



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? »

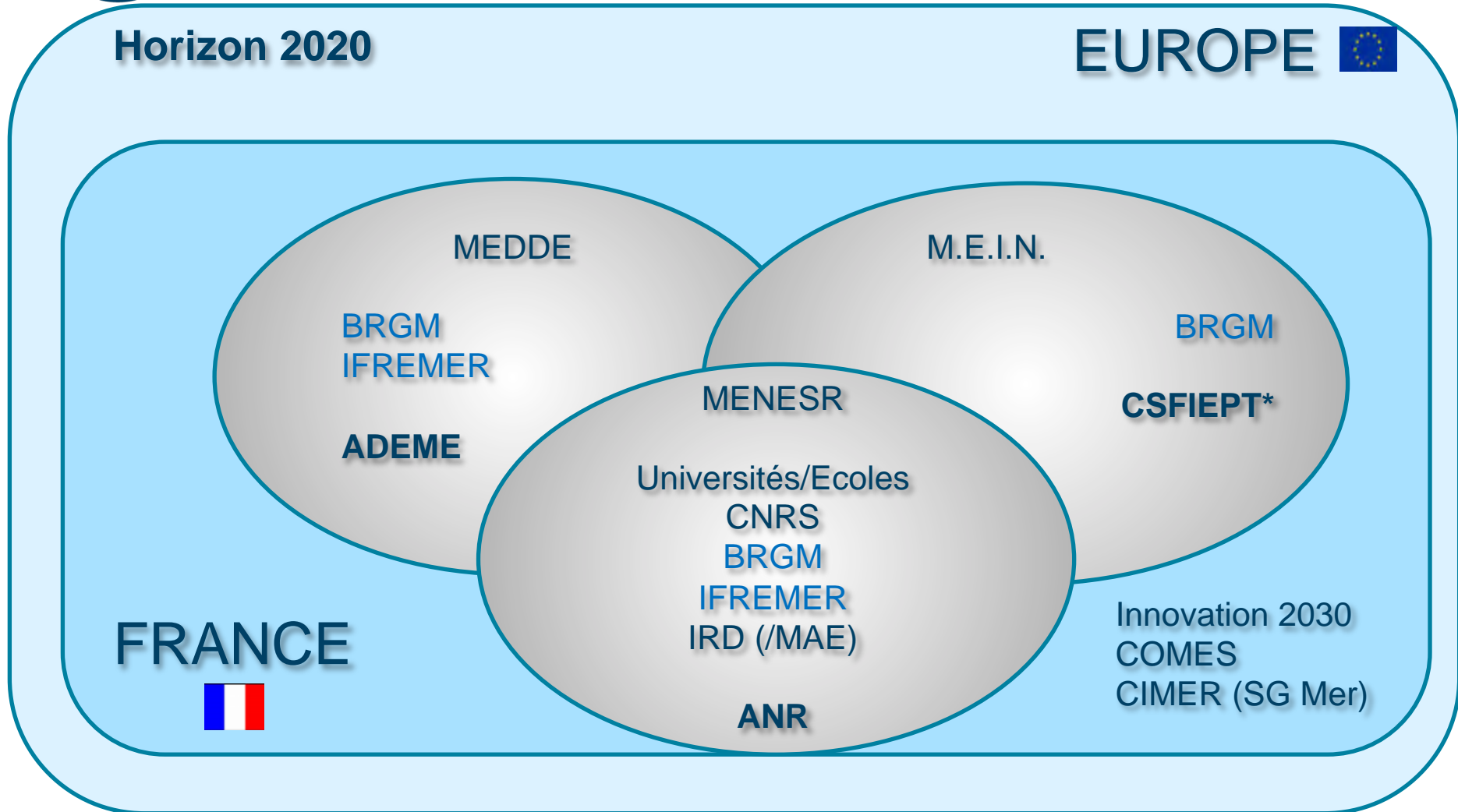
Elisabeth Vergès
Directrice de recherche au CNRS

Directrice scientifique du secteur "Environnement-Univers"
Direction Générale de la Recherche et l'Innovation

Collège de France, 2 juin 2015



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 »





Où sommes-nous au sein du MENESR ?

