



REPertoire DES RAPPORTS, NOTES TECHNIQUES
ET PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES
DU DEPARTEMENT GITES MINERAUX
(Travaux propres du département
et travaux en association)

Année 1986

Diffusion limitée aux Directeurs et
Chefs d'unité du BRGM.

Claude HEINRY

Juin 1987

87 DAM 005 DEX

S O M M A I R E

I - PUBLICATIONS	
a) Communications orales et publications présentées lors de Congrès, Colloques, Symposiums, ect	2
b) Publications s.s.	6
c) Notes de lecture	10
d) Cartes métallogéniques	11
e) Cartes géologiques	11
II - DIPLOMES UNIVERSITAIRES PREPARES AU DEPARTEMENT	12
III - RESUMES SCIENTIFIQUES (1985)	18
IV - RAPPORTS	
a) Rapports BRGM	26
b) Rapports édités par le DMMR (Arabie Saoudite)	80
c) Rapports Inventaire France	82
V - NOTES TECHNIQUES	84

♦♦♦

I. PUBLICATIONS

- a) Communications orales et publications présentées lors de Congrès, Colloques, Symposiums, etc.
- b) Publications s.s.
- c) Notes de lecture
- d) Cartes métallogéniques
- e) Cartes géologiques

Ces publications sont, le plus souvent faites en collaboration avec diverses Universités ou Organismes de recherches de France et de l'Étranger.

a) Communications orales et publications

11e Réunion des Sciences de la Terre (26-27 mars 1986, Clermont-Ferrand)

ORGEVAL J.J., GIOT D., KAROUI J., MONTHEL J., SAHLI R.

Le gisement Pb-Zn de Bou Grine (Atlas Tunisien) : concentrations périadiapiriques contrôlées par la tectonique synsédimentaire crétacée.

SUREAU J.F., CALVEZ J.Y., LE NINDRE Y.M.

Les manifestations hydrothermales sur le horst de Pallières-Généralgues (Gard, France) en relation avec les minéralisations de la couverture sédimentaire, recherche des signatures géochimiques des fluides.

GAUTHIER B., DISNAR J.R.

Genèse d'une minéralisation Pb-Zn en environnement carbonaté sous l'influence de processus microbiologiques et hydrothermaux : Trèves (Gard).

LESCUYER J.L., DUNLOP-LOUDIN E., BEURRIER M.

Revue des différents types de minéralisations (Au, Cu, Mn) liées au volcanisme ophiolitique d'Oman.

HUBERT P., BONNEMAISON M., DOMMANGET A., OUSTRIERE P., RANKIN R., TOURAY J.C.

Apport de la géochimie des phases fluides à la caractérisation de quartz aurifères d'Afrique de l'Ouest.

OUSTRIERE P., HUBERT P., TOURAY J.C.

Composition et évolution des fluides associés à la minéralisation aurifères du gîte de Cros-Gallet (Haute-Vienne, France)

JEBRAK M., GROSSMAN J.

Géochimie des fluorines des gîtes d'or du Colorado.

VIALLEFOND L., BURNOL L.

Relations entre les auréoles géochimiques et l'évolution pétrographique et métallogénique de l'apex granitique d'Echassières (Allier, France).

Colloque Gisements de tungstène : métallogénie, exploration, minéralurgie et exploitation (12-14 mai 1986, Toulouse)

JEBRAK M., GROS Y., LULSAC Y.

Un stockwerk à Sn-W cambrien : Montbelleux (Ille et Vilaine).

LAVAL M., VIALLEFOND L., CAIA G.

Le gîte à wolframite d'Engualès : géochimie du plutonisme et signatures de la géochimie sol.

MARRONCLE J.L., VIALLEFOND L.

Méthodologie et bilan d'une prospection du tungstène dans la province de Tras-os-Montes (Portugal).

Colloque CIFEG, 26 juin 1986, Paris

BONNEMAISON M., HUBERT P.

Les shear zones aurifères d'Afrique de l'Ouest.

DOMMANGET A., DIALLO M., GUILLOUX L.

Un nouveau type de gisement d'or : Loulo (Mali).

MILESI J.P., DIALLO M., FEYBESSE J.L., KEITA F., LEDRU P., VINCHON Ch.

Tectonique des séries birrimiennes dans la boutonnière de Kédougou (Mali, Sénégal).

PENROSE Conférence, Juin 1986, Cannes

SUREAU J.F.

Experimental dolomitization of calcite in the system $\text{Ca CO}_3 - \text{Mg Cl}_2 - \text{Ca Cl} - \text{p CO}_2$ at 150° .

7e symposium IAGOD, 18-22 août 1986, Luléa (Suède)

LHEGU J., JEBRAK M., TOURAY JC.

Fluorite and barite deposits in France.

JEBRAK M., TOURAY J.C., GIRET P.

Fluorite deposits from Morocco : geochemical characters in relation with their genesis.

COTTARD F., EL SAMANI Y., CORTIAL P., YOUNIS M.O., DESCHAMPS Y., HOTTIN A.M., VIALLEFOND L.

A new type of gold deposit : silica-barite formations associated with massive sulphide deposits in the Nubian shield, Red Sea Hills, Sudan.

POUIT G.

Correlative evolution of mineralization and geotectonic settings : examples of ophiolitic crust and the Red Sea rift.

LESCUYER J.L., OUDIN-DUNLOP E., BEURRIER M.

Review of the different types of mineralization related to the Oman ophiolitic volcanism.

Colloque du PIRSEM - 29-30 septembre 1986, Montpellier

Thème : Facteurs de concentrations des matières premières minérales

PICOT P., MARCOUX E.

Nouvelles données sur la métallogénie de l'or.

MARCOUX E.

La géochimie isotopique Pb et la prospection de l'or en France.

- CALVEZ J.Y., MARCOUX E., LECA X.
Les isotopes du plomb ; un nouvel outil pour la recherche minière. Application aux chapeaux de fer du Portugal.
- SUREAU J.F., MARCOUX E., CALVEZ J.Y.
Composition isotopique du plomb des indices et gisement Pb-Zn de la bordure sous-cévenole (France).
- AHMADZADEH H., PICOT P., LEGENDRE O., MARCOUX E.
Caractérisation des minéralisations aurifères des Cévennes dans leur environnement géologique.
- HUBERT P., BENY C., OUSTRIERE P., TOURAY J.C.
Géochimie des phases fluides associées aux minéralisations aurifères du champ filonien de Sanoukou (district de Kénieba, Mali).
- HUBERT P., DESGRANGES Ph., RANKIN A.
Analyse chimique destructive des inclusions fluides de quartz aurifères. Application au prospect de Sanoukou (district de Kénieba, Mali).
- HUBERT P., BENY J.M., WU X., TOURAY J.C.
Modèle de mise en place des quartz aurifères du gîte de Cros Gallet (Le Bourneix, Hte Vienne), données de l'étude des inclusions fluides. Première comparaison avec le gîte de l'Auriéras.
- CALLI M., BONNEMAISON M., AURIOL M., TOLLON F.
Etude lithogéochimique (majeurs et traces) de la minéralisation aurifère du gisement du Bourneix (Hte Vienne, district de St Yrieix, Massif Central français). Implications pour la prospection de l'or du Limousin.
- AURIOL M., BOUCHOT V., CALLI M., GROS Y., TOLLON F.
Etude structurale de la mine d'or du Bourneix (Hte Vienne, district de St Yrieix, Massif Central français) : chronologie relative et rôles respectifs des déformations (ductile, cassante) dans la mise en place de la minéralisation.
- GAUTHIER B., FOURMONT P., TRICHET J., DISNAR J.R.
Nouvelles données de l'étude de la matière organique de différents faciès de la mine Pb-Zn des Malines (Gard).
- GAUTHIER B., DISNAR J.R., MARQUAR J.C.
Hydrothermalisme, biodégradation et minéralisations Pb-Zn sur la bordure orientale des Causses.
- DISNAR J.R., GAUTHIER B.
Anomalies de surfaces en hydrocarbures gazeux à l'aplomb d'une minéralisation sulfurée cachée d'origine hydrothermale (Trèves, France).
- MONTACER M., ORGEVAL J.J., DISNAR J.R., FOURMONT P., SAHLI R., BELLAYOUNI H., TRICHET J.
Etude préliminaire de la matière organique de la formation de Bahloul, dans l'environnement du gisement Zn-Pb de Bou Grine (Tunisie).

GOLD' 86

International Symposium on the geology of gold deposits
29 sept.- 01 oct. 1986, Toronto, Canada

BONNEMAISON M., CROUZET J., THIERCELIN F., TOLLON F.

Controls on exhalative Gold deposits hosted by volcanoclastic sediments in the "Schistes X", Salsigne district, Montagne Noire, Southern France.

Symposium "Geochemistry of the Earth Surface and Processes of Mineral Formation" - 16-22 mars 1986, Grenade (Espagne)

LECOMTE P.

Gold behaviour in weathering profiles under humid tropics (Dondo Mobi, Gabon).

"Séminaire régional sur les latérites, sols, matériaux et minerais",
21-27 janvier 1986, Yaoundé (Cameroun)

LECOMTE P., BONNEFOY D.

Synthèse des données géochimiques dans le cadre de la prospection minière du Sud-Ouest Cameroun.
(Communication présentée par P. Maurizot).

Symposium "Scientific basis for Soil Protection in the European Community", Berlin 6-8 oct. 1986

LAVILLE-TIMSIT L.

Effect of metal mines on soil pollution.

Journée Inventaire Minier, 2 octobre 1986, Libreville (Gabon)

COLIN F., LECOMTE P., EDOU MINKO A.

Pétrologie et géochimie des formations superficielles du Gabon :
état d'avancement de la recherche et premiers résultats.

LECOMTE P.

Présentation des travaux du B.R.G.M. dans le cadre du projet "voie ferrée".

b) Publications s.s.**Chronique de la Recherche Minière**

N° 482 - Mars 1986

ORGEVAL J.J., GIOT D., KARQUI J., MONTHEL J., SAHLI R.

Le gisement de Zn-Pb de Bou Grine (Atlas tunisien). Description et historique de la découverte (pp. 5-32).

LEDUC C.

Prospection géochimique de minéralisations de couverture en milieu carbonaté sous climat semi-aride : résultats d'une étude d'orientation sur le gisement de Zn-Pb de Bou Grine (Atlas Tunisien) (pp. 33-37).

BONNEMAISON M.

Les "filons de quartz aurifère" : un cas particulier de shear-zone aurifère (pp. 55-56).

DISNAR J.R., GAUTHIER B., CARTER J.

Utilisation des hydrocarbures gazeux en prospection régionale des minéralisations plombo-zincifères de couverture : application au gîte de Trèves (Gard, France) (pp. 67-75).

N° 483 - Juin 1986

EL SAMANI Y., TOURAY J.C., POUIT G., GUYOT G.

La minéralisation en Zn-Cu-Mn-Ba d'Abu Samar et les indices de la plaine d'Allaïkaleib (Soudan) : des accumulations métallifères métamorphisées d'origine exhalative-sédimentaire (pp. 3-18).

COTTARD F., BRAUX Ch., CORTIAL Ph., DESCHAMPS Y., EL SAMANI Y., HOTTIN A.M., OMAR YOUNIS M.

Les amas sulfurés polymétalliques et les minéralisations aurifères du district d'Ariab (Red Sea Hills, Soudan). Historique de la découverte, carte géologique et principaux caractères des gisements (pp. 19-40).

N° 484 - Sept. 1986

JEBRAK M.

Les gisements d'or du Colorado. Un essai de présentation géodynamique (pp. 37-52).

N° 485 - Déc. 1986

POUIT G.

Les minéralisations Zn-Pb exhalatives sédimentaires de Bentaillou et de l'anticlinorium paléozoïque de Bosost (Pyrénées ariégeoises, France) (pp. 3-16).

HEINRY C.

Panorama sur les activités minières en France pendant l'année 1985 (pp. 45-52).

Mineralium Deposita

POUIT G., BOIS J.P.

Arrens Zn (Pb), Ba Devonian deposit, Pyrénées, France : an exhalative-sedimentary-type deposit similar to Meggen (v. 21, pp. 281-189).

Sci. Géol. Bull., Strasbourg

LAVILLE-TIMSIT L.

Néoformation de sulfures de fer et de zinc en milieu réducteur en aval du gisement Pb, Zn, Cu, Ag de Porte-aux-Moines (Côtes du Nord) : L'anomalie géochimique Pb-Zn des sols de Kerouaran (vol. 39, 3, pp. 263-275, 1986).

AUBAGUE M., GIOT D., SUREAU J.F.

Le gîte de Bois-Madame (Hérault, France). Une minéralisation Pb-Zn de milieu confiné en plateforme carbonatée (vol. 393, pp. 251-262, 1986).

GOLD 86, proceedings volume, Toronto (Canada)

BONNEMAISON M., CROUZET J., THIERCELIN F., TOLLON F.

Controls on Exhalative Gold Deposits hosted by Volcaniclastic sediments in the "Schistes X", Salsigne district, Montagne Noire, Southerne France (pp. 457-469, 1986).

Chemical Geology

BOSCH. B., LELEU M., OUSTRIERE P., SARCIA C., SUREAU J.F., BLOMMAERT W., GISBELS R. SADURSKI A., VANDELANNOOTE R., VAN GRIEKEN R., YAN T. DACK I.

Hydrogeochemistry in the zinc-lead mining district of "Les Malines", Gard, France (vol. 55, pp. 31-44, 1986).

Nuclear Science and technology, report EUR 10315 EN-FR., National analogue working group, final meeting report

SUREAU J.F.

Les gîtes minéraux : conditions limites de l'évolution des stockages de déchets radioactifs en milieu granitique.

Total Information

LAGNY Ph.

Les grandes provinces métalliques mondiales (n° 102, pp. 8-17, 1985).

Recent problems of the theoretical and applied geochemistry -
dedicated to 70th anniversary of L.U. TAUSON - Irkutsk

WILHELM E., ARTIGNAN D.

Heavy-mineral analysis in mineral exploration : critical review
and proposals.

CIFEG

DOMMANGET A., DIALLO M., GUILLOUX L., MILESI J.P.

Le gisement de Loulo (Mali) : un exemple de concentration
aurifère stratiforme dans les grès à tourmaline du Birrimien de
l'Afrique de l'Ouest (publ. occasionnelle n° 10, pp. 123-130,
1986).

MILESI J.P., DIALLO M., DOMMANGET A., FEYBESSE J.L., KEITA F., LEDRU
P., VINCHON C.

Caractérisation litho-structurale de deux ensembles successifs
dans les séries birrimiennes de la boutonnière de Kédougou
(Sénégal, Mali) et du Niandan (Guinée) ; implications
gîtologiques (public. occasionnelle n° 10, pp. 113-121, 1986).

Drainage Geochemistry in Mineral Exploration

WILHELM E., ARTIGNAN D.

Drainage Geochemistry in young mountain fold belts.

Journal of African Earth Sciences (Great Britain)

LE BEL L., LAVAL M.

Felsic plutonism in the Al Amar - idsas area, Kingdom of Saudi
Arabia (vol. 4, pp. 87-98, 1986).

Documents BRGM

N° 114

HUBERT P.

Textures et inclusions fluides des quartz aurifères. Application
au gîte de Cros-Gallet (Haute-Vienne, France) et au prospect de
Sanoukou (district de Kéniéba, Mali) - Thèse 1986, 350 p.

N° 117

MARCOUX E.

Isotopes du plomb et paragenèses métalliques. Traceurs de
l'histoire des gîtes minéraux. Illustration des concepts de
source, d'héritage et de régionalisme dans les gîtes français.
Applications en recherche minière - 388 p., 1986, thèse d'Etat.

N° 118

KANG J.K., KOSAKEVITCH A.

Etude texturale des encroûtements ferro-manganésifères thalassiques et hydrothermaux de l'Est des Caraïbes, 203 p., 1986.

Les processus de latéritisation (journée d'étude, 22 mai 1984) Geo. Eco. Trop. (Bruxelles)

WILHELM E., ZEEGERS H., AMBROSI J.P.

Cuirasses latéritiques et prospection minière (8, pp. 111-116, 1985, Bruxelles).

Organic Geochemistry (Great-Britain)

DISNAR J.R., GAUTHIER B., CHABIN A., TRICHET J.

Early biodegradation of ligneous organic materials and its relation to ore deposition in the Trèves Zn, Pb ore body (Gard, France), vol. 10, pp. 1005-1013, 1986.

C.R. Acad. Sc. Paris

JOHAN Z., OUDIN E.

Présence de grenats, $\text{Ca}_3\text{Ga}_2(\text{GeO}_4)_3$, $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{Ge, Si})_4\text{O}_{13}$ et d'un équivalent ferrifère, germanifère et gallifère de la sapphirine, $\text{Fe}_4(\text{Ga, Sn, Fe})_4(\text{Ga, Ge})_6\text{O}_{20}$, dans la blende des gisements de la zone axiale pyrénéenne. Conditions de formation des phases germanifères et gallifères (t. 303, série II, n° 9, 1986, p. 811).

Inventaire minéralogique de la France n° 12 (collection R. Pierrot)

LAFORET C., MONCHOUX P., OUDIN E., TOLLON F., et al.

Bassin versant de l'Ariège, t. 2, 1986.

c) Notes de lecture Chronique de la Recherche Minière

LAGNY Ph.

Les gisements de Pb-Zn périadiapiriques : modèle génétique.
(Chron. rech. min., n° 482, 1986, pp. 76-77).

MARCOUX E., POUIT G.

Juxtaposition d'un gisement de Cu et de Pb-Zn à Mount Isa
(Queensland).
(Chron. rech. min., n° 482, 1986, pp. 77-79).

POUIT G., TOURAY J.C.

Le gisement de Jason au Yukon (Canada).
(Chron. rech. min., n° 482, 1986, pp. 79-80).

LHEGU J.

Quelques précisions économiques sur Meponda (Mozambique).
(Chron. rech. min., n° 482, 1986, p. 81).

POUIT G.

Les minéralisations de la province archéenne de Slove (Canada).
(Chron. rech. min., n° 483, 1986, pp. 70-73).

POUIT G.

Symposium sur les minéralisations Sédex : l'exemple de Red Dog
(Alaska).
(Chron. rech. min., n° 483, 1986, pp. 73-75).

POUIT G.

Les amas sulfurés de l'Archéen d'Australie.
(Chron. rech. min., n° 483, 1986, pp. 75-78).

MOUSSU R.

Le bicentenaire de la découverte du wolfram (ou tungstène)
1783-1983.
(Chron. rech. min., n° 483, 1986, p. 78).

MOUSSU R.

Une visite à Dachang (Chine), l'un des plus gros gisements
d'étain du monde.
(Chron. rech. min., n° 483, pp. 78-79).

POUIT G.

Minéralisations à Ni-Co-Cu-(Au) non magmatiques associées aux
ophiolites.
(Chron. rech. min., n° 484, 1986, p. 60).

POUIT G., VIALLEFOND L.

Les amas sulfurés du district de West Shasta, Californie.
(Chron. rech. min., n° 484, 1986, pp. 62-64).

JEBRAK M.

Les altérations hydrothermales de l'amas de Rouez (France).
(Chron. rech. min., n° 485, 1986, p. 64).

JEBRAK M.

Or et lamprophyres ...
(Chron. rech. min., n° 485, 1986, pp. 64-65).

d) Cartes métallogéniques

MELOUX J.

La carte des gîtes minéraux de la France à 1/500 000 - Feuille Bruxelles-Lille - Essai au noir en 1986.
Edition carte et catalogue en 1987.

e) Cartes géologiques

SYLVAIN J.P.

