

Atelier « Mine & Développement Durable en Afrique Francophone » :
15 au 19 mai 2017, Centre de Conférences de l'Université Mohamed VI Polytechnique
Benguerir, Maroc
20 mai 2017, Constitution du réseau AMEDEE, Hôtel Royal Mirage, Marrakech, Maroc

Rapporteur général des travaux de l'atelier : Aimé LUSHIMA OKITENGENO : Chef de Bureau /DPEM/ et 1er Secrétaire de la Commission chargée de la révision du Code Minier/ Ministère des Mines/République Démocratique du Congo

Rapporteurs de Sessions : Fatima Sbai (Maroc), Dahbia LabchriZri (Algérie), Roseline MBAYE CARLOS (Sénégal), Mohamed Meite (Côte d'Ivoire), Moussa Harouna (Niger), Dramane Cheick SAVADOGO (Cameroun), Youssef Kante (Guinée), EL Hachimi M Lâarabi(Maroc)



Participants de l'atelier à l'université Mohamed VI de Bengherir.

I. Introduction

L'Université Mohammed VI Polytechnique (Maroc), l'Université du Québec en Abitibi – Témiscamingue UQAT (Canada), l'Université Cadi Ayyad « UCA » (Maroc) et le Centre Régional du Développement du Tensif, (CDRT, Marrakech, Maroc), en partenariat avec le Centre de Recherche pour le Développement International, (CRDI Canada), l'Institut de Recherche pour le Développement, (IRD France), l'Intergouvernement Forum on Mining, Minéraux, Metals and Sustainable Development, (IGF Canada), ont conjointement organisé, un atelier de formation sous thème de : « Mine et Développement Durable en Afrique francophone ».

Les participants de cet atelier original, au nombre de 60, proviennent des pays de l'Afrique Francophone suivants dans l'ordre alphabétique : Algérie, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Gabon, Ghana, Guinée, Madagascar, Mauritanie, Niger, Maroc, RDC, Sénégal, Tunisie, ainsi que du Canada et de la France : ils relèvent de services de gouvernements, de bureaux d'études, d'opérateur privés, d'ONG, d'organismes de recherche et d'universités.

L'objectif principal de cet atelier est d'apprendre ensemble à échanger les expertises et les connaissances afin d'éclairer les bonnes pratiques en matière de gestion de l'environnement dans les projets miniers (en développement, en cours, fermés ou orphelins).

C'est donc dans ce contexte que s'inscrit ce premier atelier à travers six journées de formation et d'échanges, incluant deux visites techniques et une session (samedi 20 mai) dédiée au développement du réseau AMEDEE (Activité Minière, Environnement du Développement Economique, Ethiques) impliquant les chercheurs et enseignant chercheurs de l'Afrique Francophone participants à l'atelier.

II. Déroulement

II.1. Séance d'ouverture

Conformément à l'ordre du jour, le professeur Rachid HAKKOU de la faculté des sciences et technique de l'Université Cadi Ayyad a procédé à l'ouverture de l'atelier, en présence du professeur Driss OUAZAR, président de l'Université Mohammed VI polytechnique, de Monsieur Driss DHIBA, Vice-président chargé de la Recherche et Développement à l'OCP, du professeur Jones ALAMI, directeur de MSN et du professeur Mostafa BENZAAZOUA de l'Université du Québec en Abitibi – Témiscamingue.



Prenant la parole, tour à tour, ces derniers ont tous souhaité la bienvenue aux participants de l'atelier venus parfois de pays lointains et ont également remercié les organisateurs de l'atelier pour cette initiative en souscrivant pleinement à l'idée du réseau AMEDEE devant permettre, à partir des projets actuels concrets de Recherche et Développement, de renforcer les compétences par le partage des connaissances acquises, d'accroître la visibilité internationale des projets, et ainsi de pouvoir et rechercher les expertises nécessaires au renforcement des capacités.

Aussi, le professeur OUAZAR, tout en soulignant que l'Université Mohammed VI polytechnique s'honore d'abriter les travaux de ce premier atelier, a indiqué à l'assistance la mise à disponibilité des fonds provenant de l'OCP en vue d'appuyer concrètement le développement du réseau AMEDEE.

Dans le mot d'ouverture, il a été précisé que c'est dans le cadre de la continuité des travaux de la chaire de recherche du CRDI (Canada) en « gestion et stabilisation des rejets miniers et industriels » que cette session de formation a été organisée sous le thème « mine et développement durable en Afrique Francophone ».

En outre, il a été souligné que cet atelier a lieu à un moment où aujourd'hui la conjugaison entre les enjeux de l'industrie minière et ceux du développement durable représente un défi important pour l'ensemble des parties prenantes dans les projets miniers.

Le débat sur ces enjeux, a-t-on ajouté, résulte de la nature non renouvelable des ressources minières, de leur répartition géographique et de leurs enjeux et impacts qui touchent l'homme (employés, riverains, etc.), les écosystèmes et les autres ressources naturelles (eau, sol, air et biodiversité).

C'est dans ce cadre global, a-t-on insisté, que s'inscrit ce premier atelier qui, comme dit précédemment, s'investira dans le développement du réseau AMEDEE, initié par F. Colin (IRD) comme précisé par le professeur Rachid Hakkou.

Le professeur Rachid HAKKOU a clôturé cette séance d'ouverture en introduisant aux participants Madame Bonnie CAMPBELL, professeure à la faculté de science politique et de droit de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) pour la présentation de son exposé.



II.2. Travaux de l'Atelier

Les travaux de l'atelier se sont déroulés sous la modération du professeur Rachid HAKKOU, assisté du professeur Mostafa BENZAAZOUA mais également d'autres formateurs ou intervenants dans cet atelier.

A. Travaux de la première journée de l'Atelier (15 mai 2017)

1- Présentation sur l'environnement minier : enjeux de régulation, de légitimité et de responsabilité



Madame Bonnie CAMPBELL, directrice du Centre interdisciplinaire de recherche en développement international et société (CIRDIS) à l'Université du Québec à Montréal, a axé son exposé sur les points suivants :

1. Un retour sur les processus de réforme de libéralisation des cadres réglementaires dans le secteur minier en Afrique des années 1980 et 1990, dont les dimensions politiques sont souvent passées sous silence ;

2. Un bref aperçu des réponses aux difficultés de légitimité des activités des compagnies qui résultent de ces réformes et qui émergent dans différentes arènes portées par différents acteurs – les arènes multilatérales et bilatérales et la RSE.

3. Une présentation des initiatives qui proposent un changement de paradigme et de stratégies: initiatives qui viennent de l’Afrique, 1) au niveau régional, la Commission économique pour l’Afrique des Nations unies et l’Union africaine, 2) niveau national, 3) communautés locales: transparence; traçabilité; imputabilité; reddition de compte.

