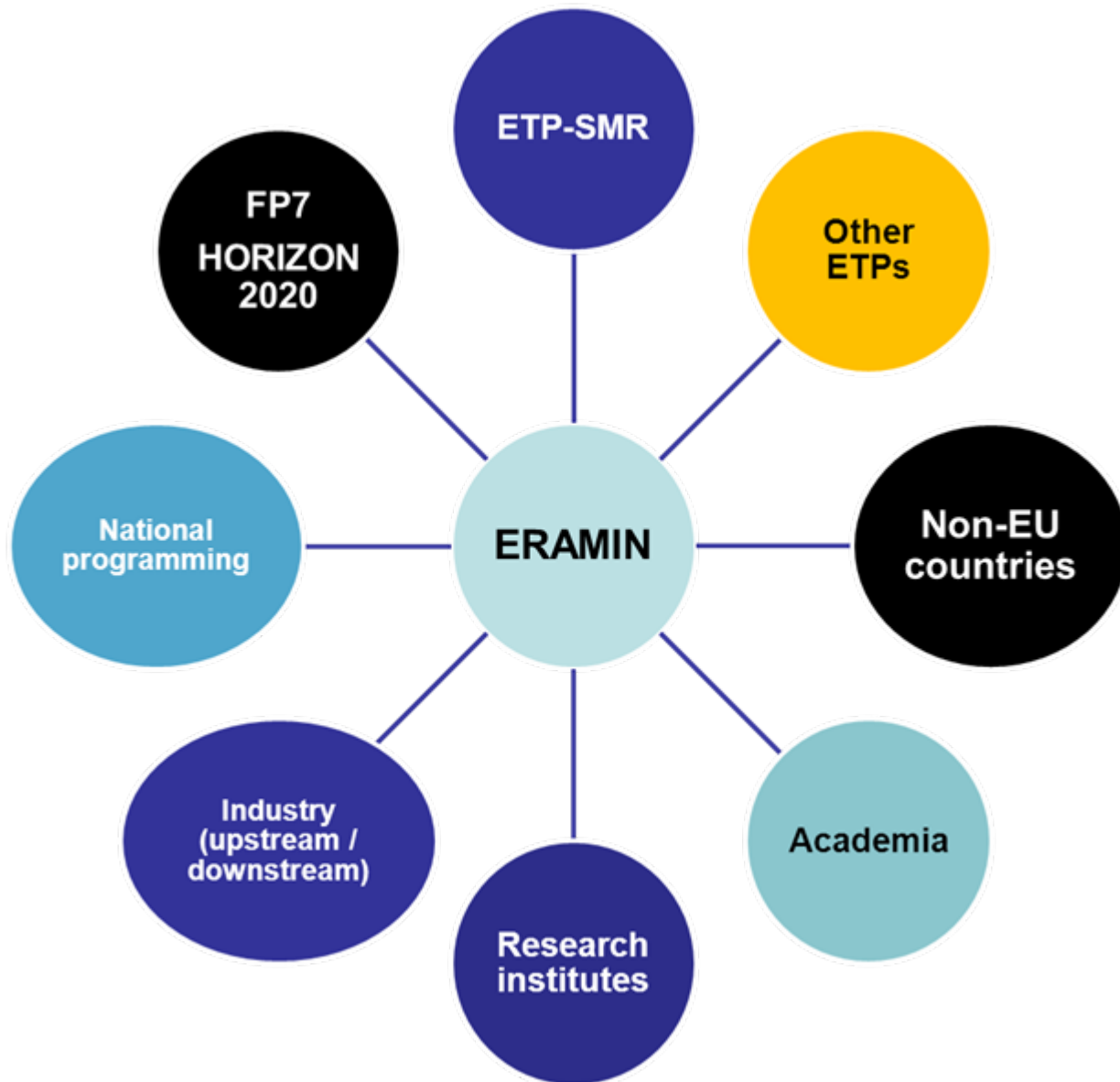
## The ERA-MIN topics



- Methodology of mineral criticality assessment
- Life cycle analysis data as a public service
- Measurement of land use competition
- Development of public understanding and acceptance of mineral resources related issues.

- Development of the Mine Observatory concept
- Development of a socially and environmentally friendly yet economically viable "model mine"
- Reduction of the impacts of abandoned mine field and facilities
- Reduction of chemicals, energy, water consumption
- Restriction of harmful emissions.

# Ressources géologiques à l'INSU : ERA-MIN coordination



Merci pour votre attention...