Enseignement Supérieur

Recherche

DGESIP

**ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR
INSERTION
PROFESSIONNELLE**

Simone Bonnafous

DGRI

**RECHERCHE
INNOVATION**

Roger Genet





Direction Générale Recherche et Innovation

SSRI

Stratégie
Recherche
Innovation

Ph. Lavocat

SPFCO

Contractualisation
Organismes

E. Bernet

SETTAR

Entreprises
Transfert Technologie
Actions régionales

F. Jamet





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)





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, écotoxicologie, 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





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

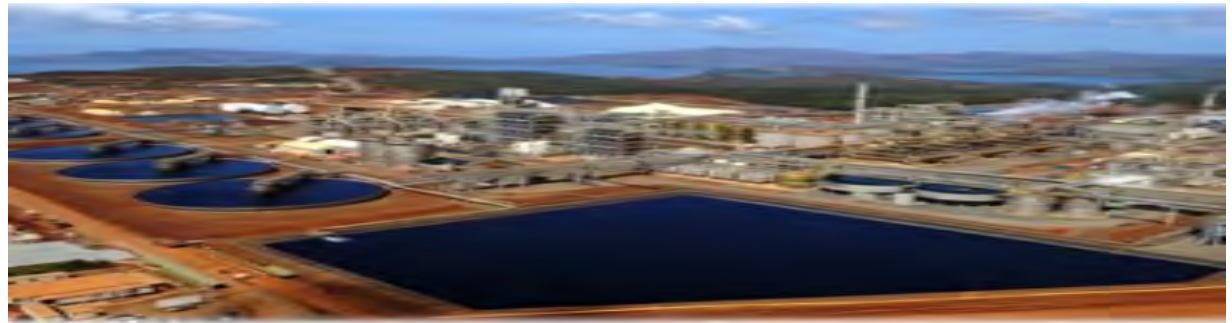
-La Stratégie Nationale de Recherche 2015-2020

- 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





**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*





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 “équipements d'excellence” impliqués sur les ressources minérales

