



VARISCAN MINES

Stratégie d'Exploration minière en France au 21^e siècle

Dr. Michel Bonnemaïson
Directeur général
VARISCAN MINES Orléans

Ecole thématique du CNRS , Institut National des Sciences de l'Univers
Ressources minérales : la vision du mineur
MINES Paris Tech 1-3 février 2012



- ❖ « Junior » française d'exploration minière basée à Orléans
 - Créée en décembre 2010 avec des capitaux australiens
 - Personnel français
 - Activité : France, Maroc, Espagne et Portugal
- ❖ Substances recherchées
 - Métaux de base (Cu, Pb, Zn) ... In, Ge, Ga...
 - Métaux critiques (W, Sn) ... Nb, Ta, Li...
 - Métaux précieux
- ❖ Stratégie
 - Découvrir et développer des gisements jusqu'à la faisabilité
 - Pour son propre compte
 - Pour le compte de ses partenaires
 - Appliquer une stratégie moderne pour l'exploration

Place d'une junior



❖ ETAT

- Fournit les infrastructures
 - Logistique
 - Géologie, Géophysique, Géochimie...
- Fournit le cadre légal

❖ JUNIORS

- Assument le risque de l'exploration minière
- Exploitent les gisements de classe petite à moyenne
(qui correspondent au potentiel minier français)

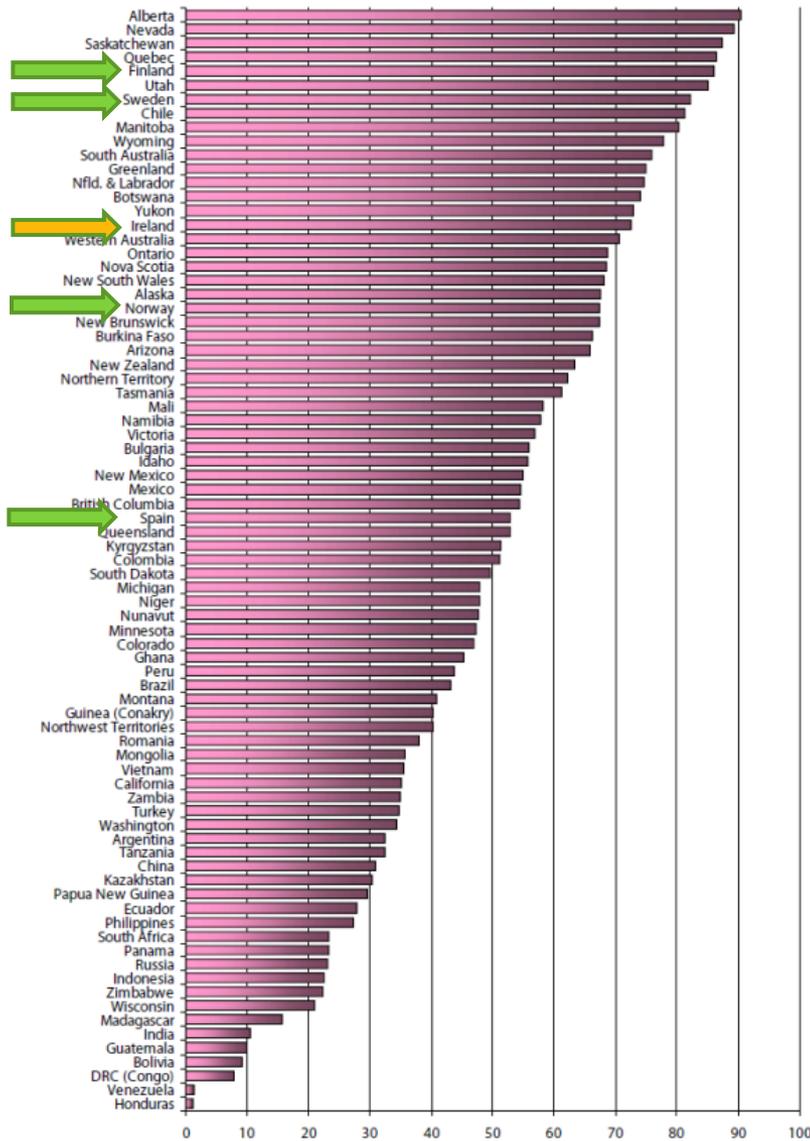
❖ MAJORS

- Développent les grands projets
- Fonctionnent principalement par acquisition

Pourquoi la France ?