Enfin, par rapport aux défis à relever, puisque les enjeux de légitimité et de régulation inscrits dans les processus légaux sont des éléments interdépendants, si l’on ne s’intéresse pas suffisamment aux conditions entourant la conceptualisation, la formulation et la mise en œuvre des réglementations, cela ne peut que nuire à l’établissement de pratiques et de normes régulatrices qui soient reconnues comme légitimes, notamment en ce qui concerne les cadres réglementaires et les codes miniers.

Aussi la présentation attire l’attention en conclusion à l’importance d’ouverture d’espace politique grâce à l’implication des acteurs auparavant exclus et notamment aussi:

- . À la prise de participations publiques dans certaines compagnies afin que les responsables publics soient en mesure d’exercer une surveillance et soient tenus imputables envers leurs populations;
- . Au redressement de relations asymétriques héritées;
- . À la transparence et l’accès à l’information.

2- Présentation sur la législation minière africaine relative à la protection de l’environnement et l’après-mine.

Madame Clémence NARE de l’Ecole Nationale d’Administration Publique Gatineau (Canada) a, après avoir procédé à une présentation sommaire de l’IGF, indiqué les principes généraux acceptés dans le droit de l’environnement dont les principes de précaution, de l’information, de la participation, de pollueur – payeur, de l’équité intergénérationnelle et de non régression.



Elle a également présenté les principes de base applicables de l'après – Mines. Elle a ainsi souligné que dans de nombreux cas, avec une bonne planification à l'avance, le coût de la réhabilitation des sites miniers devient relativement modeste. Mais lorsque la planification n'est pas faite à l'avance a-t-elle poursuivie, le coût de la réhabilitation peut être stupéfiant. Enfin, elle a exposé sur les exigences d'un plan de fermeture. A cet effet, il y a lieu de retenir ce qui suit :

- un permis d'exploitation ne peut être délivré sans un plan de fermeture ;
- le plan de fermeture doit être suffisamment détaillé pour faire des estimations de coûts fiables ;
- il doit y avoir une garantie financière en place pour le coût total de fermeture ;
- la participation du public et notamment des communautés est nécessaire dans le processus d'élaboration du plan de fermeture ; et
- le plan doit être évalué par une expertise indépendante et qualifiée, puis validée par le Gouvernement.

3. Présentation sur des analyses des pratiques RSE dans l'industrie minière en Afrique

Madame Bonnie CAMPBELL de l'Université du Québec à Montréal a souligné que la RSE est une notion complexe, qui recouvre de multiple sens et dont la définition détermine la mesure du succès. Il s'agit donc d'un concept problématique. Malgré ceci, les stratégies dans ce domaine sont en pleine croissance et leur portée en élargissement constante.

Après avoir resitué l'héritage règlementaire, institutionnel et politique dans lequel s'insèrent ces stratégies, ce qui permet de comprendre le flou croissant dans la démarcation du partage des rôles et responsabilités entre acteurs publics et privés dans le secteur minier, l'exposé a résumé 3 études des cas concernant l'impact des stratégies des RSE sur le développement au Ghana, Mali et en RDC.

En guise de conclusion, citant la CEANU, la conférencière a suggéré que les initiatives de RSE ne devraient pas être considérées comme se substituant à la responsabilité de l'État envers ses citoyens mais, plutôt, devraient compléter les efforts de l'État. Plus fondamentalement, étant donné les difficultés relevées par les études de cas, elle a insisté sur le fait que la RSE devrait être plutôt considérée comme une stratégie d'affaire et non de développement sociale.

4. Présentation sur le thème « Prévenir les conflits par une gestion intelligente et une utilisation durable des ressources naturelles »

Madame Raphaëlle CHEVRILLON-GUIBERT chercheuse à l'Institut de Recherche pour le Développement au sein de l'UMR PRODIG (CNRS, IRD, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Université Denis Diderot, AgroParisTech) et associée au CEDEJ-Khartoum a présenté certaines problématiques de l'exploitation aurifère artisanale au Soudan et au Tchad.

Dans son plan introductif, elle a relevé l'existence d'un véritable « boom » minier au Sahel (Or principalement) aujourd'hui largement alimenté par une production artisanale. Par ailleurs, à partir de l'analyse des situations tchadienne et soudanaise, elle a souligné les éléments ci-après :



- Bien qu'ils soient responsables de l'essentiel de la production aurifère des pays, les orpailleurs ne disposent pas (ou peu) de droits et protections dans les nouveaux codes miniers et ne sont pas encouragés dans les politiques publiques. Ces dernières sont essentiellement sécuritaires (sécurité publique et contrôle pour la taxation).
- Les gouvernements centraux occupent un rôle central dans les dispositifs au détriment des autres échelons étatiques. Ce sont eux qui sont habilités à accorder le droit d'accès aux ressources locales ;
- Les autorités locales et habitants sont alors largement contournés bien que les activités extractives se trouvent en régions ;
- La problématique du partage équitable de la rente minière entre les différents acteurs du secteur mais aussi les échelons de l'appareil d'Etat est centrale et très discutée. Il y a d'importantes divergences entre les acteurs sur comment la rente extractive doit être redistribuée mais aussi gérée ;
- Le peu de cas fait des orpailleurs par les autorités publiques et l'insécurité juridique de leur situation alors qu'ils sont des acteurs centraux du secteur extractif dans un contexte de fort chômage des jeunes et de crise économique sont source d'importantes tensions.

Ces résultats contrastés des politiques de développement dans les secteurs miniers soudanais et tchadiens soulignent l'importance de la prise en compte du rôle de tous les acteurs dans le processus extractif et de leurs attentes afin de discuter des options possibles et de faire *in fine* des choix partagés par le plus grand nombre quant à la façon dont les activités doivent être organisées, gérées et la rente partagée.

L'intervenante a rappelé en conclusion de sa présentation ce sur quoi elle avait insisté en débutant son propos: l'importance de repolitiser le développement et son idée de durabilité en considérant qu'il n'existe pas un unique développement qui serait durable mais des options de développement qui chacune emporte l'adhésion de certains mais pas de tous et que seul un dialogue large exposant ces options à tous est en mesure d'autoriser des choix éclairés pour les citoyens de chaque pays quant aux orientations à prendre quant il s'agit de gérer la ressource minière.

B. Travaux de la Deuxième Journée de l'Atelier (16 mai 2017)

1. Présentation sur le développement durable intégré aux opérations d'extraction minière

Le professeur Richard SIMON, responsable du programme de génie des Mines/département CGM, polytechnique Montréal, au Canada a présenté les principaux objectifs du développement durable lors de l'extraction. Il s'agit de :

- La réduction des impacts sociaux à travers la gestion des impacts socio-économiques, la gestion efficace des infrastructures et nuisance (bruit, eau, poussière, vibrations) ainsi que la préparation de l'après-Mine ;

- La réduction des impacts environnementaux par notamment la gestion intégrée des rejets et la fermeture et restauration du site ;

- L'amélioration des impacts économiques suivant une meilleure répartition de la richesse générée et une meilleure exploitation de la ressource.



