



## 2<sup>nd</sup> circulaire

# 5<sup>ème</sup> SGA-SEG-UNESCO-IUGS Short Course Métallogénie de l'Afrique

**Les gisements de Mn - Fe - U dans les bassins sédimentaires :  
De l'exploration au métal**

*organisé par*  
*Society for Geology Applied to Mineral Deposits (SGA)*  
En coopération avec  
Le Ministère des Mines du Gabon  
L'Ecole des Mines et de la Métallurgie, Moanda  
L'Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville  
Université Paris Sud, France

Soutenu par  
*SEG, UNESCO and IUGS*

**Moanda, Gabon, 10 – 14 Octobre 2018**



Ecole des Mines et de Métallurgie de Moanda, Gabon

Les ressources minérales dans les bassins sédimentaires sont abondantes en Afrique, dont une grande partie a été formée au protérozoïque (p.ex. Ceinture de Cuivre de l'Afrique Centrale ; gisements de manganèse de Kalahari, Afrique du Sud).

Au Gabon, les bassins sédimentaires sont localisés autour des massifs de roches magmatiques et métamorphiques archéennes. Le bassin de Franceville au SE du pays, est connu pour ses gisements célèbres de manganèse et d'uranium, ce dernier exploité jusqu'en 1999.

Le Gabon est le 2<sup>ème</sup> producteur mondial de manganèse après l'Afrique du Sud, 1<sup>er</sup> producteur de Mn à partir des gisements de Kalahari, les plus grands gisements de Mn "on-shore" à l'échelle mondiale qui se sont formés à la même époque.

La société Comilog, filiale du groupe minier français Eramet, fondée en 1953, est opérateur minier au Gabon depuis 1962 à Moanda, à environ 50 km de Franceville (~ 4 Mt/an). Le manganèse est exploité dans les latérites avec une teneur moyenne de 46 % Mn. Le minerai, après débouillage, classement granulométrique, enrichissement par liqueur dense, par pyrométallurgie et hydrométallurgie, est transporté par voie ferrée sur 600 km jusqu'au port d'Owendo, proche de Libreville, et chargé dans des minéraliers à destination de l'Europe, la Chine et les Etats Unis pour la production de l'acier. Le manganèse métal est produit à Moanda pour l'industrie chimique.

Le Gabon était un important fournisseur d'uranium dans le passé.

Environ 28 000 t U ont été produites dans les gisements de Mounana et d'Oklo découverts respectivement en 1956 et 1968, et exploités de 1960 à 1999. Le gisement d'OKLO (production totale 14,000 tU), est célèbre pour ses réacteurs nucléaires fossiles,

Le minerai de fer n'est pas encore exploité au Gabon, mais le gisement de Belinga au NE-Gabon, est estimé à ~384 Mt de minerai de haute teneur (Fe > 60% et P < 0.09%), et plus d'1 Gt de minerai à des teneurs de Fe > 50% et P < 0.18% (Kondja et al. 2017).

En 2016, l'Ecole des Mines et de la Métallurgie (<http://www.e3mg.ga/>), fruit d'un partenariat public-privé entre l'Etat gabonais et la société Comilog a été créée à Moanda pour former, à partir des diplômés universitaires BAC+2 et/ou BAC+4, des opérationnels du secteur minier ou industriel. Pour le moment, l'école recrute des jeunes étudiants gabonais et africains francophones.

L'objectif du 5<sup>ème</sup> « short course » sur la Métallogénie de l'Afrique est de former les géologues/métallogénistes et ingénieurs à la métallogénie et métallurgie de Mn, U et Fe pour être qualifiés dans les domaines académiques et industriels.

Avec grand plaisir, nous annonçons le 5<sup>ème</sup> « short course » international organisé par la Society for Geology Applied to Mineral Deposits (SGA), en coopération avec le Ministère des Mines et de l'Industrie du Gabon, l'Ecole des Mines et de la Métallurgie de Moanda, Comilog-Eramet et l'Université des Sciences et Technologies de Masuku, Franceville. Ce short course est soutenu par l'UNESCO, l'IUGS et la SEG.