Dans le cadre du contrat BRGM-Nigéria Ltd-Togo, réalisation et édition des 3 cartes à 1/200 000 du Togo : Dapaong (mars 86), Atakpamé et Lomé (nov. 86) ainsi que leurs notices.

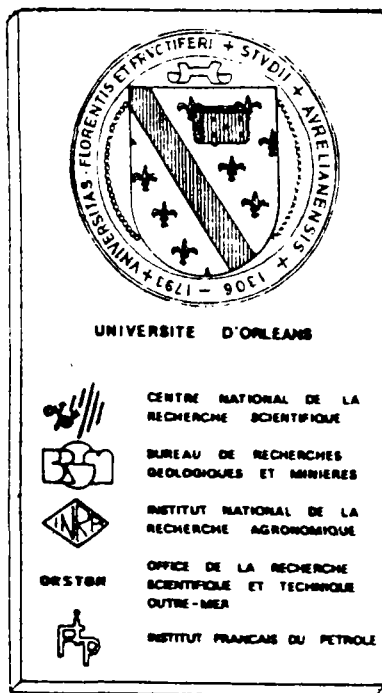
En même temps, une maquette de la carte de synthèse à 1/500 000 du Togo avec la notice explicative a été réalisée, son édition est prévue début 1987.

Pour assurer la couverture géologique complète à 1/200 000 du territoire togolais, le gouvernement du Togo a confié au BRGM l'édition de la feuille Sokodé entièrement levée par les géologues togolais. La mise au point de la maquette de la carte et de la notice ainsi que le suivi de son édition ont été menés de front avec la réalisation et l'édition des cartes Atakpamé et Lomé. Ainsi la feuille Sokodé est également sortie des presses en novembre.

II. DIPLOMES UNIVERSITAIRES PREPARES AU DEPARTEMENT

Rapports de DEA : (2) - CALVET Philippe
MAGGION Renaud

Thèse de doctorat (3) - HUBERT Pascal
MARCOUX Eric
SEVEQUE Jean-Louis



UNIVERSITE D'ORLEANS

13

Groupe de Formation Doctorale.

RESSOURCES ET MATERIAUX MINERAUX

Diplôme d'Etudes Approfondies

Préparation au Doctorat

D E A

Option : Géodynamique et Ressources Minérales

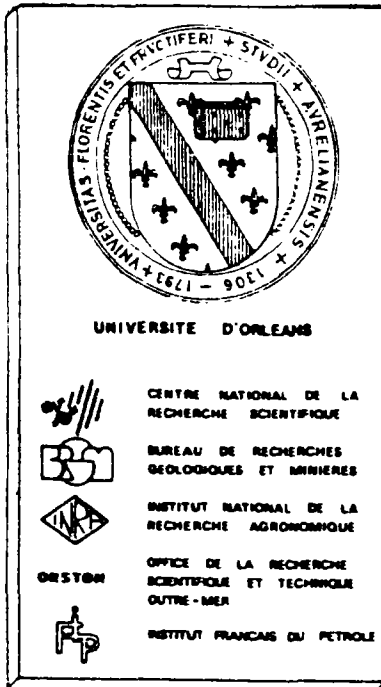
Rapport de Stage

LES MINERALISATIONS A CUIVRE
ASSOCIEES AUX RHYOLITES DE L'ORDOVICIEN
DU PIC DE VISCOS (DOME DE PIERREFITTE)
(HAUTES-PYRÉNÉES)

PAR
PH. CALVET

SEPT. 1986

61 pages
33 figures
6 annexes



UNIVERSITE D'ORLEANS

Groupe de Formation Doctorale.

RESSOURCES ET MATERIAUX MINERAUX

Diplôme d'Etudes Approfondies

Préparation au Doctorat

D E A

Option : Géodynamique et Ressources Minérales

Rapport de Stage

ETUDE DES STRUCTURES A Au-Sb
DE LA CONCESSION DE LUBILHAC
(District de BRIOUDE-MASSIAC, Massif Central)

UN EXEMPLE DE SHEAR ZONE AURIFERE

par

Renaud M A G G I O N

1986

50 pages
24 figures
9 annexes

TEXTURES ET INCLUSIONS FLUIDES DES QUARTZ AURIFERES
APPLICATION AU GITE DE CROS-GALLET (HAUTE-VIENNE FRANCE)
ET AU PROSPECT DE SANOUKOU (DISTRICT DE KENIEBA - MALI)

par

Pascal Hubert

Direction des Activités Minières
Département Gîtes Minéraux

Thèse de doctorat présentée à l'Université d'Orléans le 25 juin 1986

Documents du BRGM - N° 114

THESE de DOCTORAT d'ETAT
présentée
à l'UNIVERSITE de CLERMONT-FERRAND II

pour obtenir le grade de :
DOCTEUR ès SCIENCES
par
Eric MARCOUX

ISOTOPES DU PLOMB ET PARAGENESES METALLIQUES,
TRACEURS DE L'HISTOIRE DES GITES MINERAUX

Illustration des concepts de source, d'héritage et
de régionalisme dans les gîtes français

Applications en recherche minière

soutenue publiquement le 6 juin 1986 devant le jury composé de :

J. DIDIER	Président
Z. JOHAN	Rapporteur
P. PICOT	"
P. VIDAL	"
J.Y. CALVEZ	Examineur
J. KORNPROBST	"
J.R. LANCELOT	"
J.C. TOURAY	"

299 pages
1 annexe de 74 pages
12 planches photos

THESE

17

UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE

présentée pour l'obtention du grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS 6

spécialité : Géochimie

Jean-Louis SEVEQUE

86-10

ETUDE EXPERIMENTALE DE LA DISSOLUTION DES
MINERAUX SULFURES EN MILIEU OXYDANT :
APPLICATION A LA PROSPECTION MINIERE.

Soutenu le : 7 mai 1986 devant le jury composé de :

- J. BOULEGUE	Président
- R. LETOLLE	Rapporteur
- P. OUSTRIERE	Rapporteur
- M. STEINBERG	Examineur
- F. MOREL	Examineur
- A. LIGER	Examineur

III. RESUMES SCIENTIFIQUES

(1985)

Ces résumés correspondent à des travaux entrepris par le Département des Gîtes Minéraux avec, éventuellement, la collaboration d'autres Départements du BRGM et de différentes Universités.

Ils sont publiés dans le "Résumé des principaux résultats scientifiques et techniques du Service Géologique National", obtenus en 1985 (parution 1986).

Géologie générale et connaissance géologique régionale

Appui à la cartographie géologique.

BEURRIER M., BOURDILLON DE GRISSAC C., LESCUYER J.L., DE WEVER P., DE GRAMONT X., HUTIN G., LE METOUR J., RABU D., VILLEY M.

Biostratigraphie des sédiments associés aux volcanites ophiolitiques de la nappe de Samail (Sultanat d'Oman) : conséquences tectogénétiques.

(RS 1972, pp. 45-46).

FABRIOL R., SUREAU J.F., DEFOIX D., BOULMIER J.L.

Etude expérimentale de la porosité et de la perméabilité des grès inférieurs du Trias du bassin de Privas, Ardèche.

(RS 1998, pp. 77-79).

Matières premières minérales

BOIRAT J.M., MALETERRE P., STEPHAN J.F., BALCE G.R., GUILLOUX L.

Les minéralisations miocènes à récentes de la Cordillère centrale de Luzon (Philippines) dans leur cadre géodynamique.

(RS 2006, pp. 89-90).

BRAUX C., CORTIAL P., COTTARD F., DESCHAMPS Y., HOTTIN A.M., LEDRU P., VIALLEFOND L.

Le district à amas sulfurés et or d'Ariab (Soudan). Données nouvelles et interprétations.

RS 2010, pp. 93-94.

CAIA G.

Histoire du district à tungstène de La Chataigneraie (Massif central français).

RS 2012, pp. 96-97.

JEBRAK M.

Géochimie des fluorines des gîtes d'or du Colorado.

(RS 2013, pp. 97-98).

BONNEMAISON M.

Les filons de "quartz aurifère" : un cas particulier de shear zone aurifère.

(RS 2014, p. 98).

HUBERT P., OUSTRIERE P., TOURAY J.C.

Géochimie des phases fluides associées à la minéralisation aurifère du prospect de Sanoukou (Mali).

(RS 2015, pp. 98-100).

AYE F., BOUTIN P., BRETON J.P., HOTTIN A.M., KASSA MOMBO C., LAFORET C., VIALLEFOND L.

Le gîte d'or de Dondo Mobi (Gabon) : contrôles de la minéralisation.

(RS 2016, pp. 100-101).

LAVAL M.

Typologie des gîtes de terres rares.
(RS 2018, p. 103).

LESCUYER J.L., GIOT D., DONNOT M., BEZIAT P.

Les minéralisations Pb-Zn de Montagne Noire et leurs relations avec leur encaissant cambrien carbonaté, sur quelques exemples du versant nord (La Rabasse, Brusque, Lardenas, Peux, Les Comtes) et du versant sud (Bibaud - Tête Rousse).
(RS 2029, pp. 118-119).

GAUTHIER B., DISNAR J.R., FERAUD J., LAGNY Ph., SHARAF ADDIN A.

Nature et évolution de la matière organique dans le gisement Zn-Pb-Ag de Jabali (République arabe du Yémen).
(RS 2030, pp. 119-120).

ORGEVAL J.J., GIOT D., KAROUI J., MONTHEL J. SAHLI R.

Le gisement de Bou Grine (Atlas Tunisien) : un nouveau type de concentration Pb-Zn liée à l'activité, d'un haut-fond diapirique du sillon tunisien au Crétacé supérieur.
(RS 2031, pp. 120-121).

LE BERRE P., LETALENET J., en collab. avec BOS P.

Approche géochimique appliquée à la recherche de calcaires en Bretagne occidentale.
(RS 2033, p. 123).

Aménagement et gestion de l'espace souterrain

BOURG A., COLLIN J.J., DARMENDRAIL D., SAUTY J.P., SUAIS M.F.

Colmatage - Effet filtre des berges. Mise en oeuvre d'un champ expérimental sur la zone de captage de la Courly.
(RS 2048, p. 140).

SEVEQUE J.L., OUSTRIERE P., BOULEGUE J.

Etude expérimentale de la dissolution des minéraux sulfurés en milieu oxydant : application à la prospection minière.
(RS 2057, pp. 152-153).

VEDY J.C., DELLIS T., DUBOIS J.P., BOURG A.

Biotoxicité des métaux lourds incorporés à un compost en contact avec deux substrats minéraux.
(RS 2066, pp. 161-162).

BOURG A., BROSSIER G., FARAND R., PEIROLO J., SAUTY J.P.

Etude in situ du transfert de micropolluants, équipement et validation du site de Balloy (Seine-et-Marne).
(RS 2067, p. 162).

VEDY J.C., GRATIER M., BOURG A., FERNEX J.

Métaux lourds dans les sols du Bassin lémanique.
(RS 2068, pp. 163-164).

SUREAU J.F., JEBRAK M., LEMIERE B.

Les gîtes minéraux : conditions limites de l'évolution des stockages de déchets radioactifs en milieu granitique.
(RS 2069, pp. 165-166).

Energies

FABRIOL R., OUSTRIERE P., OUZOUNIAN G.

Etude du mécanisme de précipitation des dépôts dans une installation de pompe à chaleur.
(RS 2100, pp. 206-207).

Recherches sur les techniques géochimiques

BONNEFOY D., LECOMTE P.

GOA : un logiciel de gestion des objets anomaux en recherche minière.
(RS 2110, p. 217).

BONNEFOY D., GUILLEN A.

Le traitement multisource : le logiciel synergie.
(RS 2111, pp. 217-218).

COSTE B.

Exemple de synthèse des résultats de l'inventaire minier gabonais : le secteur Abamie.
(RS 2112, pp. 218-219).

BOULANGER P., LETALENET J.

Synthèse géochimique du Nord de la Nouvelle-Calédonie.
(RS 2113, pp. 219-220).

LECOMTE P., COLIN F.

Le comportement de l'or dans un profil d'altération de type équatorial (Dondo-Mobi, Gabon).
(RS 2114, pp. 220-221).

BARTHELEMY F., LECOMTE P.

Procédure de recherche d'une structure aurifère en milieu équatorial au Gabon.
(RS 2115, pp. 221-222).

ARTIGNAN D.

Diagnostic précoce de la signification gîtologique des anomalies stratégiques par analyse ICP des minéraux lourds.
(RS 2116, pp. 222-223).

DEGRANGES Ph., BAUBRON J.C., DEFOIX D.

Etude et mise au point d'une méthode de prospection géochimique par les gaz des sols.
(RS 2117, pp. 223-224).

DISNAR J.R., GAUTHIER B.

Anomalies de surface en composés hydrocarbonés volatils révélateurs d'une minéralisation sulfurée cachée.
(RS 2118, pp. 224-226).

GAUTHIER B., DISNAR J.R.

Indicateurs géochimiques révélateurs de la proximité de minéralisations sulfurées : application à la bordure orientale du bassin des Causses.
(RS 2119, pp. 226-227).

LAVILLE-TIMSIT L.

Prospection géochimique et environnement.
(RS 2120, pp. 227-229).

IV. RAPPORTS

Travaux propres du département GMX
et/ou en collaboration avec d'autres
départements du BRGM, prestations,
travaux pour tiers ...

Liste des rapports

a) Rapports BRGM

85 DS 005	86 GAB 001
85 SDN 011	86 OMN 008 GMX
85 CMR 066	86 GIN 029 GMX
85 SGN 542 GEO	86 GAB 034
85 DAM 057 GMX (annexe)	86 OMN 037
85 CMR 070 GMX	86 GAB 038
85 NCL 079 GMX	86 MAR 041 GMX
	86 GAB 047 GMX
86 DAM 001 GMX	86 GAB 048 GMX
86 DAM 002 GMX	86 GAB 055 GEO
86 DAM 003 GMX	86 MAR 057
86 DAM 006 GMX	86 MAR 073 GMX
86 DAM 007 GMX	86 IDN 083
86 DAM 009 GMX	86 CAN 084 GMX
86 DAM 018 GMX	86 MAR 097 GMX
86 DAM 019 GMX	86 NER 100 GMX
86 DAM 024 GMX	86 MAR 125 GMX
86 DAM 026 GMX	86 MAR 126 GMX
	86 TUN 127 GMX
86 SGN 028 GEO	86 NCL 134
86 SGN 034 STO	86 TUN 135
86 SGN 094 GEO	86 TUN 163 GEO
86 SGN 166 GEO	
86 SGN 199 GEO	- rapport projet phosphate
86 SGN 413 STO	Shidiya (Jordanie) ;
86 SGN 562 STO	- rapport d'expertise auprès
86 SGN 732 STO	de la C.M.P. (Brésil) ;
	- offre à entreprise E.N.R.M.
	(Algérie).

b) Participations aux rapports édités par le D.M.M.R. (Arabie-Saoudite)

- open-file report 05-3
- open file report 05-18
- open-file report 05-19
- open-file report 05-20
- open-file report 06-6

a) Rappports BRGM

DS n° 217

15 décembre 1985

G. Sustrac

Confidentiel

LES ETUDES DE GITES MINERAUX AU BRGM

Essai de synthèse

Ce document a été rédigé avec l'aide de F. AYE, M. BONNEMAISON, C. GUILLEMIN, M. JEBRAK, P. LAGNY, J. LHEGU, J. MELOUX, G. POUIT.

PREAMBULE

Ce texte concerne principalement l'activité du département GMX, à un moindre degré celle de GEO et de MGA, deux départements dont les activités sont présentées dans d'autres documents de synthèse.

Il convient par ailleurs de préciser que les travaux qui concernent les opérations de la DAM ne sont pas présentés ici. Ce document concerne donc principalement les aspects méthodologiques et scientifiques de l'étude des gîtes minéraux, ainsi que les travaux de synthèse réalisés par GMX.

THE DEMOCRATIC REPUBLIC
OF THE SUDAN
Ministry of Mines
and Energy

KINGDOM
OF SAUDI ARABIA
Ministry of Petroleum
and Mineral Resources

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère des Relations extérieures
Ministère du Redéploiement industriel
et du Commerce extérieur



cooperation programme
of mineral research in Sudan
1985 field season

GOLD AND MASSIVE SULPHIDE DEPOSITS OF ARIAB AREA
development and exploration results

F. Cottard
C. Braux
Y. Deschamps
Y. El Samani

January 1986
85 SDN 011

ABSTRACT

The objective of the exploration and mining development programme conducted in the Ariab district from January to May 1985 was twofold :

- the detailed study of the host rocks of the main prospects, including massive sulphide and associated auriferous silica-barite formations, leading, on the basis of well-defined guides, to the detailed prospecting for gold and base metal sulphides in the Ariab district as a whole ;

- the detailed exploration of gold-bearing prospects related to the silica-barite formations associated with gossans other than Hassai.

Geological, metallogical and mining information was obtained from the above work.

Geology and metallogeny of the Ariab district

Detailed mapping at scale 1:500 and study of the setting of the gold mineralisation and the Ariab series have permitted to locate the main mineralised episodes within a well-defined lithostratigraphic sequence :

- Unit A or "greenstone complex" is composed of predominantly basic lavas and hypabyssal rocks and early gabbroic to granodioritic intrusions ; it forms the core of the Ariab anticlinorium ;

- Unit B is a thick volcanic unit of intermediate composition consisting of andesitic to dacitic lavas and pyroclastics overlying the basal unit ;

- Unit C displays felsic facies (rhyolitic to rhyodacitic lavas and pyroclastics) which bear base metal sulfides and gold. It is observed in two distinct stratigraphic horizons :

. the first horizon (C 1), intercalated in unit B is relatively small and shows no regional extension. It hosts the South Hassai and Oderuk mineralisation ;

. the second felsic horizon (C 2), located at the top of the volcanic pile, is of regional extension and hosts the sulphide and gold mineralisation at Hadal Auatib, Adaiamet, Talaiderut and North Hassai ;

- Unit D contains intermediate to mafic volcanites locally overlying Unit C 2 and sealing the hanging wall of the sulphide mineralisation (e.g. Hadal Auatib and Adassedakh) ;

- Unit E : the interruption of the major volcanic episode is marked by black siliceous schists underlying the thick volcano-detrital deposits of Unit E (layered tuffs, tuffites and graywackes).

The definition of this succession has led to the development of effective detailed exploration guides. The mapping of marker horizons such as black siliceous schists, ferruginous cherts and more generally the interface between Unit C 2 and Unit D or E has resulted in the discovery of the Baderuk and Adassedakh prospects and of some 40 small gold occurrences and/or gossans. These results combined with new structural data are compiled in a geological and metallogenic map at scale 1:50,000 of the Ariab district.

The Fe, Cu, Zn and Au sulphide mineralisation and the gold-bearing silica-barite formations, which belong to the general model of the poly-metallic exhalative volcanogenic massive sulphide deposits, are well localised in the lithostratigraphic column :

- the massive sulphide mineralisation, related to chloritic exhalites is hosted by the hanging wall of the acid volcanites of episodes C 1 and C 2 ;

- the gold mineralisation related to the silicified and hydrothermalised barite zones of the felsic facies occurs near the sulphide mineralisation or is more lateral and distal as regards the deposits. It displays a typical geochemical Ba, Sn, Sb, Pb and Ag signature.

