

# Sabodala Mining Company



## Projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes

### ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES)

*RAPPORT FINAL*

### ANNEXES

Etude réalisée par

**TROPICA Environmental Consultants**



Liberté VI, Villa No. 8181 • BP 5335 Dakar-Fann SENEGAL •

Tél. (221) 867 18 98 - Fax (221) 867 18 99 - E-mail : [tropica@sentoo.sn](mailto:tropica@sentoo.sn)

**JUILLET 2006**

# **LISTE DES ANNEXES**

**ANNEXE 1 - BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXE 2 - TERMES DE RÉFÉRENCE DE L'EIES**

**ANNEXE 3 - CADRE JURIDIQUE DE L'EIES**

**ANNEXE 4 - LE CADRE ABIOTIQUE**

**ANNEXE 5 - RÉCAPITULATIF IMPACTS NÉGATIFS POTENTIELS**

**ANNEXE 6 - INSTITUTIONS VISITEES – PERSONNES RENCONTREES**

**ANNEXE 7 - CHIMIE DU CYANURE DANS L'EXTRACTION DE L'OR**

**ANNEXE 8 - PLAN DE TRAVAIL ANNUEL SERVICE EAUX ET FORÊTS**

**ANNEXE 9 - COMPTE RENDU REUNION COMITE TECHNIQUE**

**ANNEXE 10 - COMPTE RENDU ADIENCE PUBLIQUE**

**ANNEXE 11 - COMPTE RENDU VISITE DEEC – DEFCCS – DPN – DMG**

**ANNEXE 12 – ALBUM PHOTOS**

# **ANNEXE 1**

## ***BIBLIOGRAPHIE***

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### 1. OUVRAGES GENERAUX – GUIDES – AUTRES

- Association La Lumière & Oxfam America (Novembre 2004) : Rapport final de la MARP effectuée dans les zones aurifères du Sénégal.
- Association minière du Canada (Sept. 1998) : Manuel d'exploitation d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion de l'eau. 49p.
- BERHAUT J. (1967) : Flore du Sénégal, Maisonneuve, France. 485p.
- BRGM/R (2004) : Document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières. Réflexions sur les composantes sources de dangers et transferts dans les études d'impact. Rapport final. Juillet.94p.
- BRGM/R (Janvier 2005) : Approche internationale en matière d'évaluation des risques sur les sites pollués. Le cas du Canada. Rapport final. 116p.
- Chauvel, A. (1967) : Carte pédologique du Sénégal Oriental à l'échelle du 1/200.000è ; Notice explicative des feuilles de Kédougou et de Kéniéba-Khossanto. ORSTOM Dakar, 1967.
- COLY Salimata (1996) : Les feux de Brousse dans la communauté rurale de Bandafassi : Dimension et impacts sur l'écosystème, UFR de lettre et Sciences humaines, section de géographie, Saint louis, 124p, annexes.
- Communauté Rurale de Khossanto (1999-2004) : Plan Local de Développement. PNUD / FENU.
- CSE (2001) : Portail d'information sur l'état de la terre, des ressources en eau et de la nutrition des plantes.
- CSE (novembre 2000) : Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, première édition, 268p.
- Diallo, D.P. (1994) : Caractérisation d'une portion de croûte d'âge protérozoïque inférieur du craton ouest africain : cas de l'encaissant des granitoïdes dans le supergroupe de Mako (boutonnière de Kédougou) – Implications dynamiques.
- DIAME, Ahmed Etude pétrologique du granitoïde de Niéménike, super groupe de Mako, boutonnière de Kédougou-Kéniéba.
- FAO, CSE (2003) : L'Evaluation de la dégradation des terres au Sénégal ; Projet FAO Land degradation assessment (LADA). Avril 2003.
- FLD (1998) : Plan local de développement de la Communauté rurale de Khossanto 1999-2004 ; PNUD-FENU SEN/96/001-sen/96/C01.
- Francis ADIE, Anh GALat Luong et Gérard Galah : Les grands mammifères du NiokoloBadiar. Niokolo Badiar. Union Européenne. 96p.
- Géomine consult Sénégal : Visite de quelques zones d'orpaillage du Sénégal oriental (Kédougou) caractérisation des potentiels miniers pour le choix d'un site d'exploitation artisanale pour l'or, 14 – 21 novembre 2003.
- GERAD (2002) : Plan local de développement de la Communauté rurale de Khossanto ; PNIIR 2002.

- GERAD/PNIR (2002) : Plan Local de Développement de la Communauté Rurale de Khossanto.
- Guide Foncier (Avril 2004) : Décentralisation et Gouvernance Locale, DGL FELO/ USAID.
- IDRC- CRDI (2001) : Cultiver la Paix. Conflits et collaboration dans la gestion des ressources naturelles.
- IGN (1971) : Carte de l'Afrique de l'ouest, feuille Dalafi 2ème édition.
- IGN (1971) : Carte de l'Afrique de l'ouest, feuille, Kédougou, 2ème édition.
- IIED - Mining, Minerals and Sustainable Development (Août 2001) : Etude sur les mines artisanales et les exploitations minières à petite échelle au Mali. 54p.
- J.P. Bassot (1969) : Aperçu sur les formations précambriennes et paléozoïques du Sénégal Oriental. Bull. Soc. Géol. Fr. Série 7, n°11 : 160 - 169.
- Jutino Vieira (2003) : Quatre Etats africains pour un même combat ; Dossier Polyrama 114, EPFL.
- Lamagat, J.P., Albergel, J., Bouchez, J.M. et Descroix, J.M. 1987. *Monographie hydrologique du fleuve Gambie*. ORSTOM.
- Maignien, R. (1965) : Carte pédologique du Sénégal au 1/1000000 ; Notice explicative ; ORSTOM.
- Ministère de l'hydraulique / SGPRE (1995) : Schéma directeur d'aménagement hydraulique de la zone "Sénégal Oriental" ; PNUD, 1995.
- NDIAYE P, THIAW : matérialisation physique participative des limites du PNNK, projet AGIR.
- NDONG J.B (1999) : Dynamique des milieux et des activités au Sénégal Oriental ; Volet 1, milieu naturel (étude climatique), Convention IRD/SODEFITEX/UCAD, Programme Sénégal Oriental Dakar, 109p, annexes.
- Organe permanent pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille et les autres industries extractives : guide pour l'évaluation du risque dans les exploitations à ciel ouvert. Réf. Doc. 1175-1-01-FR.
- ORSTOM/DPN (1990) : Grand dénombrement de la grande faune du Parc National du Niokolo Koba.
- Oxfam America, Fondation pour le Développement au Sahel avec la collaboration de Robert Moran, PHD (Février 2004) : Un héritage entaché : Analyse Sociale et environnementale de la mine d'or de Syama au Mali.
- Radoux, M (1994) : Qualité et traitement des eaux ; ISE / FUL ; 1994.
- République de Madagascar – Ministère de l'Energie et des Mines (Juillet 2000) : Directives pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet minier. 30p.
- République du Mali - Centre d'analyse et de formulation des politiques de développement - - Programme des nations unies pour le développement (C.A.F.P.D.) (P.N.U.D.) (Novembre 2002)v: Eradication de la pauvreté et développement des moyens d'existence durable dans les communautés minières artisanales du mali. Rapport final. 56p.
- République du Sénégal / Ministère de l'économie et des finances / Direction de la Prévision et de la Statistique / Service Régional de la Prévision et de la Statistique de Tambacounda (Avril 2005) : Situation Economique Régionale de Tambacounda, Edition 2004.

- République Islamique de la Mauritanie /Ministère des Mines et de l'Industrie / Direction des Mines et de La Géologie (2003) : Projet de Renforcement Institutionnel du Secteur Minier.
- Thiam, Y. (2004) : Caractérisation structurale des zones de cisaillement ductile de la partie centrale du supergroupe de Mako (Sénégal oriental) : leurs relations avec les minéralisations aurifères. Mémoire de fin d'études d'ingénieur géologue, IST/UCAD.
- UICN (2004) : Industries extractives dans les zones arides et semi arides. Planification et gestion de l'environnement. 91p.
- UNESCO (novembre 1972) : Convention concernant la Protection du patrimoine Mondial, Culturel et Naturel. Adoptée par la conférence générale à sa dix- septième session. Paris, 15p0.
- Vignikin K., Zanou B., Nguessan K (eds), Quesnel A. : Dynamique de peuplement des zones rurales libérées de l'onchocercose en Afrique de l'ouest. Synthèse des monographies nationales ; CICRED, FAO, 1999. Pp 17-26.
- [www.equateur-principles.com](http://www.equateur-principles.com) : A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in project financing.

## **2. TEXTES PERTINENTS RELATIFS A L'ENVIRONNEMENT ET LA GRN**

### **2.1. CONVENTIONS INTERNATIONALES**

- La Convention internationale pour la protection des végétaux, amendée, adoptée à Rome le 6 décembre 1951 ratifiée en 1974 ;
- La Convention sur le criquet migrateur africain, adoptée à Kano le 25 novembre 1962 ratifiée en 1963 ;
- La Convention de l'OIT n° 120 sur l'hygiène dans le commerce et les bureaux ratifiée en 1966 ;
- La Convention phytosanitaire pour l'Afrique adoptée à Kinshasa le 13 septembre 1967, ratifiée le 26 mars 1972.
- La Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, adoptée à Alger le 15 mars 1968 ratifiée en 1971 ;
- La Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, amendée adoptée à Ramsar le 2 février 1971 ratifiée en 1977 ;
- La Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel adoptée à Paris le 16 novembre 1972 ;
- La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, adoptée à Washington le 3 mars 1973, (CITES) ratifiée le 3 novembre 1977.
- La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, adoptée à Bonn le 23 juin 1979.
- Convention sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, adoptée à Berne le 19 septembre 1979.
- La Charte de Développement sanitaire de la Région Afrique d'ici l'an 2000, adoptée à Maputo le 24 septembre 1979 ratifiée en 1987 ;
- La Convention de Vienne pour la protection de la couche d'Ozone adoptée à Vienne le 22 mars 1985, ratifiée le 19 mars 1993.
- Le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté à Montréal le 16 septembre 1987, ratifié le 6 mai 1993.
- La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, adoptée à Bâle le 22 mars 1989, ratifiée en 1992.
- La Convention sur les changements climatiques adoptée à Rio le 5 juin 1992; ratifiée en juin 1994.
- La Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio le 5 juin 1992 ; ratifiée le 14 juin 1994.

