

RESUMES DES PROJETS DU CYCLE CESEV 2010 / 2011

CAMARGO ESPINOSA Diana
COLOMBIE

NEUTRALISATION D'UNE SOLUTION SALINE RESIDUAIRE ET VALORISATION DES RESIDUS

L'environnement et le recyclage des déchets sont aujourd'hui des sujets très importants pour le développement de l'industrie en général. La société Solvay, comme industrie pionnière dans la production de différents produits dans le monde, est aussi très intéressée par le développement de technologies propres.

Solvay est une société productrice de Carbonate de Sodium dont les résidus ont un pH de 10 - 10,5. La société s'est fixé comme objectifs d'abaisser l'alcalinité de la saumure résiduelle et de valoriser ses résidus après traitement.

Des projets de recherche ont été élaborés afin d'atteindre les objectifs précités. En particulier, la neutralisation de la saumure résiduelle par d'autres résidus du procédé Solvay est un point important des études et sera l'objectif de ce projet. Différentes techniques (méthodologies, essais et analyses de laboratoire) sont développées afin de trouver la solution appropriée répondant aux exigences de la société et aux normes environnementales.

COLIN Sébastien
FRANCE

LA MONAZITE GRISE DE GRAND-FOUGERAY (BRETAGNE) : GENESE ET PROCESSUS DE CONCENTRATION EN TERRES RARES

La monazite grise est un phosphate de terres rares (La, Ce, Th, ...) PO_4 , de structure monoclinique, riche en Europium et Dysprosium et pauvre en Thorium. Le contexte de formation de ce minéral est lié à une sédimentation marine où la concentration en terres rares est importante. Cette monazite a subi un métamorphisme de bas degré qui a remobilisé les terres rares et les phosphates pour former des grains en lentille ellipsoïdale. Dans les années 1970, une prospection alluvionnaire l'a identifiée dans les placers du massif armoricain et a permis de la caractériser et de définir sa localisation et son volume disponible dans les flats de la rivière du Gras et de l'Aron. L'étude présente doit apporter des précisions concernant le contexte de formation de cette monazite grise, contexte qui est toujours discuté à ce jour. Pour reconnaître cette monazite en roche, ce sont 15 échantillons qui seront prélevés dans les schistes noirs de la formation encaissante de l'Ordovicien sur la commune du Grand-Fougeray. Les schistes échantillonnés seront analysés à travers le microscope métallographique, le microscope électronique à balayage et la microsonde électronique. Ces analyses ont mis en évidence de nouvelles typologies de grains de monazites (le long d'une fracture, en accumulations sur des horizons particuliers et en association avec du xénotime ou de la churchitte). L'association minérale phosphate d'yttrium / monazite définit des conditions particulières de mise en place de la monazite. Le xénotime est un bon indicateur thermo-barométrique et la churchitte peut être issue d'un gel phosphaté (rhabdophane). Les études seront complétées par une caractérisation par diffraction de rayons X en roche totale et par une pyrolyse Rock-Eval (permettant de déterminer le degré de maturation de la matière organique). Ces études doivent contribuer à l'acquisition de données utiles pour éclaircir le mode de genèse de la monazite grise.

DE LA O BURROLA Francisco
MEXIQUE

CARACTÉRISATION PÉTROGRAPHIQUE ET GÉOCHIMIQUE DES CHARBONS DU SOUS BASSIN D'OJINAGA CHIHUAHUA, MEXIQUE: APPLICATION À LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE 1D ET 2D DU SYSTÈME PÉTROLIER.

D'un point de vue ressources énergétiques, le sous-bassin d'Ojinaga montre un intérêt particulier. En effet, les Formations d'Ojinaga et San Carlos sont considérées comme les roches-mères à gaz. Plus spécifiquement la Formation San Carlos montre une matière organique caractéristique des gisements à gaz non conventionnels.