Development of gold prospects and regional prospecting for gold

The work concerns the gold prospects related to the silica-barite formations such as the Hadal Auatib, Oderuk and Talaiderut prospects as well as the two new occurrences of Baderuk and Adassedakh. Detailed surface exploration included mapping of the silica-barite formations at scale 1:500 with the identification and study of the main facies as well as sampling for Au in 50-m spaced trenches at South Hadal Auatib, Baderuk and Adassedakh, or in 25-m spaced trenches at Oderuk and Talaiderut.

The first percussion drill holes sunk in the oxidised zone at East Hadal Auatib to intersect the - 20 and - 40 m down dip extents confirm at depth the gold mineralisation identified on the surface.

On the basis of the surface work results and similarities between these deposits and that of Hassai, gold reserves of the Ariab district, in the upper part of the oxidised zone, from 0 to 50 m, can be estimated at about 20 t of gold.

The general prospecting for gold has revealed 12 occurrences or so. Gold is hosted by silica-barite formations associated with small gossans or barite lenses in a distal position, independent of the sulphide mineralisation. Having yielded positive surface grades of 1.7 to 25 g/t Au, the favourable occurrence warrants further work.

Exploration for sulphide deposits comprised :

a) the study and complementary detailed mapping at 1:500 of the Hadal Auatib and Adaiamet prospects and their host rocks resulting in their reinterpretation ;

- the dome and basin structure at Hadal Auatib due to interferences between two perpendicular plastic deformation phases suggest the presence of concealed mineralised bodies containing gold and/or base metals ;

- the Adaiamet gossans derive from the mineralisation hosted by the top of the felsic unit C 2 subsequently crosscut and enclosed in blocks during the emplacement of the rhyolite protrusion. The whole was refolded during major deformation phases and underwent a complex polyphased metamorphism ;

b) a regional prospecting which has revealed numerous small gossans - associated in places with SBR - in harmony with the regional model. Except for Baderuk and Adassedakh, these occurrences resulting probably from the oxidation of small lenses of disseminated sulphides do not warrant further work.

GEOLOGICAL AND MINERAL RESOURCES DEPARTMENT
P.O. Box 410 - KHARTOUM - SUDAN
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
B.P. 6009 - 45060 ORLÈANS CEDEX 2 - FRANCE - Tél.: (33) 38.64.34.34



convention de financement n° 53/C/DPL/84/CAE
étude et prospection minière
du Sud-Ouest Cameroun
synthèse des travaux de 1978 à 1985

P. Maurizot
avec la collaboration de
A. Abessolo
J.L. Feybesse
V. Johan
P. Lecomte

février 1986
85 CMR 066

RESUME

Les travaux du projet "Etude et prospection minière dans le Sud-Ouest Cameroun", financés par la République du Cameroun, le Fonds d'Aide et de Coopération et le Fonds Européen de Développement pour un montant total d'environ 48 millions de francs, se sont déroulés de 1978 à 1985. Ils ont permis de renouveler considérablement les connaissances géologiques et minières de ce secteur et de développer quelques sujets miniers. Les travaux entrepris dans ce milieu difficile de la grande forêt équatoriale ont été orientés selon deux grands axes :

- une prospection stratégique basée sur l'outil géochimique et à vocation d'inventaire, ayant abouti à la constitution d'un catalogue d'anomalies dont la plupart restent à contrôler ;
- le développement de sujets tactiques anciennement ou nouvellement connus.

Les travaux de cette synthèse sont matérialisés par une carte géologique du SW Cameroun et une carte des gîtes minéraux et des anomalies géochimiques à 1/500 000.

L'ensemble couvert par le projet Sud-Ouest Cameroun se situe sur la frange NW du craton archéen zairais.

Dans la zone d'étude, ce craton est représenté par le Groupe du Ntem, d'âge supérieur à 2,4 milliards d'années, formé par un complexe granulitique dans lequel on peut distinguer l'unité du Ntem, dont la structuration remonte à la phase libérienne, et les unités du Bas Nyong et de l'Ayna, rajeunies au cours d'une phase postérieure dont l'âge est hypothétiquement assigné à la phase éburnéenne.

L'unité du Ntem porte l'empreinte d'une phase unique de déformation synmétamorphique dans le faciès granulite à orthopyroxène, d'âge libérien. On distingue :

- des nouveaux grenus charnockitiques, dont le plus important se développe au niveau de l'axe Ebolowa-Sangmelima, formant un ensemble homogène mis en place sous contrainte. Ils représentent un complexe intrusif de composition granitique, alcalin à tonalitique, parfois syénitique ;
- des séries de gneiss catazonaux, enderbites en majorité, dont la masse principale s'étend vers le Sud dans le bassin du Ntem où ils forment la série rubané. Cette série est interprétée comme un complexe en partie équivalent des nouveaux grenus charnockitiques ayant subi une déformation intense. Elle est en partie orthodérivée, constituée par un matériel magmatique contemporain des charnockites, injecté dans un encaissant paradérivé. La localisation de cet ensemble, considérablement déformé au Sud de la zone d'étude, laisse supposer que le bassin du Ntem représente une zone de dislocation majeure du socle archéen ;

- des "greenstone belts" ou sillons ferrifères, caractérisés par l'association de gneiss paradérivés, de roches basiques métamorphosées et de quartzites à magnétite de type itabirites, organisés en faisceaux discontinus, qui représentent les reliquats, profondément erracinés, d'anciens bassins à caractère volcano-sédimentaire.

Sur ses bordures NW et SE, le socle archéen a subi une restructuration que l'on peut hypothétiquement assigner à la phase éburnéenne, ayant abouti à l'individualisation des unités du Bas Nyong et de l'Ayna. Cette phase de rajeunissement réorienté les anciennes structures libériennes de direction E-W selon des axes NE-SW. Elle présente un caractère cisailant et blastomylonitique, s'accompagnant d'un déversement général vers le SE. Un métamorphisme retrograde, dans les faciès amphibolite à granulite, affecte les anciennes séries archéennes qui évoluent vers des faciès très laminés, constituant la série feuilletée. Les formations ferrifères de l'unité du Bas Nyong présentent un développement important qui les différencie des autres sillons ferrifères non rajeunis, ce qui localise les potentialités en fer de type itabiritique à cette unité.

Des intrusifs à composition très particulière se sont mis en place lors de cette phase. Ils sont représentés notamment par des syénites alcalines le long de l'axe Akongo-Lolodorf et des syénites à néphéline le long de l'axe "Mont des Eléphants - Rocher du Loup", qui ont constitué des cibles privilégiées pour la prospection minière.

Plusieurs générations de zones de cisaillement blastomylonitiques senestres, postérieures à cet épisode mais rattachées à la même phase, affectent l'ensemble du groupe du Ntem selon des directions N 40° à N-S.

Des intrusifs tardifs, sous forme de filons secants ou de plugs alignés, se mettent en place postérieurement à cette phase et antérieurement à l'événement panafricain, selon les lignes de faiblesse N 40° et N-S mentionnées ci-dessus. Ils sont essentiellement représentés par des venues basiques à ultrabasiques co-génétiques.

L'orogénèse panafricaine se traduit, dans la zone d'étude, par la mise en place tectonique et le charriage vers le Sud du Groupe de Yaoundé sur le bâti archéen. Cette structure majeure se rattache à la vaste zone mobile panafricaine qui prend en écharpe tout le continent au Nord de l'équateur, depuis le Soudan jusqu'au littoral camerounais, et se prolonge également au Brésil. Cette zone mobile est considérée actuellement comme une chaîne de collision majeure des temps précambriens. Le Groupe de Yaoundé est un ensemble homogène paradérivé, monotone, quartzo-pélicite fin, à pessées volcano-sédimentaires discrètes mais omniprésentes. Son âge est hypothétiquement rattaché au Barrémien. L'ensemble est affecté par un métamorphisme de type haute pression à disthène, progressant vers le Nord, qui fait passer de faciès épizonaux au Sud à des faciès catazonaux granulitiques et anastectiques vers le Nord. Dans la zone littorale, socle archéen et nappe panafricaine sont replissés selon des axes subméridiens et entraînés dans des coulissements senestres de grande ampleur qui font rejouer les anciennes zones de faiblesse éburnéennes.

Ces derniers traits structuraux, en particulier ceux dont la direction est N 40°, jouent un grand rôle, non seulement dans le Sud-Ouest mais encore dans toute l'architecture géologique du Cameroun. On retrouve en effet cette direction dans le bassin du Lom, dans la faille de l'Adamaoua, dans le sillon de Tcholliré et dans les bassins cratés du centre et du Nord Cameroun. Les prolongements de ces structures sont connus au Tchad et en République Centrafricaine. On est donc en présence de linéaments anciens, probablement éburnéens à l'origine, qui ont dû rejouer à chaque pulsation orogénique postérieure. De telles mégastuctures doivent attirer l'attention du géologue-prospecteur car elles constituent des métalotectes majeurs.

Au plan minier, les travaux "stratégiques" ont permis de constituer un catalogue d'anomalies dont peu ont été contrôlées, les efforts financiers ayant à juste titre porté sur des sujets plus en aval, susceptibles de déboucher plus rapidement. Toutes ces anomalies conservent donc leur intérêt.

L'ensemble des données géochimiques (près de 16 000 analyses multiélémentaires sur stream sediment) a fait l'objet d'un traitement informatique (cf. annexe 1) qui a permis, d'une part de caractériser les grandes unités lithologiques de la zone d'étude, d'autre part de reconsidérer, de redéfinir, de classer et de hiérarchiser toutes les anomalies révélées au cours des différentes campagnes de prospection.

Parmi les plus intéressantes on retiendra :

- toutes les anomalies à caractère polymétallique, situées dans ou à proximité des sillons ferrifères du socle du Ntem et qui correspondent vraisemblablement au modèle sulfuré en milieu volcanique ;
- les anomalies à métaux de base du Groupe de Yaoundé, en particulier l'anomalie AK 01, formant une structure linéaire de 60 km au Nord d'Akonolinga ;
- des anomalies uranium dans la région de Djoum, ou des anomalies radiométriques dans la région d'Edéa ;
- des anomalies à arsenic, étain, tungstène, dont les plus intéressantes se localisent au Sud de la zone d'étude, dans les bassins du Ntem et de l'Ayna.

Parmi les sujets tactiques les plus étudiés et qui ont apporté des résultats positifs, on peut énumérer :

- le fer de type "itabirites" avec le gisement désormais démontré des Mamelles, situé au Sud de Kribi et dont la situation proche du littoral, dans une zone promise à un prochain développement, est un atout majeur. Ses potentialités s'évaluent à 300 millions de tonnes de minerai à 30 % Fe.

Il est peu probable que d'autres réserves en fer aussi bien situées existent dans la zone de Kribi, le massif de Mewongo s'étant révélé peu minéralisé. S'il fallait cependant rechercher d'autres gîtes de la dimension des Mamelles, les efforts devraient porter sur les massifs très peu explorés de Nkolbissok et du Ngovayang qui en sont les prolongements septentrionaux naturels ;

- le rutile alluvionnaire du bassin du Nyong dont l'étude a été poussée, au cours des différentes étapes du projet sud-ouest, jusqu'au stade préparatoire du cubage et de la préfabricabilité. Les gisements du Yo et du Djas représentent moins de 200 000 t de rutile ; cependant, le potentiel régional, qui est loin d'avoir été entièrement et précisément étudié, évolue aux environs de 1 000 000 de tonnes ;

- les études tactiques sur les différents sujets liés aux syénites et granites alcalins qui ont apporté des résultats plus ou moins fructueux.

Les différents indices radioactifs dans ces intrusifs n'ont pas débouché sur des concentrations d'importance économique, malgré un stade d'étude très en aval, en particulier dans le cas des syénites alcalines de Lolodorf qui ont été testées en sondages. Il en est de même pour les concentrations alluvionnaires en terres rares, à la périphérie de ces massifs. Par contre, au plan des matériaux pour céramique, la syénite à néphéline de l'axe Mont des Eléphants - Rocher du Loup, sur le site d'Eboundja, semble un sujet viable qui vient étayer la future vocation industrielle de la zone de Kribi ;

- plus décevants ont été les sujets or, tels que ceux de Mefou ou d'Abiéti qui en sont restés au stade d'indices alluvionnaires, les recherches n'ayant pas débouché sur une minéralisation primaire ;

- sur le plan des matériaux, et bien que cet aspect ait été abordé tardivement, il faut mettre à l'actif du projet la mise en évidence, à Eboundja, de grosses réserves de syénites à néphéline dont la bonne qualité pour produit de céramique est acquise, et celle de grandes quantités d'argiles pour briques autour des centres urbains de Yaoundé et d'Edéa.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: 38. 64.34.34

NON PUBLIC

TELEDETECTION

DISCRIMINATION MULTITEMPORELLE ET MULTISPECTRALE

D'OBJETS GEOLOGIQUES ET MINIERES

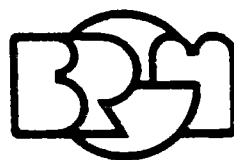
Relations avec les données géochimiques
au Portugal et en Tunisie
Méthodologie et premiers résultats

par

D. BONNEFOY, S. CHEVREL, L. VIALLEFOND

85 SGN 542 GEO

Novembre 1985



Département carte géologique et géologie générale

Service Télédétection

Département Gîtes Minéraux



essai de typologie
des gisements aurifères

RESUME

En 1978, J.J. BACHE a présenté un essai de typologie quantitative des gisements d'or dans le monde (Mémoire BRGM 118, 1982). Il distinguait trois grands groupes :

- Groupe I - Volcanosédimentaire : 19,50 % du tonnage Or recensé dans le monde
- Groupe II - Plutonovolcanique : 12,90 %
- Groupe III - Détritique : 67,60 %

Depuis lors, et grâce aux prix soutenus du métal dans les dernières années, l'évolution suivante se dessine : les gisements détritiques tiennent encore la première place avec les paléoplacers précambriens d'Afrique du Sud. En ce qui concerne les gisements primaires, c'est surtout le groupe I qui offre le renouvellement le plus substantiel avec le développement de gisements stratiformes de l'Archéen et du Précambrien inférieur. Dans ces gisements, l'or peut être :

- un sous-produit valorisant de l'exploitation d'amas sulfurés polymétalliques, tant proximaux que distaux ;
- associé à des disséminations sulfurées (essentiellement pyriteuses, mais aussi à pyrrhotite) avec des spectres géochimiques spécifiques (As, W, Sb, Hg, Mo, Ba, Ni, Co...) et localisé soit dans des cherts, BIF, formations carbonatées, soit dans des tuffites siliceuses ;

parmi les nouveaux développements, on peut citer :

HEMLC (Canada) 200 à 600 t d'or,
OLYMPIC DAM (Australie) 270 t d'or,
SERRA PELADA (Brésil) non encore évalué en ce qui concerne le gisement primaire.

- associé à des manifestations épigénétiques (fractures en échelon, stockwerks, etc.) cantonnées à une seule strate (d'où l'expression "epigenetic stratabound").

Ex : metabasaltes du Golden Mile Dolerite (Western Australia).

Le groupe II a de même pris de l'importance sur le plan économique. Ses caractéristiques ont été revues en insistant sur les contrôles tectoniques des gîtes et en particulier sur le rôle joué par les failles ductiles ("shear-zones") dans les processus de concentration de l'or. Une telle réinterprétation de nos conceptions peut entraîner un renouvellement des méthodes de prospection.

J.P. Milési
J.P. Sylvain
M. Bonnemaïson
J.L. Lescuyer

Novembre 1985

annexe au rapport
85 DAM 057 GMX



centre Nord Cameroun
projet d'inventaire minier

synthèse et interprétation
des travaux effectués

objectifs de prospection

RESUME

L. Guilloux

L'étude des documents disponibles sur la région du Centre Nord Cameroun, représentant une superficie de 67 000 km², limitée au Nord par le parallèle 9° N et au Sud par le parallèle 6°30' N, à l'Ouest par le méridien 13° E et, à l'Est, par les frontières avec la République Centrafricaine et le Tchad, a permis de proposer plusieurs possibilités d'approche et des fiches de sujets de recherche minière.

Dans le tableau récapitulatif n° 7, les sujets retenus sont classés par ordre de priorité.

Novembre 1985

85 CMR 070 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
DIRECTION DES ACTIVITES MINIERES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLEANS CEDEX 2 - Tél. (33) 38.64.34.34



SECRETARIAT D'ÉTAT AUPRÈS DU MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR
ET DE LA DÉCENTRALISATION
Commission CORDET
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

étude géologique et géochimique
des indices et anomalies en Sb, W, As, Au
de la côte est de la Nouvelle-Calédonie

programme CORDET

rapport final du projet A4 (1983-84)

RESUME

La présente étude a été effectuée dans le cadre d'une action CORDET, sur la base d'un programme de 2 années. Les résultats présentés complètent les travaux réalisés au cours de la première année de recherche et qui ont été exposés dans le rapport BRGM 83'NOU 005.

Elle comporte :

- l'exposé des résultats du lever cartographique de détail des indices de Koum ;
- l'étude pétrographique et minéralogique des échantillons prélevés sur les sites de Koum et de Nakéty ;
- une étude géochimique des sols prélevés à Nakéty, avec en particulier une étude du mode de dispersion de l'or en milieu superficiel ;
- une étude bibliographique sur les listvénites et les minéralisations associées, modèle auquel les indices calédoniens se rattachent.

A Koum, on a établi que les indices en As, Sb, W, Pb sont portés par la granodiorite de Néréthis et par la listvénite située à son contact. Ils sont étroitement contrôlés par un réseau de fissures tectoniques qui a guidé les solutions hydrothermales porteuses des éléments métalliques.

Dans le district de Nakéty, les résultats acquis au cours de la première année de recherche ont été précisés par des études minéralogiques et géochimiques. La mise en place des filons est polyphasée. La minéralisation est constituée de stibine et de mispickel auxquels s'ajoutent de la pyrite. L'or découvert au cours de cette étude est porté par le mispickel et lié à la première phase de dépôt hydrothermal.

L'étude géochimique des minerais montre que l'arsenic est le seul accompagnateur systématique de l'or.

La distribution des anomalies dans les sols de Nakéty reflète bien celle des éléments dans les roches à l'aplomb desquels ils se situent ; autrement dit, il n'y a pas de déplacement important des sols au cours de l'altération.

Les associations d'éléments dans les sols sont semblables à celles que l'on observe en roche. Le facteur géochimique F 1 (Ni, Co, As, (Zn)) caractérise les listvénites ; le facteur F 2 ((As), (Sb)) caractérise la minéralisation en Sb, Au. Les fortes teneurs en or sont liées au facteur F 2 ; à l'intersection des filons avec les listvénites, les sols sont "pollués" par l'or.

L'étude de la dispersion de l'or dans les sols montre que l'or est très fin (non visible au microscope) et distribué de façon aléatoire dans les différentes phases granulométriques. Nakéty est donc l'exemple-type du gîte d'or fin dont la détection en milieu superficiel ne peut se faire par la recherche d'or libre à la batée. Seule l'approche géochimique peut conduire au but recherché ; contrairement à beaucoup d'environnements pédologiques, on peut choisir indifféremment la fraction granulométrique fine (< 63 µm) ou le tout-venant.

Nakéty et Koum présentent de nombreuses analogies avec les gîtes spatialement associés à des listvénites et situés ailleurs dans le monde : la minéralisation est étrangère au milieu basique à ultrabasique et étroitement associée à un phénomène de silicification, parfois en imprégnation diffuse, mais plus souvent guidé par des fractures obliques dont l'extension dépasse largement les corps de listvénites.