Il a également fourni la classification des méthodes de minage en soulignant que ce qui dicte le choix d'une méthode, c'est en principe, qu'il faut savoir la méthode la plus adéquate, qui dans l'ensemble assurera l'exploitation la plus sécuritaire, complète et rentable possible.

Il a conclu sa présentation par la citation d'Albert Einstein : « la théorie, c'est quand on sait tout et que rien ne fonctionne,

la pratique, c'est quand tout fonctionne et que personne ne sait pourquoi et Ici, nous avons réuni théorie et pratique : Rien ne fonctionne ... et personne ne sait pourquoi »

2. Présentation sur la gestion des résidus miniers et des stériles : les étapes à franchir pour une gestion responsable et durable

Madame Mayana KISSIOVA (GolderAssociés Canada) et Monsieur Edouard MASENGWO (Golder Associés Ghana) ont indiqué que la gestion des résidus miniers et des stériles constitue un sujet technique et très vaste.

Tour à tour, ils ont axé leur présentation autour des points ci-après :

- Revue sommaire des guides et des pratiques ;
- Parcs à résidus miniers, types de résidus, méthodes de déposition et tendances actuelles ;
- Cycle de vie d'un parc à résidus miniers ;
- Gestion des eaux dans un contexte minier ;
- Stériles miniers et leur stockage ;
- Réalisations dans le contexte africain avec des exemples et défis.



Ces derniers ont souligné que la gestion des résidus miniers est dans les faits surtout une activité de gestion de l'eau dans un aménagement qui change et qui prend de l'expansion continuellement. Les parcs à résidus miniers sont extraordinairement différents l'un de l'autre par leur taille, type, emplacement et matériaux à retenir.

C. Travaux de la troisième journée de l'atelier (16 mai 2017)

1. Présentation sur le ménagement environnemental dans le secteur minier africain : retour d'expérience

Ainsi, il a formulé quelques recommandations dont la production et la diffusion de directives sectorielles en matière d'EIE des projets miniers ainsi que le renforcement du contrôle de la mise en œuvre des PGES à travers le reporting, les inspections et audits.

Présentation sur l'analyse multicritère pour une meilleure évaluation des impacts des projets miniers

Le professeur Rachid HAKKOU, spécialiste dans le traitement des minerais, (UM6P, Maroc) a, après avoir présenté le cycle de vie d'un projet, énuméré les impacts majeurs associés aux différents stades de l'exploitation minière et commentant largement sur les sources de ces impacts.

Parmi ces impacts majeurs, il y a lieu de citer : la perte de paysage naturel, la dégradation du sol, la perte de végétation et d'habitat naturels, la pollution de l'eau, et de l'air, le bruit et la pollution sonore, la perturbation des structures familiales, la production de déchets, les conflits socio culturels ainsi que les accidents professionnels.

Il a, par ailleurs, insisté sur le principe de prévention, qui constitue l'un des principes généraux du droit de l'environnement impliquant la mise en œuvre de règles et d'actions pour anticiper toute atteinte à l'environnement.

Un outil d'évaluation des impacts des mines sur l'environnement a été proposé sous forme de grille de notation. Cette grille permet de classer les impacts selon leur importance : Fort, Moyen ou Faible. Le professeur Rachid HAKKOU a suggéré aux participants d'apporter leurs suggestions et critiques afin d'améliorer cette grille/

2. Présentation sur l'évaluation des fonds géochimiques locaux des eaux à proximité des sites miniers parle Professeur Abdelkabar MAQSOUDE de l'IRME et de l'UQAT (Canada).

La première communication de l'après-midi de cette troisième journée, avait accès sur la technique d'évaluation du fond géochimique et son application dans la réhabilitation des environnements miniers.

Le contenu de la présentation de monsieur Abdelkabar MAQSOUDE était structuré comme suit :

- . Une définition du fond géochimique ;
- . Les méthodes d'évaluations du fond géochimique ;
- . La réglementation ;
- . Etude des cas ;
- . Conclusion.



Comme préambule le Professeur Abdelkabar MAQSOU, a rappelé les impacts inhérents à l'exploitation minière sur les milieux, "eaux souterraines, eaux de surface, sol,air" depuis l'implantation du projet minier à sa fermeture. Cette introduction a été illustrée par plusieurs cas de pollution au Canada et en Afrique et qui ont fait l'objet de ces expériences.

❖ **Après avoir développé la notion du fond géochimique, il a introduit les différentes notions ci-après :**

- Le background qui est le seuil de référence de concentration des éléments chimiques dans la croûte;
- Le fond géochimique naturel en métaux dissout qui comprend les cycles tels que érosion et altérations des roches est sédiments et les retombées de poussières;
- La représentation du diagramme CITEPA qui montre l'interférence entre les différentes enveloppes lithosphère Biosphère Atmosphère hydrosphère, et les effets anthropiques dans les processus géochimiques, par les mécanismes d'émission de transformation et dépôt de polluants.
- Un aperçu sur la spéciation, qui est la voie chimique par laquelle se fait le transfert des polluants;
- Une présentation des différents fonds géochimiques, qui permettent de distinguer le fond normal de celui induit par une pollution qu'elle soit industrielle ou naturelle.

❖ **S'en suit à cela les méthodes d'évaluation du fond géochimique qui sont subdivisées en trois catégories :**

- les méthodes directes: basées sur l'analyse d'échantillons, où les concentrations du bruit de fond sont présentées comme valeurs moyennes;
- les méthodes indirectes ou statistiques, basées sur des techniques telles que l'analyse de régression, et la méthode graphique;
- les méthodes intégrées ou combinées: qui est une combinaison des deux méthodes pour l'évaluation du bruit de fond, à condition que les échantillons soient prélevés dans une zone vierge.

Il en sort comme déduction que ces méthodes permettent d'évaluer le fond de bruit et de l'anomalie géochimique.

❖ **S'agissant de la législation en ce qui est de la détermination du fond géochimique, dans le cas de réhabilitation d'un site cela nécessite :**

- L'utilisation de trois puits installés dans le sens de l'écoulement;
- Ces puits doivent être en amont du site;
- La nécessité de faire deux échantillonnages.

Il précise qu'au Canada la réglementation impose pour certains projets la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement « EIE », qui doit faire un état de l'environnement et tous ces éléments tels sol, air, eau.

- La réglementation exige deux campagnes par an (basse et haute) eaux souterraines
- Un test de toxicité est exigé
- En cas de dépassement, des compensations financières sont exigés

❖ **Le paragraphe a fait suite à l'étude des cas ci-après :**

□ **Le site minier orphelin ALDERMAC**, un site minier exploité pour le Cu et Zinc, qui a généré 1.5 Mt de résidus miniers fortement acides, productions de(DMA), avec un PH 2.6-3.1, occupant une superficie de 60.3 Ha

L'objectif de l'étude était l'évaluation de l'impact de la restauration sur la qualité de l'eau, pour cela deux campagnes ont été réalisées, l'une après la restauration la seconde deux ans après, les analyses ont montré une amélioration de la qualité de l'eau.