L'analyse géochimique et pétrographique des échantillons des affleurements de charbon, dans les domaines de la Sierra Rica et Nuevo Lajitas, montre que la majorité des échantillons ont subi une évolution thermique de la matière organique équivalente à la fenêtre à huile. Pour Sierra Rica, cette évolution thermique est plus importante et la matière organique montre une transformation diagénétique de l'huile en gaz.

Dans cette région, le reste des échantillons étudiés sont dans un état de transformation diagénétique important, équivalent à la fenêtre de génération du gaz. Ceci fait que pour la calibration de l'évolution du flux de chaleur avec le temps pour la modélisation du bassin est faite par la caractérisation pétrographique de trois populations différentes de Vitrinite: % Ro = 0.53, % Ro = 1.36 et % Ro = 1.96.

Pour la région de Nuevo Lajitas, seulement deux populations de vitrinites ont été utilisées avec les valeurs de réflectance suivantes: %Ro = 0.33, et % Ro = 0.83.

Cet analyse thermique nous permet d'arriver à une première conclusion: les charbons de la région de Sierra Rica sont plus évolués thermiquement que les charbons de Nuevo Lajitas et probablement aussi leur accumulation en gaz.

Mots clés: Sous bassin Ojinaga, charbon, pyrolyses, Rock-Eval, réflectance, vitrinites.

DIEYE Moumar
SENEGAL

COMPLEMENTS D'ETUDES PETROGRAPHIQUES, MINERALOGIQUES ET GEOCHIMIQUES DES FACIES URANIFERES DE L'AMAS GRANITIQUE METASOMATISE DE SARAYA, SENEGAL ORIENTAL

Le massif granitique de Saraya présente une altération à différents stades qui a abouti à une minéralisation uranifère. Les études pétrographiques, minéralogiques et géochimiques tranchent en faveur d'une minéralisation faisant suite à une altération hydrothermale par métasomatose alcaline puis calcique. La roche altérée est alors une épisyénite albitisée.

L'observation des lames minces montrent en effet des cavités de dissolution résultant de la déquartzification du granite originel, suivie d'une albitisation des feldspaths, chloritisation occupant les bordures de cavité et enfin une carbonatation bien plus tardive.

Les minéraux d'uranium observés se localisent surtout au niveau des albites néoformées. Les minéraux accessoires tels que anatase, apatite et pyrite sont souvent associés à la phase de chloritisation ou de carbonatation. Les analyses géochimiques corrélées à la minéralisation ont permis de dégager quatre groupes de faciès dans l'ordre chronologique suivant : le granite non altéré, un faciès déquartzifié albitisé, un faciès sans quartz albitisé carbonaté et enfin un faciès albitisé carbonaté et illitisé. La minéralisation semble plutôt être liée à l'albitisation et peu ou pas à la chloritisation.

DIOP Oumar Mbodj
SENEGAL

ESTIMATION GEOSTATISTIQUE DES RESERVES ET CARACTERISATION MINERALOGIQUE DU GISEMENT D'OR DE GOLOUMA, SENEGAL

Le gisement de Golouma est encaissé dans des metabasaltes du super groupe de Mako qui appartient à la grande famille Birrimienne. Ces metabasaltes sont affectés par deux structures majeures d'orientation NNE-SSW et E-W. Ces structures sont à l'origine d'un style de déformation cassante et d'un style de déformation ductile-cassante. Cependant, seul le style de déformation ductile-cassante en liaison avec l'altération hydrothermale silico-carbonatée est porteur de minéralisation. Ainsi, le gisement de Golouma peut être rattaché aux gisements de types « Shear zones » comme la plupart des gisements aurifères du Birrimien.

Une campagne d'exploration de 287 sondages, dont 166 DDH (sondages carottés) et 121 RC (sondages destructifs) a permis l'élaboration d'une base de données qui sera utilisée pour la modélisation et l'estimation des ressources. L'étude statistique réalisée démontre que le corps minéralisé à une teneur moyenne de 1,5 g/t avec des valeurs allant de 0,3 à 200 g/t.