F. Aye
M. Bonnemaïson
M. Jacob

avec la collaboration de
A. Magnien
P. Picot
H. Zeegers

janvier 1986
85 NCL 079 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



REPERTOIRE DES RAPPORTS, NOTES TECHNIQUES
ET PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES
DU DEPARTEMENT GITES MINERAUX
POUR L'ANNEE 1985

Diffusion limitée aux Directeurs et
Chefs d'unité du BRGM.

Claude HEINRY

Janvier 1986
86 DAM 001 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLEANS CEDEX 2 - Tél. (33) 38.64.34.34



étude expérimentale
de la porosité et de la perméabilité
des grès inférieurs du Trias
du bassin de Privas, Ardèche

sondages ARD 1 - ARD 16

R. Fabriol
J.-F. Sureau
D. Defoix

avec la collaboration de
J.-L. Boulmier*

*Département Minéralogie-Géochimie-Analyses

janvier 1986
86 DAM 002 GMX

I - INTRODUCTION.

L'étude de l'évolution des réservoirs gréseux au cours de la diagenèse revêt une grande importance tant dans les domaines des ressources énergétiques et minérales que dans celui des matériaux.

L'appréciation des processus de transformation qui impliquent des transferts de fluide et de matière, responsables des réactions de dissolution-précipitation dans le réservoir nécessite une bonne connaissance de ses paramètres : porosité-perméabilité.

En particulier, lors de la modélisation de ces transferts de fluides, il est indispensable d'acquérir les données de porosité et de perméabilité et d'en saisir les relations (nature de la porosité dynamique).

Ce travail de mesure de la porosité et de la perméabilité constitue une première approche des propriétés physiques du réservoir gréseux du Trias inférieur de la bordure ardéchoise du Massif Central.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département des Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: (33) 38.64.34.34

RECHERCHE DE GITES CACHES PAR LA
MISE EN OEUVRE DE L'OUTIL HYDROGEOCHIMIQUE

Région de Chessy

CONFIDENTIEL

R E S U M E

Financée à parts égales par DAM/GMX et DAM/DL/C, une prospection hydrogéochimique a été mise en oeuvre dans la région de Chessy sur le permis du Breuil et le permis de l'Arbresle, en cours d'obtention ; la recherche de gîtes cachés ou profonds sous la couverture mésozoïque a justifié son utilisation. Sur 80 km², 124 prélèvements d'eaux à l'émergence de nappe ont été recueillis. Le mode de prélèvement consiste à effectuer in situ la mesure du potentiel d'oxydoréduction, du potentiel de l'électrode Ag/Ag₂S (caractéristique de la teneur en espèces réduites du soufre) et du pH, ainsi que le conditionnement des échantillons pour analyses ICP (filtrage - acidification). Cette opération, de mise en oeuvre rapide, s'est montrée particulièrement efficace pour mettre en évidence douze anomalies très bien structurées par rapport à la géologie et, localement, aux minéralisations connues. En particulier, la lecture du potentiel caractéristique des espèces réduites du soufre dans l'eau (E_S⁻) a permis de caractériser des eaux ayant été très vraisemblablement en contact avec des minéraux sulfurés sur trois de ces anomalies ; elles seront considérées comme prioritaires pour d'ultérieurs travaux de géophysique et des sondages.

D. ARTIGNAN
P. OUSTRIERE
J.L. SEVEQUE

janvier 1986
86 DAM 003 GMX

Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Département Gîtes Minéraux

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
tél : 38 63 34 34



AMAS SULFURE DE CHESSY (Rhône)
ETUDE STRUCTURALE ET GITOLOGIQUE DES STOCKWERKS

CONFIDENTIEL

RESUME

J.P. Milesi et Y. Gros
avec la collaboration de
A. Lacomme et B. Lemièrre

◊ Cette étude a été réalisée à la demande de DAM/DP4 afin de préciser la connaissance sur les stockwerks de l'amas sulfuré de Chessy par une approche combinée de géologie structurale et de gîtologie.

◊ Le document présenté est une synthèse des résultats établis après analyse de sondages clefs choisis par A. Lacomme, observations en mine et révision des rares affleurements connus.

◊ L'identification des stockwerks précoces associés aux minéralisations de Chessy s'est heurtée d'emblée à des difficultés qu'il a fallu, en partie, maîtriser à partir d'observations détaillées concernant :

- Les déformations tectoniques et notamment une déformation (D1) cisailante responsable d'une transposition partielle des stockwerks précoces ;
- Les associations minéralogiques, dérivées des altérations hydrothermales précoces mais reprises par une recristallisation thermométamorphique tardive.

Les principaux résultats sont les suivants :

◊ Les "stockwerks et altérations" de la mine de Chessy se distribuent irrégulièrement le long d'un couloir de paléofractures précoces subméridien partiellement repris par la tectonique tardive qu'il a probablement guidée.

On a pu identifier trois "stockwerks et altérations" principaux :

- Au toit de l'amas sulfuré, un stockwerk intensément cisailé s'accompagnant d'une forte altération hydrothermale où se remarque fréquemment une texture ocellée (andalousite) rappelant les palmationites des gisements canadiens ;
- Au mur immédiat de l'amas, une "brèche sous-amas" correspondant à la trace d'un griffon d'alimentation composé d'une brèche plus ou moins stratifiée "externe" passant à une brèche "interne" centrale de fracturation hydraulique ;
- Enfin en position inférieure dans les formations du mur de l'amas sulfuré, un stockwerk local correspondant aux "racines" les plus profondes des manifestations hydrothermales.

◊ La composition minéralogique des "stockwerks et altérations" varie spatialement en s'éloignant de la "brèche sous-amas" avec :

- Un type "interne" à silice, sulfures, + andalousite (rare au mur, abondante au toit), barytine ;
- Un type "externe" à chlorite, sulfures, silice (rare), séricite ou mica blanc, andalousite (rare) ;
- Les stockwerks de type "interne" sont bien représentés au toit et au mur de l'amas sulfurés de Chessy. Ils se caractérisent par une association minéralogique riche en silice, séricite et/ou mica blanc, parytine et pyrite mais pauvre en sulfures polymétalliques. Cette association s'apparente à celle de certains gisements stratiformes à or fin (Soudan, Arabie). Ceci s'ajoutant à l'abondance de barytine et de silice dans l'amas sulfuré lui-même et dans ses parties distales, conduit à proposer un contrôle pour or de tous les faciès silico-barytiques du toit, du mur et de la périphérie de l'amas sulfuré.

Février 1986
86 DAM 006 GMX



DIAGNOSTIC TYPOLOGIQUE PRECOCE
PAR ANALYSE ICP DES MINERAUX LOURDS

Août 1986

D. ARTIGNAN

R E S U M E

Ce rapport présente les résultats d'une étude effectuée sur crédits propres pour aider les divisions minières dans leur travail de hiérarchisation et de sélection d'anomalies mises en évidence dans le cadre de l'Inventaire France. Basée sur l'analyse chimique de la fraction lourde > 2,9 des sédiments de ruisseaux et une analyse statistique assez sophistiquée (codage logique - analyse des correspondances - nuées dynamiques), cette démarche permet d'effectuer une classification des sites anomaux et un diagnostic typologique précoce sur les différentes minéralisations qui sont à l'origine des anomalies décelées en stratégique. Une telle information s'avère tout à fait déterminante pour hiérarchiser les différentes cibles et orienter les travaux de suivi tactique.

Ajoutons que rapide de mise en oeuvre sur le terrain, elle reste peu coûteuse compte-tenu de son efficacité.

86 DAM 007 GMX

Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLEANS CEDEX 02 - FRANCE
Tél : 38 64 34 34

SYNTHESE DES DONNEES GEOCHIMIQUES
ET ALLUVIONNAIRES PAR COUPLAGE
DES LOGICIELS FIESTA ET SYNERGIE

Feuille MONCOUTANT (Massif Armoricaïn)

RESUME

Ce rapport démontre l'efficacité d'un travail de synthèse effectué sur les données géochimiques et alluvionnaires collectées sur la feuille Moncoutant (Massif Armoricaïn) dans le cadre de l'Inventaire de la France. Les traitements statistiques multivariés et les cartographies simultanées de ces données, grâce à l'utilisation des logiciels FIESTA (codage binaire, analyse factorielle des correspondances, ...) et SYNERGIE, permettent en effet de mettre en évidence de façon particulièrement évidente une structuration d'une information initiale relativement floue. En particulier, cet effort de synthèse débouche sur la caractérisation géographique de structure à or et or fin dont la mise en évidence semble majeure pour l'orientation de travaux de suivi.

D.Artignan

Avril 1986
86 DAM 009 GMX

Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 02 - France
Tél : 38 64 34 34



anomalies en composés hydrocarbonés volatils dans la région du gisement des Malines (Gard, France)

RESUME

Une précédente étude portant sur les composés hydrocarbonés volatils associés aux minéralisations du gîte Zn-Pb de Trèves (Gard, France) et à leur encaissant, a permis d'établir que la genèse des hydrocarbures saturés et insaturés s'était produite à la faveur d'un épisode hydrothermal responsable du dépôt du minerai (DISNAR et al., 1986a). La migration ultérieure de ces constituants au sein de la couverture sédimentaire permet d'expliquer les anomalies qu'ils délimitent en surface, à l'aplomb du gisement (DISNAR et GAUTHIER, 1987).

Les résultats de l'étude d'échantillons prélevés à l'affleurement (77) au voisinage des Malines, ainsi qu'en mine et en sondages (66) confirment ces précédentes conclusions. Cependant, le contraste et l'extension respective des différentes anomalies de surface révélées par les hydrocarbures saturés et insaturés indiquent que les processus thermiques qui se sont développés dans cette région y ont eu une ampleur et une intensité plus importante qu'à Trèves.

L'origine de constituants hydrocarbonés oxygénés, restée mal déterminée dans ce dernier cas a pu être éclaircie par la présente étude. Ainsi, l'éthanol, plus abondant en surface qu'en profondeur semble être le produit d'une activité microbiologique actuelle ou récente. L'acétaldéhyde qui est fréquemment présent dans des proportions importantes dans des échantillons de minerais riches en bitumes, pourrait aussi provenir d'une telle activité, mais cette fois contemporaine de l'épisode minéralisateur. Ce composé délimite en surface des anomalies qui se surimposent généralement à celles d'origine thermique mises en évidence par les hydrocarbures saturés et insaturés.

L'ensemble de ces anomalies est circonscrit à la bordure nord du seuil caussenard, à l'aplomb ou à proximité de quartiers miniers, et surtout, à des zones situées à l'Ouest de cette structure dans des terrains jurassiques. L'importance de ces anomalies est peut être liée à des niveaux sous-jacents possédant un potentiel minier important, tel l'Hettangien qui est porteur métallogénique à l'échelle régionale.

première phase

J.-R. Disnar*

B. Gauthier
 P. Lagny

*CNRS (détaché au BRGM)

octobre 1986
 86 DAM 018 GMX



minéralogie et cristallographie
 des phyllosilicates :
 application à l'étude des altérations
 hydrothermales
 (rapport de stage)

- R E S U M E -

Toute approche d'un système hydrothermal nécessite une bonne définition des paragenèses qui sont dans une bonne majorité des cas constituées de phyllites.

P. Piantone

Ainsi, avant toute étude sur les phyllites une bonne redéfinition de l'architecture et du vocabulaire des phyllosilicates semblait nécessaire.

- les motifs constitutifs, plans, feuillets, couche, unité structurale ;
- l'état d'occupation des feuillets ;
- les différents types possibles d'association des feuillets permettant d'aboutir aux polymorphes.

Une classification des phyllosilicates en liaison avec les argiles est présentée.

Le problème des minéraux argileux et des minéraux argileux interstratifiés est défini. Son approche au moyen de l'étude par diffractométrie X est développée et illustrée par des diagrammes ayant pour sujet des cas concrets.

octobre 1986
 86 DAM 019 GMX

L'étude micro-analytique et chemiographique des phyllites est abordée par la présentation de diagrammes binaires, ternaires et illustrés par l'utilisation graphique de quelques données.

Des considérations pour les paramètres physicochimiques gouvernant la stabilité des phyllites sont développées : P, T, Ph, μK_{\pm} .

Un organigramme simplifié de l'enchaînement possible de l'étude des phases phylliteuses est présenté.

MISE AU POINT D'UN SYSTEME EXPERT
APPLIQUE A LA PROSPECTION MINIERE

Interprétation et hiérarchisation
des anomalies géochimiques

Convention ADI-BRGM-LRI
n° 85 - C 05860

RAPPORT FINAL

M.C.Rousset * , M. Jébrak ** , D. Bonnefoy ** , C. Rosenthal-Sabroux *
H. Zeegers ** , C. Sebban **

X Résumé X

Ce rapport rend compte des résultats de la convention ADI-BRGM-LRI ayant pour objet la mise au point de systèmes experts d'aide à la recherche minière.

Deux systèmes experts , SERGE et SADIG, ont fait l'objet des travaux. Ils reposent sur l'utilisation du générateur de système expert MORSE (LRI).

Le premier ,SERGE, oeuvre en prospection géochimique et permet la hiérarchisation des anomalies géochimiques en Bretagne. Il est arrivé à un stade de développement suffisamment mature pour permettre son utilisation par des géologues-géochimistes (aide au diagnostic). Une des retombées non négligeables est le rôle formateur (auto-formation) de SERGE.

Le second , SADIG, concerne la géologie prévisionnelle et permet d'orienter, à l'aide de raisonnements analogiques comparants des fiches de gisements connus à une zone d'étude, les travaux de prospection à mettre en oeuvre. Des extensions de MORSE ont été nécessaires pour prendre en compte la multivaluation des attributs.

L'approche modulaire qui consiste à développer des systèmes experts dans des domaines très circonscrits où les connaissances sont bien cernées, apparaît efficace.

Les développements futurs de SERGE concerneront l'écriture de nouveaux jeux de connaissances dans d'autres domaines géographiques. Pour SADIG, l'acquisition de l'expertise sera poursuivie afin d'aboutir à une maquette pré-opérationnelle.

Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 45060 Orléans Cedex 02 France
tél : 38 64 34 34

Rapport 86 DAM 024 GMX
Décembre 1986
1ère partie



SYNERGIE

manuel de référence

1^{re} partie

2^e partie

Résumé

Ce rapport présente le logiciel SYNERGIE, élaboré dans le cadre du programme de recherche TII10. Il décrit les grandes familles de fonctions disponibles:

- Gestion des données
- Statistiques
- Graphique
- Traitement du signal
- Opérations géométriques
- Opérations logiques et arithmétiques.

Dans une deuxième partie, des exemples illustrent les principales fonctions.

A. Guillen
D. Bonnefoy

décembre 1986
86 DT 035 GPH
86 DAM 026 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE

Département Géophysique

B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: 38.64.34.34

DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES

Département Gîtes Minéraux

B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: 38.64.34.34



CONTRIBUTION A L'ETUDE DES AMAS SULFURES
ET DES ROCHES SILICOBARYTIQUES AURIFERES D'ARIAB
(SOUDAN)

ETUDE GEOCHIMIQUE PRELIMINAIRE DES ROCHES ENCAISSANTES
Compléments d'étude minéralogique

86 SGN 028 GEO

MAI 1986

par

A.M. HOTTIN

avec la collaboration de

P. CORTIAL, F. COTTARD, Y. DESCHAMPS, C. BRAUX

RESUME

L'étude géochimique (éléments majeurs, traces et Terres Rares) a porté principalement sur des volcanites acides à basiques des unités A, B, C2 et D dans les secteurs de l'anticlinorium d'Hadal Anatib, Oderuk, Adafamet et Talaiderut et sur quelques roches intrusives précoces et tardives.

Les teneurs modérées en fer total et faibles en TiO_2 , le caractère sodique primaire, l'évolution des teneurs en Cr, V et Ni, les teneurs faibles en Rb, Zr, Y et Nb traduisent pour les volcanites d'Ariab des affinités avec les séries tholéitiques d'arc insulaire pauvres en potassium. Les basalte et à un moindre degré les andésites d'Adafamet (appartenant probablement à l'unité D) se différencient par une affinité avec les tholéites océaniques.

Ces affinités sont confirmées par les spectres de Terres Rares pour les laves de l'unité B. Les volcanites acides minéralisées de l'unité C2 ont des spectres comparables aux felsites minéralisées recensées par Campbell et al pour différentes provinces à amas sulfurés.

Les roches intrusives précoces appartiennent à une série tonalitique à trondhjémitique.



COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
Direction Générale de la Science, de la Recherche et du Développement
Rue de la Loi 200, B.P. 1049 - Bruxelles (Belgique)

devenir à long terme
des stockages de déchets radioactifs
en formation géologique :
analogie avec l'altération
des gisements minéraux

contrat n° 357-83-7 WAS-F (RS)

rapport d'avancement des travaux
1^{er} et 2^e semestres 1984

janvier 1986
86 SGN 034 STO

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Département Stockages
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



étude pétrographique de la diagenèse des grès inférieurs du Trias de la région de Privas (Ardèche)

(1^{ère} phase de l'ATP CNRS "diagenèse des réservoirs gréseux"
directeur : J. Boulègue)

R E S U M E

coordination : D. Giot**** - Ch. Vinchon****

Les travaux de recherche fondamentale sur le réservoir gréseux du Trias inférieur (Privas, Ardèche), réalisés par l'équipe d'ATP "Diagenèse des réservoirs" (Directeur scientifique : J. BOULEGUE), s'intègrent dans une suite d'études géologiques à caractère régional ou à finalités minières, qu'ils utilisent comme base. Le projet vise à établir une modélisation paléohydrologique capable de rendre compte de l'évolution du principal corps poreux présent dans la série sédimentaire en bordure est du bassin téthysien.

Une suite des travaux de l'ATP est prévisible dans le cadre du projet Géologie Profonde de la France, thème 11 "Subsidence et diagenèse : le talus ardéchois".

La géométrie du corps détritique pris en compte fait l'objet de travaux parallèles (thèse P. CULA, Dijon) ; le présent rapport s'attache spécifiquement à reconstituer l'histoire de l'évolution du système poreux par l'identification des événements engendrant les colmatages et les dissolutions, en les quantifiant et en les restituant dans une chronologie.

Après une rapide description des principales caractéristiques lithologiques liées au dépôt, les phases diagenétiques font l'objet d'une identification pétrologique et minéralogique, puis d'une quantification. Les résultats sont reportés en regard des coupes géologiques, chaque phase minérale étant dissociée.

Sont ainsi distingués tous les phénomènes qui ont engendré des modifications de la porosité, soit en l'obturant : néogenèses minérales (feldspaths, silice, sulfures, carbonates, sulfates, argiles), compaction, soit en l'accroissant : dissolution (des feldspaths, carbonates, sulfates ...), fissuration.

Les résultats présentés tout d'abord par phénomène - silicification, carbonatation, feldspathisation, etc. - sont ensuite replacés en fonction de leur développement dans le temps (chronologie relative) et dans l'espace.

La suite des travaux prévoit de parfaire les estimations quantitatives relatives à l'évolution de la porosité, de préciser par voie chimique la caractérisation des paléofluides, d'intégrer l'ensemble des données dans un modèle hydrologique évoluant en fonction du temps, reliant ainsi diagenèse - fluides - géodynamique.