- La Convention africaine sur l'interdiction de l'importation en Afrique de déchets dangereux sous toutes les formes et le contrôle transfrontière de pareils déchets produits en Afrique, adoptée à Bamako le 30 janvier 1991 ; ratifiée le 16 février 1994.
- La Convention internationale sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, signée à Paris, le 14 juin 1994, ratifiée en 1995.
- La Convention sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable dans le cas de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international, adoptée à Rotterdam, le 11 septembre 1998, ratifiée en 2000.
- L'Accord portant réglementation commune aux Etats membres du CILSS sur l'Homologation des pesticides, adoptée à Ndjaména (Tchad), le 16 décembre 1999, ratifiée en 2003.
- La Convention sur les polluants organiques persistants, adoptée à Stockholm (Suède), le 22 mai 2001, ratifiée en 2003.
- Le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la convention sur la diversité biologique, signé à Montréal, ratifiée en 2003.
- Le Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques du 29 janvier 2000 ; ratifié le 8 octobre 2003.
- La Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine culturel immatériel adoptée à Paris, le 17 octobre 2003, JO du 24 septembre 2005, p. 842.

## 2.2. TEXTES DE DROIT INTERNE

### ☞ LOIS

- Loi n° 54-418 du 15 avril 1954 étendant aux territoires d'Outre-mer, au Togo et au Cameroun certaines dispositions du Code de la Santé publique ; Loi n° 94-57 abrogeant et remplaçant l'article L. 511 du Code de la santé publique.
- Loi n° 63-40 du 10 juin 1963 réglementant la pêche dans les eaux continentales.
- Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national.
- Loi n° 64-53 du 10 juillet 1964 modifiée portant organisation générale de la défense civile.
- Loi n° 65-32 du 19 mai 1965 relative à la police des ports maritimes.
- Loi n° 65-59 du 19 juillet 1965 relative à la production, au captage, au transport et à la distribution de l'eau et de l'énergie électrique, JO du 14 août 1965.
- Loi n° 66-48 du 27 mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression des fraudes, JO du 25 juin 1966, p. 703.
- Loi n° 69-30 du 29 avril 1969 relative aux réquisitions de personnes, de biens et de services, JO du 10 mai 1969, p.573.
- Loi n° 70-02 du 27 janvier 1970 relative à la pêche aux engins traînants dans les eaux territoriales, JO du 14 février 1970, p. 162.
- Loi n° 70-23 du 6 juin 1970 portant organisation générale de la défense nationale modifiée, JO du 27 juin 1970, p.605.
- Loi n° 71-12 du 25 janvier 1971 fixant le régime des monuments historiques et celui des fouilles et découvertes, JO du 20 février 1971, p. 159.
- Loi n° 72-52 du 12 juin 1972 fixant le taux maximum et déterminant les modalités d'assiette et de perception de la taxe d'enlèvement des ordures ménagères, JO du 24 juin 1972, p. 1040.
- Loi n° 76-66 du 2 juin 1976 portant Code du domaine de l'Etat, JO du 20 juillet 1976, p. 147.
- Loi n° 76-67 du 2 juin 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux autres opérations foncières d'utilité publique, JO du 20 juillet 1976, p. 118.
- Loi n° 77-38 du 10 avril 1977 interdisant l'utilisation du bois et du charbon de bois dans les boulangeries et pâtisseries, JO du 7 mai 1977, p. 483.
- Loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'Eau, JO du 11 avril 1981, p. 411.
- Loi n° 83-71 du 5 juillet 1983 portant Code de l'Hygiène, JO du 6 août 1983, p. 692.
- Loi n° 84-14 du 2 février 1984 relative au contrôle des spécialités agropharmaceutiques et des spécialités assimilées, JO du 25 février 1984, p. 112.
- Loi n° 86-04 du 24 janvier 1986 portant Code de la Chasse et de la protection de la faune, JO du 25 janvier 1986, p.39.
- Loi n° 86-15 du 14 avril portant fixation des taxes relatives à la prospection, la recherche et l'exploitation des mines et carrières, au contrôle des bijoux en or, des appareils à vapeur et à pression de gaz et des établissements classés, JO du 24 mai 1986.
- Loi n° 87-27 du 18 août 1987 portant Code de la pêche maritime, JO du 19 septembre 1987, p. 5180.
- Loi n° 88-05 du 20 juin 1988 portant Code de l'Urbanisme, JO du 16 juillet 1988, p. 419.

- Loi n°96-06 du 22 mars 1996 portant Code des Collectivités locales, JO du 22 mai 1996, p. 195.
- Loi n°96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences, aux régions, communes et communautés rurales, JO du 22 mai 1996.
- Loi n°98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier, JO du 7 février 1998, p. 105.
- Loi n°98-05 du 8 janvier 1998 portant Code pétrolier, JO du 21 février 1998, p. 121.
- Loi n°98-32 du 14 avril 1998 portant Code de la pêche maritime, JO n°5797, p. 253.
- Loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement, JO du 10 mars 2001, p. 115.
- Loi n°2002-22 du 16 août 2002 portant Code de la marine marchande, JO du 17 août 2002, p. 1489 (Livre VII –Police de la pollution, articles 576 à 604).
- Loi n°2002-24 du 9 décembre 2002 portant loi sur l'amélioration génétique des espèces animales domestiques, JO du 4 janvier 2003, p. 1.
- Loi n°2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code minier, JO du 28 février 2004, p. 339.
- Loi n°2004-06 du 6 février 2004 portant Code des investissements, JO du 13 mars 2004, p. 461. (article 25).
- Loi n°2004-16 du 4 juin 2004 portant loi d'orientation agro-sylvo-pastorale, JO du 14 août 2004, p. 1266.
- Loi n°2004-17 du 15 juin 2004 abrogeant et remplaçant les dispositions de la loi n°2001-02 du 15 janvier 2001 relative à la protection contre le rayonnement ionisant, JO du 21 août 2004, p. 1300.
- Loi n°2004-19 du 21 juillet 2004 déclarant non edificandi la rive droite de la Somone jusqu'au village de Guéréo, JO du 11 septembre 2004, p. 1400.
- Loi n°2005-01 du 11 janvier 2005 relative aux colorations des murs et des façades des immeubles implantés le long des voies publiques, JO du 5 février 2005, p. 117.
- Loi n°2005-09 du 22 juillet 2005 portant création, édification et organisation de la Nouvelle Ville, JO du 27 août 2005, p. 761.

#### ☞ **DECRETS**

- *Arrêté n°6009 S.E promulguant en Afrique Occidentale le décret du 4 août 1954 portant transformation en parcs nationaux de 3 réserves totales de faune ; Décret n°65-684 du 13 octobre 1965 portant agrandissement du Parc national Niokolo Koba ; Décret n°67-1056 du 1<sup>er</sup> septembre 1967 relatif à l'organisation du parc national Niokolo Koba ; Décret n°67-1213 du 10-11-1967 fixant les tarifs des permis de visite du Parc National du Niokolo Koba ; Décret n°69-1028 du 18 août 1969 ; Arrêté interministériel n°17986 PR-SG-MIT affectant les campements de Bady et de Niore situés dans le Parc du Niokolo Koba à la Direction du Tourisme ; Arrêté interministériel n°16689 du 13 novembre 1967 portant règlement intérieur du P.N.N.K ; Décret n°68-551 du 14 mai 1968 portant agrandissement du P.N.N.K ; Décret n°69-1028 du 18 septembre 1969 modifiant le décret précédent ; Décret n°70-229 bis du 25 février 1970 instituant un permis d'entrée dans le Parc National du Niokolo-Koba pour les véhicules automobiles ; Décret n°2002-271 du 7 mars 2002 portant actualisation des limites du parc national du Niokolo Koba (PNNK) et de sa périphérie.*
- Décret n°64-573 du 30 juillet 1964 fixant les conditions d'application de la loi n°64-46 relative au domaine national du 17 juin 1964.
- Décret n°72-1288 du 27 octobre 1972 modifié relatif aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine national situées en zone des terroirs.
- Décret n°73-746 du 8 août 1973 portant application de la loi n°71-12 du 25 janvier 1971 fixant le régime des monuments historiques et celui des fouilles et découvertes.
- Décret n°78-506 du 15 juin 1978 abrogeant et remplaçant l'article premier du décret n°72-1170 du 29 septembre 1972 portant création de la Zone d'intérêt cynégétique de la Falémé.
- Décret n°80-268 du 10 mars 1980 portant organisation des parcours du bétail et fixant les conditions d'utilisation des pâturages, JO du 12 avril 1980, p. 443.
- Décret n°81-1103 du 18 novembre 1981 modifié (décret n°88-1914 du 27 janvier 1988 et décret n°92-172 du 24 janvier 1992) portant création du Conseil supérieur de la Chasse et de la Protection de la Faune.
- Décret n°86-68 du 22 janvier 1986 portant création du Comité national de Lutte contre le braconnage.
- Décret n°86-844 du 14 janvier 1986 portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune (Partie réglementaire).