Cette formation aura lieu à Moanda, Gabon du Mardi 10 au Samedi 14 octobre 2018 et donne suite aux formations tenus avec succès au Burkina Faso, en Zambie, au Maroc et au Rwanda (Ces dates dépendent des vols disponibles, de Libreville à Franceville, transfert à Moanda s'opérant par bus, sachant qu'il n'y a pas de vols le samedi).

Le « short course » comprend 5 jours de cours, travaux pratiques, excursions incluant les visites de la mine de Mn et des installations métallurgiques (voir programme ci-dessous).

### **Venue**

Ce « short course » de 5 jours aura lieu à Moanda et aux alentours (mine et installations métallurgiques). Les cours auront lieu à l'école des mines de Moanda. Une visite du port minéralier d'Owendo au nord de Libreville sera organisée à la fin du séjour. Une excursion touristique dans le Parc animalier proche de Moanda sera également organisée sur demande.

### **Nombre de participants**

45 participants seront admis, afin d'assurer au mieux une bonne logistique et favoriser des échanges fructueux entre enseignants, chercheurs, industriels et étudiants.

### **Hébergement**

45 chambres sont disponibles à l'Ecole des Mines et de la Métallurgie de Moanda. Les chambres sont climatisées et équipées d'une salle de bain. Les frais d'inscription incluent cet hébergement.

Un hôtel 3-étoiles : Heliconia Moanda (12.5 km de l'Ecole des Mines) peut être réservé sur demande (frais non inclus dans l'inscription).

### **Frais**

1000 € : Les frais d'inscription comportent : (1) 5 jours d'atelier (cours et excursions) matériel pour les cours, logement et repas (sauf boissons alcoolisées), le vol de Libreville à Moanda, l'hôtel et le transport à Libreville.

500 € : Les frais d'inscription comportent : (1) 5 jours d'atelier (cours et excursions) matériel pour les cours, le logement et les repas (sauf boissons alcoolisées).

650 € : Les frais d'inscription comportent : (1) 5 jours d'atelier (cours et excursions) matériel pour les cours, le logement et les repas (sauf boissons alcoolisées), transport en train de nuit Libreville-Franceville. *Le transport Franceville-Moanda est organisé par le comité.*

**Date limite de paiement : 15 Août 2018**

**VISA** : Après l'inscription et le paiement, une lettre officielle sera envoyée pour la demande du visa.

**Langue de travail** : français

**CONTACT** : Beate Orberger ([beate.orberger@u-psud.fr](mailto:beate.orberger@u-psud.fr))

**Enseignants**



**Maurice Pagel** est professeur émérite à l'Université Paris Sud, Orsay, France. Il a été Directeur de Recherche au CNRS de 1976 à 1977, au célèbre Centre de Recherche sur la Géologie de l'Uranium (CREGU, Nancy). Sa recherche porte sur les gisements d'uranium liés aux discordances et les gisements dans les formations sédimentaires. La recherche de Maurice Pagel a porté sur le rôle des minéraux accessoires des granites et des roches volcaniques en tant que source de l'uranium, notamment l'effet de l'irradiation sur ces minéraux, l'interaction fluides-minéraux et l'histoire thermique des bassins sédimentaires, minéralisés en uranium. Actuellement, il co-dirige le projet national (CNRS, CEA, AREVA) sur les ressources d'uranium.