- Université de Dijon
- Université Pierre-et-Marie-Curie - Paris
- Université de Poitiers
- BRGM Orléans
- CNRS

P. Cros**
P. Cula*
M. Lanau***
Ch. Vinchon****

avec la collaboration de
J.-R. Disnar*****
R. Fabriol****
J.-F. Sureau****

janvier 1986
86 SGN 094 GEO

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Département Carte géologique et Géologie générale
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: (33) 38.64.34.34



COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
Projet : contrôle des minéralisations Pb, Zn, Cu (Ag, Au)
de la province cambrienne et ordovicienne asturo-sarde
comparaison Montagne Noire - Sardaigne
contrat CCE n° MSM 130 F (RS)

Action : les minéralisations Pb-Zn
de Montagne Noire
et leurs relations avec leur encaissant
Cambrien carbonaté
sur quelques exemples du versant nord
(La Rabasse, Brusque, Lardenas,
Peux, Les Comtes)
et du versant sud
(Bibaud, Tête Rousse)

J.-L. Lescuyer
D. Giot

avec la participation de
M. Donnot
P. Beziat

mars 1986
86 SGN 166 GEO

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Département Carte géologique et Géologie générale
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: (33) 38.64.34.34



approche géochimique appliquée à la recherche de calcaires en Bretagne occidentale

RESUME

Les besoins en amendement calco-magnésien de la Bretagne occidentale sont actuellement satisfaits par :

- des sables calcaires marins dont l'exploitation est menacée par des contraintes d'environnement.
- des calcaires et dolomies en provenance de Loire Atlantique et Mayenne (coût de transport élevé).

Afin de tenter de satisfaire ces besoins à l'échelon local, une recherche de gisements calcaires a été engagée par P. BOS en 1985 (Service Géologique Régional Bretagne).

Cette prospection a débuté par une étude détaillée des indices recensés (anciennes carrières, puits, sondages miniers). Une campagne de sondages destructifs a été ensuite réalisée sur cinq secteurs favorables. Mais des difficultés techniques n'ont pas permis de circonscrire les gisements présumés.

De plus dans les zones où une exploitation est envisageable (en dehors du littoral), les bancs calcaires n'affleurent généralement pas en dehors des carrières en raison de l'altération superficielle. Il est alors difficile de circonscrire à partir d'un indice la zone favorable à reconnaître par sondages à maille serrée. Cette zone pourrait être délimitée par prospection géochimique. Afin de le vérifier, nous avons effectué un test sur deux indices du Finistère : Trinivel près de Scrignac et St Ségal. Les échantillons ont été prélevés à la tarière à main entre 0,5 et 1,2 m de profondeur et analysés en I.C.P.

Malgré une maille d'échantillonnage (200 x 50 m et 100 x 50 m) relativement lâche comparativement à la taille moyenne des lentilles calcaires recherchées, les résultats de cette étude préliminaire sont encourageants. En effet, les analyses chimiques, permettent, après un traitement approprié, de délimiter de manière relativement précise la trace du calcaire en surface. Celle-ci concorde parfaitement avec les connaissances géologiques déjà acquises sur les deux secteurs (observations sur affleurements et coupes de sondages).

La signature des carbonates, permettant leur repérage en surface, comprend essentiellement Zn - Co et Ni, auxquels s'ajoute Mn à Trinivel. Des teneurs en CaO supérieures au seuil de détection analytique de 1 % ne sont qu'exceptionnellement observées (un cas sur chacun des secteurs). On peut raisonnablement envisager l'extrapolation de la technique à d'autres secteurs, sachant cependant que la signature des calcaires risque d'être différente, rendant nécessaire la mise en oeuvre d'une approche multi-élémentaire.

Cette approche géochimique permettra d'orienter les futurs travaux :

- si l'extension de la zone favorable est trop petite (de l'ordre de 1 ha à St Ségal) : arrêt de la prospection.
- si l'extension semble suffisante (de l'ordre de 5 ha à Trinivel) : établissement d'un programme de sondage basé sur la configuration de la trace du calcaire en surface.

P. Le Berre
J. Letalenet

en collaboration avec
P. Bos

avril 1986
86 SGN 199 GEO

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Département Carte géologique et Géologie générale
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: 38.64.34.34



devenir à long terme
 des stockages de déchets radioactifs
 en formation géologique :
 analogie avec l'altération
 des gisements minéraux

contrat n° 357-83-7 WAS-F (RS)

rapport final

- RESUME -

Ce document est le rapport final du programme "Devenir à long terme des stockages de déchets radioactifs en formation géologique : analogie avec l'altération des gisements minéraux", qui a fait l'objet d'un contrat (n° 357.83.7) à frais partagé entre le B.R.G.M. et la C.C.E. dans le cadre du projet MTRAGE.

Le stockage des déchets radioactifs dans les formations géologiques peut en effet être comparé au niveau conceptuel aux "stockages" naturels de substances minérales dans la géosphère que constituent les gisements minéraux.

Le but de cette étude a donc été de réunir une sélection d'exemples de gisements minéraux et de leur enveloppe d'altération, illustrant le comportement à long terme (temps géologique) et à l'échelle (superficie, volume) de quelques éléments constitutifs des stockages de déchets radioactifs soumis aux aléas des altérations hydrogéochimiques.

Le projet a consisté dans un premier temps en une étude de faisabilité ayant pour tâche de rassembler des données éparées disponibles au B.R.G.M. (activité de groupe minier et de service public) et dans la littérature traitant de l'altération des gisements. Il est ainsi apparu que l'analogie entre stockage de déchets radioactifs et gisement minéral pouvait faire l'objet de deux approches différentes et complémentaires :

- L'approche statique consiste à observer le comportement d'un gîte minéral existant en présence de son encaissant. A cet effet, une étude bibliographique à caractère géologique a été réalisée. Elle constitue le chapitre 2.

- L'approche dynamique consiste à observer le comportement des éléments chimiques lors de la mise en place d'un gîte minéral dont la genèse est comparable au contexte géométrique et thermique accompagnant un dépôt de déchets radioactifs en formation géologique. A cet effet ont été sélectionnés deux sites correspondant à des systèmes hydrothermaux présentant de fortes analogies avec ceux attendus au voisinage des stockages. Ces deux sites, Langenberg, dans les Vosges, et La Telhaie, en Bretagne, ont fait l'objet de travaux analytiques complémentaires. Ces travaux sont présentés dans le chapitre 3.

septembre 1986
 86 SGN 413 STO

Responsable scientifique :

J.F. SUREAU (DAM/GMX)

Etudes géologiques :

J. MELOUX - M. JEBRAK (DAM/GMX)

Etudes métallogéniques du Gîte de Langenberg : M. JEBRAK (DAM/GMX)
 B. LEMIERE (SGN/GEO)
 L. GRIFFAULT (SGN/STO)

Etudes métallogéniques du Gîte de La Telhaie : M. JEBRAK - P. CANTINOLLE (DAM/GMX)



étude des phénomènes de dissolution-précipitation liés au dégagement thermique d'un stockage souterrain

1^{ère} partie

RESUME

comparaison avec l'hydrothermalisme naturel actuel

Le stockage des déchets radioactifs en formation géologique est susceptible de générer, par l'élévation locale de la température, des circulations de fluides (hydrothermalisme provoqué).

R. Fabriol

Ces mouvements de convection des eaux provoquent un déséquilibre chimique avec la roche environnante. Pour les réactions de dissolution-précipitation des minéraux le temps est un des paramètres les plus difficiles à maîtriser dans la modélisation prédictive du comportement à long terme du stockage.

L'intérêt de l'étude de certains phénomènes géologiques, comme l'altération hydrothermale, est d'obtenir une description des conséquences probables d'une élévation de température due à un stockage et de prendre en compte le facteur temps.

décembre 1986
 86 SGN 562 STO

L'approche présentée ici est réalisée à partir d'une compilation bibliographique sur les altérations hydrothermales dans les champs géothermiques actuels actifs. L'analogie avec le stockage n'est valable qu'avec la zone superficielle d'un champ géothermique (0 à 110°C), caractérisée par un assemblage minéral du type kaolinite, montmorillonite, cristobalite et zéolites basse température. Tous ces minéraux ont des capacités de rétention très élevées.

Les comportements suivants sont mis en évidence parmi les éléments chimiques analogues :

- enrichis dans la roche altérée : Sr, Cs ;
- stables ou peu mobiles : Zr, T.R., Th ;
- appauvri dans la roche altérée : U.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
 Département Stockages
 DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
 Département Gîtes Minéraux
 B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: 38.64.34.34



étude des phénomènes de dissolution-précipitation liés au dégagement thermique d'un stockage souterrain

2^e partie

étude expérimentale et théorique des phénomènes de dissolution et précipitation dans un granite

RESUME

Le stockage de déchets radioactifs dans des formations géologiques profondes sera la cause d'une élévation locale de température induisant divers phénomènes hydrodynamiques et chimiques.

L'étude présentée a pour objet d'évaluer les effets chimiques de l'hydrothermalisme provoqué par ce stockage, et en particulier, les modifications minéralogiques de la roche encaissante et les conséquences sur la mobilité des éléments constitutifs des déchets. L'approche développée est expérimentale et théorique.

* La simulation expérimentale a été réalisée avec un percolateur prototype sur des carottes de granite de Fanay, fracturées artificiellement. La solution de percolation, chimiquement semblable à une eau de circulation dans un massif granitique, a été enrichie en éléments analogues non radioactifs : Co, Cs et I.

Afin de favoriser l'apparition de minéraux de néoformation dans les fractures du granite, la solution circulait à travers une colonne d'alumine ou de dolomite avant de percoler dans le granite.

Les résultats analytiques montrent que la colonne d'alumine piège fortement la silice et inhibe les néoformations d'argiles et de zéolites dans le granite. A l'inverse, avec la colonne de dolomite ou sans colonne, la solution se sursature et des minéraux néoformés sont observés. Cependant, seul dans l'expérience sans colonne la formation d'un minéral de cobalt est observée.

D'une façon générale les trois éléments analogues Co, Cs, I ont un comportement qui dépend essentiellement de leurs caractéristiques chimiques et très peu des colonnes utilisées.

* La simulation théorique se décompose en deux volets :

Le premier est une approche théorique dynamique des expériences exposées précédemment. Les résultats du calcul sont en accord avec les principales conclusions énoncées dans l'interprétation des résultats expérimentaux. Avec la colonne d'alumine la gibbsite précipite, avec la colonne de dolomite la laumontite précipite et une augmentation du pH est observée dans les deux cas.

Le deuxième est une approche à plus grande échelle d'un cycle thermoconvectif dans un massif granitique.

Deux facteurs fondamentaux influant sur la rétention des cations :

- le pH diminue quand la température augmente, ce qui abaisse la capacité de rétention du substrat granitique ;
- la vitesse de dissolution du granite qui modifie la nature des minéraux néoformés et la capacité de rétention qui en découle.

P. Oustrière
 R. Fabriol
 D. Defoix

décembre 1986
 86 SGN 732 STO

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
 Département Stockages
 DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
 Département Gîtes Minéraux
 B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: 38.64.34.34



RÉPUBLIQUE GABONAISE
 MINISTÈRE DES MINES ET DES HYDROCARBURES
 Direction générale des Mines et de la Géologie

projet voie ferrée

mission stratégique 1985

prospection générale et cartographie

rapport final

RESUME

Ce rapport rend compte des résultats de la prospection générale et des travaux de cartographie réalisés en 1985 dans les secteurs de Waka et Iboundji par les équipes de la mission stratégique.

L'étude s'est déroulée dans le cadre du renouvellement pour 3 ans (convention n° 0051 du 1/08/85, 1985 à 1987) d'une convention passée entre l'Etat Gabonais et le BRGM (convention n° 0064 du 15/06/82, 1982 à 1984), avec la contribution financière du ministère français de la Coopération.

Le secteur étudié, d'une superficie de 8 600 km² répartie sur les degrés carrés Booué, Mouïla et Fougamou, a fait l'objet d'une prospection systématique. A la suite d'un important travail préparatoire, la prospection a été réalisée avec une maille d'échantillonnage adaptée aux différents contextes géologiques et à leurs potentialités métallogéniques :

- prélèvement de 2 à 3 échantillons/km² de sédiment de ruisseau pour la géochimie,
- prélèvement de 0,5 à 1 concentré/km² en lit vif pour l'alluvionnaire.

Au total, 22 615 échantillons de sédiment de ruisseau et 6 445 concentrés alluvionnaires ont été prélevés sur l'ensemble des deux secteurs.

L'interprétation des données géochimiques et alluvionnaires a été réalisée par secteur à l'échelle 1/200 000 avec, pour les zones anormales retenues, une présentation à l'échelle 1/50 000.

Une carte d'affleurements et une esquisse géologique sont présentées pour chacune des 12 coupures. Les esquisses géologiques intègrent les données de terrain (2 433 échantillons pétrographiques dont 370 étudiés en lame mince), les résultats des prospections géochimique et alluvionnaire, les interprétations photogéologique et radargraphique, ainsi que l'interprétation de la géophysique aéroportée (champ magnétique, spectrométrie) réalisée par la CGG.

L'ensemble de la zone prospectée en 1985 a fait l'objet d'une carte géologique provisoire à l'échelle 1/200 000. Ce document pourra constituer une base de travail pour la synthèse géologique des degrés carrés Booué (levés achevés en 1985) et Mouïla (achèvement des levés en 1986).

D. Artignan
 B. Coste
 P. Jézéquel
 A. Lambert
 P. Piantone
 P. Picot
 Y. Vernhet

août 1986
 86 GAB 001

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
 Direction au Gabon - B.P. 175 - LIBREVILLE



SULTANATE OF OMAN
 Ministry of petroleum and minerals
 DEPARTMENT OF GEOLOGICAL SURVEY AND QUARRIES - SALALAH

wadi sediment geochemical survey
 Dhofar
 Mirbat-Hasik basement
 Sadh area

ABSTRACT

J. Letalenet
 S.M. Al Shanfari

A geochemical survey was conducted on part of the Mirbat-Hasik Basement area (DHOFAR).

The $> 2.9 \phi$ heavy fraction obtained by bromoform separation of 663 wadi sediment samples were submitted to multi-element analysis.

Utilizing various techniques of computer data processing and interpretation, low-level Pb-Zn-Cu-As-Ag, Sb-W, Ba and Sn anomalies have been outlined.

The association of polymetallic elements shows possible disseminated sulfide-bearing structures and gold analysis is recommended for 28 selected samples.

Furthermore, the anomalies need a field control, mainly using hammer prospecting.

January 1986
 86 OMN 008 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
 Département des Gîtes Minéraux
 B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



PERMIS OR KOUROUSSA (Guinée Orientale)
Données lithostratigraphiques et gîtologiques

J.P. Milesi (DAM/GMX) et M. Tegyei (SGN/GEO)
avec la collaboration de
Y. Cheze (DAM) et H. Zeegers (DAM/GMX)

RESUME

Février 1986
86 GIN 029 GMX

Une mission a été réalisée, du 5 au 27 mai 1985, à la demande de DAM/OP3, sur le projet Or-Kouroussa (association paritaire entre la République de Guinée et le groupement Al Baraka-BRGM) et a été complétée par une étude pétrographique. Ces études ont permis de replacer les minéralisations aurifères de Kouroussa dans le schéma d'ensemble défini pour le Birrimien d'Afrique de l'Ouest et établi en Guinée à partir de l'analyse de données, vieilles de plus de 25 ans, mais encore les seules disponibles.

Les structures "filoniennes" sondées sont du type discordant et installées dans des niveaux lithostratigraphiques bien caractérisés (étape 2 du Birrimien qui en comporte quatre, au-dessus d'un niveau repère de cherts) où se placent déjà les gisements aurifères de Poura (Burkina-Faso), Kalana (Mali), Sabodala (Sénégal).

Les minéralisations aurifères qui, au stade actuel des travaux, apparaissent les plus prometteuses (Jean et Gobelé) montrent un double contrôle : structural (présence d'une shear zone) et lithostratigraphique (existence de séquences volcaniques acides et intermédiaires bien développées et à altération hydrothermale : carbonates et/ou sulfures disséminés. La présence de tels faciès semble nécessaire pour que les minéralisations sécantes présentent un intérêt économique. Dans cette optique la recherche de nouveaux gîtes aurifères discordants, à l'instar des "filons" Jean et Gobelé, ou encore stratiformes devrait donc intéresser en priorité les ensembles lithologiques les plus altérés et notamment certaines séquences acides à intermédiaires. Dans les zones à forte couverture latéritique, le repérage de ces contextes favorables pourrait faire appel à la géochimie à maille relativement lâche : en effet, les niveaux acides altérés se sont révélés à Jean et Gobelé très riches en arsenic.



projet voie ferrée troisième campagne de suivi tactique (1985)

rapport final

F. Barthélémy
 F. Aye

P. Lecomte

avec la collaboration de :

M. Gendry

P. Hervochon

V. Johan

R. Mabilia

P. Obiang

A. Talabard

juin 1986

86 GAB 034

RESUME

Les travaux de terrain de la troisième campagne de suivi tactique de l'inventaire minéral transgabonais ont été réalisés de mai à octobre 1985 dans la région de Mitzié. Les analyses et les interprétations ont été effectuées à Orléans de novembre 1985 à avril 1986. Les travaux entrepris au cours de la campagne de terrain avaient pour but :

- d'affiner la démarche pour caractériser les cibles aurifères ;
- d'étudier et d'identifier des anomalies sélectionnées au cours des campagnes de prospection antérieures.

Huit sujets ont été étudiés dont sept concernent l'or et un seul l'étain (cassitérite).

Quatre prospectifs aurifères sont liés à des faciès de type socle archéen en contexte de sillon ferrifère. Ils ont fait l'objet de levés géologiques détaillés et des travaux suivants :

- à Nkan : suivi semi-stratégique, avec resserrement de l'échantillonnage alluvionnaire et de l'échantillonnage en sédiment de ruisseau ;
- à Ebel 10 M 05, Ebel 10 M 06 et Mébaga-Mvomom Sud : suivi tactique avec prélèvements en sol ;
- à Mébaga-Mvomom Nord : suivi tactique avec sondages à la mototarière.

Trois prospectifs à or sont liés aux quartzites pyriteux birrimiens de la série de l'Ogooué. Ils ont fait l'objet d'une étude géologique détaillée et des travaux suivants :

- à Mikongo-Awa et Mokékou-Mvili : suivi tactique avec resserrement de l'échantillonnage en sol ;
- à Mikongo-Mvoro : suivi tactique avec sondages mototarière.

Des tests méthodologiques et des analyses de contrôle ont permis de confirmer la fiabilité des procédures de traitement des échantillons bruts de sol et d'altérite utilisés pour obtenir les aliquotes destinées à l'analyse. Ils montrent aussi la représentativité de ces aliquotes.

Par ailleurs, un test mené sur le prospectif de Mébaga-Mvomom a permis d'optimiser la maille d'échantillonnage en sol pour individualiser un "porteur mince" (< 10 m). Celle-ci ne doit pas descendre au-dessous de 100 x 100 m en présence d'un profil d'altération important avec stone-line à gravier latéritique.

Enfin, la comparaison des données acquises sur les prospectifs-tests de Mikongo-Mvoro et de Mébaga-Mvomom permet de mieux prévoir le niveau de teneur à espérer à l'enracinement en fonction du contexte altérologique.

Ainsi, dans la série de l'Ogooué à Mikongo-Mvoro où le profil d'altération est peu développé et la stone line réduite, il y a peu de variations entre les teneurs en sol et les teneurs en altérite. Par contre, dans le socle où le profil d'altération est important avec stone line à gravier latéritique, il est permis d'espérer des augmentations importantes à l'enracinement (facteur x 100 à Mébaga-Mvomom).