- Décret n°87-1044 du 18 août 1987 fixant la liste des animaux protégés.
- Décret n°90-888 du 9 août 1990 modifiant et remplaçant les dispositions des articles 2 et 14 du décret n°89-1329 du 7 novembre 1989 fixant l'organisation et les règles de fonctionnement des services de médecine du travail
- Décret n° 93-885 du 4 août 1993 portant création d'un Conseil supérieur des ressources naturelles et de l'Environnement.
- Décret n°94-244 du 7 mars 1994 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement des comités d'hygiène et de sécurité du travail
- Décret n°94-244 du 7 mars 1994 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement des Comités d'Hygiène et de sécurité du travail.
- Décret n° 96-1134 du 27 décembre 1996 portant application de la loi portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales en matière d'environnement et de gestion de ressources naturelles.
- Décret n° 98-164 du 20 février 1998 portant application du Code forestier, JO du 7 février 1998.
- Décret n° 98-555 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet.
- Décret n° 98-556 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives à la police de l'Eau.
- Décret n°98-557 du 25 juin 1998 portant création du Conseil supérieur de l'Eau.
- Décret n° 99-158 du 22 février 1999 abrogeant et remplaçant le décret n° 93-1289 du 17 novembre 1993 fixant la composition, le fonctionnement et les attributions de la Commission supérieure de la Protection civile.
- Décret n° 99-172 du 4 mars 1999 portant adoption du Plan national d'organisation des secours en cas de catastrophe.
- Décret n° 2000-73 du 31 janvier 2000 portant réglementation de la consommation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- Décret n°2000-804 du 12 octobre 2000 portant création de l'Agence de promotion du Réseau hydrographique national.
- Décret n°2001-217 du 13 mars 2001 portant révision de l'article 3 du décret n° 96-572 du 9 juillet 1996 fixant les taxes et redevances en matière d'exploitation forestière.
- Décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant Code de l'Environnement (partie réglementaire).
- Décret n°2002-1094 du 4 novembre 2002 abrogeant et remplaçant le décret n° 62-0258 du 5 juillet 1962 relatif à la police sanitaire des animaux, JO du 26 avril 2003, p. 423.
- Décret n° 2002-1114 du 14 novembre 2002 relatif aux attributions du Ministre de l'Environnement et de la protection de la nature.
- Décret n° 2003-638 du 21 juillet 2003 abrogeant et remplaçant le décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 portant application de la norme NS 03 036 août 1994.
- Décret n°2004-647 du 17 mai 2004 fixant les modalités d'application de la loi n°2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code minier.
- Loi n°97-17 du 1er décembre 1997, portant Code du Travail
- Décret n° 89-1329 du 7 novembre 1989 fixant l'organisation et les règles de fonctionnement des services de médecine du travail

## ☞ ARRETES

- Arrêté n° 1438 en date du 30 octobre 1966 rendant obligatoire la protection des semences et denrées alimentaires stockées, JO du 3 octobre 1967, p. 1359.
- Arrêté ministériel n° 12 546/MDRH en date du 7 novembre 1974 portant réglementation de la pêche aux filets traînants dans les eaux intérieures des régions du Fleuve, de Louga et du Sénégal Oriental.
- Arrêté n° 001764 MDR-MRH en date du 7 février 1989 portant création et organisation du Comité national d'amélioration génétique.
- Arrêté n° 1266 du 28 février 1994 fixant la liste des établissements et organismes ou des travailleurs exerçant des activités professionnelles les exposant à des risques de contamination, JO du 21 mai 1994, p. 245.
- Arrêté ministériel n° 3820-MEPN en date du 24 mai 1994 portant création, organisation et fonctionnement du Secrétariat permanent du Conseil supérieur des Ressources naturelles et de l'Environnement (CONSERE), JO du 9 juillet 1994, p. 303.

- Arrêté n°005161 du 26 mai 1995 portant création de la Commission nationale de développement durable, JO du 22 juillet 1995, p. 315.
- Arrêté n° 1986 MH du 19 mars 1997 portant création de la cellule de suivi des impacts environnementaux du projet sectoriel Eau
- Arrêté ministériel n°9060 en date du 14 décembre 1998 portant création et fonctionnement du Comité technique de l'Eau
- Arrêté ministériel n° 4386 MINT-DPC en date du 22 juin 1999 fixant les modalités de déclenchement, de mise en œuvre et de levée du plan national d'organisation des secours en cas de catastrophe (PLAN ORSEC)
- Arrêté ministériel n° 4387 MINT-DPC en date du 22 juin 1999 abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10507 MINT-DPC du 16 décembre 1993 créant le Comité de gestion des moyens du plan (PLAN ORSEC)
- Arrêté ministériel n° 4388 MINT-DPC en date du 22 juin 1999 abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10502 MINT-DPC en date du 16 décembre 1993 créant la Cellule « informations relations publiques » du Plan national ORSEC
- Arrêté ministériel n° 4389 MINT-DPC abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10503 MINT-DPC en date du 16 décembre 1993 créant la cellule « Liaisons Transmissions » du Plan national ORSEC.
- Arrêté ministériel n° 4390 MINT-DPC en date du 22 juin 1999 abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10506 MINT-DPC en date du 16 décembre 1993 créant le groupe « Secours et Sauvegarde » du Plan national ORSEC
- Arrêté ministériel n° 4391 MINT-DPC abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10502 MINT-DPC en date du 16 décembre 1993 créant le groupe « Santé et entraide » du Plan national ORSEC
- Arrêté ministériel n° 4392 MINT-DPC abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10504 MINT-DPC en date du 16 décembre 1993 créant le groupe « Police, Circulation, Renseignements » du Plan national ORSEC
- Arrêté ministériel n° 4393 MINT-DPC abrogeant et remplaçant l'arrêté n° 10505 MINT-DPC en date du 16 décembre 1993 créant le groupe « Transports et Travaux » du Plan national ORSEC.
- Arrêté ministériel n° 9173 MEPN du 28 décembre 1999 portant réglementation du commerce international des espèces de faune et de flore sauvages
- Arrêté interministériel MEPN/MEM en date du 8 novembre 2001 réglementant la consommation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone
- Arrêté n°9468 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental
- Arrêté n°9469 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du comité technique.
- Arrêté n°9470 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 fixant les conditions de délivrance de l'agrément pour l'exercice des activités relatives aux études d'impact sur l'environnement
- Arrêté n°9471 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu des termes de référence des études d'impact
- Arrêté n°9472 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental
- Arrêté ministériel n° 852 MJEHP du 8 février 2002 portant création de la commission nationale de gestion des produits chimiques
- Arrêté ministériel n° 1318 MJEHP-DEEC-DEC en date du 7 mars 2002 réglementant l'exploitation d'un dépôt d'hydrocarbures rangés dans la 2<sup>ème</sup> classe des installations dangereuses, insalubres ou incommodes, JO du 27 juillet 2002, p. 1419.
- Arrêté interministériel n° 1555 en date du 15 mars 2002 fixant les conditions d'application de la norme NS O5-061 sur les rejets des eaux usées, JO du 3 août 2002, p. 1438.
- Arrêté ministériel n° 2959 du 6 mai 2002 M.A.E. portant création et organisation du programme de gestion intégrée des Eaux et des sols pour la promotion de systèmes productifs durables (P.G.I.E.S.), JO du 5 octobre 2002, p. 1758.
- Arrêté ministériel n° 71 du 8 janvier 2003 portant application des dispositions du décret n° 98-555 du 25 juin 1998 relatives aux autorisations d'installation d'ouvrages de déversements, d'écoulement ou de rejet
- Arrêté ministériel n° 417 MEPN-PGIES du 28 janvier 2003 portant création d'un Comité technique national du projet biodiversité marine et côtière
- Arrêté ministériel n° 1220 MEPN-DEFC du 7 mars 2003 portant création d'un Comité national changements climatiques

- Arrêté ministériel n° 4836 MMEH en date du 17 juillet 2003 portant application des dispositions du décret n°98-555 du 25 juin 1998 relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage.
- Arrêté ministériel n° 325 MEA-DPN du 26 janvier 2004 modifiant et remplaçant l'arrêté n° 6021 du 11 septembre 2002 portant création du Comité national sur la Biodiversité
- Arrêté ministériel n° 3371 en date du 23 mars 2004 portant création du Comité de suivi du Plan d'Actions de Gestion intégrée des Ressources en Eau et de la réalisation des objectifs du millénaire pour le développement en matière d'alimentation en eau potable et d'assainissement
- Arrêté interministériel n°10354 MPPHA-MEPN en date du 22 novembre 2004 portant création d'un Comité de pilotage des études de dépollution industrielle dans la baie de Hann
- Arrêté ministériel n°3110 en date du 24 juin 2005 portant organisation et fonctionnement des organes de mise en œuvre de la composante « gestion durable des pêcheries du Programme de gestion intégrée des Ressources marines et côtières (GIRMAC) »

#### ☞ **CIRCULAIRE**

- Circulaire Primatoriale n° 9 du 30 juillet 2001 sur l'application des dispositions du Code de l'environnement relatives aux études d'impact environnemental.

# **ANNEXE 2**

***Termes de Référence de l'EIES***

# SABODALA MINING COMPANY

SMC

-----

## Projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes dans la zone de Sabodala, région de Tambacounda

-----

### Evaluation Environnementale et Sociale

-----

## Termes de référence de l'EIES

-----

### 1. Introduction

La société SMC (Sabodala Mining Company), de droit sénégalais et filiale de la société australienne MDL (Mineral Deposit Limited) compte mettre en œuvre le projet d'exploitation des gisements d'or, d'argent et de substances connexes dans la zone de Sabodala, au Sud Est du Sénégal, dans le département de Kédougou, région de Tambacounda.

Ce projet est sous-tendu par une convention minière signée entre l'Etat du Sénégal et la société MDL qui bénéficie ainsi d'une concession d'une superficie de 20 km<sup>2</sup>.

La société SMC compte évaluer les incidences du projet sur l'environnement en vue de les prendre en charge adéquatement dans la planification des activités. C'est le cadrage de cette évaluation qui fait l'objet des présents TdR.

### 2. Contexte et justification de l'étude

Le projet « d'exploitation des gisements d'or, d'argent et de substances connexes » envisagé par la société SMC inclut l'extraction et le traitement de minerais fondamentalement, mais aussi des constructions et des aménagements pour soutenir ces activités de production.

Ce projet fait l'objet d'une convention minière signée entre l'Etat du Sénégal et la société MDL qui bénéficie ainsi d'une concession d'une superficie de 20 km<sup>2</sup>.

La partie du territoire national abritant la zone ciblée par le projet recèle d'importantes ressources naturelles, forestières en particulier, contenues quelques fois dans des aires protégées.

Même si d'importants effets positifs sont attendus d'un tel projet, notamment sur le plan économique (à l'échelle nationale comme au niveau local), il n'en demeure pas moins que dans les conditions citées plus haut, un tel projet aura sans doute des impacts négatifs sur le milieu naturel et sur la vie des communautés locales. Ainsi, pour optimiser les effets bénéfiques, il faudra inscrire le projet dans une perspective de durabilité environnementale et sociale ; ce qui suppose l'intégration de ces considérations aux différentes phases du projet. C'est cette vision même qui sous-tend la réalisation d'une Etude d'Impact Environnementale (EIE).

Cette vision rencontre les préoccupations exprimées dans la convention (article 24) qui engage la société MDL à « respecter les normes nationales et internationales de gestion de l'environnement à toutes les phases du projet » et « élaborer un plan de gestion de l'environnement en coopération avec l'Etat ».

Par ailleurs, la loi portant code de l'environnement du Sénégal et son décret d'application obligent le promoteur d'un projet de cette nature à faire une évaluation environnementale conformément à une procédure bien définie.

### 3. Objectifs de l'évaluation environnementale

Les objectifs fondamentaux de l'étude sont d'évaluer les impacts du projet en question sur l'environnement biophysique, humain et socioéconomique ; et de proposer les mesures à mettre en œuvre pour optimiser les impacts positifs ou pour éviter, atténuer ou compenser les impacts négatifs.

