

## Le contexte humain et l'analyse historique « Introduction »

Entre les mines du roi Salomon et le géologue du futur...  
Il y a aujourd'hui!

« Que fait le Ministère en charge de la Recherche  
face au défi des ressources minérales et du  
développement durable? »

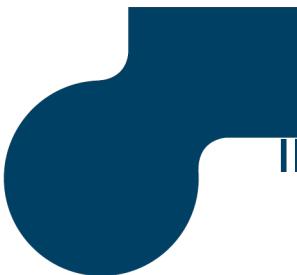
**Elisabeth Vergès**  
Directrice de recherche au CNRS

Directrice scientifique du secteur “Environnement-Univers”  
Direction Générale de la Recherche et l’Innovation

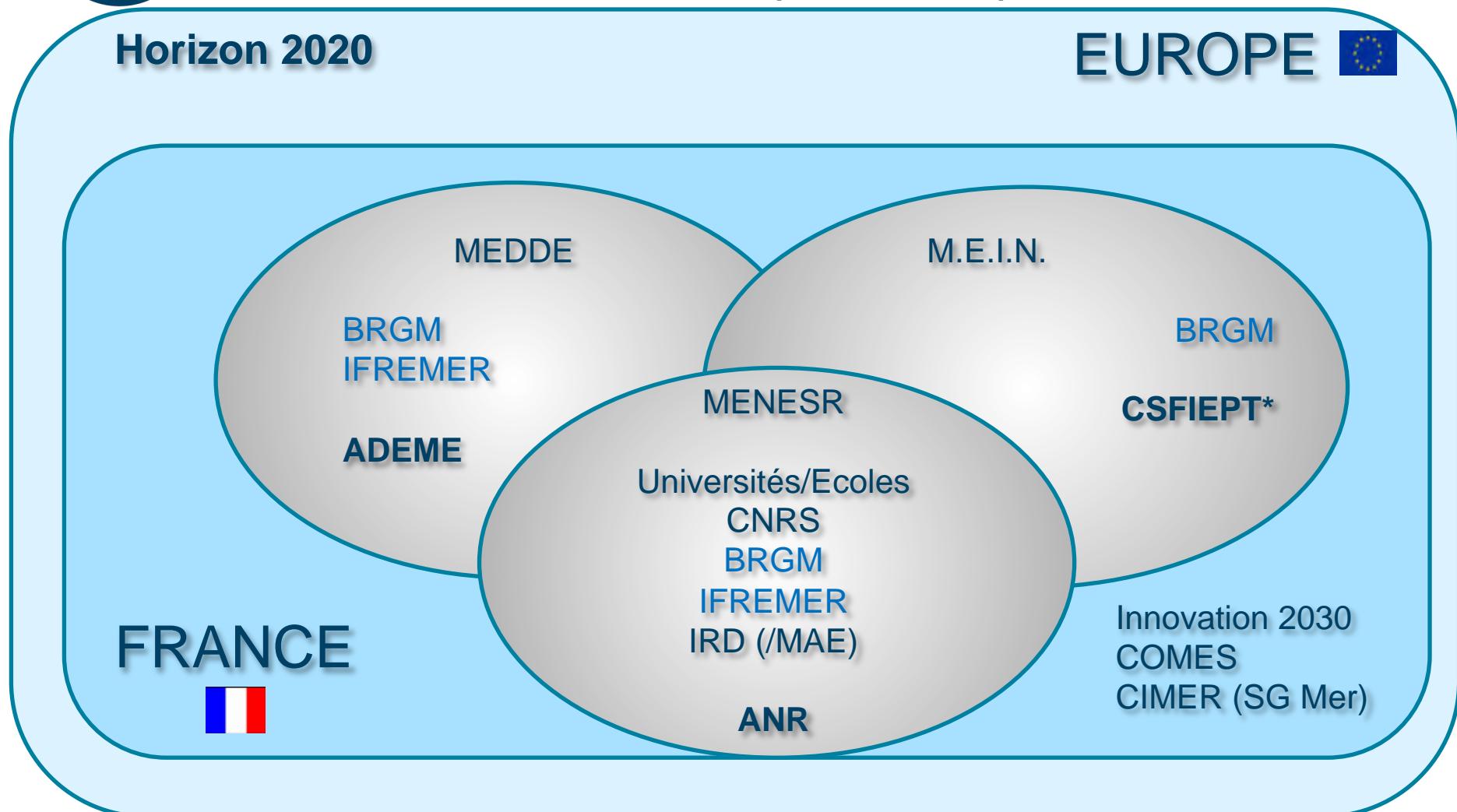
**Collège de France, 2 juin 2015**



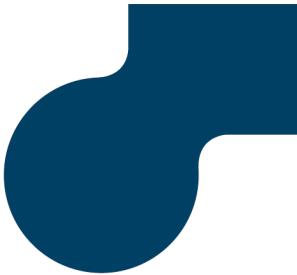
[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)



Face à ce défi, le MENESR mène diverses actions interministérielles dans une stratégie nationale intégrée inscrites dans l'espace européen de la Recherche



\* Comité Stratégique de Filière « Industries extractives et première transformation » (ERA-MET, Rhodia, Solvay, Arkema, TOTAL, AREVA, Lafarge, Technip, Variscan...).



## **Le soutien du MENESR sur la thématique « Ressources minérales »**

### **- Le secteur « Environnement-Univers » en lien avec l'Alliance Allenvi**

Elisabeth Vergès Directrice,

Didier Marquer, collaborateur « Sciences de la Terre, Géoressources et Géotechnologies »

### **- Le secteur « Energie, développement durable, chimie et procédés » en lien avec l'Alliance Ancre**

Frédéric Ravel Directeur,

Xavier Montagne, collaborateur « Energies renouvelables, chimie verte et ressources naturelles »



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





# Où sommes-nous au sein du MENESR ?

Enseignement Supérieur

Recherche

DGESIP

ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR  
INSERTION  
PROFESSIONNELLE

Simone Bonnafous

DGRI

RECHERCHE  