L'analyse en composantes principales (ACP) des analyses élémentaires révèle d'une part que la minéralisation est portée par le facteur F 3 avec 9% des variances exprimées et d'autre part que l'altération hydrothermale calcique est liée au facteur F2 avec 13% de la variance des variables.

L'étude géostatistique montrent une anisotropie géométrique d'axe principal E-W de la minéralisation en Au avec une portée de 60 m. Ceci est en parfaite conformité avec le contexte structural du gisement.

L'altération hydrothermale qui contrôle la minéralisation est de type silico-carbonaté avec la paragenèse pyrite-chalcopyrite-galène-Au. L'or se trouve soit sous forme fissurale ou incluse dans la pyrite, soit en inclusions dans la gangue silico-carbonatée.

Mots clés: Golouma, Sabodala, Or, pyrite, « shear zone », hydrothermalisme, Birrimien

GBANAMOU Aimé
GUINEE

CARACTERISATION PETROGRAPHIQUE ET MINERALOGIQUE DES GEODOMAINES DU BLOC D'OUELEBA, MINERAI DE FER DE SIMANDOU (CONCESSION MINIERE DE RIO TINTO SIMFER) GUINEE.

Le gisement de fer d'Oueleba, de type BIF, est situé au nord du Pic de Fon dans la grande région de Simandou en Guinée, Afrique de l'Ouest. La concession est actuellement attribuée à Rio Tinto Simfer. Les travaux antérieurs ont montré que, malgré ses énormes réserves (2Gt), et ses teneurs élevées en fer -62%- , le minerai d'Oueleba se caractérise par des teneurs élevées en phosphore (0,09%), élément très pénalisant pour la qualité du minerai de fer. L'objectif de ce travail est de caractériser l'habitus du phosphore dans les différents minéraux constitutifs du minerai d'Oueleba. Pour ce faire, des échantillons provenant du forage DD09OUL557 ont été fournis par Rio Tinto Simfer. Dans un premier temps, la minéralogie de 7 échantillons composites a été analysée par Diffractométrie de Rayons X (DRX) au LEM (Laboratoire Environnement et Minéralurgie, Nancy) et au Microscope Electronique à Balayage (MEB) au CRPG (Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, Nancy).

Les résultats montrent que le phosphore analysé dans ces 7 échantillons composites est principalement contenu dans la goethite FeO(OH). Les teneurs moyennes en goethite de ces échantillons au niveau du CAP (altérite) et TRN (zone de transition) est de 5 à 10% pour une teneur de 0,2% en phosphore. Il n'est pas observé de variation verticale sur les teneurs en fer et phosphore. Il est recommandé de poursuivre ces travaux plus en détail afin de quantifier les variations du phosphore et de la goethite pour déterminer éventuellement des zones de meilleure qualité de minerai de fer dans le gisement d'Oueleba.

Dans une période où il est nécessaire de mettre en exploitation de nouveaux gisements pour satisfaire les besoins sans cesse croissant de l'homme, ce travail contribue à optimiser la reconnaissance à moindres frais et la mise en exploitation rapide des ressources minérales, objectif de tous géologues de projets. Le gisement de Simandou dont la mise en exploitation est prévue dans les années qui viennent, y contribuera.

IYAMBO Filemon
NAMIBIE

SIG ET BASE DE DONNEES SUR LA REGION REHOBOTH, NAMIBIE

La ceinture de Damara est une chaîne de collision panafricaine s'étendant à travers la Namibie, d'orientation NE-SO et montrant des degrés de métamorphisme variable, depuis la fusion partielle dans la zone centrale jusqu'à un métamorphisme de très faible degré dans les deux zones externes. L'importance économique de la ceinture de Damara est liée à la présence des granites uranifères, considérés comme issus du processus de fusion partielle le long de la zone centrale. Les roches de la ceinture du Damara ont donc été métamorphosées de manière variable et les zones les plus externes de la Damara conservent des reliques Pre-Damara. Elles peuvent donc être utilisées pour déterminer le protolith subissant la fusion partielle et produisant les magmas enrichis en uranium dans la zone centrale.