### 4. Champ d'étude et tâches du Consultant

#### Tâche 1 : Description et Justification du projet :

Le consultant devra présenter les buts à atteindre, le contexte et la justification du projet et indiquer les bases de l'étude.

##### ☞ **Délimitation du champ d'étude et de son contenu**

Le consultant devra déterminer la zone d'influence du projet, les activités et les impacts qui devront être étudiés. La zone d'influence à définir comprendra le site retenu ainsi que les zones environnantes où l'influence du projet et les impacts environnementaux directs ou indirects des travaux à mener peuvent être ressentis sur les milieux naturel, humain et socioéconomique.

##### ☞ **Description du projet**

L'étude devra comprendre une description détaillée et complète des principales composantes et/ou phases du projet ; le chronogramme des travaux de chantier ainsi que les caractéristiques techniques, notamment : les installations et aménagements ; les équipements, les méthodes et les opérations d'extraction de minerais (découverte, abattage ou minage, chargement, transport, etc.) ; le de traitement des minerais (méthode, schéma des installations / flow chart, etc.) ; les différents intrants qui seront utilisés (eau et énergie électrique notamment) et les sources d'approvisionnement ; la nature et les quantités des déchets qui seront produits ainsi que leur mode de gestion.

#### Tâche 2. Analyse contexte politique, législatif, réglementaire et institutionnel

Le consultant devra analyser le cadre régissant la mise en œuvre du projet. A cet effet, il devra effectuer une recherche sur les politiques, lois, règlements et normes pertinentes relatives à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, à la santé et à la sécurité, à l'utilisation des terres, y compris les exigences des conventions internationales ratifiées par le Sénégal. Les institutions impliquées dans la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, au niveau national, régional et local devront être présentées.

#### Tâche 3 : Description de l'état initial de l'environnement:

L'étude devra établir la zone d'influence de projet. Sur la base des données disponibles complétées au besoin par des inventaires tant quantitatifs que qualitatifs appropriés, l'étude devra décrire de la façon la plus factuelle possible, les composantes pertinentes de l'environnement, tant au plan biophysique, humain et socioéconomique, par rapport aux enjeux et impacts du projet.

Dans cette tâche, le consultant devra tenir compte de tout changement anticipé pouvant survenir avant que le projet commence. A cet effet, tout projet en cours ou envisagé dans la zone devra être décrit lorsque cela est pertinent.

L'inventaire portera sur les aspects suivants :

- (a) éléments physiques : climat, géologie, géomorphologie, topographie, pédologie, hydrogéologie, hydrologie de surface ;
- (b) éléments biologiques : faune, flore, espèces rares ou en danger de disparition, habitats naturels et habitats sensibles y compris parcs et réserves, espèces d'importance commerciales, plantes médicinales, espèces au potentiel nuisible (vecteurs de maladie par exemple) ou dangereux ;
- (c) éléments humains : zones d'habitats, établissements humains et tendances des nouveaux habitats, état des infrastructures et équipements de base ;
- (d) éléments socioéconomiques et culturels : démographie, ethnies et organisation sociale, secteurs d'activités et leur importance relative, sources de revenus, moyens de production, utilisation et propriété des terres, alimentation et utilisation de l'eau, contrôle de l'utilisation des ressources, caractérisation du transport, patrimoine culturel, etc.

En particulier, l'étude devra

- préciser la démographie des villages de Sabodala, Bransan et Falombo par l'actualisation du recensement de leurs populations;
- décrire les formes d'occupation actuelle et les occupants des terres au niveau de ces villages et aux alentours de ceux-ci, ainsi que les activités qui sont menées sur ces terres ;

#### Tâche 4 : Présentation et analyse des variantes du projet

L'étude identifiera des variantes à la solution de base, y compris la variante « sans projet » et les analysera en termes d'avantages et inconvénients. Ces variantes porteront aussi bien sur les sites d'implantation pressentis que sur les équipements et techniques d'exploitation prévus.

#### Tâche 5 : Identification et analyse des impacts prévisionnels sur l'environnement

L'étude devra identifier tous les impacts (positifs, négatifs, à court terme, à long terme ; directs et indirects ; réversibles et irréversibles, etc.) qui sont suspecté d'être induits par les activités du projet sur l'environnement et la société. L'analyse des impacts consiste à déterminer leur nature, intensité, étendue et la durée des changements de l'environnement causés. Elle doit déterminer la valeur de chaque impact pour la société et pour les gens directement touchés en fonction de critères tels que la sensibilité, l'unicité, la rareté, l'irréversibilité et la vulnérabilité des habitats touchés par le projet.

L'identification et l'analyse des impacts porteront sur :

- **le Site du projet** : l'identification et l'évaluation des impacts devront décrire comment le milieu, ses ressources et ses habitats seront modifiés par le projet et comment ces modifications affecteront les habitudes des populations vivant dans les zones concernées.

**Phase d'installation du projet** : le consultant examinera les modifications écologiques et sociales induites par l'acheminement et la mise en place des équipements et matériels du projet.

Les impacts liés à l'arrivée massive de travailleurs, les risques d'accidents, de nuisances et de modifications du cadre de vie des riverains et des zones naturelles traversées seront pris en compte.

- **Phase d'opération/exploitation** : le consultant examinera :
  - les impacts de l'extraction et du transport des minerais sur le paysage naturel, la topographie, l'érosion, la qualité de l'eau, la qualité de l'air, l'environnement acoustique, la faune et la flore, les comportements des êtres vivants, la santé et la sécurité, l'utilisation potentielle des ressources du territoire par les habitants (subsistances sur les produits et le commerce, destruction des sentiers de pénétration, ouverture de nouveaux territoires) ;
  - les impacts directs et / ou indirects, de l'extraction et du traitement de l'or sur le milieu naturel (flore, faune, ressources en eau, etc.), le cadre de vie et le bien-être, l'hygiène, la santé et la sécurité.
  - les impacts liés à l'arrivée massive de travailleurs, les risques d'accidents, de nuisances et de modifications du cadre de vie, les risques de pollutions.
  - L'étude devra également apprécier l'impact lié à l'interférence du projet avec des projets similaires ou différents en cours ou envisagés dans la zone.

Concernant les impacts sur le milieu naturel, l'étude devra accorder une attention particulière à la présence du Parc National du Niokolo Koba (PNNK) qui est une Réserve de biosphère.

- **Etude des dangers** : L'étude devra décrire la probabilité d'accidents et de défaillances se rattachant au projet et expliquer notamment la façon dont ces événements ont été discernés, leurs conséquences possibles (notamment les effets sur l'environnement), les scénarios du pire et les impacts. Elle devra identifier les capacités, les ressources et les équipements disponibles pour prévenir ou pour réagir de face à de telles occurrences.

- **Sur le plan social** le consultant devra mettre en exergue :

- Les retombées pour les populations locales en général et les groupes sociaux les plus vulnérables (femmes, jeunes et personnes âgées) en particulier ;
- L'analyse des options retenues par le promoteur en matière de politique sociale au bénéfice des populations locales et la stratégie d'information / de communication avec ces populations ;
- Les risques sociaux du projet

- **Lutte contre les IST / VIH-SIDA et les déviations sociales**

L'installation du projet conduira très certainement à un brassage des populations autochtones avec des personnes étrangères attirées par les opportunités de travail offertes ou induites par le projet. Cette nouvelle situation pourrait provoquer des risques de propagation de certaines maladies qui de nos jours constituent de grands fléaux, telles les IST / SIDA.

Aussi à la phase d'opération surtout, un projet de la nature de celui en question pourrait induire des déviations sociales (alcoolisme, consommation de drogue, prostitution, etc.). Le Consultant devra analyser ces problèmes dans l'étude

Il aura d'abord à décrire l'état épidémiologique de la situation actuelle en ce qui concerne les IST/VIH/SIDA dans toute la zone d'influence du projet, et analyser les facteurs favorisant le développement de déviations sociales.

#### Tâche 6 : Plan de Gestion Environnementale et Sociale

##### **Mesures d'atténuation**

Sur le **milieu naturel** l'étude devra :

- préciser les actions et les ouvrages, les correctifs et les ajouts prévus aux différentes phases, pour prévenir, réduire ou éliminer les impacts négatifs du projet. Le cas échéant, l'étude décrira les mesures envisagées pour favoriser ou optimiser les impacts positifs. Pour les impacts résiduels, elle présentera des mesures de compensation.
- En particulier l'étude devra proposer un plan de restauration adaptée à la zone à la fin de l'extraction.

Sur le plan **social** l'étude devra proposer des mesures qui :

- renforcent l'implication des populations par leur recrutement massif et de s'assurer que les groupes sociaux les plus vulnérables ne sont pas exclus dans l'accès aux opportunités nouvelles créées par le projet (femmes, jeunes et personnes âgées).
- permettent la participation des populations locales dans la formulation et la mise en œuvre des activités initiées par le projet dans le cadre de sa politique sociale, afin d'assurer leur responsabilité sociale dans l'exécution. Un accent particulier sera mis sur l'importance de l'accès à l'information des populations locales.
- augmentent la sécurité en minimisant les risques sociaux du projet.

Le consultant devra proposer une stratégie pour prévenir le développement des IST/VIH/SIDA et des déviations sociales à l'intention des travailleurs du projet et des populations locales de la zone. La stratégie qui sera proposée devra impliquer les acteurs sanitaires locaux, le ONG spécialisées dans le développement en général et dans la santé en particulier. .

L'étude devra estimer, autant que faire se peut, des coûts pour ces mesures de prévention, d'atténuation, de compensation et d'optimisation proposées.

##### **Participation du public**

La participation des populations et des principales institutions concernées par le projet (Régions, Communes, Communautés rurales, villages satellites du site, ONG et organisations publiques, secteurs d'activités socioéconomiques, etc.) constitue un élément clef de l'étude. Le Consultant démontrera l'étendue des consultations qu'il aura entreprises en vue de recueillir les points de vue et les préoccupations de toutes les parties intéressées par la réalisation du projet.

#### ☞ **Programme de suivi environnementale et le programme de surveillance**

Le Consultant élaborera un plan de suivi qui décrit les éléments à suivre ; les méthodes/dispositifs de suivi ; les responsabilités de suivi ; la période de suivi. Ce programme de suivi vise à vérifier la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues par l'EIES. Les résultats du suivi environnemental permettront de corriger les mesures d'atténuation et éventuellement de réviser certaines mesures de protection de l'environnement.