□ **Le site du bassin de la rivière de Milky**, qui a connu plusieurs exploitations minières, autour du site, il ya plusieurs parcs à résidus générateurs de drainage minier acide. Le site a fait l'objet d'échantillonnage et d'analyses, les métaux AS, Cd, Pb, Zn, Cr, Cu, Ni, ont été dosés.

Pour l'évaluation de la pollution des eaux de surfaces deux indices ont été utilisés

□ **MPI métal index pollution**

□ **MI métal index**

Les résultats d'analyses ont montré que les milieux sont pollués par des métaux.

❖ En conclusion le Professeur Abdelkabar MAQSOUUD a insisté sur la nécessité d'évaluer un fond géochimique avant le début de l'activité minière, et le maintien de la surveillance de la **géochimie** des eaux souterraines durant l'exploitation de façon continue.

□ ce même fond géochimique sera utilisé dans la réhabilitation du site; et

□ permet de conforter les populations pour une éventuelle inquiétude.

Le professeur Abdelkabar MAQSOUUD de l'IRME, UQAT (Canada) a fini, sa présentation en indiquant que le fond géochimique est un paramètre très important qui doit être évalué bien avant le développement d'un projet minier.

Cette évaluation peut être réalisée par différentes méthodes dont les plus simples sont celles qui font appel aux méthodes statistiques. Son évaluation devrait être faite par des professionnels indépendants et crédibles a-t-il conclu.

3. Présentation sur la pollution minière

Le professeur Mostafa BENZAAZOUA de l'IRME, (UQAT, Canada) a pour sa part, axé son intervention sur les points ci-après :

- Les sources de pollution minière ;
- La gestion de l'empreinte écologique ;
- La gestion de l'eau ;
- La gestion des rejets miniers ; et
- La qualité de l'air.

❖ **Après un aperçu bref sur l'exploitation minière en général, il a introduit les notions suivantes :**

a. Le cycle de vie d'une mine avec l'importance des études d'impacts environnementaux, il a mis l'accent sur la nécessité de :

➤ Prévoir le potentiel contaminant le plus en amont possible par une bonne caractérisation et des tests géochimiques dès la phase d'exploration;



- La récolte des données fiables et utiles le long du cycle minier, pour quantifier et prévenir la pollution;
- L'intégration du coût de la gestion environnementale et de la restauration du site minier, dans l'étude économique du projet.

b. Le drainage minier, il a exposé les différents types de drainages inhérents à des géochimies et minéralogiques différentes, il a cité :

- DMA : Drainage Minier Acide ;
- DNC : Drainage Minier Neutre ;
- DMAI : Drainage Minier Alcalin.

L'importance de l'impact des DMA sur les milieux a été soulignée avec insistance de la part du Professeur BENZAAZOUA, en précisant les mécanismes chimiques de formation du DMA, et le potentiel générateur de DMA de différents types gisements. Il s'en est suivi une illustration imagée de site affectés par les drainages miniers acides, Canada " Val- d'Or" Rouyn", Maroc "Ketara".

Le Professeur Mostafa BENZAAZOUA a enchaîné avec la gestion de l'empreinte écologique. Il a mis l'accent sur le fait qu'une exploitation minière déstabilise l'équilibre des écosystèmes en s'installant, et laisse une saillie dans le paysage. Il a insisté sur le fait que la mine, doit prendre en considération son milieu immédiat et qu'il est impératif qu'elle se développe en adéquation avec l'espace qu'elle partage avec les autres acteurs du milieu. Pour cela, il a mis l'accent sur :

- La nécessité d'une gestion intégrée des rejets miniers, pour minimiser les impacts;
- L'optimisation physique et chimique de la technique d'exploitation appliquée au site;
- La garantie de l'étanchéité du sol pour prévenir la diffusion de la pollution;
- La gestion des rejets pour arriver au « zéro-déchets », par une meilleure caractérisation au départ.

❖ **La gestion de l'eau dans les sites miniers**

L'exploitation minière est consommatrice d'eau dans toutes les étapes de production, mécanique est chimique.

La qualité des eaux des mines dépend de :

- La nature du minerai qui détermine la nature du drainage minier;
- Les explosifs ou lubrifiants utilisés, qui contiennent du nitrate d'ammonium qui est soluble dans l'eau, qui peut contaminer l'eau;
- Les eaux de forages, qui induisent une contamination des eaux par les particules fines;
- Le remblayage qui utilise l'eau du procédé chargé de molécules agressives et polluantes;
- La nature du traitement métallurgique.

Pour minimiser l'impact des eaux sur les milieux, il faut travailler en circuit fermé et étanche, et se conformer au respect de la réglementation en terme de référence pour les normes de l'eau s'il y a besoin de l'envoyer vers l'environnement ; ce qui nécessite un traitement des eaux adapté (passif ou actif).

❖ **la gestion des rejets miniers**

Pour cette partie l'accent a été mis sur la nécessité de la gestion des rejets de manière optimale, et si possible en les séparant au départ (en fonction de leur potentiel contaminant) pour une gestion maîtrisée.

On identifie les rejets comme suit :

- Le mort terrain résultant du décapage en surface ou souterrain;
- Les roches de stériles issues de l'opération d'extraction;
- Les rejets de concentrateurs issus du traitement métallurgique;
- Les boues provenant du traitement chimique des eaux "bassins de décantation";

Pour une bonne maîtrise, il faut une caractérisation au départ et un mode de gestion optimal. Il a préconisé une gestion alternative en remblai sous terre, rejets densifiés ou filtrés en surface avec ou sans amendements (stabilisation).

Les résidus du concentrateur peuvent subir un traitement préalable puis en additionnant de l'eau et un liant, ils peuvent être utilisés comme remblai en souterrain ou rejet densifié en surface.

- La désulfuration des résidus miniers. Cette étape consiste à éliminer les sulfures présents avant le stockage des résidus, afin de contrôler la formation du DMA.

Il a établi une grille de comparaison, entre la gestion conventionnelle et la gestion intégrée en amont, qui donne une évaluation technique économique et environnementale. Il en ressort que la méthode intégrée est plus avantageuse sur tous les plans.

❖ **La gestion de l'air en site minier**

L'activité minière génère des poussières, qui peuvent être maîtrisées si l'on adopte les bonnes pratiques à savoir:

- La récupération des poussières à la source;
- Le travail en système fermé;
- Prendre en considération le sens de circulation des vents pour l'implantation des stocks de résidus;
- L'arrosage des pistes et autres pour éviter le déplacement des particules en temps venté.