Enquête 2011 de l'Institut Fraser sur 494 sociétés et 2.43 G\$ d'investissement



❖ Absence de la France

➤ Contexte économique/politique ?

NON : Zone Euro

➤ Géologie ?

NON : le potentiel est > à celui de l'Irlande

➤ Contraintes environnementales ?

NON : cf. classement pays nordiques...

❖ Pourquoi ?

➤ Une rumeur tenace ...

« Il n'y a plus rien à trouver ! »

➤ Pas d'exploration depuis 30 ans

➤ Une image négative héritée de l'histoire

➤ Peu de travaux scientifiques

➤ Peu (pas) de travaux d'infrastructure pour l'exploration

➤ Erosion des compétences

➤ **Pas de junior d'exploration pour assumer le risque amont**

Une opportunité unique



❖ Une géologie très favorable

- Métaux de base : VMS, MVT, filons polymétalliques
- W, Sn : Coupoles à Sn/W, skarns
- Shear zones aurifères

❖ Pas de travaux modernes d'exploration

Mais des données historiques à valoriser

- **Gîtologie** : de nouveaux modèles adaptés à une nouvelle économie des métaux
- **Géophysique** : performances ouvrant la recherche en profondeur
- **Géochimie** : évolution de la précision, coûts raisonnables ...

❖ Contexte économique favorable pour un renouveau minier

- Demande croissante sur le long et moyen terme
- Produire en Europe pour sécuriser les industries stratégiques
- Produire des métaux « HQE »
- Ré-industrialisation de la France avec des industries non délocalisables

❖ Espace « libre »



Stratégie pour l'exploration

❖ On ne trouve que ce que l'on cherche...

- Vision claire de la cible → modèle gîtologique

Synthèses métallogéniques : usage du GKR

- Vision claire de l'exploitation projetée → intégrer les préceptes du DD

Produire « propre », longtemps, en intégrant la gestion de l'espace souterrain

❖ Demande des PERM

- Sélection de grandes surfaces continues (100 à 400 km²)