Quant à la surveillance environnementale, elle vise à s'assurer du respect des mesures proposées dans l'étude d'impact.

#### ☞ **Responsabilités institutionnelles**

La mise en œuvre des mesures de mitigation ainsi que l'exécution des programmes de suivi et de surveillance requièrent l'établissement clair de rôles et de responsabilités, mais aussi de moyens humains, matériels, financiers. Le consultant devra indiquer les acteurs aptes à exécuter les actions proposées dans le plan de gestion environnementale ; évaluer sommairement leurs capacités pour ce faire et définir les besoins de renforcement de capacité ou de renforcement institutionnels pour les mettre dans les meilleures conditions pour assumer cette mission.

### Tâche 7 : Rapports

Le consultant devra rédiger un rapport d'Evaluation Environnementale qui sera préparé et validé, conformément à la procédure édictée par le code de l'environnement du Sénégal et les textes y afférant. Le rapport devra être structuré de la manière suivante :

- Résumé non technique ;
- Introduction ;
- Description et justification du projet ;
- Cadre légal et institutionnel ;
- Description du milieu récepteur ;
- Analyse des variantes ;
- Identification et analyse des impacts (y compris les impacts de la situation « sans projet ») ;
- Analyse des risques d'accidents technologiques ; mesures de sécurité et plan d'urgence ;
- Plan de Gestion Environnementale et Sociale (mesures d'atténuation, calendrier de mise en œuvre, coûts, responsabilité de mise en œuvre, etc.) ;
- Plan de surveillance et de suivi environnemental ;
- Consultations publiques ;
- Conclusion.

En outre, les informations suivantes devront être fournies par le rapport :

- La liste des Abréviations et Acronymes ;
- Liste des experts ayant participé à l'élaboration du rapport
- Bibliographie et référence.
- Personnes consultées.

Le rapport devra se concentrer sur les aspects essentiels, les détails devront être fournis dans des Annexes.

## **5. Profile du Consultant**

L'Etude doit être réalisée par un consultant agréé par le Ministère de l'Environnement, ayant une expérience d'au moins 7 ans dans la réalisation des EIE en général et des projets miniers en particulier. L'équipe d'experts devra comprendre, au minimum :

- un environnementaliste géologue ou minier ;
- un environnementaliste géologue/hydrogéologue ;
- un environnementaliste spécialisé en GRN et gestion des écosystèmes forestiers ;
- un spécialiste en gestion de la sécurité, des pollutions et des risques ;
- un spécialiste de santé ; et
- un sociologue/socio économiste.

## **ANNEXE 3**

### ***Cadre Juridique de l'EIES***

## **A. Présentation de la Convention minière**

La convention minière pour l'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes dans le périmètre d'exploitation de Sabodala pour une superficie de 20 km<sup>2</sup> conclue entre l'Etat du Sénégal et MDL comporte 43 articles et 6 annexes.

Le titre premier traite des dispositions générales. La convention définit les conditions générales, juridiques, financières, fiscales, économiques, administratives et sociales dans lesquelles la société MDL exerce ses activités minières. Il s'agit dans ce cadre de respecter les engagements suivants :

- actualisation des données technico-économiques existantes ;
- financement des opérations nécessaires au développement du projet ;
- opérations de développement, d'exploitation et de commercialisation de la production, dans les conditions les plus favorables du marché international ;
- conduite parallèlement à la mise en exploitation des réserves disponibles, d'un programme intensif de recherche de réserves additionnelles sur le gîte et le reste du périmètre de vingt (20) km<sup>2</sup>, selon un programme préétabli ;
- exécution avec diligence en cas de découverte de réserves additionnelles, d'une étude de faisabilité, de développement et d'exploitation des réserves identifiées et certifiées ;
- conduite d'un programme social comprenant, notamment le désenclavement de la zone et la mise en place d'infrastructures sociales (logement, écoles, dispensaires, structures socio-éducatives etc.)

Le titre II traite de la phase d'exploitation. Le permis confère à MDL un droit d'exploitation des ressources minières pour une durée de 5 ans au minimum avec possibilité de renouvellement. MDL s'engage à créer une société régie par le droit sénégalais qui se chargera de l'exploitation des 20 km mis à sa disposition. Les caractéristiques de la société sont précisées par la convention. Le permis d'exploitation confère à la société, les droits et obligations précisés par le Code minier.

Le titre III fait état des avantages accordés à MDL pendant la phase d'actualisation des données technico-économiques et le titre IV traite des avantages pendant la phase d'exploitation.

Enfin, le titre V traite des dispositions diverses. Dans ce cadre, MDL s'engage à appliquer la plus haute norme environnementale, à respecter les normes nationales et internationales en matière de gestion de l'environnement dans toutes les phases du projet et à respecter les règles de santé et de sécurité dégagées par les organisations internationales notamment.

MDL est autorisée par la convention à utiliser les matériaux qui proviennent des travaux d'extraction en se conformant à la législation en vigueur.

## **B. Cadres stratégiques et de planification (programmes, plans d'action et stratégies)**

- La Stratégie et le plan d'action pour la conservation de la biodiversité adoptés dans le cadre de la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique. Ce texte s'est fondé sur une monographie nationale relative à biodiversité ;
- La Stratégie nationale de mise en œuvre des changements climatiques
- La Stratégie nationale de l'assainissement qui vise notamment à intégrer cet aspect dans tout projet d'urbanisation et de travaux publics ;
- La Stratégie nationale développement durable qui est en cours d'adoption et qui vise à mettre en cohérence les politiques stratégiques et programmes en cours d'exécution pour favoriser une meilleure synergie entre les actions.
- Le plan national d'action pour l'environnement (PNAE) qui constitue le cadre de référence en matière de planification environnementale Dans ce cadre, l'intégration de la dimension environnementale dans tous les projets est mis en exergue.
- Le Programme national de lutte contre la pauvreté (PNLP) ;
- Le Programme élargi de lutte contre la pauvreté (PELP) ;
- Le Programme spécial de sécurité alimentaire (PSSA) ;
- Le Programme de nutrition communautaire (PNC) ;
- Le Programme national d'infrastructures rurales PNIR) ;
- Le Plan nation d'action pour l'environnement (PNAE) ;
- Le Plan national d'aménagement du Territoire qui vise notamment à corriger les disparités entre les régions, à contrôler la croissance des villes et à mieux utiliser les ressources naturelles.

## **C. Les arrêtés d'application en matière d'étude d'impact**

- L'arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental précise la procédure permettant la participation des populations.
- L'arrêté ministériel n° 9469 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du Comité technique est pris conformément à l'article R43 du Code de l'environnement. Il appuie le Ministère de l'environnement dans la validation du rapport de l'étude d'impact environnemental.
- L'arrêté n° 9470 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 fixe les conditions de délivrance de l'agrément pour l'exercice des activités relatives aux EIE.
- L'arrêté ministériel n° 9471 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant contenu des termes de référence des études d'impact.
- L'arrêté ministériel n° 9472 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental donne une liste exhaustive d'une quinzaine d'éléments dont une esquisse du cadre juridique de l'étude, la description et l'analyse des variantes du projet, l'évaluation des impacts probables que le projet est susceptible de générer, les risques d'accidents technologiques, les mesures d'atténuation et de compensation des effets négatifs et un cadre de plan de surveillance et de suivi de l'environnement.

## D. CADRE JURIDIQUE INTERNATIONAL

Dans le domaine de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, le Sénégal, outre son dispositif réglementaire et législatif national, est signataire de la quasi-totalité de ces conventions environnementales internationales. Dans la même logique, le pays s'est doté d'instruments opérationnels pour leur mise en œuvre (Plan National et des Plans Régionaux d'Actions pour l'Environnement).

- La Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CNUCC) a pour objectif de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre pour éviter toute perturbation dangereuse du système climatique et pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques. Au titre de cette convention, les pays comme le Sénégal doivent prendre des mesures pour faciliter l'adaptation aux changements du climat et concevoir des plans intégrés de gestion des zones côtières et des ressources naturelles. Le Sénégal a signé la convention en juin 1992 et l'a ratifiée le 14 juin 1994 ;
- La Convention sur la Diversité Biologique a pour objectifs principaux la conservation de la biodiversité, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages liés à l'exploitation des ressources génétiques. Le Sénégal a signé cette convention en juin 1992 et l'a ratifiée le 14 juin 1994 ;
- La Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification a pour objectifs de lutter contre la désertification et atténuer les effets de la sécheresse. Du fait de l'impact très négatif de la désertification sur les ressources environnementales, les parties à la Convention doivent élaborer des programmes d'actions nationaux ainsi que de mesures efficaces pour atténuer les effets de la sécheresse. La Convention a été ratifiée par le Sénégal en mars 1995 ;
- La Convention internationale pour la protection des végétaux, amendée, adoptée à Rome le 6 décembre 1951 : Cette convention a pour objet la réglementation des espèces végétales ;
- La Convention sur le criquet migrateur africain, adoptée à Kano le 25 novembre 1962 : Cette convention régionale est relative à la réglementation du criquet ;
- La Convention de l'OIT n° 120 sur l'hygiène dans le commerce et les bureaux ratifiée en 1966 : Cette convention régit l'hygiène dans certaines infrastructures ;
- La Convention phytosanitaire pour l'Afrique adoptée à Kinshasa le 13 septembre 1967 : cette convention régionale est relative à la lutte phytosanitaire ;
- La Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, adoptée à Alger le 15 mars 1968 ratifiée en 1971 : Cette convention accorde une importance à la faune et à la flore sauvage, mais elle tient compte aussi des autres ressources naturelles, que sont notamment le sol, les eaux.
- La Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, amendée adoptée à Ramsar le 2 février 1971 ratifiée en 1977 : Cette convention se fixe comme objectif d'atténuer la perte des zones humides et de promouvoir leur utilisation durable ;
- La Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel adoptée à Paris le 16 novembre 1972 : Cette convention établit un système efficace de protection collective du patrimoine culturel et naturel ;
- La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, adoptée à Washington le 3 mars 1973, (CITES) : Cette convention a pour but d'instaurer un contrôle sur le commerce des espèces menacées d'extinction et des produits qui en dérivent, en reconnaissant le fait que l'exportation commerciale illimitée constitue l'une des principales menaces pour la survie de nombreuses espèces sauvages ;
- La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, adoptée à Bonn le 23 juin 1979 : Cette convention complète notamment celle de Ramsar et celle de la CITES ;
- La Charte de Développement sanitaire de la Région Afrique d'ici l'an 2000, adoptée à Maputo le 24 septembre 1979 ;
- La Convention de Vienne pour la protection de la couche d'Ozone adoptée à Vienne le 22 mars 1985 ;