INNOVATION

Roger Genet



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE, DE  
L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE  
LA RECHERCHE



## Direction Générale Recherche et Innovation

### SSRI

Stratégie  
Recherche  
Innovation

*Ph. Lavocat*

### SPFCO

Contractualisation  
Organismes

*E. Bernet*

### SETTAR

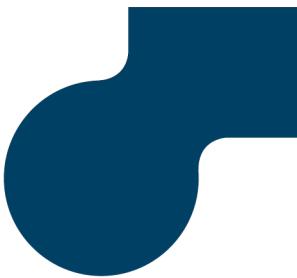
Entreprises  
Transfert Technologie  
Actions régionales

*F. Jamet*



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





## Service Stratégie Recherche et Innovation 5 secteurs scientifiques

Alliances  
concernées

Environnement  
Univers

Agronomie, Ecologie,  
Sciences du système Terre et de l' Univers

AllEnvi

Energie

Energie, Développement durable, Chimie et Procédés

Ancre

Numérique

Mathématiques, Physique, Nanosciences, STIC

Allistene

Santé

Biologie et Santé

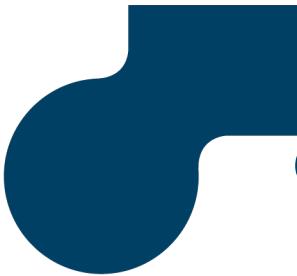
Aviesan

Homme et  
Société

Sciences de l' Homme et de la Société

Athena





# Les ressources minérales : des enjeux de recherche, porteurs d'innovation

## 1 - Ressources primaires

- ❖ Accroître la connaissance sur les processus de formation des ressources minérales
- ❖ Explorer les fonds océaniques de notre Zone Economique Exclusive (ZEE) et ceux des eaux internationales accessibles sur permis \*
- ❖ Reprendre la cartographie des ressources à terre et estimer le potentiel sur nos territoires
- ❖ Maîtriser les technologies d'exploitation en ayant une vision intégrée du sous-sol
- ❖ Comprendre et réduire les impacts environnementaux

## 2 - Ressources secondaires

- ❖ Accroître la connaissance sur les mécanismes de recyclage
- ❖ Retravailler les résidus (procédés et mines)
- ❖ Développer des procédés de traitement bio- et géo- inspirés