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





- Formation sur les matières premières: le nouveau

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

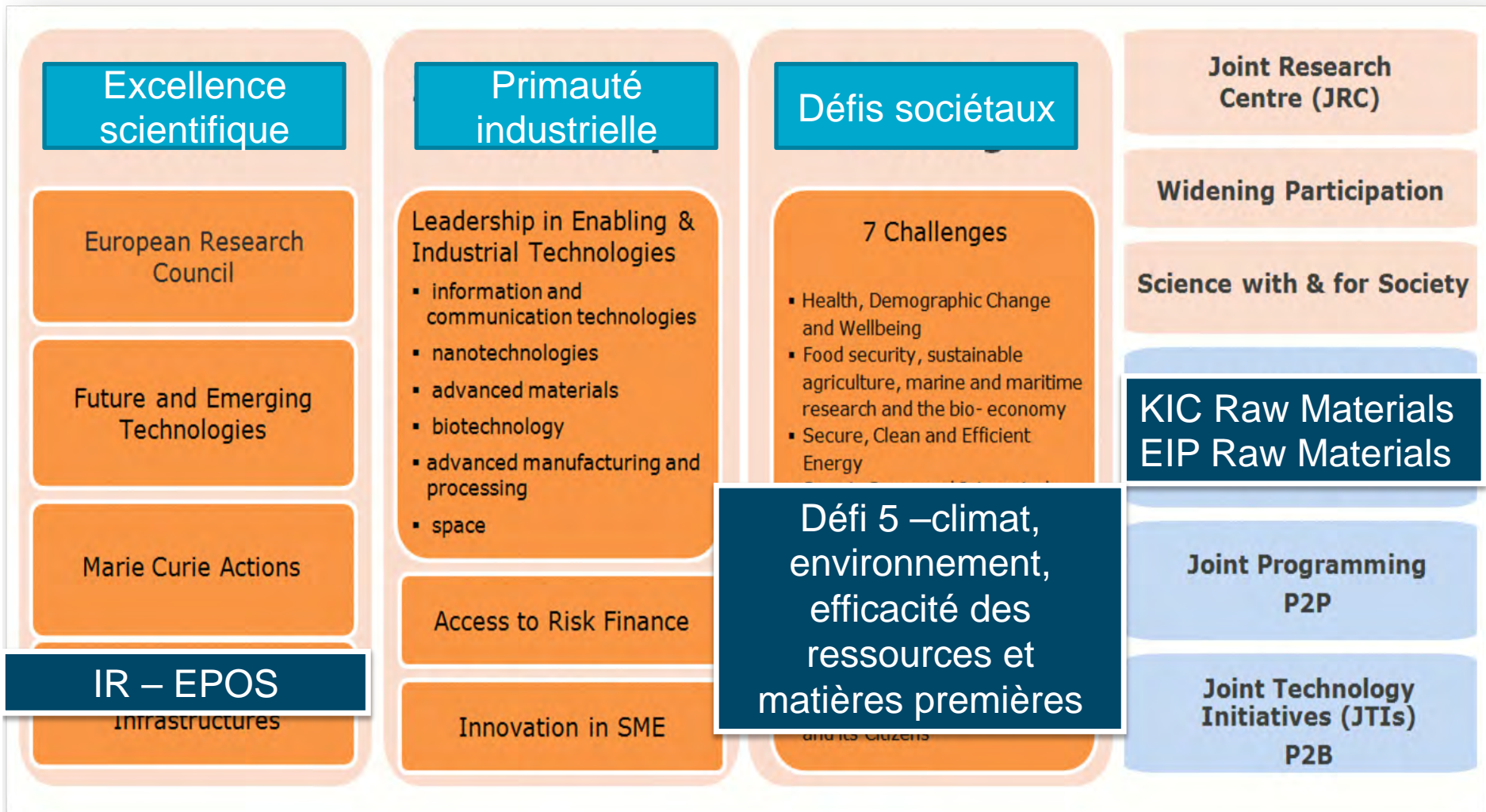
- Des camps de terrain

- Des « écoles d'été » du CNRS



ETABLISSEMENT	DIPLONES
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)



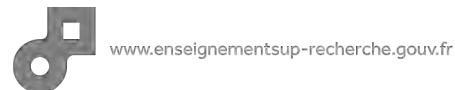




Un exemple d'excellence scientifique : EPOS (Earth Plate Observing System)

- 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...

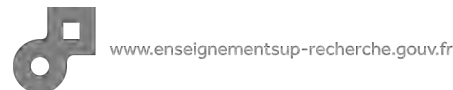
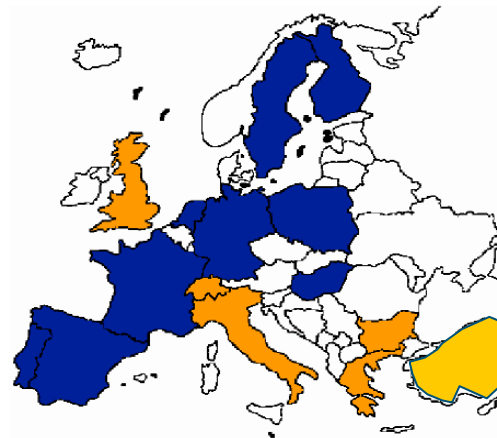
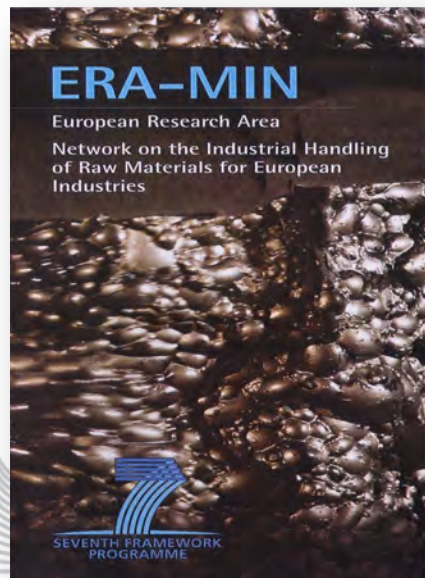
La France y joue un rôle majeur en y plaçant les données de son grand réseau national RESIF. Elle doit contribuer à faire des ressources minérales un attendu de cette infrastructure.





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**





Un exemple de soutien à l'innovation

Participation de la France à :

-Partenariat européen d'Innovation

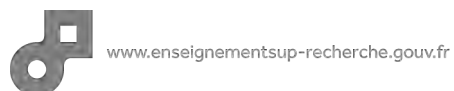
(European Innovation Partnership on raw materials EIP)

- 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.





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

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

minéralinfo
LE PORTAIL FRANÇAIS DES RESSOURCES
MINÉRALES NON ÉNERGÉTIQUES

Politiques publiques

Acteurs

Matières premières

Mines et carrières

Cartes et données

Ressources minérales et vous





Je vous remercie de votre attention.