- Le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté à Montréal le 16 septembre 1987 ;
- La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, adoptée à Bâle le 22 mars 1989, ratifiée en 1992 ;
- La Convention sur les changements climatiques adoptée à Rio le 5 juin 1992 ;
- La Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio le 5 juin 1992 ;
- La Convention africaine sur l'interdiction de l'importation en Afrique de déchets dangereux sous toutes les formes et le contrôle transfrontière de pareils déchets produits en Afrique, adoptée à Bamako le 30 janvier 1991 : Cette convention complète la convention de Bâle ;
- La Convention internationale sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, signée à Paris, le 14 juin 1994 ;
- La Convention sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable dans le cas de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international, adoptée à Rotterdam, le 11 septembre 1998 : Cette convention régleme l'importation de produits chimiques dangereux ;
- L'Accord portant réglementation commune aux Etats membres du CILSS sur l'Homologation des pesticides, adoptée à Ndjaména (Tchad), le 16 décembre 1999 : Cette convention précise les conditions d'octroi de l'homologation des pesticides ;
- La Convention sur les polluants organiques persistants, adoptée à Stockholm (Suède), le 22 mai 2001 : Cette convention régleme certains polluants organiques ;
- Le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologies relatif à la convention sur la diversité biologique, signé à Montréal le 29 janvier 2000 : ce protocole complète la convention sur la diversité biologique ;
- La Charte des Eaux de l'OMVS adoptée à Nouakchott le 28 mai 2002 : C'est en 1972 que l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS). Cette organisation sous-régionale regroupe le Mali, la Mauritanie et le Sénégal et tout récemment la Guinée en est devenue membre. La Convention de Nouakchott du 11 mars 1972 relative au Fleuve Sénégal permet à cette institution d'assurer la mise en valeur et la coordination des études et travaux de mise en valeur des ressources du bassin du Fleuve. D'ailleurs, un Observatoire de l'environnement a été installé depuis juin 2001 comme instrument de veille environnementale sur le bassin du fleuve Sénégal. Cet outil constitue pour l'OMVS un moyen de se doter d'un cadre stratégique et d'outils susceptibles de faciliter l'identification des priorités et la définition des bases de systèmes efficaces de planification et de gestion des ressources naturelles et de l'environnement. La Charte des Eaux de l'OMVS qui a été adoptée à Nouakchott le 28 mai 2002 constitue une nouvelle étape dans la gestion de cette ressource naturelle partagée. Elle a notamment pour objet de « déterminer les règles relatives à la préservation et à la protection de l'environnement, particulièrement en ce qui concerne la faune, la flore, les écosystèmes des plaines inondables et des zones humides » (article 2). Elle se fonde aussi sur l'obligation de préserver l'environnement.
- Convention-cadre de l'Organisation mondiale de la Santé pour la lutte antitabac, adoptée à Genève le 21 mai 2003 : Cette convention a pour objectif de protéger les générations présentes et futures en particulier celles de pays en développement des effets sanitaires, sociaux environnementaux et économiques dévastateurs liés à la consommation du tabac et à l'exposition à la fumée du tabac ;
- La Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine culturel immatériel adoptée à Paris, le 17 octobre 2003 : Cette convention récente insiste sur la nécessité de préserver le patrimoine culturel de certains peuples.

## **E. Synthèse de la législation foncière**

- La loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national ;
- La Loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'Etat ;
- Le Code civil et le décret du 26 juillet 1932 qui s'appliquent au domaine des particuliers.

### ***☞ La loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national***

Cette loi foncière importante qui pose des règles précises en matière d'occupation des terres, n'est pas appliquée de manière rigoureuse.

Les terres du domaine national sont divisées en quatre zones :

- Les zones pionnières qui sont des zones d'action spéciales qui ne sont pas encore aménagées.
- Les zones urbaines sont constituées par les terres du domaine national qui servent pour l'habitat en milieu urbain et qui se situent sur le territoire des communes.
- Les zones classées qui sont des espaces protégés. Les terres des zones classées sont considérées comme une réserve foncière permanente. Ces zones sont prévues spécialement pour assurer la protection de l'environnement et le développement durable.
- Les zones de terroirs qui sont les zones les plus importantes et elles sont relatives à l'agriculture, à l'élevage et au parcours du bétail.

La concession minière se situe dans le territoire d'une communauté rurale. Mais cet espace est érigé en zone d'intérêt cynégétique.

### ***☞ La Loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'Etat***

Le 2 juillet 1976, le législateur a adopté la loi n° 76-66 portant Code du Domaine de l'Etat. Une fois qu'un espace entre dans le domaine public, il est en principe inaliénable (on ne peut pas le vendre) et imprescriptible (on ne peut pas y obtenir un droit de propriété parce qu'on y a vécu pendant plusieurs années).

### ***☞ Le décret du 26 juillet 1932 et certaines dispositions du Code civil***

Le Code civil français et le décret du 26 juillet 1932 réglementent le domaine des particuliers et permet de sécuriser les transactions foncières avec l'octroi d'un titre foncier.

## **F. Code de l'environnement et Code minier**

### **1. Le Code de l'environnement**

Les dispositions de la Loi No 2001 – 01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement (LCE) et de son décret d'application No 2001 – 282 du 12 avril 2001 constituent le cadre législatif et réglementaire fondamental régissant les activités ayant des incidences environnementales. Son élaboration s'est faite en tenant compte des dispositions contenues dans différents textes, législations et réglementations en rapport avec la protection de l'environnement et des ressources naturelles.

Le Code est constitué de quatre titres traitant respectivement de :

- Dispositions générales portant sur les définitions, les principes fondamentaux et les instruments de la protection de l'environnement ;
- Mesures de prévention et lutte contre les pollutions et nuisances : c'est ce titre II qui comprend le chapitre sur l'Etude d'impact sur l'Environnement en plus de cinq autres portant respectivement sur les installations classées pour la protection de l'environnement, les établissements humains, la gestion des déchets, les substances chimiques nocives et dangereuses et l'établissement du plan d'urgence ;
- Mesures de protection et de mise en valeur des milieux récepteurs : ce titre comporte quatre chapitres portant sur la pollution des eaux, de l'air, sur les odeurs incommodes, la pollution et la dégradation des sols et du sous-sol.

Les dispositions du Code et celles d'autres textes y afférant les plus pertinentes pour le projet sont passées en revue dans les points ci-dessous.

- Selon l'article R 84 du décret d'application, " les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer l'organisme humain à des conséquences dangereuses sont de 55 à 60 décibels le jour et 40 décibels la nuit".
- Quant à la pollution de l'air, l'article R 72 invite les exploitants d'installations susceptibles de générer un tel phénomène de mettre en œuvre toutes les dispositions utiles pour supprimer ou réduire leurs émissions polluantes. Ces dispositions générales sont renforcées avec la publication de la Norme Sénégalaise NS 05-062 sur la pollution atmosphérique qui fixe des seuils.
- La Norme Sénégalaise NS 05-061 régit le rejet des eaux usées. Elle vise la prévention contre le risque de pollution dans les milieux récepteurs tels que les eaux de surface, souterraines ou marines. Cette norme comporte des dispositions générales s'appliquant aux rejets d'eaux usées dans les limites territoriales du pays, d'une part, et, des dispositions concernant les rejets d'effluents dans un milieu récepteur, d'autre part. Entre autres dispositions, il faut noter celles relatives à la surveillance et au contrôle des rejets dans les milieux qui sont soit récepteurs tout court, soit récepteurs sous protection spéciale. Dans ces deux catégories de milieux récepteurs, le déversement d'effluents doit respecter les critères et valeurs limites définis.
- En matière de sécurité, le Code de l'environnement prend en compte certains aspects sécuritaires à travers le Code du travail qui prescrit en son titre XI les règles d'hygiène et de sécurité à observer afin de protéger les travailleurs. En même temps, sont prévues les mesures relatives à la responsabilité de l'employeur.
- Sanctions et dispositions diverses : les sanctions sont de nature pénale ou administrative. Aussi, des dispositions relatives aux possibilités de recours devant les juridictions compétentes sont offertes à toute personne physique ou morale qui estime qu'une activité donnée porte préjudice à la santé et /ou à l'environnement.

## **2. La loi n° 2003-35 du 24 novembre 2003 portant Code minier et son décret d'application n° 2004-647 du 17 mai 2004.**

Le Code est constitué de dix (10) titres traitant respectivement de : Dispositions générales, prospections, recherches minières, exploitations minières, exploitation artisanale et petite mine, régime des carrières, exploitations des haldes, des terrils et des rejets d'exploitations, dispositions fiscales douanières et économiques, Garanties et obligations attachées à l'exercice des opérations minières, et dispositions spéciales.

Ce texte organise la prospection, la recherche et l'exploitation des gîtes de substances minérales, ainsi que la détention, la circulation, le traitement, le transport, la possession, la transformation et la commercialisation des substances minérales, à l'exception des hydrocarbures liquides ou gazeux et des eaux souterraines.

L'autorisation d'ouverture et d'exploitation de la mine confère à son bénéficiaire un droit d'occupation d'une parcelle et la libre disposition des substances minérales pour lesquelles elle a été délivrée (article 50). L'octroi du permis d'exploitation entraîne l'annulation de tout permis de recherche accordé au préalable à l'intérieur du périmètre d'exploitation. Tout bénéficiaire de ladite autorisation doit respecter les dispositions législatives et réglementaires, notamment celles relatives à la préservation de l'environnement, à l'urbanisme, aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes à la protection du patrimoine forestier.

Le décret n° 2004-647 du 17 mai 2004 fixe les modalités d'application du Code minier. C'est ainsi que toute exploitation minière est soumise à une demande d'autorisation adressée au Ministre chargé des Mines en trois exemplaires originaux. La demande contient notamment les éléments suivants : les coordonnées et la superficie de la zone du périmètre sollicité ; une étude de faisabilité ; un plan de développement et de mise en exploitation du gisement ; un plan d'investissement et un chronogramme de réalisation du projet d'exploitation et une étude d'impact de l'exploitation sur l'environnement. La partie réglementaire du code impose un bornage du périmètre attribué dans un délai de six mois après délivrance du permis, ainsi que l'inscription du permis sur demande du Directeur chargé des Mines et de la Géologie.