\* Décision CIMER 2013: Recherche marine profonde, comité inter-ministériel (programme national d'accès aux fonds marins piloté MENESR-MEDDE)



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





# Les ressources minérales : des enjeux de recherche, porteurs d'innovation

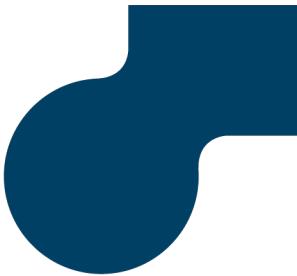
## 3 - Comprendre et maîtriser les impacts environnementaux à l'échelle locale et globale

- Prévoir et mesurer les impacts environnementaux proches ou lointain du développement d'une technologie
- Développer les technologies propres d'exploration et d'exploitation
- Promouvoir et développer la notion d'observatoire pérenne
  - Etablir l'état zéro (flore, faune, géochimie, eau, paysage)
  - Suivre les activités minières en développant des bases de données certifiées et accessibles
  - Coordonner la recherche sur l'impact environnemental de la mine (santé, éco-toxicologie, cycle de vie, remédiation).
- Développer les recherches en Sciences Humaines et Sociales :
  - Analyses coût bénéfice,
  - Désirabilité, perception du risque
  - Maîtrise des gouvernances et implication du citoyen



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





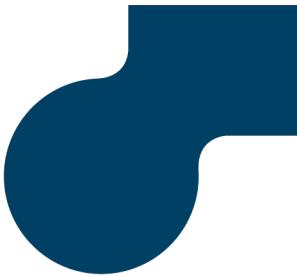
**Le MENESR a inscrit la recherche sur les ressources minérales sur proposition des alliances Ancre et Allenvi dans :**

**-La Stratégie Nationale de Recherche 2015-2020**

- Défi 1: Gestion sobre des ressources et adaptation au changement climatique
- Défi 2: Energie propre, sûre et efficace
- Défi 3: Stimuler le renouveau industriel

**-La Programmation nationale ANR 2015 et 2016**

- connaissance des gisements de ressources minérales primaires, impact environnemental, usages et conflits d'usage du sous-sol (défi 1)
- méthodes et technologies de séparation, traitement, recyclage des matériaux, utilisation des matières premières pour l'énergie, matériaux extrêmes (défis 2 et 3)
- savoirs fondamentaux, géologie, géochimie, minéralogie, cristallographie ... (Défi de tous les savoirs )



**Le MENESR est tutelle des organismes de recherche impliqués dans la recherche sur les ressources minérales**

#### **BRGM (MENESR-MEDDE-MEIN)**

- Contrat d'Objectifs et de Performance
- Observatoire des matières premières minérales
- Base de données sur les ressources minérales et les métaux (BE3M)

#### **Ifremer (MENESR-MEDDE)**

- Contrat d'Objectifs et de Performance
- REMIMA (Ifremer): Ressources minérales marines
- Ifremer-Technip-Eramet: ex. les ressources profondes « Wallis et Futuna »

#### **CNRS (MENESR)**

- Institut National des Sciences de l'Univers
- Institut de Chimie

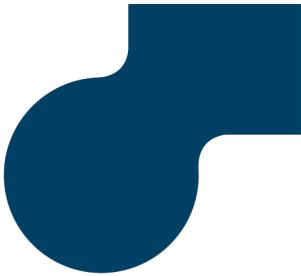
#### **IRD (MENESR/MAE) : Recherche pour le développement**

#### **CEA (MENESR- Défense- Economie) : éléments stratégiques**



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





**Le MENESR soutient les actions du CNRS  
sur les matières premières minérales, énergétiques /non énergétiques;  
continentales et océaniques.**

### **Exemples d'actions du CNRS-INSU :**

- Programme CESSUR: Connaissance et technologies du Sous Sol pour son exploitation et Usage Durable.
- Création du laboratoire TAKUVIK au Québec (collaboration UMI CNRS-U Laval).
- Ecoles d'été du CNRS sur les matières premières entre 2010 et 2014:  
Nancy, Orléans, Paris, Genève, (Rennes ~1000 participants), ...