Pour cela, un SIG sera élaboré sous ARCGIS. Il permettra de corréliser les informations géologiques contenues dans plusieurs cartes au 1/250 000 avec des données géophysiques et géochimiques. Le patchwork cartographique qu'entraînent des corrélations de carte à petite échelle exigera une simplification de la stratigraphie de la zone d'étude.

KAYDIEU Guy
NOUVELLE-CALEDONIE

TRAITEMENT DES REJETS DE LA LAVIERIE DE MOANDA : BILAN MATIERE DE LA DECANTATION, OPTIMISATION DE LA FLOCCULATION/DECANTATION

L'objectif du stage s'inscrit dans les plans d'actions de cette année 2011 arrêtés pour la laverie de Moanda COMILOG Gabon.

L'évolution des chantiers amonts à la laverie, notamment les caractéristiques géologiques des matériaux, ont impacté la marche de l'usine. Le caractère plus « argileux » du minerai entraînant une proportion plus conséquente d'ultrafines a montré les limites du fonctionnement de l'étape de traitement de ces dernières.

Le bilan de l'année passée 2010 fait état des arrêts dus à la gestion du décanteur. Ils représentent à eux seuls 200 h de production. Il était donc impératif d'agir sur cette séquence de traitement des rejets de la laverie, pour se placer dans les objectifs de taux de marche et prévisions fixés par la direction du site de COMILOG Moanda.

Rappel des opérations de l'unité de traitement de minerai de Moanda :

-une mise en pulpe du minerai via un débourbeur,

-une étape de classification granulométrique qui constitue pour l'essentiel les différents stocks de manganèse à expédier,

-une étape de floculation/décantation des « ultrafines » issues de la classification.

Ainsi, il s'agit d'influer sur le temps de remplissage du bassin de rejet de ces ultrafines (considérées comme étant stériles), dimensionné pour une capacité de 2 ans de stockage (de marche laverie). Au bout de 6 mois, le constat est que cette lagune est presque remplie de moitié. On comprend la nécessité d'agir sur la siccité des rejets entrant dans ces lagunes pour espérer en réduire le volume.

Ainsi, focaliser les travaux et la réflexion sur de la floculation/décantation aura pour effet d'agir sur les intérêts définis pour le sujet de stage. Dans un premier temps, avec les équipements et plan de circulation des fluides existant et dans un deuxième temps avec des propositions de modifications appropriées.

KONÉ Bamara

MALI

RESSOURCES SECONDAIRES EN TERRES RARES : VALORISATION DES POUDRES LUMINOPHORES USAGÉES

Les lampes à économie d'énergie sont de nos jours de plus en plus utilisées principalement à cause de leur efficacité lumineuse, leur durée de vie mais aussi, leur faible consommation d'énergie. Ces lampes contiennent en plus du mercure, des métaux et d'autres substances photo luminescentes : les poudres fluorescentes.

Les métaux sont recyclés après une phase de démercurisation selon la directive européenne en vigueur. Il en reste un mélange de poudre de luminophore qui représentent de 3 à 5 % du poids de la lampe et très riche en terres rares qui doit être traité comme une ressource secondaire. C'est dans ce cadre que s'inscrit ce projet de valorisation des poudres luminophores usagées qui se fixe pour objectif de parvenir à un schéma de traitement industriel de ces luminophores. Les méthodes de séparation par voie physique et/ou physico-chimique sont retenues et étudiées pour cet objectif. Ce rapport présentera le résultat des différents essais portés sur un échantillon industriel.

MATENGU Helena

NAMIBIE

SIG ET BASE DE DONNÉES SUR LA REGION DE KHORIXAS ET KAMANJAB, NAMIBIE

La minéralisation uranifère dans la région de Swakopmund est observée dans les roches protérozoïques des groupes Nosib et Swakop dans la Zone Centrale de l'orogène Damara. L'uranium est associé avec des granites intrusifs générés par des processus de fusion partielle des roches métasédimentaires du complexe métamorphique Abbabis. La connaissance de la géologie est nécessaire pour déterminer si les roches pré-Damara acides volcaniques et / ou des roches sédimentaires de Kamanjab et Khorixas sont la principale source de l'uranium dans la région de Swakopmund. En outre, une base de données SIG est nécessaire pour produire des cartes pour corréler la géophysique à la géologie.