# **ANNEXE 4**

## **LE CADRE ABIOTIQUE**

## A. Types de sols dans la zone du projet

1. Les sols peu évolués d'érosion lithique, sont formés à partir de diverses roches, on les rencontre sur les collines, les glacis, les vallons et les basses pentes. La surface du sol est très caillouteuse, les sols peu profonds constitués de cailloux altérés et de petits fragments de roches. Très sensibles à l'érosion hydrique, ils sont utilisés comme des aires de pâture, mais peuvent permettre par endroits des cultures de mil, de coton et de maïs.
2. Les sols vertiques sont rencontrés au sud de Bakel, et sont formés à partir d'un matériau argileux gonflant provenant de l'altération des roches schisteuses. La teneur en matière organique est moyenne et la fertilité chimique élevée. Ils reçoivent des cultures de sorgho, du coton et du maïs.
3. Les sols hydromorphes sont localisés sur les versants et le lit mineur des vallées. Ils ont une texture assez fine et une fertilité chimique satisfaisante ; la teneur en matière organique est faible. Ils sont relativement aptes à la culture et le pâturage y est également bon.
4. Les sols sodiques à alcalins sont rencontrés dans les plaines le long de la Falémé. La teneur en matière organique est moyenne et le pH neutre à alcalin. La mauvaise structure liée à la présence de sodium les rend inaptes à la mise en culture.

B. Résultats des analyses d'échantillons de sols : Azote total, phosphore total et phosphore soluble (Tropica 2006)

N°	Référence échantillon	N Total (%)	P2O5 Total		P2O5 Soluble	
			Mg/l	%	Mg/l	%
01	Profil 1 Horiz. 1 0 – 0.30 m	0.40	6.74	0.67	0.59	0.006
02	Profil 1 Horiz. 2 0.31 – 1.5 m	0.20	4.30	0.43	1.06	0.011
03	Profil 2 Horiz. 1 0 – 0.17m	0.90	5.27	0.53	0.54	0.005
04	Profil 2 Horiz. 2 0.18 – 1.25 m	0.50	5.46	0.55	0.91	0.009
05	Profil 3 Horiz. 1 0 – 0.26m	1.30	3.33	0.33	0.92	0.009
06	Profil 3 Horiz. 2 0.27 – 0.37m	0.50	0.66	0.07	0.71	0.007
07	Profil 3 Horiz. 3 0.38 – 0.95 m	0.40	1.55	0.15	0.94	0.007

## C. RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS SUR DES ECHANTILLONS PRELEVES A SABODALA

**Tableau 1 : Analyse granulométrique des sols zone de Sabodala**

Sondage		Ouverture en $\mu\text{m}$						
		+ 250	-250 +200	-200 +160	-160 +125	-125 +80	-80 +63	-63
Profil 1 Horiz. 1 0 – 0.30 m	p. refus	132.5	8.5	30	6.0	9.0	145	24.5
	%	66.92	4.29	1.51	3.03	4.54	732	12.37
	p. cumul		141.0	144.0	150.0	159.0	1735	198.0
	%		71.21	72.72	75.75	84.75	9207	104.44
Profil 1 Horiz. 2 0.31 – 1.5 m	p. refus	170.0	5.5	2.0	4.0	3.5	30	10.0
	%	85.85	2.77	1.01	2.02	1.76	151	5.05
	p. cumul		175.5	177.5	181.5	185.0	1880	198.0
	%		88.62	89.63	91.65	93.41	9492	99.97
Profil 2 Horiz. 1 0 – 0.17m	p. refus	184.0	3.0	1.0	2.0	2.5	25	3.0
	%	92.92	1.51	0.50	1.01	1.26	126	1.51
	p. cumul		187.0	188.0	190.0	192.5	1950	198.0
	%		94.43	94.93	95.94	97.20	9846	99.97
Profil 2 Horiz. 2 0.18 – 1.25 m	p. refus	178.0	5.0	1.0	3.0	4.0	20	5.0
	%	89.89	2.52	0.50	1.51	2.02	101	2.52
	p. cumul		183.0	184.0	187.0	191.0	1930	198.0
	%		92.41	92.91	94.42	96.44	9745	99.97
Profil 3 Horiz. 1 0 – 0.26m	p. refus	180.0	4.5	1.5	3.5	3.0	15	4.0
	%	90.90	2.52	0.75	1.76	1.51	075	2.02
	p. cumul		184.5	186.0	189.5	192.5	1940	198.0
	%		93.42	94.17	95.93	97.44	9819	100.21
Profil 3 Horiz. 2 0.27 – 0.37m	p. refus	197.0	0.5	0.1	0.2	0.05	005	0.1
	%	99.49	0.25	0.05	0.10	0.02	002	0.05
	p. cumul		197.5	197.6	197.8	197.85	19790	198.0
	%		99.74	99.76	99.89	99.91	9996	100.01
Profil 3 Horiz. 3 0.38 – 0.95 m	p. refus	196.5	0.5	0.01	0.02	0.03	002	0.02
	%	99.24	0.25	0.005	0.01	0.015	001	0.01
	p. cumul		197.0	197.01	197.03	197.06	19708	198.0
	%		99.49	99.495	99.505	99.52	9953	99.54

**Tableau 2 : Analyse des sels dissous dans des sols de Sabodala (Tropica, 2006)**

Réf échantil.	pH	pH	Cl <sup>-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		Na <sup>+</sup>		K <sup>+</sup>	
	H <sub>2</sub> O	KCl												
<b>Profil 1 Horiz. 1 0 – 0.30 m</b>	7.5	6.3	4.47	0.004	Trace	Trace	8.02	0.008	Trace	Trace	2.55	0.02	1.45	0.001
<b>Profil 1 Horiz. 2 0.31 – 1.5 m</b>	7.7	6.0	4.47	0.004	7.20	0.007	3.01	0.003	Trace	Trace	1.30	0.001	0.70	-
<b>Profil 2 Horiz. 1 0 – 0.17m</b>	7.6	6.0	3.55	0.003	Trace	Trace	3.01	0.003	1.21	0.001	0.87	-	0.97	-
<b>Profil 2 Horiz. 2 0.18 – 1.25 m</b>	6.7	5.8	2.66	0.003	129.60	0.129	4.01	0.004	77.76	0.080	1.25	0.001	1.00	0.001
<b>Profil 3 Horiz. 1 0 – 0.26m</b>	8.0	6.7	2.66	0.003	192.00	0.192	4.01	0.004	49.21	0.050	1.65	0.002	5.15	0.005
<b>Profil 3 Horiz. 2 0.27 – 0.37m</b>	7.3	6.4	4.47	0.004	240.00	0.240	3.01	0.003	71.08	0.071	2.50	0.002	0.75	-
<b>Profil 3 Horiz. 3 0.38 – 0.95 m</b>	7.5	6.1	4.47	0.004	120.00	0.120	3.01	0.003	20.05	0.020	3.97	0.004	0.80	-

**Tableau : Analyse des bases échangeables dans des sols de Sabodala**

Réf échantil.	H %	M.O. %	C.O. %	CaO meq /100g	CaO %	MgO meq /100g	MgO %	Na <sub>2</sub> O meq /100g	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O meq /100g	K <sub>2</sub> O %
Profil 1 Horiz. 1 0 – 0.30 m	0.71	3.71	<b>2.16</b>	0.40	0.11	0.69	0.14	0.03	0.01	0.01	0.006
Profil 1 Horiz. 2 0.31 – 1.5 m	1.08	4.46	2.59	0.40	0.11	0.61	0.12	0.04	0.01	0.05	0.02
Profil 2 Horiz. 1 0 – 0.17m	2.04	6.47	3.76	1.10	0.30	0.90	0.18	0.03	0.01	0.02	0.01
Profil 2 Horiz. 2 0.18 – 1.25 m	1.73	5.25	3.05	0.81	0.22	0.82	0.16	0.04	0.01	0.02	0.01
Profil 3 Horiz. 1 0 – 0.26m	4.50	8.80	5.12	1.30	0.35	0.80	0.15	0.05	0.02	0.29	0.13
Profil 3 Horiz. 2 0.27 – 0.37m	3.88	9.93	5.77	1.21	0.32	1.00	0.19	0.06	0.02	0.04	0.02
Profil 3 Horiz. 3 0.38 – 0.95 m	4.16	9.02	5.24	1.38	0.37	1.09	0.21	0.09	0.03	0.03	0.01

## D. CARACTERISTIQUES DES AQUIFERES DANS LA ZONE DU PROJET

Figure 1 : Aquifères superficiels (Source : Ministère de l'hydraulique, 1995)

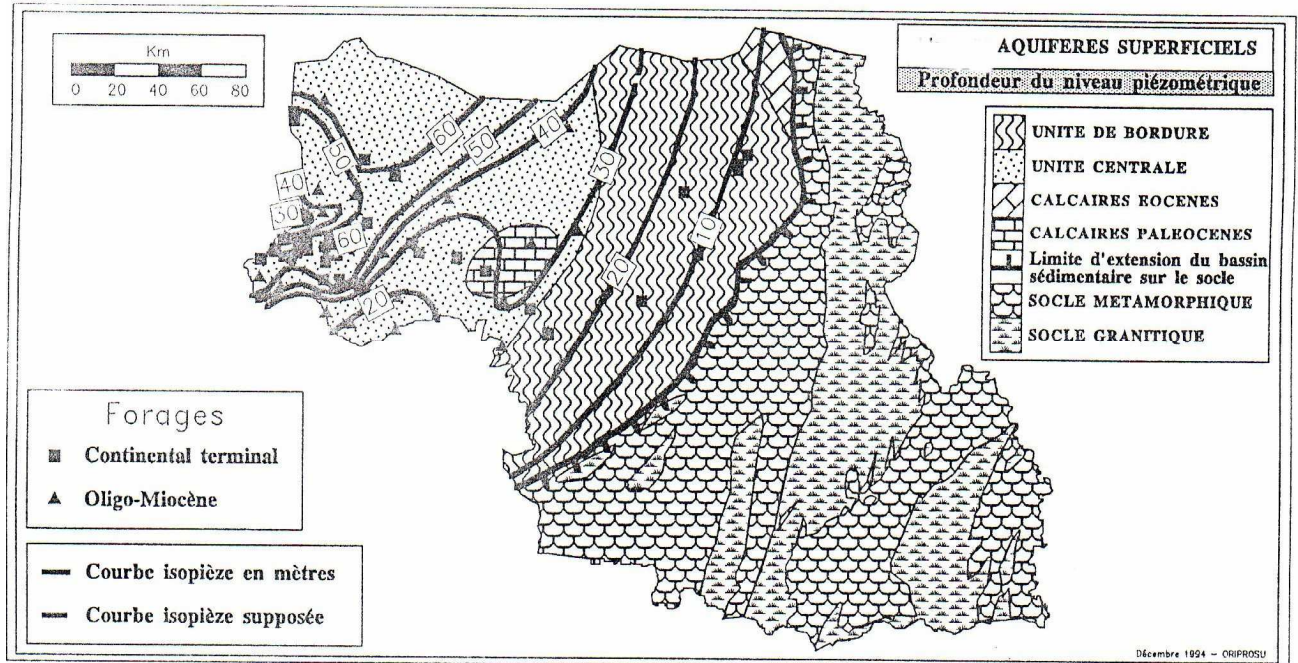


Figure 2 : Aquifère profond (source : Ministère de l'hydraulique, 1995)