Au plan inventaire, trois des huit sujets étudiés méritent d'être revus plus en détail : Mébaga-Mvomom, Nkan-Oveng et Ebel 10 M 06. Les résultats des travaux sur les autres sujets incitent à interrompre leur exploration.

Dans la zone de Ngai, la cassitérite est présente en faible quantité dans tout le secteur ; aucun gîte, primaire ou alluvionnaire, n'est à espérer.

Dans les secteurs de Mikongo-Mvoro, Mikongo-Awa et Mokékou-Mvili, le niveau de signal en sol et la taille des anomalies, inférieure à 200 m, condamnent les sujets.

Dans le secteur Ebel 10 M 05, aucune anomalie structurée n'a pu être individualisée. Le sujet doit donc être abandonné.

La poursuite de l'exploration est recommandée sur les autres secteurs pour les raisons suivantes :

A Mébaga-Mvomom, des anomalies en sol structurées ont été mises en évidence sur 4 km de long. Les premiers sondages mototarière effectués sur l'une d'entre elles établissent l'enracinement de l'anomalie sol ; l'épaisseur de la structure primaire qui atteint localement une quinzaine de mètres de puissance et les niveaux de teneur sont encourageants (15 m avec des teneurs à 15 ppm, 3,8 ppm et 1,8 ppm). Les travaux proposés consistent :

- à cerner vers le Sud l'anomalie sol de 4 km qui n'est pas fermée ;
- à poursuivre la reconnaissance par mototarière de l'anomalie sol de 4 km, pour localiser le porteur primaire ;
- à reconnaître par sondages carottés l'aval-pendage des zones riches identifiées dans l'altérite par la campagne mototarière 1985.

Dans la zone de Nkan, le resserrement de l'échantillonnage en sédiment de ruisseau et en alluvionnaire sur 110 km² a permis d'individualiser un bassin versant de 3,5 km², anomal en or. Un lever topogéologique et une campagne de géochimie en sol devraient permettre d'évaluer l'intérêt de cette anomalie.

Sur le secteur Ebel 10 M 06, la grille de prospection géochimique sol met en évidence plusieurs anomalies Au superposées à une anomalie polymétallique en Ca, Fe, Mn, Co. L'enracinement de ces anomalies Au pourrait être testé, mais leur petite taille individuelle (200 à 300 m²) et la nature des éléments accompagnateurs n'en font pas une cible prioritaire.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES

B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél. : (33) 38.64.34.34

SULTANATE OF OMAN
MINISTRY OF PETROLEUM AND MINERALS
DIRECTORATE OF MINERALS

**DETAILED AND SEMI-DETAILED EXPLORATION
FOR COPPER AND ASSOCIATED GOLD
IN THE DARIS, MAHAB, RAKAH, SHINAS, GHUZAYN
WADI ANDAM, WASHIHI AND AL AJAL AREAS
FINAL REPORT**

by

J.L. LESCUYER and E. DEGAY

ABSTRACT

Geological, geochemical and geophysical surveys were conducted in early 1985 in eight areas potentially favourable for Cu-Au mineralisation in the Oman Mountains. Following these surveys and reinterpretation of previous prospection data, 13 prospects were selected for exploration drilling.

A total of 43 boreholes, aggregating 3,805.75 m were drilled in 1985 and early 1986. Down-the-hole geophysical measurements were also made in ten prospects.

Apart the previously known Daris and Rakah A deposits, which were re-assessed, three new targets were found to carry interesting Cu-Au mineralisation :

- Hayl as Safil (Rakah area) : at least two massive orebodies lie at the top of the ophiolitic lower volcanites, in the vicinity of the extensive siliceous gossans, and display economic copper contents and non-negligible gold grades. Moreover, a large stockwork zone, locally enriched in copper at its top, was found immediately eastwards the main gossan.
- Al Ajal : massive sulphides and hematite occur as a folded layer at the top of the reverse Upper Permian volcanic pile ; Cu and Zn content is low to medium, and some high gold and silver values were found in the massive sulphides ; the extensive stockwork zone is locally copper-rich.
- 3 A-5 (Daris area) : pyrite-sphalerite-chalcopyrite mineralisation within the ophiolitic upper volcanites results in the formation of a 10 m-thick oxidised zone which carries 3 g/t Au on average ; western extension of this prospect is still open.

Additional work is recommended in the six more interesting prospects, with special emphasis on the promising Hayl as Safil mineralisation.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX
(France)

P.O. BOX 6785 RUWI
(Sultanate of Oman)

Rapport du B.R.G.M.
86 OMN 037



June 1986

prospection diamant
dans la région de Mitzié
(Gabon)

synthèse des travaux effectués

INTRODUCTION

Le diamant est assez répandu sur l'ensemble du territoire gabonais. Les petits indices abondent mais il reste encore de grandes zones non prospectées où quelques diamants ont toutefois été signalés.

La coupure à 1/200 000 Mitzié (fig. 1) est particulièrement connue pour ses nombreux indices diamantifères. Le quart NW a été l'objet de plusieurs campagnes de prospection, essentiellement alluvionnaires (LEGRAS, 1966-70 ; MICHEL, 1979-80) ; le reste de la carte n'a jamais été étudié pour le diamant. Récemment, l'ensemble de la carte a fait l'objet d'une prospection générale (géochimique et alluvionnaire) systématique ; le problème diamant y a été abordé dans le but de délimiter des zones favorables, en particulier en dehors des travaux antérieurs.

L'origine de ces diamants (très dispersés) n'a jamais été nettement élucidée. Un début d'explication a été avancé lors des missions de 1966-70 (LEGRAS, BARDET, 1973), plusieurs dykes de chimisme kimberlitique ayant été repérés (BARDET, LEGRAS), puis confirmés (LECOMTE, 1982 ; MICHEL, LEBEL, 1983). Toutefois, la possibilité d'un stade intermédiaire détritique (conglomérat,...) n'est pas à exclure définitivement (MICHEL, 1981).

A la suite des travaux d'inventaire réalisés par le BRGM dans la région de Mitzié (1981 à 1983), il nous est apparu intéressant de regrouper toutes les données des différentes missions sur cette zone (alluvionnaires, géochimiques, géologiques, structurales, morphologiques) afin d'y définir des secteurs d'intérêt pour la recherche de diamant tant alluvionnaire que primaire.

C. Braux

Février 1986

86 GAB 038 GMX

CENTRALE D'ACHAT ET DE DÉVELOPPEMENT
DE LA RÉGION MINIÈRE DU TAFILALET ET DE FIGUIG (CADETAF)



exploration géochimique
de la région minière du Tafilalet
et de Figuig (Maroc)

résultats de la campagne d'orientation
(décembre 1985) : examen d'indices minéralisés,
tests géochimiques.

RESUME

Cette mission dans le Haut Atlas marocain, réalisée dans le cadre d'un contrat de prospection géochimique pour le compte de la CADETAF, avait un double objectif :

- ◊ examiner un certain nombre d'indices du point de vue géologique
- ◊ réaliser autour de ces indices un échantillonnage géochimique pour évaluer les auréoles de dispersion locale (roches) et régionales (sédiments d'oued).

C. Leduc
P. Lagny
E. Wilhelm

L'examen d'une dizaine d'indices, localisés pour la plupart dans la couverture jurassique montre, qu'à l'exception de la zone de Mougueur, le Lias présente un intérêt moindre que les formations carbonatées aaléno-bajociennes de la bordure des Hauts-Plateaux où deux indices nouveaux à zinc oxydés ont pu être repérés. Les indices semblent contrôlés par un événement paléogéographique d'extension régionale. Dans les schistes du socle il faut signaler l'existence de petits indices inédits à cachet volcano-sédimentaire justifiant une prospection plus systématique de ces formations.

Les tests géochimiques d'orientation, réalisés à partir de l'échantillonnage, à proximité et en aval des indices, d'une centaine de sédiments d'oueds et d'une centaine de roches, confirment l'intérêt, pour la reconnaissance régionale de ces trois zones montagneuses, des prélèvements dans les drainages. En effet, à chaque indice reconnu est associé, dans les collecteurs aval, une anomalie hautement significative en Pb-Zn, abstraction faite des contaminations induites par les anciens travaux.

Les traînées de dispersion observées sont plurihectométriques à kilométriques.

Les contrôles granulométriques soulignent l'existence d'une importante composante fine, d'origine éolienne, sur les trois zones les plus orientales ; les réponses les plus contrastées y sont obtenues par l'analyse des fractions grossières (250 μ à 500 μ). Dans le Mougueur, c'est par contre la tranche granulométrique intermédiaire (125 μ à 250 μ) qui donne les teneurs et les contrastes les plus élevés.

La faible extension des auréoles géochimiques reconnues en roche confirme l'inadaptation d'une approche lithogéochimique en exploration régionale.

Ces divers résultats nous amènent à recommander la reconnaissance géochimique régionale des quatre zones sélectionnées par l'échantillonnage, dans les drainages secondaires, de sédiments d'oueds à une densité moyenne de 2 éch/km². La maille de prélèvement devra être resserrée (5 éch/km²) sur les formations potentielles du Lias dans le Mougueur, de l'Aaléno-Bajocien des trois autres secteurs et du socle de la région de Bouarfa.

mars 1986
86 MAR 041 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département des Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



LES TERRES RARES
VALORISATION DE L'INVENTAIRE DES
RESSOURCES MINÉRALES DU GABON

Michel LAVAL et Bernard COSTE

Mars 1986
86 GAB 047 GMX

RESUME

A partir des données de l'Inventaire des ressources minérales du Gabon, trois approches principales ont été utilisées pour sélectionner des zones susceptibles de constituer des objectifs terres rares : l'analyse des données de la prospection alluvionnaire, de la prospection géochimique et de la prospection radiométrique.

La première méthode permet de déterminer rapidement la répartition des terres rares et donc de hiérarchiser les zones en fonction de l'intérêt économique des minéralisations. Deux objectifs apparaissent : le premier situé dans la zone de Booué renferme des monazites grises riches en europium ; le second, localisé dans la partie centrale du dôme de l'Abamié où tous les prélèvements alluvionnaires contiennent plus d'1 kg/m³ de monazite riche en europium et en yttrium.

La seconde méthode permet en particulier de mettre en évidence le magmatisme alcalin souvent générateur de gîtes à terres rares. Cette approche montre qu'il n'existe pas dans la zone étudiée de signatures géochimiques typiques des massifs alcalins ; en outre les teneurs en cérium sont insuffisantes pour proposer des objectifs prioritaires.

La troisième approche qui fait appel aux données de la prospection radiométrique aéroportée permet de localiser très rapidement des zones favorables. Les minéraux à terres rares contiennent en effet fréquemment du thorium et ainsi toute anomalie radiométrique thorifère (rapport U/Th bas) peut représenter un objectif éventuel à terres rares. Ainsi le "massif radiométrique" de Lambaréné, où se superposent une anomalie en thorium et une anomalie Mag, a été retenu pour des études complémentaires au sol.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 8009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34

REPUBLIQUE GABONAISE - PROJET VOIE FERREE

CONSTITUTION DU FICHIER D'ANOMALIES :

SYNTHESE ET HIERARCHISATION

(campagnes 1981 à 1984)

Ce rapport présente le fichier d'anomalies issues des campagnes stratégiques réalisées au Gabon (Inventaire Voie Ferrée) entre 1981 et 1984.

Ce fichier regroupe plus de 500 anomalies géochimiques et alluvionnaires. Leur hiérarchisation résulte de la compilation des avis émis par l'ensemble des personnes concernées.

L'intérêt accordé in fine à une anomalie résulte donc à la fois du jugement porté par les chefs de mission stratégique et/ou tactique, les géologues de terrain, les responsables de l'interprétation géochimique, les géologues intervenant en appui, etc....

R E S U M E

Au terme des campagnes de prospection générale de la première convention du projet "Voie Ferrée", les 532 anomalies géochimiques et/ou alluvionnaires mises en évidence ont été compilées sous une forme informatisée. Le résultat constitue le fichier général des anomalies. Celui-ci, facilement accessible, peut être mis à jour au fur et à mesure de l'avancement des travaux et de l'interprétation des données.

La comparaison et la hiérarchisation des anomalies a été réalisée par thème ou par contexte géologique et un coefficient d'intérêt a été attribué à chaque anomalie. Au total, 116 d'entre elles ont été classées d'intérêt prioritaire (coefficient de ***) ou secondaire (coefficient de **).

Ces 2 catégories d'anomalies sont présentées par thème dans le rapport, où chaque anomalie fait l'objet d'une fiche.

Dans la conclusion, un tableau synthétique regroupe les anomalies par sujet, avec l'état d'avancement des travaux tactiques ainsi que les décisions ou propositions concernant le suivi.

Sur les 6 thèmes retenus, l'or apparaît le plus important, tant par le nombre de secteurs retenus (37), que par celui des secteurs déjà travaillés (26). Le sujet le plus avancé est celui de Mebaga-Mvomo (stade des sondages profonds), en contexte de sillon ferrifère (voir aussi zone de Nkan). Pour les autres contextes géologiques (bordure de l'Ogooué et Francevillien principalement), les sujets travaillés en tactique sont peu prometteurs.

Pour le thème "polymétallique", la plupart des sujets prioritaires ont fait l'objet d'opérations tactiques : ils sont situés dans la bordure de la série de l'Ogooué (Mixongo - Mokekou) et dans le Francevillien (Ouest de Booué) et les travaux y ont été arrêtés au stade de la tactique "sols". Deux zones prioritaires restent à étudier : les anomalies très contrastées de la 17A (Est de Booué) et celles du sillon ferrifère de Mebaga.

Les thèmes "cassitérite" et "terres rares" présentent également des zones d'intérêt prioritaire qui seront en grande partie étudiées en 1986. Elles se localisent pour la plupart au pourtour du dôme de l'Abarnié, à l'exception de la monazite à europium de la 17A. Vu le contexte géologique (position péridotitique, relation avec des pegmatitoïdes, seul l'objectif "placér" est à envisager.

Pour leur part, les anomalies géochimiques situées en contexte équivalent restent d'intérêt secondaire.

Enfin, l'objectif "diamant" n'a pas encore fait l'objet d'investigations détaillées : deux zones prioritaires sont à considérer le long des grands alignements NW-SE dans l'Archéen : sur la 11M, dans la région d'Ovan et à l'intersection des feuilles 11Q-11P.

P. LECOMTE

86 GAB 048 GMX
juin 1986

Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLEANS cedex 02 - FRANCE
tél. : 38 64 34 34



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 MINISTÈRE DU REDÉPLOIEMENT INDUSTRIEL
 ET DU COMMERCE EXTÉRIEUR

ROYAUME DU MAROC
 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES
 DIRECTION DE LA GÉOLOGIE

coopération bilatérale zone des Guémassa (Maroc)

évolution dynamique de l'ensemble des Guémassa recherche de structures précoces pouvant guider les minéralisations sulfurées

Résumé

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un contrat de coopération entre le Ministère de l'Énergie et des Mines du Maroc, le BRPM et le BRGM.

Venant en appui à la cartographie des Guémassa, cette étude avait pour objectif la recherche de facteurs ayant pu guider la mise en place des minéralisations sulfurées. Cette recherche a été effectuée par une approche pluridisciplinaire combinant la volcanologie, la sédimentologie, la géologie structurale et la géologie.

Dans les Guémassa, deux domaines sédimentaires sont distingués :

- des domaines instables (Amzhour et Imarine) caractérisés par une sédimentation de type turbiditique avec "mass flow" et existence de paléoflexures ;
- des domaines plus calmes dans lesquels la sédimentation est de type flysch (Douar Frizem, Gnouia nord, Oukhibane, Tifratine).

Le volcanisme effusif, toujours ponctuel, apparaît sous forme de laves ou de dômes qui se mettent en place dans tous les domaines (actif ou calme) ; il souligne les paléofractures précoces.

Ce contexte sédimentaire se caractérise par l'absence de marqueurs stratigraphiques de grande extension.

On conclut que les approches cartographiques et minières devront s'orienter vers la recherche de zones d'instabilité, de paléofractures et vers la cartographie des altérations.

Les zones instables correspondent généralement aux secteurs dans lesquels la perméabilité de fracture est la plus grande et, de ce fait, elles constituent des guides pour la mise en place de minéralisations.

Y. Gros
 J.-P. Milesi
 C. Vinchon

février 1986
 86 MAR 055 GEO

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
 Département Gîtes Minéraux
 SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
 Département Carte géologique et Géologie générale
 B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - Tél.: (33) 38.64.34.34



projet voie ferrée
 prospection générale et cartographie
 synthèse des campagnes 1981 à 1984

RESUME

Depuis 1981, le BRGM participe aux travaux de terrain du projet "voie ferrée" de prospection minière, dans le cadre d'une convention avec l'Etat gabonais.

De 1981 à 1984, la mission "prospection stratégique" a étudié, dans la région de Booué et Mitzic, une superficie de 25 000 km². Cette zone a été couverte :

- en prospection géochimique, par le prélèvement de 72 000 échantillons de sédiment de ruisseau dont 36 000 ont fait l'objet d'analyses multiélémentaires ;
- en prospection alluvionnaire, par le prélèvement à la batée et la détermination minéralogique de 15 000 concentrés.

B. Coste

Tous les résultats de cette prospection ont été, à l'issue de chaque campagne, interprétés et archivés dans des rapports de fin de mission avec reports sur cartes à 1/50 000.

Il est prévu de réaliser, par degré carré, une carte géologique de synthèse à 1/200 000, accompagnée d'une notice explicative. Celle de la feuille Mitzic est terminée et celle de Booué en préparation. Ces travaux de synthèse intègrent les données de terrain, les études pétrographiques, les résultats des prospections alluvionnaire et géochimique et ceux des études préliminaires de photogéologie, radargraphie et géophysique aéroportée.

Le présent rapport de synthèse des résultats de la prospection fait le point de l'état actuel des connaissances sur la géologie et sur le potentiel minier de la zone étudiée.

mai 1986
 86 GAB 057

Dans la région de Booué et Mitzic, l'interprétation des données de l'inventaire a apporté des résultats nouveaux concernant principalement les minéralisations suivantes :

- or associé aux sillons ferrifères ou à certains faciès de la série de l'Ogooué et du Francevillien ;
- minéralisations diamantifères liées aux métakimberlites ;
- terres rares avec une zone à monazite à europium (Francevillien de Booué) et une autre à xénotime et monazite (dôme de l'Abamié) ;
- minéralisations liées aux pegmatites telles que cassitérite, columbo-tantalite ou scheelite ;
- sulfures polymétalliques dans différents contextes géologiques.

Tous ces sujets justifient des travaux supplémentaires, qui ont commencé :

- au laboratoire, par la réalisation d'analyses complémentaires pour or, multiéléments ou terres rares avec création d'un fichier regroupant l'ensemble des anomalies ;
- sur le terrain, depuis 1984, par des campagnes de "suivi tectique" sur les sujets jugés prioritaires comme l'or, mais aussi sur les principales anomalies polymétalliques ou sur la cassitérite.



PALEOZOIQUE ET MINERALISATIONS

DU MAROC CENTRAL :

Compte rendu de visite, mai 1986

POUIT G., CHTOUKI A., FELENC J.,
FOURNIER M., HMEURRAS M., OUAQIB K.

Résumé

Une mission de deux semaines a été effectuée avec comme objectif principal une visite des minéralisations du Paléozoïque du Maroc Central. Le problème posé, dans le cadre de la coopération franco-marocaine, est l'intérêt potentiel de cette région pour la recherche d'amas sulfurés volcanosédimentaires.