Possible en France – très difficile dans les « grands » pays miniers

- Exploration homogène

Risque amont élevé (≈ 10 M€/ 5 ans par PERM) → rôle de la Cie junior

- Outils adaptés au modèle gîtologique et au modèle minier prévisible

Exploration en profondeur dès les premières phases de travaux

❖ Stratégie pour l'exploitation

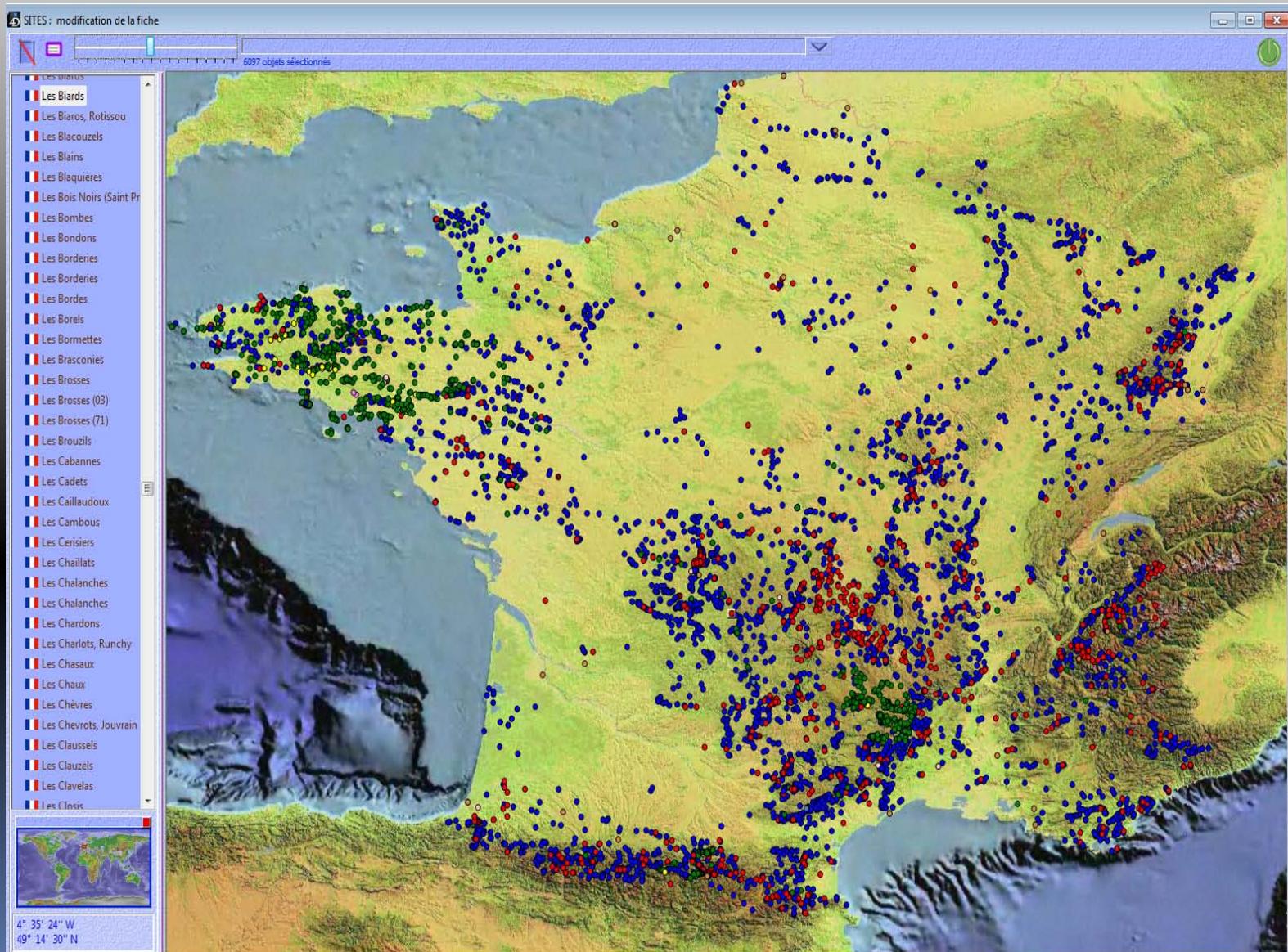
- Création de Sociétés exploitantes

- Politique partenariale

Synthèses métallogéniques : système GKR



Sélectionner des cibles parmi plus de 6000 indices connus



Synthèses métallogéniques



SITES : modification de la fiche

La Porte-aux-Moines France

Nom et Localisation | Information | Relations | Echantillons | Substances, Roches et Minéraux | Minéraux | Fossiles | Polygone | Google Map

+ info modèle sauver nettoyer

Fiche d'indice : (18/05/2011)

CARACTERISTIQUES GENERALES

Nature : Gisement
Type d'opération : travaux miniers
Statut : en attente

Classification

Stade : Gisement reconnu non exploité
Stade

Substance

Substance principale : zinc
Substance principale : plomb
Substance principale : cuivre
Substance principale : argent

Documentation

Fiche d'indice
Référence : MINRES DATABASE : Site

GEOLOGIE LOCALE

Encaissant

Lithologie : roche volcanique acide
Lithologie : shale
Lithologie : roche volcanoclastique
Age inférieur : Dévonien inférieur
Age supérieur : Dévonien inférieur

GITOLOGIE

Morphologie : amas et lentille stratiforme

Age

Age inférieur : Dévonien inférieur
Age supérieur : Dévonien inférieur
Modèle géologique : volcanogenic massifs

MINE

Ressource mesurée

Tonnage zinc
Teneur zinc
Tonnage cuivre
Teneur cuivre
Tonnage argent
Teneur argent
Tonnage plomb
Teneur plomb

SITES : modification de la fiche

La Porte-aux-Moines France

Nom et Localisation | Information | Relations | Echantillons | Substances, Roches et Minéraux | Minéraux | Fossiles | Polygone | Google Map

Crée 06/12/2011
Modifiée 08/09/2011

Minéraux	Substances, Roches et Minéraux	N° d'échantillon
Arsénopyrite	0 minerais	
Chalcopyrite		
Cuivre gris		
Galène		
Pyrite		
Pyrrhotite		
Sphalérite		

SITES : modification de la fiche

La Porte-aux-Moines France

Nom et Localisation | Information | Relations | Echantillons | Substances, Roches et Minéraux | Minéraux | Fossiles | Polygone | Google Map

Recherche Images Vidéos Maps Actualités Shopping Gmail Plus

Connexion

Google 48.29419,-2.92438

Kerveno

Coordonnées

valeurs approximatives

Latitude : 48° N | 17' | 39"

Longitude : 2° W | 55' | 28"

Altitude : 2° 32'438

© 2012 Google
Image © 2012 IGN-France
© 2012 Europa Technologies
Image © 2012 GeoEye

La Porte-aux-Moines
Amas sulfuré polymétallique

SYNTHESE

L'amas sulfuré de la Porte la « ceinture » plombo-zinc de type amas sulfuré volc acides et basiques. Le gisement d'émission, sur le flanc des travaux de reconnaissance l'Inventaire minier et un plan stratégique et tactique, reconnaissance minière à l'échelle de galeries.