Il en sort de cette deuxième communication que les problèmes liés à l'exploitation minière peuvent être maîtrisés, si on identifie de manière qualitative et quantitative les impacts de l'exploitation en phase d'exploration, après si la rentabilité du projet est avérée, il faut la pratique d'une gestion intégrée à l'amont.

Le professeur Mostafa a enfin insisté sur le fait que l'environnement est une notion pluridisciplinaire et qu'il est important de le considérer aux divers stades des projets miniers et ce, depuis l'exploration, la définition du gisement, son exploitation, en passant par le traitement du minerai, l'évaluation des produits commerciaux, la gestion des rejets solides générés jusqu'enfin à la fermeture du site.

Cette troisième journée a été clôturée par la présentation de l'Ecole des Mines et de la Métallurgie de Moanda (Gabon) qui constitue une originalité d'une école d'application rentrant dans le cadre d'un partenariat public-privé.

D. Travaux de la Quatrième Journée de l'Atelier (18 Mai 2017)

1. Présentation sur la Microbiologie du Drainage Minier Acide



Madame Odile BRUNEEL de l'IRD (Laboratoire HydroSciences Montpellier (HSM), France) a présentés les résultats de ses travaux de recherche sur l'impact des microorganismes dans la formation et la remédiation des Drainages Miniers Acides, à partir de méthodes d'analyse des microorganismes et d'exemples concrets d'étude des sites miniers de Kettara (Maroc) et de Carnoulès (France).

Elle a souligné concernant l'étude des microorganismes des avancées très rapides et significatives, acquises grâce aux Nouvelles Technologies de Séquençages et de métagénomique notamment, qui ont profondément contribué à mieux comprendre l'écologie microbienne en moins de 10 ans.

Il ressort de la présentation que les microorganismes (essentiellement les procaryotes, Bactéries et Archaea) sont responsables d'environ 75% de la formation des DMA et du lessivage des déchets miniers, contribuant ainsi à la pollution de l'environnement.

En effet, les microorganismes transforment le fer(II) en fer(III) qui oxyde les sulfures comme la pyrite

Ces microorganismes peuvent aussi être utilisés dans les procédés industriels comme la biohydrométallurgie. Ces procédés ont des coûts d'exploitation généralement moins élevés, ne nécessitent pas ou peu d'ajout de produits chimiques et sont donc moins préjudiciables pour l'environnement. Ces procédés peuvent cependant être très longs avec des rendements parfois très faibles.

Les microorganismes peuvent également être utilisés pour la remédiation des DMA en précipitant les éléments toxiques en solution.

La présentatrice a enfin exposé les résultats des recherches entreprises au laboratoire HydroSciences de Montpellier sur le site minier de Kettara au Maroc et sur celui de Carnoulès en France.

2. Présentation sur la valorisation des rejets miniers comme matériaux de génie civil

Le professeur Mostafa BENZAAZOUA de (IRME, UQAT), a présenté la notion d'écologie industrielle et son application pour l'industrie minière. Il a également procédé à un éclairage du concept d'écologie naturelle à travers des exemples. L'écologie industrielle cherche à obéir

à une approche globale du système industriel en le représentant comme un écosystème naturel.

Dans son approche, l'écologie industrielle est définie comme une analyse des flux de matière et d'énergie dans un système industriel compatible à l'écologie naturelle. De façon précise, il s'agit d'une approche pour transformer l'écologie industrielle linéaire à un système circulaire en réutilisant et en revalorisant les rejets miniers. En effet, la valorisation des rejets miniers doit être faite à toutes les stades du cycle de vie de la mine (extraction, traitement, fermeture et réhabilitation).

Egalement, les grandes quantités de stériles produites doivent subir s'il le faut un processus de décontamination, à travers une désulfuration par exemple et réutiliser les rejets décontaminés dans les processus de réhabilitation ou en valorisation afin d'optimiser les quantités des stériles à garder sur le site.

Le présentateur a ajouté qu'avant tout processus de valorisation, les résidus se doivent de faire l'objet d'une caractérisation chimique, des tests de DMA bien avant la valorisation en béton, mortiers, remblais et matériaux utilitaires.

En outre, la valorisation des rejets miniers passe par leur catégorisation à travers un guide de classification des résidus. Pour ce faire, M. Benzaazoua a présenté le guide valorisation des matières résiduelle du Québec.

Enfin, des exemples de valorisation des résidus à partir de sites miniers de Jerada (Maroc) et des mines d'or canadiennes ont été mis en exergue.

Par ailleurs, il a indiqué que la gestion des rejets miniers implique les éléments suivants :

- La rationalisation des exploitations des ressources minérales ;
- La gestion des stériles et mort-terrains ;
- Le traitement des minerais et la gestion intégrée des rejets ;
- La gestion de l'eau (vecteur de pollution), le recyclage, la minimisation de son utilisation et le traitement avant décharge dans l'environnement ;
- La restauration progressive des sites d'entreposage ; et
- La valorisation des rejets :
 - In situ (remblais, couvertures étanches, chemins, bétons)
 - Hors site

3. Présentation sur la gestion intégrée des rejets miniers

Le professeur Abdelkabar MAQSOU, de (IRME, UQAT Canada) a souligné que le choix de la technique de restauration dépend des conditions hydrogéologiques des sites (position de la nappe, configuration du site), des conditions climatiques et de la disponibilité des matériaux de construction.

Aussi, a-t-il fait remarquer que malgré les efforts déployés au niveau de la restauration des sites miniers, certains aspects n'ont pas été pris en considération dans le design et dans l'évaluation de la performance :

- effet de la végétation (positif ou négatif) ;
- effet des changements climatiques.

4. Présentation des différentes techniques pour la réhabilitation des sites de mines à ciel ouvert et souterraines

Le professeur Rachid HAKKOU de (Université Cadi Ayyad, Maroc) a souligné que la restauration des sites miniers a pour objectif de remettre le site dans un état satisfaisant et compatible avec l'usage futur (touristique, résidentielle, industrielle ou tout simplement en un retour à la nature, ...)

Aussi, a-t-il insisté, l'après-mine doit être bien gérée pour assurer un nouvel équilibre durable d'un territoire.

5. Présentation sur la Vision Minière Africaine

Monsieur Youssef DAAFI, ingénieur – Géologue à l'OCP et PhD student à l'UCA (Maroc) a présenté une synthèse sur la Vision Minière Africaine, les principaux axes présentés sont : L'Afrique représente environ 30 % des réserves mondiales de matières premières minérales non énergétiques (bauxite, cuivre, cobalt, chromite, etc.), elle produit près de 60 minerais et métaux (Ministère des Affaires étrangères français, "Ressources"). Les statistiques de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) indiquent qu'en 2010, 24 des pays du continent exportaient des produits miniers (OMC, Rapport sur le commerce international en 2010.).