Cette visite sur le terrain faisait suite à une synthèse bibliographique (géologie, géologie, géochimie, géophysique) préparée par la mission BRGM au Maroc et a été réalisée avec J. Felenc, A. Chtouki, M. Fournier, M. Hmeurras et K. Ouakib. Elle fait l'objet d'un rapport commun détaillé et certaines conclusions générales peuvent être provisoirement soulignées.

1 - Le Viséen supérieur, étage a priori favorable pour la recherche d'amas sulfurés, ne montre pas de séquences volcanosédimentaires pouvant renfermer de telles minéralisations. Toutefois, la géologie du Maroc Central est encore mal connue et cette courte visite ne permet pas de donner une conclusion définitive.

2 - Les minéralisations connues à Sb, Pb-Zn-Cu, F, Ba sont en général filonien-nes ou pénécordantes et plus ou moins étroitement liées à des intrusions ou dykes de granites et microgranites. Il n'existe pas d'arguments sérieux pour rapporter les minéralisations connues et certaines visitées au type volcanosédimentaire.

3 - La couverture magnétique aérienne et géochimique en stream a révélé de nombreuses anomalies, parfois proches ou superposées, certaines ayant fait l'objet de sondages récents : J. Khetem (BRPM), Moulay Bou Azza (Société des Mines de J. Ouarn). Ces sondages ne permettent pas d'expliquer les anomalies Mag qui se situent d'ailleurs dans des formations d'âge varié (Cambro-ordovicien à Viséen).

4 - L'existence d'une instabilité synsédimentaire au Viséen supérieur, avec parfois des minéralisations à Fe, Cu, Ba semble localement présente mais reste mal caractérisée (Cu J. Hadid ; Fe, Ba J. Oussel). L'existence de minéralisations exhalatives sédimentaires à cette période est possible mais non démontrée, ainsi que l'existence locale de volcanisme.

En conclusion, pour le moment, l'expérience acquise dans les Jébilet et les Guemassa ne semble pas transposable à certaines zones du Maroc Central et l'on voit mal comment sélectionner des zones favorables pour la recherche d'amas sulfurés. Plusieurs anomalies magnétiques restent cependant à visiter ; celles ayant fait l'objet de travaux méritent une réévaluation par des spécialistes à partir des données recueillies. Une recommandation des zones à visiter plus en détail est donnée en conclusion.

86 MAR 073 GMX
Mai 1986

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,
DES P ET T ET DU TOURISME

REPUBLIC OF INDONESIA
DEPARTMENT OF MINES AND ENERGY

CTA 39A
detailed work in the Long Laai area,
N.E. Kalimantan
(the Long Laai Project)

phase II (1985-86) report

ABSTRACT

The detailed survey undertaken during Phase II (1985-86) of the Long Laai project bore on two base metal mineralized skarns, and on alluvial and primary tin occurrences.

Geology, soil geochemistry and ground geophysics including magnetic, SP, VLF and radiometric surveys, showed that the Mamak skarn consists of three members exhibiting an identical metasomatic succession (hydrothermally altered country rocks, calc-silicate skarns and magnetite-sulfide skarns) developed at some distance from the PMS granitic stock. The calc-silicate skarns bear disseminated Zn-Pb mineralization but only the magnetite-sulfide skarns displaying a Zn-dominated mineralization may be of significant interest. The investigation also revealed that the Gupak skarn is of limited extension and does not contain magnetite-sulfide skarns. The disseminated Pb-dominated mineralization in the calc-silicate skarns is seemingly of little interest, but the meaning of a southeastern geochemical anomalous zone has yet to be understood.

Processing of combined geochemical and geophysical data led to the selection of targets for further investigation.

An 110-ha terrace located at the confluence of the Segah and Betal rivers was surveyed for Sn by trenching and pitting. It failed to reveal significant cassiterite grade despite its relative proximity from known primary occurrences.

Alluvial prospecting, dollying and crest sampling were conducted on five selected areas in the cassiterite-bearing Bunut river area. It showed that part of the cassiterite recovered is autochthonous and is released by quartz veins or stockworks. Source of probable allochthonous cassiterite remains unknown. Distribution of the different cassiterite habits (wood tin, fibrous and euhedral) suggests that the quartz-vein infilling was controlled by a thermal gradient around an intrusive.

Recommendations are made to pursue investigation in the Long Laai metallogenic province where additional alluvial (Sn and Au) and geochemical (base metals) anomalies require further work.

L. Le Bel
J.-L. Nagel
J.-L. Tréhin
C. Vachette
P. Lecomte
Bambang Setiawan

August 1986
86 IDN 083

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - FRANCE
DIRECTORATE GENERAL OF GEOLOGY AND MINERAL RESOURCES
P.O. Box 390 Kby - JAKARTA - INDONESIA



LE DOMAINE MINIER DE LA SEREM
AU QUÉBEC :

Perspectives de réorientation des travaux
d'exploration vers des sujets aurifères.

Résumé

Ce rapport rédigé à la demande de DAM/D avait pour objectif d'évaluer l'intérêt du domaine minier SEREM dans la ceinture archéenne de l'Abitibi (Québec) pour la recherche de zones favorables à des concentrations aurifères.

L'étude est basée sur l'examen des données de l'exploration et de renseignements complémentaires obtenus lors d'une mission du 6 au 16 mai 1986 à Val d'Or.

Après l'exposé des grandes lignes du contexte géologique et le rappel des principaux types de minéralisations aurifères de cette province minière, on propose un certain nombre de critères géologiques et géologiques permettant la sélection d'un certain nombre de propriétés minières. 7 d'entre elles présentant de bonnes potentialités aurifères ont été retenues en première priorité : Gand B.C., Lesueur B.C.D., Nelligan C., Option Céré, Lesueur F, Duplessis N.P.G. et Lesueur E. Un programme de travaux complémentaires a été proposé pour chacune d'elles. Le montant total des dépenses est évalué à 365.000 Can. \$. Les autres propriétés de moindre intérêt ont fait l'objet d'un examen dans la même perspective et de propositions de travaux.

L. Guilloux

86 CAN 084 GMX
Juin 1986



MISSION A BLEIDA (Maroc)
(Juin 1986) : compte rendu de visite
de nouveaux travaux de recherche

R E S U M E

Les possibilités de recherche de tonnages nouveaux à Bleida apparaissent relativement bonnes pour les minéralisations de type Sud, avec plusieurs amas de 100 à quelques centaines de milliers de tonnes mais à teneur ne dépassant pas 3 à 4 % Cu. Si l'extension en profondeur du niveau porteur de type Nord semble bien limité, aucun argument ne permet de supposer sa réapparition à plus grande profondeur ; en revanche, il existe des possibilités d'extension de ce type de minéralisation à l'Est des lentilles 112-113 et sa réapparition près du système des failles F.E. puis son passage probable à des faciès à oxydes de Fe (hématite) à l'extrême Est.

G. POUIT

L'absence de contrôles géologiques précis de la minéralisation à Ag natif près du filon 5 de Bou Azzer, d'ailleurs assez étroitement liée à des filons cobaltifères, ne permet pas de prévoir d'importantes extensions de colonnes minéralisées qui représentent actuellement un tonnage possible de 100 à 200.000 t de minerai à environ 5-600 g/t.

La visite de l'indice de Fe de Bou Madène dans le Haut-Atlas à l'Est de Tâdert a montré qu'il ne s'agissait pas d'un chapeau de fer mais d'une couche de jaspilites et d'hématite, hydrothermale sédimentaire, intercalée dans les rhyolites du Précambrien III (extension supérieure à 1,5 km). Les analyses des échantillons prélevés permettront de préciser si ce niveau contient d'autres éléments que Fe en particulier des métaux précieux.

86 MAR 097 GMX
Juillet 1986

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



L'OR DU LIPTAKO
(République du Niger)

R E S U M E

Ce rapport fait suite à une mission du 1er au 21 avril dans la République du Niger, qui avait pour objectif d'évaluer le potentiel aurifère des ceintures birrimiennes de la Sirba et de Tera Gassa dans le Liptako.

M. Jébrak

Après un rappel du contexte géologique et structural des ceintures birrimiennes du Liptako et un inventaire rapide des travaux antérieurs de cartographie et de prospection, on décrit les divers indices aurifères recensés qui sont tous de type discordant (filons, shear zones, stockwerks) et l'on porte un diagnostic sur les indices visités (examen des faciès de quartz aurifère suivant la technique mise au point au BRGM par M. Bonnemaïson).

Ils se localisent préférentiellement dans la partie moyenne de la série birrimienne, constituée de formations volcanosédimentaires. Celles-ci renferment certains horizons (grès à tourmaline en particulier) qui suggèrent la possibilité de minéralisations liées aux strates.

86 NER 100 GMX
Juillet 1986

Si aucun des indices visités ne semble présenter actuellement d'intérêt économique affirmé (faible puissance des structures minéralisées), le contexte géologique semble particulièrement intéressant pour la recherche d'or.

La confrontation des données géologiques, géophysiques et gîtologiques disponibles permet, en utilisant le programme de traitement SYNERGIE, d'effectuer une première sélection de secteurs potentiellement favorables : ils se localisent en particulier le long d'un axe Doba-Tourey dans la Sirba et dans les zones de Tera et Sakoira dans la Tera Gassa.

Ces résultats préliminaires permettent de proposer des recommandations générales pour une prospection orientée vers la recherche de l'or.

CENTRALE D'ACHAT ET DE DÉVELOPPEMENT
DE LA RÉGION MINIÈRE DU TAFILALET ET DE FIGUIG (CADETAF)



exploration géochimique
de la région minière du Tafilalet
et de Figuig (Maroc)

rapport provisoire
interprétation des résultats - secteur II

C. Leduc

R E S U M E

Ce rapport présente l'interprétation des résultats de la campagne de prospection géochimique réalisée sur le secteur II du projet CADETAF. Une première hiérarchisation des anomalies géochimiques détectées est proposée.

L'interprétation porte sur les résultats analytiques Pb, Zn (Ag n'est pas décelé) de 1134 échantillons de sédiments d'oued collectés essentiellement sur les terrains du Lias et du Dogger selon une densité moyenne d'environ 10 échantillons par km².

Les anomalies géochimiques à Zn, Pb détectées se répartissent sur l'ensemble de la zone prospectée. Cependant, le résultat essentiel concerne la mise en évidence d'anomalies à Zn, Pb très contrastées à dominante zincifère, groupées dans un secteur d'une dizaine de km d'extension dans les faciès dolomitiques du Dogger et, à un moindre degré, du Lias des Jebels Bou Mokhta et Kounif.

Les anomalies de ce secteur se placent dans la zone d'influence des indices connus mais leur répartition semble indiquer des extensions de minéralisations nouvelles, où, à notre connaissance, aucun indice n'est signalé.

Ainsi cette campagne géochimique permet-elle de réduire considérablement les superficies des zones potentielles et de focaliser dans l'immédiat la recherche sur une petite partie du territoire prospecté : celle-ci d'un point de vue plus général, correspond à une zone paléogéographiquement privilégiée.

août 1986
86 MAR 125 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département des Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



CENTRALE D'ACHAT ET DE DÉVELOPPEMENT
DE LA RÉGION MINIÈRE DU TAFILALET ET DE FIGUIG (CADETAF)

exploration géochimique
de la région minière du Tafilalet
et de Figuig (Maroc)

rapport provisoire

interprétation des résultats analytiques
résultats analytiques

secteur III

C. Leduc

RESUME

Ce rapport présente l'interprétation des résultats de la campagne de prospection géochimique réalisée sur le secteur III du projet CADETAF.

L'interprétation sur les résultats analytiques du plomb et du zinc (l'argent n'est pas décelé) de 335 échantillons de sédiments d'oued recueillis sur les terrains essentiellement liassiques selon une densité moyenne d'environ 4 échantillons par km².

Les anomalies géochimiques décelées sur la zone prospectée sont peu nombreuses et sont liées aux formations calcaires et dolomitiques du Sinémurien hôtes des indices minéralisés du secteur. Ces anomalies d'un niveau de teneur peu élevé et de faible extension, présentent un intérêt secondaire. On fera cependant ressortir une anomalie relativement plus contrastée au S.E. du Jebel Araira qui constitue l'objectif prioritaire de ce secteur.

août 1986
86 MAR 126 GMX

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION DES ACTIVITÉS MINIÈRES
Département des Gîtes Minéraux
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France - Tél.: (33) 38.64.34.34



projet zone des Dômes

inventaire des gisements et indices de la zone des Dômes de l'Atlas Tunisien et de sa bordure septentrionale

rapport final

RESUME

Réalisé dans le cadre du projet Zone des Dômes, l'inventaire géologique d'une vaste portion de l'Atlas tunisien a permis de répertorier et contrôler sur le terrain 269 indices, groupements d'indices et gisements Pb-Zn, accessoirement Fe et Cu.

Les principales caractéristiques de ces points minéralisés sont rappelées dans un répertoire comportant, en outre, une liste exhaustive des documents d'archives disponibles à la bibliothèque de l'Office National des Mines (Tunis). Une carte géologique au 1/400.000 permet de comparer la répartition des concentrations avec les grands traits géologiques et structuraux de la région.

Deux domaines s'individualisent :

◊ Un domaine "Sud de la Medjerda" qui regroupe l'essentiel des accumulations Pb-Zn. Dans l'espace, celles-ci se situent préférentiellement à la périphérie d'extrusions de Trias de type diapir et y présentent des morphologies diverses (stratiforme, amas, filons). Elles se localisent dans une tranche stratigraphique assez large (Aptien à Eocène) et les concentrations économiques semblent limitées à des périodes d'instabilité précoce et affirmée des diapirs, périodes qui sont variables suivant les structures.

◊ Un domaine "Nord de la Medjerda", moins richement minéralisé. Le potentiel métallique, à Pb dominant, est cantonné aux formations néogènes, discordantes et transgressives sur le Trias, le Crétacé ou le Tertiaire. Le rôle du Trias est moins net et les accumulations néogènes prennent place sur des sites paléogéographiques bien particuliers, dans d'étroits bassins subsidents gouvernés par le jeu d'une tectonique synsédimentaire.

Pour chacun des domaines, on propose différents types dont la distinction est basée sur des critères descriptifs variés : position par rapport au Trias ou aux unités structurales, morphologie, âge et nature des roches encaissantes, composition chimique et minéralogique. Pour le Pb-Zn, les données statistiques disponibles (production et réserves) permettent de comparer l'importance économique des différents types entre eux. Pour les autres éléments, connus de façon exceptionnelle, on se contente de préciser leur localisation et les rares données économiques qui s'y rapportent.

J. Monthel

avec la collaboration de

Ph. Lagny

J.-J. Orgeval

septembre 1986
86 TUN 127 GMX

inventaire des ressources minières
du territoire de la Nouvelle-Calédonie
campagne 1985 - volume 2

synthèse géochimique Nord-Ouest

LETALENET J.

RESUME

Une synthèse géochimique est présentée pour la région Nord-Ouest de la Nouvelle Calédonie, à partir des résultats analytiques multiélémentaires obtenus au quantomètre sur 9600 échantillons de sédiments de ruisseaux. Le but est de définir les faciès géochimiques en étroite relation avec la lithologie afin d'orienter, si possible, la recherche minière.

L'utilisation de traitements statistiques informatisés avec, en particulier, une technique de classification automatique (CAH) couplée à une cartographie adéquate, a permis la mise en évidence et l'étude de la répartition de 8 faciès lithogéochimiques.

Parmi ces faciès, qui sont en bon accord avec les données géologiques, tout en les complétant, on distingue un faciès siliceux qui correspond aux séries du Bas-Diahot et de Pilou et qui est le support des principales minéralisations de la région, géochimiquement marquées d'ailleurs par Pb. Ce faciès ne déborde que très peu du secteur à indices connus et les nouvelles zones éventuellement favorables sont assez restreintes. Le faciès très siliceux mérite également une mention particulière, car il contient la plupart des valeurs anormales en Ba et Sb. Enfin, il faut noter qu'As, qui peut être un marqueur de minéralisations aurifères, est indépendant des faciès géochimiques et pourrait se situer sur des grandes zones de suture.

novembre 1985

86 NCL 134

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

Direction en Nouvelle Calédonie

BP 56 - Nouméa

inventaire des ressources minières
du territoire de la Nouvelle-Calédonie
campagne 1985 - volume 3

prospection stratégique géochimique
et alluvionnaire

Zone 02 - KOUMAC

LETALENET J.

R E S U M E

La prospection stratégique de ce petit secteur de la feuille Koumac, porte sur l'analyse au quantomètre de 175 échantillons de sédiments de ruisseau et sur l'étude minéralogique de 13 concentrés alluvionnaires.

Au point de vue lithologique, la géochimie individualise nettement le faciès très siliceux correspondant dans un sens très large aux phtanites et le faciès silico-alumineux correspondant aux pélites gréseuses.

Les anomalies sont principalement localisées dans le faciès très siliceux. Elles sont à Ba dominant, avec des valeurs très élevées indicatrices de barytine. Ce minéral a d'ailleurs été observé dans plusieurs concentrés.

Des valeurs en Pb, Cu et As accompagnent souvent Ba et semblent indiquer la présence de sulfures auxquels de l'or pourrait être associé.

juillet 1986

86 NCL 134

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

Direction en Nouvelle Calédonie

BP 56 - Nouméa

inventaire des ressources minières
du territoire de la Nouvelle-Calédonie
campagne 1985 - volume 4

prospection stratégique géochimique
et alluvionnaire

Zone 02 - GOYETA PANA

LETALENET J.

R E S U M E

La prospection stratégique de la feuille Goyeta-Pana porte sur l'analyse au quantomètre de 819 échantillons de sédiments de ruisseau et sur l'étude minéralogique de 66 concentrés alluvionnaires.

Mises à part les contaminations par les ultrabasites et leurs dérivés latéritiques, la géochimie individualise trois faciès qui peuvent aider la cartographie géologique. Le faciès basique peut correspondre à des volcanoclastites à matériel dérivant de volcanites basiques. Le faciès siliceux caractérise le volcano-sédimentaire crétacé de "faciès Koné". Enfin, le faciès silico-alumineux à potassium et bore, qui est bien représenté sur le Permien, semble représenter les schistes sériciteux.

Les réponses géochimiques ne montrent pas de contraste très élevé, mais les associations de type Ba-Mo ou Pb-As ou Pb-Sb-As permettent de sélectionner, en 1ère priorité, trois anomalies (GP3, GP7 et GP8) pour contrôles tactiques en sols orientés vers la recherche d'or. Trois autres anomalies et deux points sont également sélectionnés en 2ème priorité.

juillet 1986

86 NCL 134

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

Direction en Nouvelle Calédonie

BP 56 - Nouméa

inventaire des ressources minières
du territoire de la Nouvelle-Calédonie
campagne 1985 - volume 5

prospection stratégique géochimique
et alluvionnaire

Zone 03 - PAEOUA-PONERIHOUEN et ME MAOYA

LETALENET J.

R E S U M E

La prospection stratégique d'une petite partie des feuilles Paéoua, Ponérihouen et Me Maoya porte sur l'analyse au quantomètre de 317 échantillons de sédiments de ruisseau et sur l'étude minéralogique de 21 concentrés alluvionnaires.

Au point de vue lithologique, sans compter les contaminations à partir des ultrabasites, la géochimie sépare trois faciès assez bien individualisés géographiquement : ce sont les faciès alumineux, siliceux et basique.