Le tonnage exploitable a été évalué à 140 000 t Cu et 96,6 g/t Ag, soit 14 000 t Ag.

La découverte des gîtes d'argent amené à la mise en évidence d'amas sulfurés, jusqu'alors non connus.

STATUT

La Concession de la Porte-aux-Moines a été attribuée au BRGM par décret en décembre 1989 pour un délai d'arrêt définitif des travaux de reconnaissance minière à l'échelle de galeries.

Détail d'une fiche d'indice GKR



Produire "Propre" : mine souterraine

- ❖ **Modèle minier adapté au type de gisement recherché**
 - structures redressées, grande extension ...
 - VMS et/ou SEDEX
 - Shear zones aurifères
- ❖ **Limiter l'impact environnemental : mine verte**
 - Travailler en dehors de la biosphère → développement vers le bas
 - Impacts contrôlés (bruit, poussière, impact visuel...)
 - Recyclage et gestion intégral de l'eau
 - Bilan énergétique favorable (exploitation, transport...)
- ❖ **Gérer l'espace souterrain**
 - Intégrer l'Après Mine
 - Gestion de l'eau, de l'énergie géothermique (énergie positive)
- ❖ **Produire en Europe**
 - Respect du droit du travail
 - Sécurisation des approvisionnements, ré-industrialisation, planification long terme