Toutefois, l'Afrique reste un continent encore sous-exploré : il absorbe, depuis 2000, entre 13 % et 18 % des budgets mondiaux d'exploration, à un niveau équivalent ou inférieur à l'Australie, au Canada et à l'Amérique du Sud dont les superficies respectives couvrent 8, 10 et 18 millions de kilomètres carrés, contre plus de 30 millions de kilomètres carrés pour l'Afrique (Metals Economics Group, Worldwide Exploration Trends). Historiquement :

- Adoption de la VMA en Février 2009 à Addis Abéba lors du sommet chefs Etats de l'UA (Union Africain)
- Plan d'Action pour la mise en œuvre de la VMA en Décembre 2011 publié par l'UA
- Mise en œuvre de la VMA publiée par la CEA (Commission économique pour l'Afrique) en Mars 2013
- Guide de la vision nationale de l'industrie extractive publiée par le Centre Africain de Développement Minier fin 2014.

A l'origine la VMA constitue la réponse des ministres africains au paradoxe de vivre dans un continent caractérisé par une richesse en ressources naturelles face à une pauvreté envahissante et à de grandes disparités.

Cette vision commune s'appuie sur :

- Un secteur minier africain fondé sur la connaissance, qui sert de catalyseur et contribue à la croissance générale et à la création d'un marché unique africain dont il est pleinement partie intégrante ;
- Un secteur minier durable et bien géré, qui produit et utilise efficacement les bénéfices tirés de l'exploitation des ressources minérales, qui répond à des normes élevées de sécurité et d'hygiène, qui tient compte des questions de genre et des questions ethniques, qui est respectueux de l'environnement, socialement responsable et apprécié des communautés environnantes.
- Un secteur minier qui est devenu un élément clé d'une économie africaine en voie d'industrialisation, diversifiée, dynamique et concurrentielle au niveau mondial.
- Un secteur minier qui contribue à mettre en place une infrastructure africaine commune grâce à l'optimisation de ses liens économiques, dynamiques, locaux et régionaux.
- Un secteur minier qui optimise et gère efficacement les richesses minérales limitées de l'Afrique et qui est diversifié (exploitation de métaux précieux et de minerais industriels de moindre valeur, au niveau commercial et à petite échelle).



- Un secteur minier qui mobilise le potentiel de l'activité minière artisanale et à petite échelle pour stimuler l'esprit d'entreprise local et national, améliorer les moyens de subsistance et favoriser un développement social et économique rural intégré.
- Un secteur minier qui est un acteur majeur sur les marchés dynamiques et concurrentiels des capitaux et des matières premières au niveau national, continental et international.

Les domaines d'intervention de la VMA :

1. Gestion des recettes et rentes minières,
2. Systèmes d'informations géologiques et minières,
3. Renforcement des capacités humaines et institutionnelles,
4. Exploitation minière artisanale et à petite échelle,
5. Gouvernance du secteur minier,
6. Recherche et développement,
7. Aspects environnementaux et sociaux,
8. Liens et diversification,
9. Mobilisation des investissements miniers et d'infrastructure.

Pour la mise en œuvre sur le terrain de cette vision, les pays africains doivent impérativement :

- Promouvoir et d'intégrer la VMA dans les lois nationales
- Concevoir des mesures pour piloter le processus de domestication de la VMA
- Analyser les points de faiblesses et les obstacles dans la mise en place de la VMA
- Mobiliser les parties prenantes.

E. Travaux de la Cinquième Journée de l'Atelier (19 mai 2017)

Cette journée a été dédiée aux visites techniques.

Une présentation sur la géologie de phosphate et le système d'information géologique présenté par Monsieur Youssef DAAFI, ingénieur-géologue de l'OCP, a ouvert les travaux de cette cinquième journée de l'atelier. En effet, cette journée a été dédiée uniquement aux visites techniques sur terrain.

Ainsi, dans la matinée, les participants à l'atelier ont effectué une sortie de terrain à travers la visite des exploitations minières de phosphates de l'OCP à Ben Guérir.

Dans l'après-midi, ils ont visité la mine abandonnée de Kettara. Les professeurs Rachid Hakkou et Mostafa Benzaazoua ont présenté aux participants les cellules expérimentales de restauration du site Kettara. Il s'agit de travaux à l'échelle pilote financés par le CRDI (Canada).



F. Travaux de la Sixième Journée de l'Atelier (20 mai 2017)

La sixième journée de l'atelier de formation Mine et développement durable en Afrique francophone a porté essentiellement sur le développement du réseau AMEDEE.

Le professeur Rachid HAKKOU, a ouvert les travaux de ce jour en commençant par remercier tous les partenaires ayant efficacement contribué et participé à l'organisation de l'atelier de formation. Il a aussi encouragé le développement du réseau AMEDEE.

Le professeur Rachid HAKKOU a, par la suite, donné la parole à **Monsieur Aimé LUSHIMA OKITENGENO, délégué de la RDC et désigné pour la circonstance comme rapporteur général des travaux de l'atelier**, pour faire la lecture de la synthèse des cinq premières journées de l'atelier de formation tenues du 15 au 19 Mai 2017 à l'Université Mohammed VI polytechnique à Ben guérir.

Le professeur Rachid HAKKOU a ensuite passé la parole à Monsieur Matthew Wallace, représentant du CRDI/Canada. Au cours de son allocution, ce dernier a présenté sommairement le CRDI en précisant que c'est un organisme qui finance la recherche pour le développement international dans les pays à faible revenu. Il a aussi indiqué que le CRDI mettra tout en œuvre pour accompagner la création et le développement du réseau AMEDEE.

Il s'en est suivi tour à tour les présentations suivantes :

1) Un Projet de restauration des sites miniers du Québec par le Professeur Adalkabir MOQSOUUD de l'UQAT.

Le professeur MAQSOUUD a profité de l'occasion pour également présenté l'UQAT et le laboratoire IRME ainsi que le programme pour le renforcement des capacités au niveau international. S'adressant à différents publics cibles : techniciens, professionnels des mines, chercheurs et autres.

2) Activité minière et économie circulaire : un nécessaire changement de paradigme : de l'exploitation à la Co-valorisation par Monsieur Fabrice COLIN, directeur de recherche (IRD CEREGE, Nouvelle-Calédonie) et initiateur du réseau AMEDEE.

Fabrice Colin expose les enjeux mondiaux de développement et les impacts environnementaux et sociétaux, locaux et globaux, de l'activité minière. A partir des résultats issus de projets concrets de recherche et développement transdisciplinaires et multi-institutionnels menés depuis 15 ans en Nouvelle-Calédonie (projets miniers d'envergure mondiale exploitant le nickel latéritique), il propose des méthodes pour faire évoluer l'activité minière, par la recherche et l'innovation, vers une activité inclusive, relevant de l'économie solidaire et circulaire, et à partir de pactes de confiance entre les acteurs publics et privés impliqués.



3) L'or et les métaux stratégiques en Afrique de l'Ouest : Exemple de mise en réseau des projets de Recherche & Développement, par Monsieur David BAROUX, géologue (IRD, Sénégal).