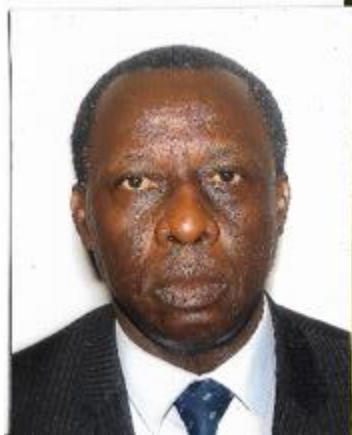


**Jacques THIRY** est ingénieur chimique de l' Ecole Nationale Supérieure Chimie – Toulouse. Il a travaillé pour AREVA où il a tenu plusieurs postes pendant sa carrière. Il a dirigé l'usine de lixivation à SOMAÏR (Niger) et en Lodeve (France). Il a également dirigé le SEPA (R&D et Services Techniques d' Areva Mines, et des Département de Métallurgie. A la fin de sa carrière il était Directeur Technique d'Areva BU Mines en charge des études de préfaisabilité minières. Il a obtenu un palmarès de 'fellow expert' d'Areva (maintenant Orano) en 2011 pour ces connaissances en métallogénie de l'uranium. IL a pris sa retraite en septembre

2017, mais il est toujours président du group de travail au sein de la société minière industrielle pour la minéralurgie et hydrométallurgie.



**Beate Orberger** est Professeur Associé à l'Université Paris Sud, Orsay, France et présidente de Catura Geoprojects (Géosciences Conseil). Elle a plus de 30 d'expérience en métallogénie et géométallurgie, en particulier des gisements des bassins sédimentaires (fer, manganèse, polymétallique au Brésil, Australie, Afrique du Sud, Zimbabwe, Gabon, Canada, Chine), mais aussi des gisements latéritiques (Ni, Mn). Ses recherches portent sur le transfert et concentrations des métaux pendant la circulation des fluides (processus magmatiques, hydrothermaux et altération supergène), Elle a travaillé pendant 5 ans chez ERAMET (2011-2016) et a co-dirigé une thèse financée par COMILOG sur les carbonates de Mn à Moanda. Actuellement, elle co-dirige une thèse sur la valorisation des poussières minières et industrielles lors de la chaîne de production (Mn, Ni, Fe (ERAMET Research ; KIC Go40). Elle est coordinatrice scientifique de plusieurs projets européens (H2020, EIT) qui ont pour objectif de construire des systèmes d'expert de forage et analyses combinées ([www.solsa-mining.eu](http://www.solsa-mining.eu)) pour optimiser les ressources, l'exploration, l'extraction et des procédés.



**Antoine Mathurin Ango** est ingénieur géologue et actuellement conseiller du Ministère du Gabon en charge du gisement Belinga depuis 2005. Il est également administrateur de la société SOSEM. Il dirige des travaux sur les activités minières futures sur l'or et métaux associés. Pendant sa carrière il a travaillé à la mine d'OKLO comme directeur d'exploration et chef de Département de Géologie et Exploration (COMUF). Il a aussi dirigé la mine en développement d'ETEKE pour la société canadienne Golden Star (en joint-venture avec la société australienne Lafayette Mining). Il a également occupé le poste de directeur général au Ministère du commerce et du développement industriel du Gabon. Actuellement

il est Conseiller du Président de la République pour le secteur des ressources minérales.



**Thierry De Putter** est Chef du Service de Géodynamique et Ressources Minérales au Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC), Tervuren, Belgique. Il a été 7 années (2006-2013) co-Président d'une « *task force* » des Affaires Étrangères belges sur la bonne gouvernance dans le secteur minier de la R.D. Congo. Ses recherches actuelles portent sur le gisement néoprotérozoïque de classe mondiale de Cu-Co-U dans la Copperbelt du Katanga ; sur les ressources minérales du Bloc du Kasai (Craton du Congo), y compris le gisement de manganèse paléoprotérozoïque (peu connu) de Kisenge, Ouest du Katanga ; et sur le timing de la formation de gisements supergènes récents dans le SE de la RDC. Il a également publié sur le rôle des ressources naturelles dans la persistance des conflits dans l'est de la RDC, et dans le développement du pays en général.