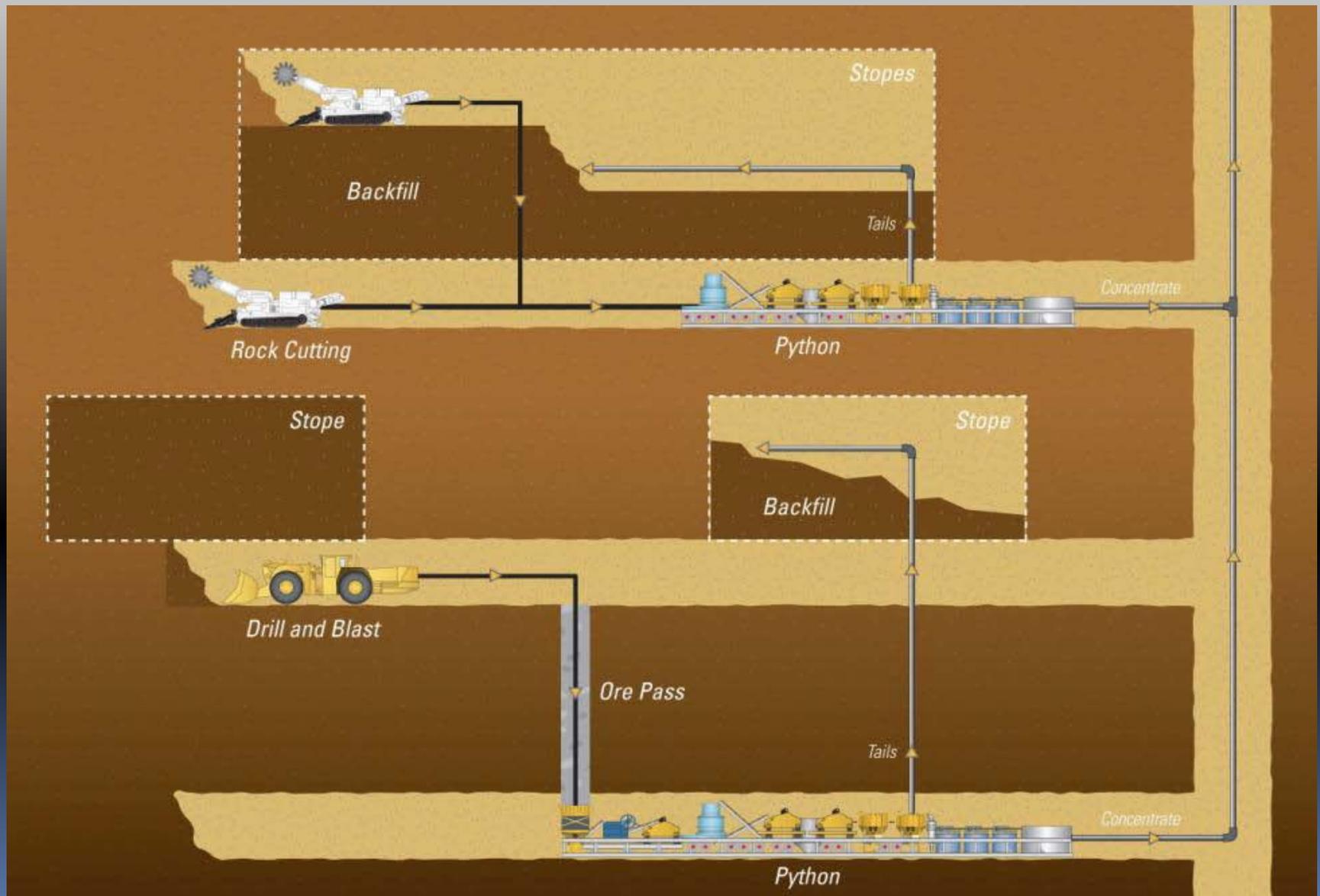
Produire longtemps

- ❖ **Evaluer rapidement un maximum de cibles dans l'emprise du PERM**
 - Définir le modèle minier optimum
 - Exploitation simultanée de plusieurs corps minéralisés
 - Se libérer des contraintes imposées par un modèle minier préexistant
 - Sécuriser l'avenir

- ❖ **Eviter un scénario minimaliste**
 - **Exploitation sur le court terme (10 ans)**
 - Ouvrir la mine sur le minimum requis
 - Prolonger la vie de la mine sur le renouvellement annuel des réserves
 - **Ne pas reproduire le passé minier (sous capitalisation des projets)**
 - Envisager très tôt une exploitation profonde