MEJIA HERRERA Pablo

COLOMBIE

ANALYSES DES ZONES POTENTIELLES METALLIFERES D'UN GISEMENT DE KUPFERSCHIEFER EN UTILISANT LES OUTILS DE RESTAURATION DE SURFACES DE GOCAD®

Des études récentes indiquent que certains événements tectoniques sont directement liés à des accumulations importantes dans les gisements cuprifères du Kupferschiefer (Pologne). Le rôle de ces événements lors des épisodes de minéralisation est encore incertain. Cependant, à partir de l'analyse géométrique et structurale des couches minéralisées, il est possible d'estimer les zones propices à la migration et l'accumulation de fluides minéralisateurs

ayant circulé lors de ces épisodes tectoniques. Les modules de restauration de GoCad® ont été appliqués au district minier de Lubin (Pologne) pour reconstituer approximativement la géométrie et les conditions structurales initiales des lithologies impliquées dans la formation du dépôt. Le tenseur de déformation, ses axes principaux et la dilatation résultant des étapes successives de restauration ont été estimés et semblent corrélés avec les zones où une accumulation de métaux significative est observée actuellement. Cette méthodologie pourrait donc être appliquée pour estimer les zones du gisement ayant subi des changements significatifs lors de ces événements tectoniques et qui sont liés la formation du gisement. Ainsi, il est possible d'utiliser les résultats de la restauration comme éléments de prospection pour ce type de gisement.

MPIRA Audrey
GABON

ETUDE DU GISEMENT DE TAMGAK (NIGER)

Une ressource minérale désigne un potentiel naturel susceptible d'être exploitée économiquement ou non.

Les ressources et réserves ne sont pas fondées sur de simples calculs mais sur des estimations.

TAMGAK est un gisement dans les grès de type tabulaire situé sur le bassin sédimentaire de Tim Mersoï au Niger. Il se trouve à la jonction de la faille d'Arlit et de la flexure d'Autruche. L'objectif de cette étude est de suivre le protocole d'estimation de ce gisement.

La première étape de cette étude est de définir les contours 2D de la minéralisation à partir de l'interprétation des données de diagrapie (résistivité, radiométrie) sous le logiciel Sermine. Ces contours définis sont ensuite importés sous le logiciel Gocad®, afin de construire un modèle d'enveloppes 3D de la minéralisation en tenant compte des paramètres techniques d'exploitation (teneur de coupure,...). Le volume des enveloppes 3D modélisées permet ensuite l'analyse exploratoire des données du gisement afin d'aboutir au calcul de ressources/réserves par l'étude géostatistique.

SAFRIATNA Anas
INDONESIE

VALORISATION DES BAUXITES DE MEMPAWAH, INDONESIE, PAR FLOTTATION INVERSE

La bauxite de Mempawah est principalement minéralisée en gibbsite. La gangue majeure du minerai est formée de minéraux de la silice, sous forme de quartz et aluminosilicates comme la kaolinite ou de la silice réactive ($R.SiO_2$). La présence de $R.SiO_2$ dans la bauxite provoque des problèmes majeurs dans le procédé Bayer.

Jusqu'à présent, le processus de valorisation consiste seulement en un lavage pour enlever l'argile. Ce lavage ne peut ni élever la teneur en Al_2O_3 ni éliminer la silice réactive. Donc un autre procédé de valorisation reste nécessaire.

La flottation est l'un des procédés d'enrichissement les plus largement utilisés pour concentrer les minéraux dans les minerais. La flottation inverse a été choisie parce qu'elle a plus d'avantages pour la désilicification de la bauxite en comparaison avec la flottation directe : baisse des coûts, facilité de déshydratation et moins d'effets sur la métallurgie.