Ce dernier a présenté les différents projets de recherche et de renforcement de capacités en géologie en Afrique de l'Ouest et a spécifié quelques-uns de ces projets comme suit :

- Projet Waxi sur les systèmes minéralisés en Afrique de l'Ouest pour le renforcement des capacités. Tel que le renforcement des capacités analytiques et autres. Il a signalé qu'il y a là un fort intérêt par les scientifiques ;

- Projet d'identification des propriétés des sols et l'amélioration du rendement agricole.

Mr David BAROUX a insisté sur le fait qu'il faut aller loin en ce qui concerne le partage de l'information. Il a mis en exergue ce qui suit :

- L'évolution récente de la communauté scientifique sur l'accès aux données et aux outils ;

- Favoriser la publication dans des revues « open access » pour permettre l'accès au savoir pour tous ;

- Assurer la pérennité et l'archivage des données produites par différents projets.

4) Approche intégrée pour la réhabilitation des sites d'exploitations minières au Maroc par le professeur Abdelaziz SMOUNI (UM5, Rabat, Maroc)

Le professeur SMOUNI a fait remarquer qu'actuellement plusieurs compagnies minières en activités ont commencé à intégrer la réhabilitation dans les procédés. Cependant, ce n'est pas le cas pour tout le monde et pour les anciennes mines.

Il a aussi illustré cela par des exemples des projets concrets de restauration non réussie tel que -celui des sites miniers de Touissite - Boubker où le recouvrement utilisé des digues avec du stériles n'était pas propice, -le site minier de Jbel AOUAM où la digue était recouverte par les stériles riches en métaux lourds.

Il a ensuite présenté le projet sur la phytostabilisation de la couverture à base des stériles des phosphates déposés sur les rejets générateurs de DMA de la mine de Kettara.

Il a indiqué qu'il s'agit de l'usage des rejets calcaires issus de l'exploitation d'une mine de phosphate comme couverture évapo-transpirante pour restaurer et limiter les impacts d'une autre mine a DMA. L'étude des plantes locales et l'approche utilisée pour assurer la phytostabilisation de cette couverture a également été présentée.

Mr Smouni a également insisté sur l'importance et la pertinence d'une approche pluridisciplinaire pour l'étude et l'élaboration de stratégie de restauration des sites miniers.

Il a aussi précisé au cours de sa présentation que le réseau AMEDEE constitue une opportunité et un moyen à l'international pour :

- Fédérer les compétences ;
- Echanger des idées et des procédés ;
- Rechercher des compétences et disciplines complémentaires ;
- Développer des partenariats et élaborer des projets polydisciplinaires

5) La vie après la mine : solidarités, sociabilités et gouvernance, par les professeur Aziz EL MAOULA, et El IRAKI (Ecole de gouvernance, U. Rabat, Maroc) et Raphaëlle CHEVRILLON (IRD, France).

Mr EL MAOULA a signalé qu'il s'agit d'un projet entre l'Institut National d'Urbanisme du Maroc et la fondation OCP finance par le CNRST Marocain sur 3 ans.

Le professeur EL MAOULA a exposé les objectifs du projet qui repose sur 3 piliers. Il s'agit notamment dans le cadre du projet de voir comment l'économie résiduelle dans les cités minières contribue au développement local.

Son exposé a été suivi par l'intervention de Madame Raphaëlle CHEVRILLON qui a relaté la possibilité d'associer d'autres équipes à ce projet, qui par ailleurs peut servir d'exemple sur d'autres sites miniers.

6) Perspectives pour le réseau AMEDEE: Collecte d'idées de projet de recherche-actions /pays. La séance est présidée par le Docteur Karim Samoura (U. Nouvelle Aube, Burkina Faso)

Après une introduction du réseau AMEDEE par Fabrice Colin qui précise que le réseau AMEDEE est une plateforme internationale de projets de recherche, développement, innovation et cite par exemple les projets des équipes de recherche de l'université d'Ouro Preto (Minas Gerais, Brésil), Monsieur SAMOURA a indiqué que l'un des objectifs du jour sur ce point est de permettre aux délégations présentes des pays de l'Afrique francophone de soumettre des idées de projets permettant au réseau AMEDEE de disposer d'un ensemble de projets communs de recherche – action dans le domaine des mines et développement durable. Il propose pour ce faire, une fiche de cadrage pour les projets sur un modèle simple et rapide de présentation des idées de projets qui doit comporter les points ci-après :

- Problèmes à résoudre ;
- Formulation provisoire du projet ;
- Objectif
- Caractère recherche – action, réalisme et transdisciplinarité.

La démarche, a-t-il poursuivi, devra reposer sur un regroupement des membres de délégations par pays pour :

- Identifier 3 préoccupations majeures ou besoins prioritaires pour le pays ;
- Proposer une ou 2 idées de projet de R&D.

Ensuite, dans ce format, une dizaine de projets de recherche ou d'intentions de recherche ont été rapidement présentés par les chercheurs et professeurs représentant de chaque pays, dont certains déjà inscrits dans le réseau AMEDEE en développement depuis 2016.

Fabrice Colin, propose alors, compte tenu de la maturité de certains projets complémentaires proposés, que les acteurs impliqués remplissent la fiche modèle Excel plus élaborée et que chaque porteur de projets a l'international a rempli pour adhérer à la plateforme AMEDEE internationale. En accord avec tous, il est décidé d'envoyer à tous dans les jours qui suivent la fiche Excel initiale.

Une discussion s'engage sur la possibilité également et parallèlement de créer un groupe multipartenaires avec l'ensemble des participants présents relevant donc de l'Afrique francophone et couvrant les différents acteurs impliqués dans l'activité minière et qui manifestent également le désir de maintenir le dialogue et les expertises dans ce format.

Il est proposé en conclusion de faire une déclaration « double » pour refléter les deux démarches qui se veulent complémentaires et s'y engager.

En conclusion, que doit on retenir du développement du réseau AMEDEE ? (Texte issu de la concept note interactive IRD et partenaires des Suds, 2015-actuel)

1. Contexte et Justification

Les pays africains constituent un continent à forte vocation minière dont l'importance des réserves minières est démontrée. La production minière représente à ce jour 24 % du PIB de l'Afrique.

En effet, le sous-sol concentre plus de 30% des réserves mondiales de minerais d'envergure stratégique pour l'économie mondiale dont 40% de l'or, 60% du cobalt et 90% des réserves mondiales de minerais du groupe de platine.

Dans de nombreux pays d'Afrique du Nord et de l'Afrique Subsaharienne, l'activité minière constitue donc un secteur hautement stratégique pour les économies nationales et s'inscrit au cœur des politiques publiques de développement économique et sociétal.