- ❖ **Définir une stratégie d'exploration adaptée**

Produire profond



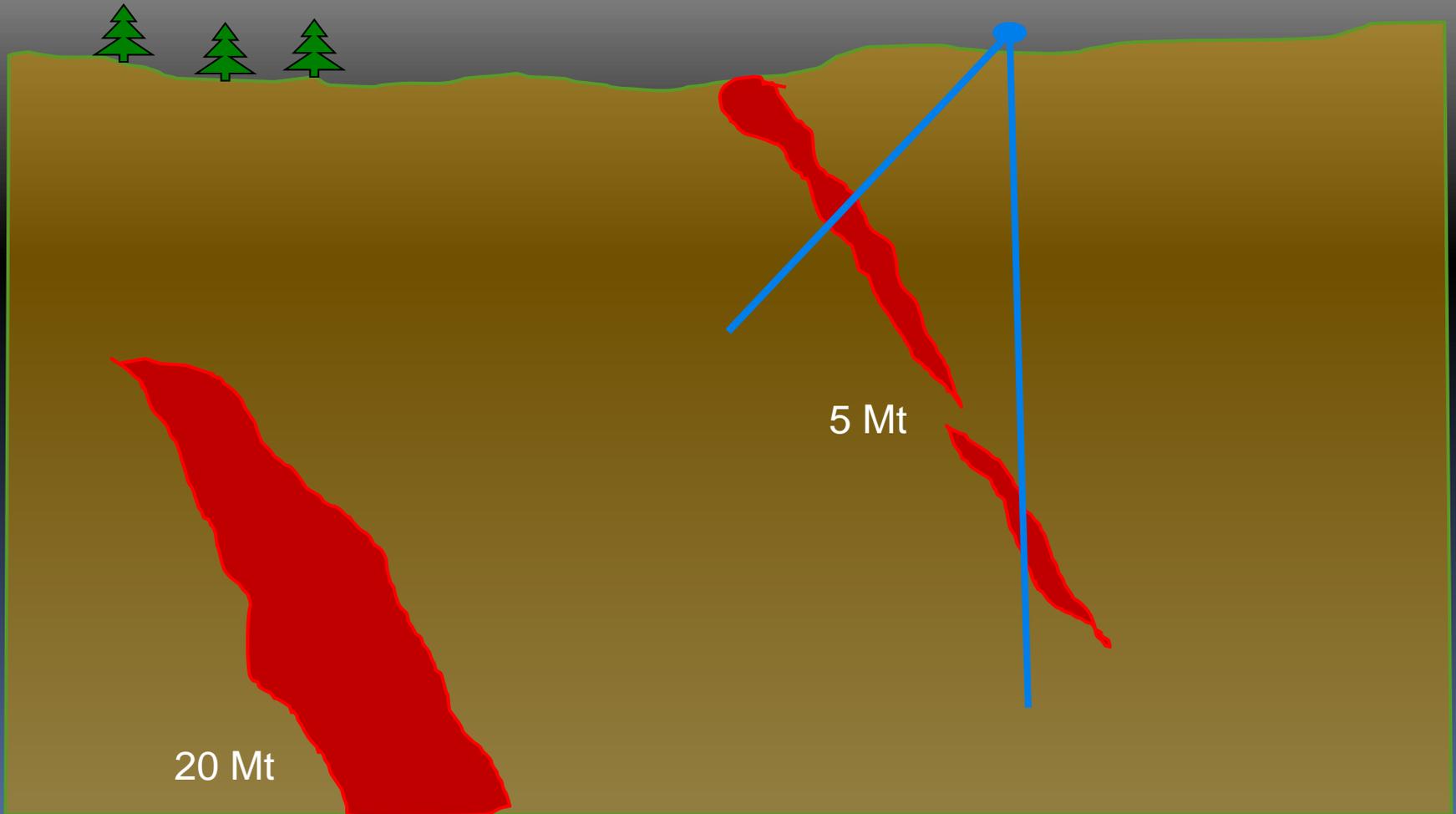
Produire profond



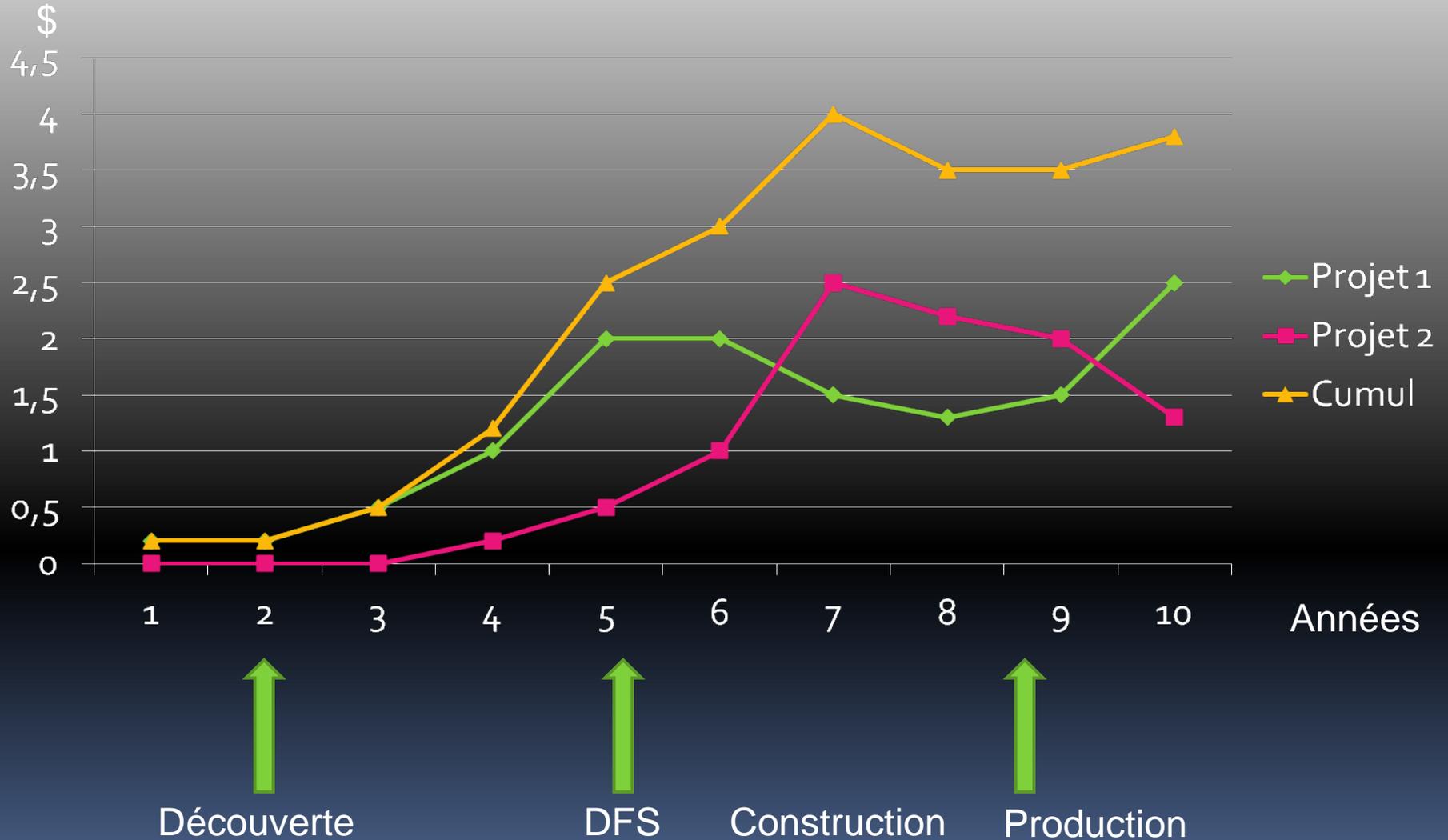
Montage d'une unité Gekko Python (50 t/h) avant installation au fond de la mine