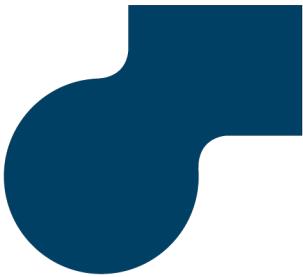
### **Programmes interdisciplinaires du CNRS :**

- NEEDS: Nuclear, Energy, Environment, Déchets et Society
- ENRS: Energy Transition: Ressources, Société, Environnement



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





**Le MENESR accompagne les projets retenus  
par le Programme d'Investissements d'Avenir (CGI)**

**- 7 grands projets “laboratoires d'excellence” impliqués sur les ressources minérales**

- Ressources 21 (Univ. Lorraine)
- Voltaire (Univ. Orléans)
- MER (IUEM - Brest)
- SERENADE (nano) (Univ. Aix-Marseille)
- Damas (metallurgy) (Univ. Lorraine)
- Matisse (materials) (Univ. Paris Sorbonne)
- CheMISyst (Univ. Montpellier)

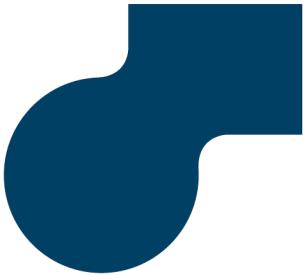
**- 2 grands projets “equipements d'excellence” impliqués sur les ressources minérales**

- RESIF (CNRS-INSU)
- PLANEX (Univ. Orléans)



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





### **- Formation sur les matières premières: le renouveau**

Au sein d'environ dix universités des diplômes à Bac+2, Licence, Master, Doctorat

Au sein de quatre à cinq grandes écoles des diplômes de technicien et Ingénieur

Au sein de quelques lycées des diplômes de BTS

### **- Des camps de terrain**

### **- Des « écoles d'été » du CNRS**

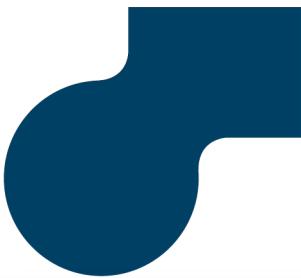


[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)



ETABLISSEMENT	DIPLOMES
Université de Franche Comté	L-M-D Ingénieur - BTS
Université de Grenoble	M-D
Université de Montpellier	M-D
Université de Nancy	L-M-D
Université d'Orléans ENAG	L-M-D
Université de Paris UPMC	M-D
Université de Paris Sud	L-M-D
Université de Rennes	M-D
Université de Toulouse	M-D
Ecole Nationale Supérieure de Géologie Université de Lorraine -Nancy	Ingénieur Master Erasmus Mundus (Nancy-Liège-Luléo-Freiberg)
Université de Nouvelle Calédonie	DEUST (Bac +2)
Ecole des Mines de Nancy	Ingénieur
Ecole des Mines d'Alès CESSEM	L-M
Ecole des Mines ParisTech-Fontainebleau	CESECO M - BTS CFSG M - BTS CESAM M - BTS
Institut LaSalle Beauvais	Tech sup pro (Licence) Ingénieur (PA Mines &Carrières)





## Excellence scientifique

European Research Council

Future and Emerging Technologies

Marie Curie Actions

IR – EPOS

Infrastructures

## Primaute industrielle

Leadership in Enabling & Industrial Technologies

- information and communication technologies
- nanotechnologies
- advanced materials
- biotechnology
- advanced manufacturing and processing
- space

Access to Risk Finance

Innovation in SME

## Défis sociaux

### 7 Challenges

- Health, Demographic Change and Wellbeing
- Food security, sustainable agriculture, marine and maritime research and the bio-economy
- Secure, Clean and Efficient Energy

Défi 5 –climat, environnement, efficacité des ressources et matières premières

## Joint Research Centre (JRC)

Widening Participation

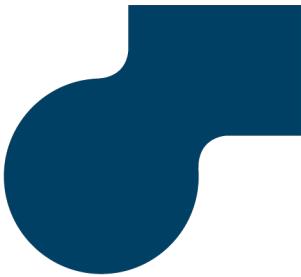
Science with & for Society

KIC Raw Materials  
EIP Raw Materials

Joint Programming  
P2P

Joint Technology Initiatives (JTIs)  
P2B





## Un exemple d'excellence scientifique : EPOS (Earth Plate Observing System)

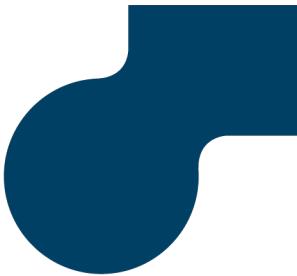
- EPOS est une infrastructure de recherche européenne en réseau
- Mise en commun de données géophysiques et géologiques
- Domaines d'application : risque sismique et volcanique, tsunami, bientôt les ressources...