Depuis les années 1990, le secteur minier connaît un développement croissant en Afrique de l'Ouest, sous l'impulsion d'une part de politiques publiques minières nationales attractives et d'autre part d'un fort investissement du secteur privé étranger. Ce développement accompagné par les institutions internationales, a permis l'ouverture d'un nombre important d'exploitations minières et pétrolières et se traduit par un poids important de l'activité minière dans le PIB et les financements mis en place pour la réalisation d'outils et d'infrastructures géologiques et miniers (cartographie, banques de données, cadastres miniers) et par les révisions des codes miniers.

Simultanément, l'extraction des ressources minières a impacté et impacte les environnements locaux et régionaux (sociétés, écosystèmes) et globaux (gaz à effet de serre « GES »), impacts qui font l'objet d'une prise en considération croissante. Si les grandes lignes du contenu des EIE sont généralement fixées par les textes référents, il y a peu de contrainte spécifique réelle au secteur minier en général et, au regard de la proximité d'aires protégées en particulier. De plus, du fait du manque de formation de spécialistes en environnement minier, exerçant soit dans les ministères en charge de l'environnement soit dans le secteur privé des opérateurs miniers, les EIES sont plus des formalités administratives pour les demandeurs de titres

d'exploitation que de réelles études, hormis pour quelques grandes sociétés tentant de respecter une déontologie environnementale.

En Afrique du Nord et de l'Ouest, les Etats, les collectivités locales, la société civile et les entreprises minières concernées par l'industrie minière devront donc faire face à de nombreux enjeux au cours du développement de leurs projets.

2. Défis

Pour atteindre une approche responsable, les défis concerneront de façon égale les aspects économiques, culturels, sociétaux et environnementaux stricto sensu.

Pour ce faire, les pays à vocation minière (prouvée ou en cours d'approbation) seront appelés à trancher des questions difficiles en termes de risques et d'opportunités. Parmi ceux-là pour la plupart des pays concernés, il s'agira de relever le défi de préempter des ressources minières superficielles non durables tout en préservant ou restaurant au maximum les écosystèmes régionaux riches en biodiversité et biens communs de l'humanité. Ces écosystèmes représenteront un potentiel valorisable d'économie verte durable et indispensable aux générations futures.

L'activité minière, pilier de l'économie de nombreux pays de l'Afrique, doit être ainsi repensée globalement et dans le respect des sociétés locales et de leurs cultures, en termes d'analyse de cycle de vie, incluant la restauration des sols et des aquifères environnants dégradés.

La recherche et l'innovation seront au cœur de la constitution des connaissances à acquérir, des capacités à construire et renforcer, dans l'esprit de dialogue et de partage des savoirs.

C'est dans ce cadre global que s'inscrit, depuis 2015, **le développement du réseau AMEDEF (Activité Minière, Environnement, Développement Economique et éthiques), incluant l'échelle de l'Afrique francophone abordée ce jour.**

3. BUT

Le but principal de ce réseau Sud – Sud – Nord est, à partir de projets actuels concrets de Recherche & Développement, de renforcer les compétences par le partage des connaissances acquises, d'accroître la visibilité internationale des projets, et ainsi de pouvoir rechercher les expertises et les financements complémentaires nécessaires à l'augmentation des capacités des équipes.

Il s'est agi donc, lors de l'atelier, d'identifier clairement des projets complémentaires de Recherche & Développement et leurs porteurs, sur le principe de 2-3 projets phares et pilotes par pays, multi-institutionnels, et le plus transdisciplinaires possible.

Une attention particulière devra également être portée aux sites miniers abandonnés, en collaboration avec des institutions gouvernementales. Un travail Collectif devrait, pour ce faire, être réalisé pour définir une stratégie régionale du réseau pour les cinq prochaines années.

4. METHODOLOGIE appliquée POUR LE DEVELOPPEMENT DU RESEAU AMEDEF (concept note IRD) et proposée dans le cadre de l'atelier aux chercheurs et enseignants chercheurs de l'AFRIQUE FRANCOPHONE présents

□ 2015-2017-Rassembler les fiches projets et les équipes afférentes, afin de partager les expertises et les connaissances, de consolider les projets (réponses à appel d'offre, mise en valeur de l'expertise du réseau auprès des différents acteurs internationaux : Union Africaine, PNUE, UNEP, ETIE, CCIM, ...) ;

- 2017 : Rédiger un cahier des charges 2017-2020 « blancs » du réseau dans l'esprit de l'économie de la connaissance et de ses quatre (04) piliers (**formation, innovation, information, gouvernance**). La visibilité d'un tel réseau (plateforme) et de son expression, favorisera l'implication future de grands bailleurs de fonds ;
- Elaborer une plateforme dématérialisée de partage des projets et des données et des activités du réseau pour fin 2017 ;
- Rassembler internationalement des chercheurs et enseignants chercheurs porteurs de projets AMEDEE (pays de la ceinture subtropicale et tropicale) en fin d'année 2017 ou début 2018

II.3. Débats et Discussions

Il y a lieu de relever que chaque présentation était suivie des débats et échanges.

En effet, les débats et discussions ont porté principalement sur les exposés du jour qui ont été très appréciés, par les participants en raison de la pertinence des thèmes retenus, de la richesse des expériences présentées et de la possibilité d'adaptation des solutions proposées aux cas spécifiques de leurs pays respectifs.

III. Conclusion

Séance de Clôture

Au nom de tous les partenaires, le professeur Rachid HAKKOU a remercié tous les intervenants à cet atelier pour leur disponibilité et leur contribution à la réussite de l'atelier. Aussi, il a remercié tous les participants pour leur participation active aux travaux de l'atelier. Il a aussi réitéré l'engagement des partenaires pour accompagner et appuyer le développement du réseau AMEDEE.

Il a encouragé les participants chercheurs et enseignants chercheurs à se mobiliser davantage pour la mise en œuvre du réseau, en s'appropriant le processus devant aboutir au renforcement du réseau AMEDEE. Il est également conseillé de se regrouper sous forme d'une ONG dédiée à l'environnement et le Développement Durable en Afrique Francophone. Parallèlement, il encourage également l'ensemble des acteurs présents à réfléchir, voir commencer à organiser (secrétariat) un groupe multi acteurs (ONG, Gouvernement, directions de services, opérateurs privés, institutions scientifiques bureaux d'études, relevant de l'Afrique Francophone » afin de maintenir les liens créés pendant l'atelier et de développer les expertises.

Il invite ainsi à la rédaction d'une déclaration formelle qui mentionnera les différentes conclusions exprimées.

Il a enfin exprimé toute sa gratitude au CRDI et à l'Université Mohammed VI Polytechnique pour leur appui à l'organisation et à la conduite de cet atelier et l'IRD pour son appui et sa participation.

Tout en félicitant les participants pour leur contribution aux travaux de l'atelier de formation « Mine et Développement Durable en Afrique Francophone », il a souhaité un bon retour aux invités étrangers et a déclaré clos les travaux de l'atelier.