Produire longtemps = produire profond



Stratégie d'une Junior



Sélectionner les PER sur modèles gîtologiques



❖ Lancer des programmes thématiques

structures redressées, grande extension ...

➤ Collaboration avec l'Université :

- Master 2 (stage recherche 2012) - Traceurs gîtologiques de l'hydrothermalisme dans le bassin de Châteaulin.
- Master 2 (stage en entreprise 2011) – Mise en place d'un SIG pour demandes de PER ; embauche en CDI avec contrat en alternance avec l'ENAG.

➤ Travaux propres

❖ Réévaluer les potentialités d'un district par l'expertise et la compréhension des minéralisations qu'il contient

- Détecter des possibles VMS ou Sedex à partir d'anciens indices
- Déceler des coupoles Sn-W à partir d'études de minéralisations
- Rechercher des métaux critiques



Explorer de grandes surfaces

❖ Définir les PERM

définir leur forme, leur surface et leur nombre

- Compréhension du modèle recherché
- Surface compatible avec l'extension du phénomène minéralisateur
- Intégrer les potentiels miniers profonds (géologie 3D)
- Avoir un portefeuille de sujets (5 PERM déposés en 2011 – 3 en 2012)

❖ Sélectionner les techniques adaptées

A potentialité équivalente , hiérarchiser les choix de PERM en fonction de la facilité de mise en œuvre de l'outil

- Rechercher un calibrage possible pour chaque outil
- Appliquer de manière homogène sur la totalité du PER
- Prévoir les budgets en conséquence

Explorer profond



HELITEM

Recherche de conducteurs (VMS – SEDEX)

Profondeur d'investigation : 500 – 600 m

Coût : env. 3000 €/ km²

Pas encore utilisé en France



Conclusion

❖ On peut relancer l'exploration minière en France

- La géologie est favorable
- Les technologies existent
- Les principes du DD sont un moteur
- Les compagnies junior apparaissent sur le marché français
- Le code minier est en révision...

❖ La France peut être un acteur majeur dans l'approvisionnement de l'Europe

- Elle peut fournir les métaux critiques
- Elle doit se ré-industrialiser et la mine est un des premiers maillons de la chaîne