Deux anomalies sont sélectionnées pour des travaux complémentaires :

- ◊ PA1 à (Pb) - (Cu) - (Ba) ;
- ◊ PA4 à (Pb) - (Cu) - (As).

juillet 1986

86 NCL 134

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

Direction en Nouvelle Calédonie

BP 56 - Nouméa

OFFICE NATIONAL DES MINES

Division Minière du Nord-Ouest

BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES ET MINIERES

Mission Tunisie

projet zone des dômes
(Tunisie)

rapport final

premier semestre 1986

RESUME

Ce rapport semestriel, le dernier du projet "Zone des Dômes" expose les travaux et les résultats de la période janvier - juin 1986. Il présente également l'historique de la coopération ONM - BRGM et en dresse le bilan.

Ph. Elsass
R. Sahli
J.J. Orgeval

Les travaux du dernier semestre ont comporté trois niveaux d'intervention. Au niveau stratégique, l'inventaire géologique de la Zone des Dômes a été achevé, portant à 270 le total des indices répertoriés de 1982 à 1986. La couverture géochimique des feuilles TEBOURSOUK et OUED ZARGA a été réalisée avec 1879 prélèvements dont les résultats d'analyse ne sont pas encore disponibles.

Le niveau tactique concerne les prospectifs de Dar Chebka, avec prélèvements géochimiques en sol et géologie de détail, le secteur Mélaliss - Oued Kohol avec tranchées, échantillonnages, levés de détail et un sondage stoppé pour raison technique. S'y ajoutent le sondage de Bou K'hil avec une recoupe de pyrite et schalenblende entre 187 et 204 m et l'étude de Lorbeus-Mine sur archives.

Les travaux plus ponctuels concernent les gîtes Pb-Zn de Kebbouch Sud et Jebba. A Kebbouch, les travaux antérieurs ont été complétés par un échantillonnage des travers-bancs 4 et 5 et par deux sondages. Le rapport de synthèse géologique a été achevé et présente une première estimation des réserves reconnues de 500 000 t à 8,5 % Pb + Zn, avec des possibilités d'extension importantes qui restent à contrôler. A Jebba, les derniers sondages, ainsi que les logs des sondages antérieurs et les coupes sériees, ont été achevés. L'ensemble des travaux sur ce gîte permet d'envisager une étude de pré-faisabilité.

septembre 1986

86 TUN 135

OFFICE NATIONAL DES MINES
26, rue d'Angleterre - Tunis - Tunisie

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
Direction des Activités Minières
BP 6009 - 45060 Orléans Cedex - France



télédétection
discrimination
d'objets géologiques et miniers
analyse multitemporelle
et multispectrale des données spatiales
et de leurs relations avec les données géochimiques

2^e partie : Tunisie (zone des dômes)

R E S U M E

Modalités administratives

Cette étude répond aux clauses du marché n° 84/CNES 1318 conclu entre le Centre national d'Etudes spatiales et le Bureau de Recherches géologiques et minières.

But

Avec le développement des techniques, la télédétection est susceptible d'apporter dans les années à venir une aide significative à la recherche minière, en permettant notamment de sélectionner à l'intérieur de surfaces importantes des cibles potentielles par la définition de métallotectes spécifiques aux différents types de gisements.

Il s'agit donc de choisir des objectifs susceptibles de constituer des références pour les développements futurs de la télédétection appliquée à la recherche minière et leur commercialisation en tenant compte toutefois des priorités du BRGM.

Objet

Deux cibles ont été retenues à l'étranger pour mettre au point cette méthodologie :

- au Portugal : région du Rio Douro, où le BRGM travaille depuis 1983 pour la recherche de gisements périmécaniques à W-Sn et à Au (objet de la première partie de l'étude),

- en Tunisie : "zone des dômes" (Atlas tunisien) caractérisée par des pointements anticlinaux de Trias évaporitique à travers la couverture crétacée et tertiaire marno-calcaire ; le BRGM y travaille depuis 1978 dans le cadre d'une coopération technique avec l'Office national des Mines de Tunisie.

La présente partie du rapport rend compte de l'interprétation des données spatiales et géochimiques et de la conjugaison de leurs apports respectifs sur la cible Tunisie.

D. Bonnefoy
S. Chevrel
Ph. Dutartre
L. Minoux
J.-J. Orgeval

avec la collaboration de
Ph. Lagny
D. Rousselot

décembre 1986
86 TUN 163 GEO

THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN

SHIDIYA PHOSPHATE PROJECT

PHASE II
FEASIBILITY STUDY
ORE RESERVE EVALUATION

DRAFT REPORT

JULY 1986

PART 1

Prepared for :

THE IMPLEMENTATION COMMITTEE
FOR THE SHIDIYA PHOSPHATE PROJECT
AMMAN, JORDAN

by MARITON D. and THOMAS D.

FOREWORD

This report, which forms part of the Feasibility Study for the Shidiya Project, gives a general reinterpretation of all geological data resulting from :

- the Employer's earlier reconnaissance campaigns ;
- the work carried out by the Consultant in Phase I and during the complementary work campaign.

It also updates the ore-reserve calculations for the Western and Eastern Orebodies of the Shidiya deposit, by means of a geostatistical study.

Prepared by Sofremines
and Consortium Partners

BCEOM	Paris, FRANCE	DAR AL HANDASAH	Amman, JORDAN Beirut, LEBANON
BRCM	Orléans, Paris, FRANCE	SOPREMINES	Montreuil-sous-Bois FRANCE
CDP CHIMIE	Paris, FRANCE	SOPRERAIL	Paris, FRANCE

- ZEEGERS H.

Rapport d'expertise auprès de la C.M.P. (Companhia de Mineração e Participações), Brésil, nov. 1986, 15 pages.

- LAGNY Ph.

Réponse d'offre (à la demande de DCG/PA) à entreprise nationale de recherche minière d'Algérie pour la recherche de gisements Pb-Zn-Ba-F dans la couverture sédimentaire de l'Algérie du Nord-Est entre Sétif et la frontière Algéro-Tunisienne.

b) Participations aux rapports édités par le D.M.M.R. (Arabie Saoudite)

- OPEN-FILE REPORT 05-3 - CASSARD D., MILESI J.P. -

Geologic reconnaissance and mineral exploration in the Ad Dafinah volcanic belt.

- OPEN-FINE REPORT 05-18 - COUTURIER P. -

Exploration and evaluation of the Azzeraiab gold prospect.

- OPEN-FILE REPORT 05-19 - LAVAL M., LE BEL L. -

Assessment of the felsic plutonic rocks in the South Al Amar area.

- OPEN-FILE REPORT 05-20 - LAVAL M., FERRAND A. -

Reconnaissance mineral exploration in the west Tathlith area.

- OPEN-FILE REPORT 06-6 - LAVAL M., BILLA M., COUTURIER P., PAUPY A. -

Assessment of mineral potential of felsic plutonic rocks in the Afif block.

c) Rapports Inventaire France (Secret)

NO RAPPORT	TITRES	AUTEURS	ZONE
1986			
284	GEOCHIMIE STRATEGIQUE ROUSSAC	L. VIALLEFOND	MC-I
285	GEOCHIMIE STRATEGIQUE MAZAMET St. PONS	L. LAVILLE	SW-41
286	GEOCHIMIE TACTIQUE VAL DE BURAT	L. VIALLEFOND	SW-21
287	GEOCHIMIE STRATEGIQUE KOUMAC	J. LETALENET	NC-02
288	GEOCHIMIE STRATEGIQUE COYETA-PANA et VON	J. LETALENET	NC-02
289	GEOCHIMIE STRATEGIQUE POKERIHOUEN ME HADYA PAEOUA	J. LETALENET	NC-03
290	GEOCHIMIE STRATEGIQUE OLORON Ste MARIE	L. LAVILLE	SW-13
291	GEOCHIMIE STRATEGIQUE St JEAN MODANE NEVACHE LA GRAVE	D. ARTIGNAN	AL-09
292	GEOCHIMIE STRATEGIQUE DOMPIERRE /BESBRE et BOURRON LANCY	L. VALLEFOND	MC-F
293	GEOCHIMIE STRATEGIQUE THOUARCE-VIHIERS	L. LAVILLE	MA-W
294	GEOCHIMIE STRATEGIQUE TULLE LA ROCHE CANILLAC	C. BRAUX	MC-R
295	GEOCHIMIE STRATEGIQUE MENDE-FLORAC-GENOLHAC-BESSEGES	J. LETALENET	SW 464754
296	GEOCHIMIE STRATEGIQUE DUN-LE PALESTEL	J. LETALENET	MC-H

V. NOTES TECHNIQUES

- n° 1239 - Jean LHEGU - Chronique de la recherche minière. Bilan de l'année 1985, 6 p., 1 tabl.
- 1240 - Liliane LAVILLE-TIMSIT - Approche géochimique appliquée à l'étude pédologique et agronomique de la feuille à 1/50 000 "Amboise" : rapport préliminaire, 12 p., 9 tabl., 12 fig., 3 pl.
- 1241 - Alain LAMBERT - Interprétation géochimique des résultats d'analyse multiélémentaire concernant la zone Maraudeur (GU 10H) (feuille ININI-Guyane), 7 p., 21 fig., 3 tabl.
- 1242 - Jean-Pierre MILESI - Compte rendu de mission à Chessy - Examen des sondages CHY 19 et 20, 2 p.
- 1243 - Michel BONNEMAISON et Christian BRAUX - Compte rendu de mission dans le district de Brioude-Massiac du 2 au 6 décembre 85, 3 p.
- 1244 - Michel BONNEMAISON - Compte rendu de mission à la direction locale de Nantes du 09 au 13.12.85, 3 p. 1 fig.
- 1245 - Louis VIALLEFOND - Prospection géochimique en sols au Nord de Dondo Mabi (Gabon), 4 p., 3 tabl., 11 pl.
- 1246 - Jean-Pierre MILESI et A. DOMMANGET - Compte rendu de mission sur les minéralisations Zn-Cu-Pb du synclinal de S-Georges-sur-Loire, 15 P., 8 fig.
- 1247 - Michel JEBRAK - Rapport général de mission aux USA du 2.07 au 2.11.85 (mission d'étude systèmes-experts) à l'intention de l'OTAN, 8 p. 4 annexes.
- 1248 - Philippe LAGNY - Compte rendu de mission en Algérie du 12 au 15.01.86, 6 p., 2 fig., 1 annexe.
- 1249 - Michel JEBRAK - C. LOESNER et A. MEMIER - Compte rendu de mission systèmes-experts à SNEA(P)-CRIM du 19 au 22 janvier 86, 2 p.
- 1250 - Liliane LAVILLE - Anomalie de Laudray (feuille 1/50 000 Lucenay-L'Evêque) - Massif Central, zone C. Résultats du contrôle géochimique tactique. 5 p., 7 tabl., 1 annexe.
- 1251 - Michel JEBRAK, B. LEMIERE - Compte rendu de mission à Ussel (Corrèze) le 3.02.86. 3 p.
- 1252 - Michel JEBRAK et R. LOESNER - Les systèmes-experts géologues - Projet d'article à Géochronique. 23 p., 1 tabl.
- 1253 - Hubert ZEEGERS - Compte rendu de mission au Mali et en Guinée du 20.01. au 4.02.86.
- 1254 - Michel BONNEMAISON - Bref aperçu sur la prospection litho-géochimique de l'or. 5 p., 1 annexe.

- n° 1255 - Jean MELOUX - Les lisvénites et l'or en Nouvelle-Calédonie (Demande de A. Papon sur l'importance économique des gisements associés dans le monde à des lisvénites, à propos de l'or reconnu en Nouvelle Calédonie. Inventaire), 2 p.
- 1256 - Denis BONNEFOY - Rapport technique d'avancement n° 1 - "Mise au point d'un système-expert appliqué à la prospection minière. Interprétation et hiérarchisation des anomaligéochimiques. Convention ADI-BRGM-LRI n° 85-C05860, 8 p., 1 annexe.
- 1257 - Jean-Pierre MILESI et Jean-Michel ANGEL - Données géologiques et gftologiques dans les Monts du Yaouré (Côte d'Ivoire). Proposition de travaux pour prospection Au, 3 p., 2 fig.
- 1258 - Michel BONNEMAISON - Compte rendu de mission sur les minéralisations aurifères de Saint-Pons (P.O.) et Ferran (Ariège), du 9.03. au 14.03.86, 4 p.
- 1259 - Michel BONNEMAISON - Compte rendu de mission à Tulle, du 24 au 28.03.86, 3 p., 1 fig.
- 1260 - Michel BONNEMAISON - Avis sur le district Sb-Au de Baixo Douro, Portugal, 2 p.
- 1261 - Christian BRAUX - Compte rendu de mission dans la région d'Ussel (Corrèze), du 17 au 28.02.86, 5 p., 4 fig., 2 tabl.
- 1262 - Michel BONNEMAISON - Remarques sur le sondage n° 14, implanté sur l'anomalie Stratoni Oti 65 Chacidique, Grèce), 2 p.
- 1263 - Michel BONNEMAISON - Avis sur le champ filonien aurifère d'Alagna-Val Sesia (Italie), 1 p.
- 1264 - Robert MOUSSU - Les gftes minéraux dans leur contexte géologique (Haïti). 2 p.
- 1265 - Jean MELOUX - Le soufre - Généralités économique et gftologique. 9 p.
- 1266 - Dominique ARTIGNAN - Présentation de quelques images géochimiques dans le Massif du Grand Arc (Alpes du Nord) - Feuille Albertville. 2 p., 11 fig., 1 planche.
- 1267 - Michel JEBRAK et Denis BONNEFOY - Mise au point d'un système-expert appliqué à la recherche minière. Interprétation et hiérarchisation des anomalies géochimiques. Rapport technique d'avancement n° 2 - Convention ADI-BRGM-LRI n° 85 C 05860. 9 p., 4 annexes.
- 1268 - Philippe LAGNY - Gisement de gallium et de germanium d'Apex d'Utah. Perspectives d'extension en profondeur au-delà de la zone reconnue. 12 p., 5 fig., 1 planche.
- 1269 - Jean-Luc LESCUYER - Cadre géologique et métallogénique de la zone Pacifique. 2 p.

- 1270 - Jean-Louis LASSERRE et Bernard COSTE - Synclinorium du sud de la Guyane : synthèse des données géologiques, géochimiques et alluvionnaires issues des campagnes de prospection réalisées entre les latitudes 3° et 3°30'N. 61 p., 18 fig., 7 tabl.
- 1271 - Michel JEBRAK - Les phénomènes hydrothermaux dans la mine d'or du Bourneix. C.R. de réunion du 29 mai. 3 p.
- 1272 - Louis GUILLOUX - Note sur la conférence du Professeur Antoni Wodziki : mécanisme de transport et précipitation de l'or : application à trois gisements nord-américains. 2 p.
- 1273 - Louis VIALLEFOND - ENADIMSA - SEREM SYNDICAT Finistère A - Noya Galice, Espagne. Prospection géochimique - Campagne 1985-1986. 22 p., 8 tabl., 4 fig., 2 annexes.
- 1274 - Michel JEBRAK - Programmes de recherche : gîtes d'or du Liptako (Niger), 8 p.
- 1275 - Paul PICOT et Eric MARCOUX - Nouvelles données sur la métallogénie de l'or, 8 p.
- 1276 - Philippe DEGRANGES, Jean-Claude BAUBRON, Denis DEFOIX - Etude et mise au point d'une méthode de prospection géochimique par les gaz des sols. Rapport de synthèse CEE. 10 p.
- 1277 - Dominique ARTIGNAN - Quelques remarques sur les variations du signal hydro-géochimique en fonction de la saison, 3 p., 10 fig., 2 tabl.
- 1278 - Michel JEBRAK, Hubert ZEEGERS, Denis BONNEFOY et Corinne SEBBAN - Mise au point d'un système expert appliqué à la prospection minière. Interprétation et hiérarchisation des anomalies géochimiques. Convention ADI-BRGM-LRI n° 85 C 05960. Rapport technique d'avancement n° 3, 7 p., 5 tabl., 2 annexes.
- 1279 - Liliane LAVILLE-TIMSIT - Anomalie de Brouains (feuille à 1/50 000 Mortain, Massif Armoricaïn, zone H) - Résultats d'un contrôle géochimique tactique en sol, 3 p., 2 tabl., 1 fig., 6 pl.
- 1280 - Patrice PIAANTONE - Caractérisations minéralogique, texturologique et géochimique d'échantillons de schistes, 6 p., 2 tabl., 1 fig.
- 1281 - Michel JEBRAK, Bruno LEMIERE, Patrice PIAANTONE - Compte rendu de mission - Sélection de paléosites d'altérations hydrothermales, 7 p., 4 fig.
- 1282 - Michel JEBRAK - J.L. LESCUYER - Compte rendu de mission - Symposium IAGOD Lulea (Suède), 3 p., 1 annexe.
- 1283 - Bernard GAUTHIER et Jean-Robert DISNAR - Etude des constituants hydrocarbonés contenus dans un dépôt de colmatage du forage géothermique du Blanc-Mesnil. 4 p., 5 fig., 1 pl.

- 1284 - Bernard COSTE - Interprétation des résultats d'analyse ICP de 278 échantillons de sols du secteur Maraudeur-Perdrix (feuille Inini, Guyane). 5 p., 11 fig., 4 tabl.
- 1285 - (Annulée)
- 1286 - Jean-François SUREAU, Eric MARCOUX, Bernard GAUTHIER, Pascal Hubert et Christian BRAUX - Compte rendu colloque PIRSEM, Montpellier, 20-30 septembre 1986. 6 p.
- 1287 - Bernard COSTE - Stratégique Kérouane (Projet AMN, Guinée). Interprétation des résultats d'analyse (or et ICP) des stream sediments et de détermination minéralogique des concentrés.
- 1288 - Michel BONNEMAISON et Christian BRAUX - Compte rendu de mission en Tchécoslovaquie du 7 au 12 septembre 1986. 6 p., 1 fig.
- 1289 - Michel JEBRAK - Les outils de synthèse dans le domaine des gîtes minéraux : base de données, cartes métallogéniques et systèmes-experts, 11p.
- 1290 - Jean-Robert DISNAR et Bernard GAUTHIER - Argiles de Champagne septentrionale - Premières analyses minéralogiques, étude sommaire du contenu en matière organique (contrat ANDRA), 9 p., 2 tabl., 1 fig., 1 annexe.
- 1291 - Jean-Robert DISNAR - Etude sur la matière organique : perspectives et réalité, 2 p., 4 annexes.
- 1292 - Christian BRAUX - Compte rendu de mission en Ariège, 3 p., 2 tabl.
- 1293 - Michel BONNEMAISON - Compte rendu de mission au Symposium Gold 86 à Toronto, 7 p., 2 fig.
- 1294 - Michel BONNEMAISON et Jean LETALENET - L'indice aurifère de Koum D1 (Nouvelle Calédonie), 2 p.
- 1295 - Liliane LAVILLE-TIMSIT - Compte rendu de mission au BGR Honnovre (RFA), le 1er décembre 1986, 3 p.
- 1296 - Jean-Luc LESCUYER et Christian VACHETTE - Compte rendu de mission en Chine. Rapport technique préliminaire, 12 p., 1 fig.
- 1297 - Denis BONNEFOY - Intégration des données de l'imagerie satellite dans les traitements multidonnées, 3 p.
- 1298 - Etienne WILHELM - Compte rendu d'activité DAM/GMX en 1986, 5 p.
- 1299 - Jean-Pierre MILESI et Patrick LEDRU - Compte rendu de mission à Abidjan du 1. au 6 décembre. Atelier de travail sur la terminologie des formations Birrimiennes de l'Afrique de l'Ouest, 4 p.