**La France y joue un rôle majeur en y plaçant les données de son grand réseau national RESIF. Elle doit contribuer à faire des ressources minérales un attendu de cette infrastructure.**



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





## Un exemple de soutien aux défis sociétaux : les Eranet

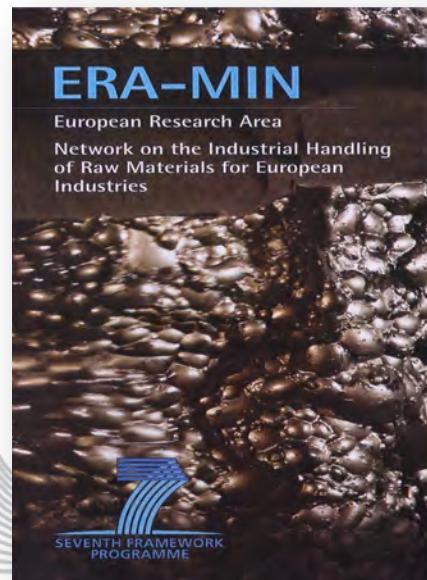
### - Soutien financier ERA-Net : ERA-Min

-2011-2014 : le CNRS pilote l'ERA-MIN (1,5 M€ de l'EU pour 4 ans)

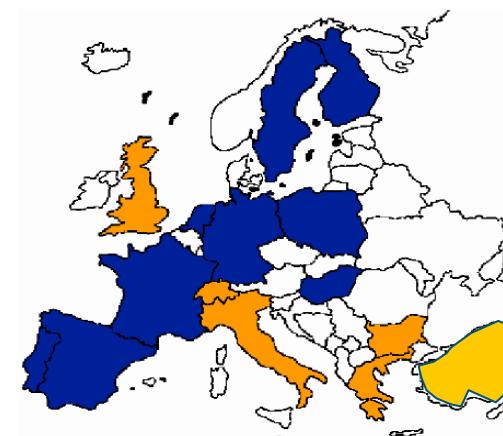
-2014 : ADEME 700 k€ et ANR 500 k€

### - Une suite pour ERA-MIN : un Eranet « Raw Materials »

### - Un autre Eranet en préparation « Applied Geosciences » pour les services géologiques européens → BRGM



SEVENTH FRAMEWORK  
PROGRAMME



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





## Un exemple de soutien à l'innovation

Participation de la France à :

-Partenariat européen d'Innovation  
(*European Innovation Partnership on raw materials EIP*)

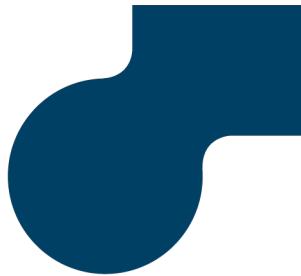
- Communauté de la Connaissance et de l'Innovation  
(*Knowledge and Innovation Community KIC « Raw Materials »*)  
labellisée le 9 décembre 2014 par l'EIP.

Transfert technologique et développement industriel, éducation et formation,  
recherche et innovation.  
« Co-location centers » français: INP Grenoble et Université de Lorraine.



[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)





En conclusion pour en savoir plus sur les ressources minérales, une action interministérielle parmi d'autres...

<http://www.mineralinfo.fr/>



Politiques publiques

Acteurs

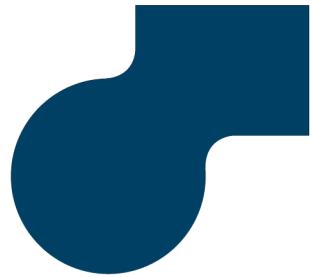
Matières premières

Mines et carrières

Cartes et données

Ressources minérales et vous





Je vous remercie de votre attention.