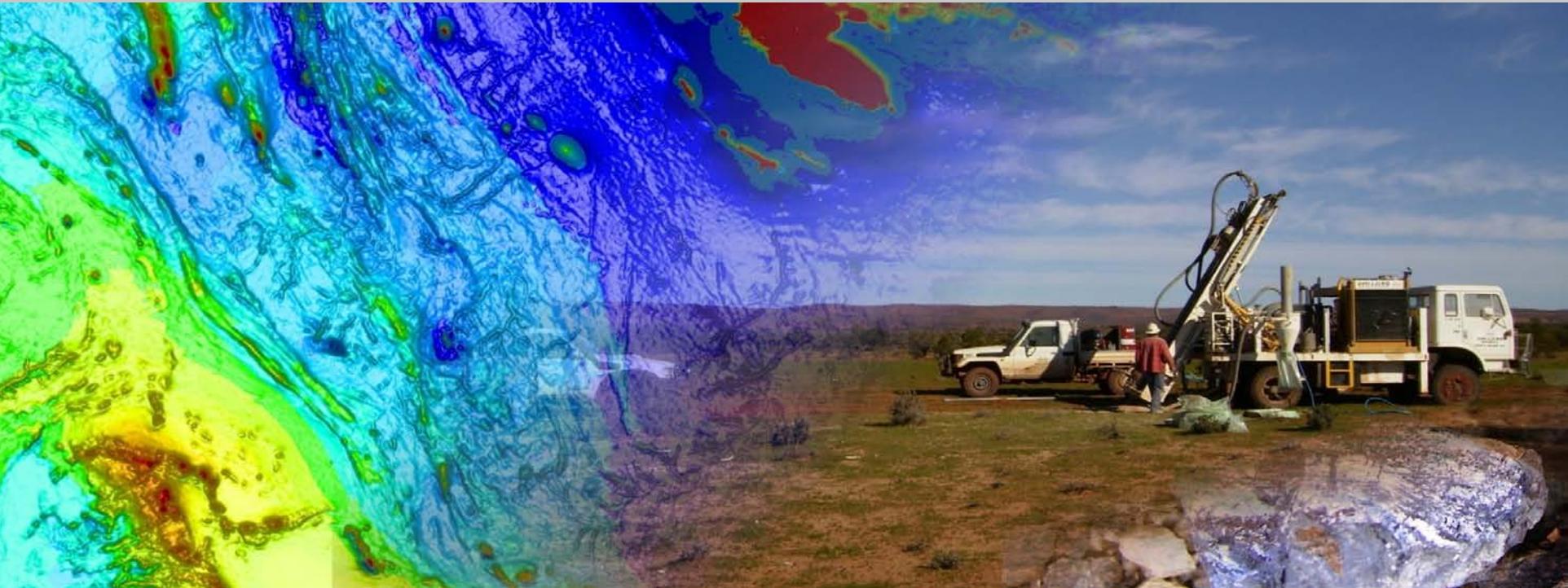
❖ Un renouveau européen ?

Création de la Junior Alliance en Allemagne pour la sécurisation des matières premières

- Chimie : BASF, Bayer, Wacker Chemie
- Automobile : BMW, Daimler
- Sidérurgie : ThyssenKrupp, Stahl-Holding-Saar
- Bosh



VARISCAN MINES



Merci pour votre attention



Terres rares : l'alliance des industriels allemands

ECRIT PAR

Karl de MEYER, Correspondant à Berlin, Les Echos

L'industrie allemande, soucieuse de son approvisionnement futur, a annoncé hier, via sa fédération, le BDI, la création d'une entreprise baptisée Alliance pour la sécurisation des matières premières. Les fondateurs sont douze grandes entreprises allemandes, parmi lesquelles des géants de la chimie ([BASF](#), Bayer, Wacker Chemie), de l'automobile (BMW, Daimler), de la sidérurgie (ThyssenKrupp, Stahl-Holding-Saar) ou encore Bosch. Elles ont été conseillées par les cabinets Boston Consulting Group, Egon Zehnder, Hogan Lovells et PricewaterhouseCoopers.

Le but de l'initiative est de repérer très en amont les projets d'exploration à l'étude dans le monde, d'y participer, d'évaluer les gisements et éventuellement d'offrir aux entreprises membres des participations à leur exploitation.

Il s'agit pour les membres de s'assurer un approvisionnement suffisant en matières premières et notamment en terres rares, ces composants indispensables à l'industrie, notamment high-tech. Les industriels allemands s'estiment en retard par rapport à leurs concurrents chinois, qui ont déjà mis la main sur de nombreux gisements en Asie, en Afrique ou en Amérique du Sud. Selon un sondage publié mi-janvier par la Fédération des chambres de commerce et d'industrie, la moitié des sociétés interrogées estiment leur approvisionnement en matières premières « critique ».

L'initiative s'inscrit dans le plan du gouvernement, qui a fait du sujet une de ses priorités. La chancelière Merkel a signé l'an dernier des contrats avec la Mongolie, qui possède des gisements gigantesques, et la Russie, par exemple.

L'Alliance est ouverte à d'autres acteurs, qu'ils soient issus de l'industrie ou de la finance. Elle est dirigée par Dierk Paskert, cinquante ans, qui vient d'E.ON Energie.