**Francis MAYAGA-MIKOLO** est Doctorat en Géologie et Géochimie isotopique (Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand en étroite collaboration avec le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM, France, 1996). De 1999-2004, il était chef de projet d'exploration adjoint pour la société De Beers Consolidated Mines. Il devient Directeur de la Géologie et de la Recherche Minière (2004-2011) et puis Directeur Général adjoint des Mines et de la Géologie (2011-2015). Depuis 2015, il est Directeur Général de la Géologie et de la Recherche Minière (Service Géologique du Gabon) et Coordinateur scientifique et technique de plusieurs projets dont la dernière édition (2009) de la carte géologique et des ressources du Gabon.

**Le Professeur M. Moussavou** de L'Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville présentera la métallogénie du bassin de Franceville.

**Deux intervenants** de la Société Comilog présenteront « la métallurgie du minerai de Manganèse oxydé.



## Programme

### 5ème short course « Métallogénie d'Afrique » Moanda, Gabon

10 – 14 octobre 2018

Arrivée/départ : dimanche et lundi

(Vol : Libreville-Franceville et transfert de Franceville à Moanda)

### Les gisements de Mn-Fe-U dans les bassins sédimentaires : De l'exploration au métal

#### Journée 1 :

9H00-9H45 : Bienvenue

9H45-10H15 : Introduction : Géologie et Métallogénie du Gabon  
(Francis, Maya-Mikolo, Direction Générale de la Géologie et  
de la Recherche Minière (DGGRM), Gabon)

10H15-10H45: Géologie et Métallogénie du Bassin de Franceville  
(Matthieu Moussavou, l'Université des Sciences et Techniques  
de Masuku, Franceville)

Pause-café

#### URANIUM

11H00-12H00 : Propriétés physico-chimiques de l'uranium et réacteurs naturels  
de fission d'Oklo (*Maurice Pagel*)

12H00 – 13J00 : Les types de gisements d'uranium (*Maurice Pagel*)

13H00-14H00 : Déjeuner

14H00-15H00 : Les gisements d'uranium liés spatialement aux discordances  
(*Maurice Pagel*)

15H00-16H00 : Les gisements d'uranium du Niger (*Maurice Pagel*)

Pause-café

16H30 – 18H30 : Métallurgie de l'uranium : du minerai au « yellow cake »  
(*Jacques Thiry*)

#### Journée 2 :

#### MANGANESE



9H00-10H30 : Propriétés physico-chimiques des gisements de Mn-Fe  
(Beate Orberger)

Pause café

11H00-13H00 : Les gisements de Mn-Fe dans le Sud de l'Afrique et le du Brésil  
(Thierry De Putter, Beate Orberger)

13H00-14H00 : Déjeuner

14H00-15H30 : Les gisements de manganèse au Gabon : des shales noirs  
riches en Mn aux gisements de Mn oxydés  
(Beate Orberger)

Pause-café

### **Métallurgie du minerai de Mn**

16H00-18H30 : Du minerai au produit minéralurgie, calcination, transport,  
pyrométallurgie, Mn-métal) (Ingénieurs du Complexe Industriel  
et du Complexe Métallurgique de Moanda)

### **3. Journée : Fer et excursion**

9H00-10H30 : Le gisement de BELINGA (Antoine Ango Mathurin)

Pause-café

11H00-12H00 : Perspectives et conclusions

Déjeuner et préparation pour départ en excursion

### **Après-midi**

#### **Excursion :**

- Visite des fossiles célèbres (2.1 Ga) dans les shales noirs proche de Moanda  
-(Franceville) (Pr. Matthieu Moussavou)
- Visite : Installation métallurgiques de la COMILOG  
(2 groupes dépendant du nombre de participants).

**Journée 4** Matin : Visite des installations Comilog

Déjeuner

Après-midi : Mn-Mine- Comilog

**Journée 5** : Matin : visite Mine et synthèse du « short course »

## Visite du Parc Animalier