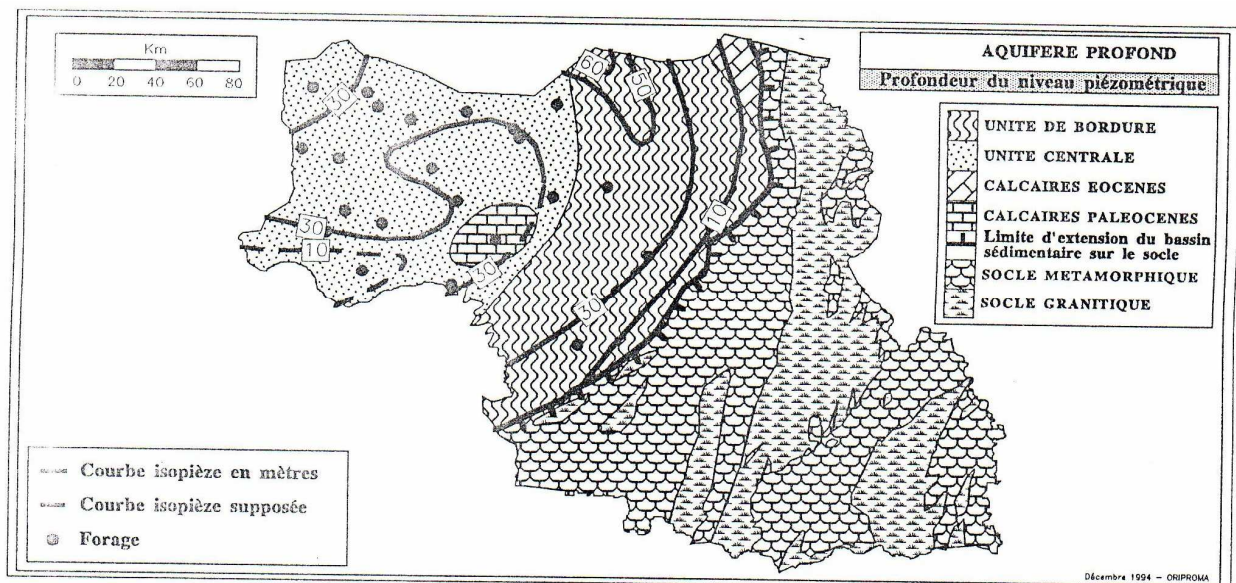
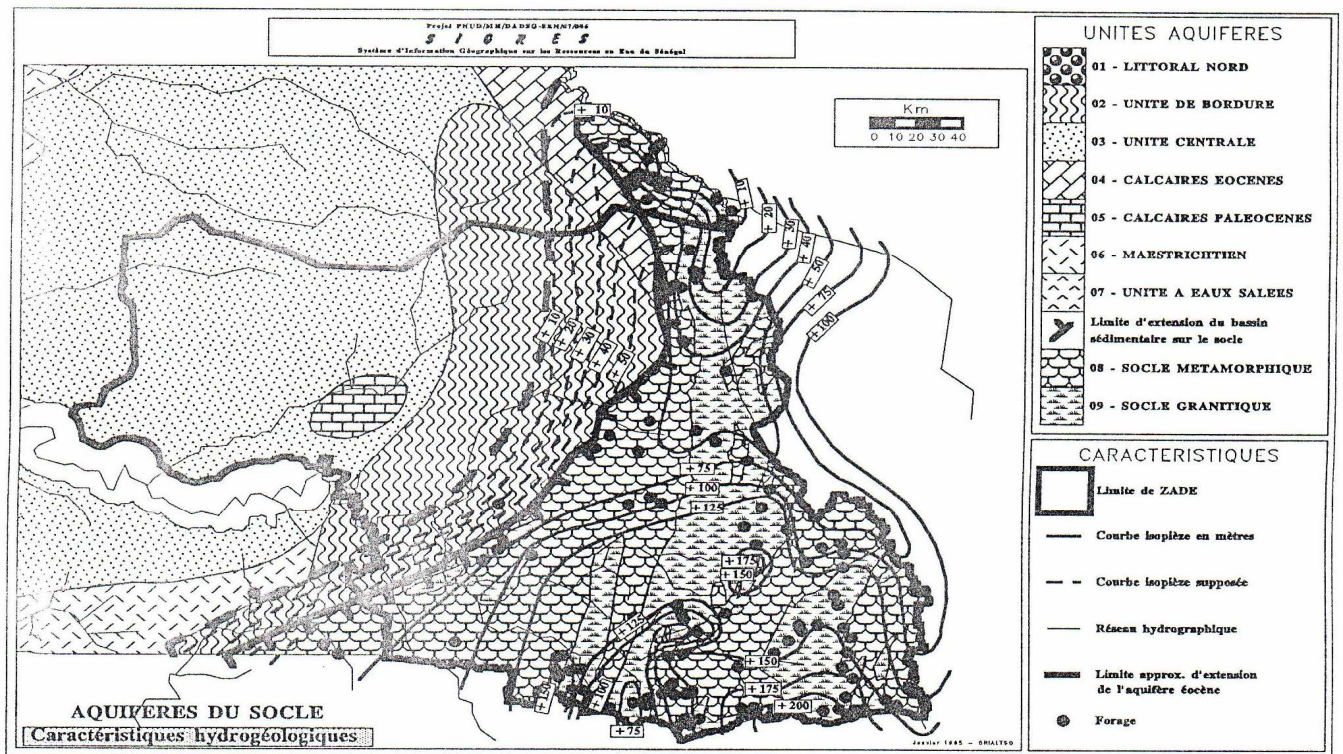


Figure 3 : Aquifères du socle (Source : Ministère de l'hydraulique, 1995)



## E. CARACTERISTIQUES DES PUIITS VILLAGEOIS DANS LA ZONE DU PROJET

**Tableau 1 : Profondeur du niveau de l'eau dans les puits villageois dans la zone du projet (16/12/05)**

Sites	Longitude	Latitude	NP	Margelle
MNO1 (Mama Khono)	819488E	1459009N	6.60	0.9
MNO2	819396E	1459044N	7.00	0.76
MNO3			13.20	0.30
MNO4	818643E	1459123N	Forage	-
MNO5	818991E	1459136N	11.46	0.40
MNO6	819132E	1458756N	Forage	-
DKT1 (Dambang Khoto)	812275E	1462386N	4.84	0.60
MNA1 (Makhana)	811644E	1449207N	6.66	0.50
MNA2	811602E	1449198N	Forage	-
MNA3	811633E	1449627N	1.5	-

**Tableau 2: Profondeur du niveau de l'eau dans les puits villageois dans la zone du projet (16/12/05)**

Sites	Longitude	Latitude	NP	Margelle
BRS1 (Bransan1)	813588E	1468242N	4.90	0.75
BRS2	813640E	1468244N	5.26	0.85
BRS3	813694E	1468241N	5.40	0.70
BRS4 (Madina Bransan)	813717E	1467758N	14.1	0.70
FBO (Falombo)	814203E	1462060N	Forage	-
SAB2 (Sabodala)	813139E	1457018N	17.46	0.61
SAB3	812835E	1457049N	11.90	0.56
SAB4	813069E	1456780N	17.52	0.35
SAB5	813055E	1456800N	17.35	0.53
BYA1 (Bambaraya Mba)	815379E	1450979N	7.6	0.37
BYA2	815556E	1450955N	13.23	0.62
BYA3	815700E	1451012N	-	Forage
BYA4 (Bambaraya Ndi)	818478E	1452994N	7.5	0.78
BYA5	818460E	1452955N	8.30	0.78
BYA6	818443E	1453019N	Forage	Forage

NP : Profondeur du niveau de l'eau, à partir de la surface du sol

MNO : Mama Khono

DKT : Dambang Khoto

DKT1 : unique puits du village qui tarit en saison sèche (dès le mois d'avril)

## F. INTERPRETATION DES ANALYSES CHIMIQUES EFFECTUEES SUR DES ECHANTILLONS D'EAU PRELEVES A SABODALA

### INTRODUCTION

L'appréciation de la qualité des eaux de la zone étudiée se fait à partir des normes de qualité basées sur les paramètres physico-chimiques, chimiques, bactériologiques et organoleptiques. Chaque paramètre est affecté d'une valeur guide ou idéale et d'une valeur maximale admissible (CMA). On parle de pollution lorsque cette dernière est dépassée. Les normes de qualité peuvent être légèrement différentes d'une région à une autre et dépendent des conditions environnementales économiques et culturelles locales ou régionales.

Pour l'eau de boisson, le Sénégal fait référence aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (tableau 1). Ces recommandations sont utilisées dans le souci constant de protection de la santé publique. Dans cette présente étude, seuls les paramètres physico-chimiques et chimiques ont été définis comme critère de potabilité. Les normes OMS ont été prises comme référence.

Paramètres	Normes	Mesure dans les nappes		
		Moyenne	Minimum	Maximum
Cond.µs/cm	2000	402,67	51	1121
pH	9,5	6,74	5,16	7,33
Ca <sup>2+</sup>	100	23,06	5,92	68,00
Mg <sup>2+</sup>	50	21,97	0,19	105,41
Na <sup>+</sup>	150	20,20	4,08	37,56
K <sup>+</sup>	12	9,18	0,63	18,57
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	400	4,79	0,18	25,61
Cl <sup>-</sup>	250	21,77	0,81	59,95
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50	81,76	0,03	230,20
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,5	1,36	0,00	7,20
F <sup>-</sup>	1,5	0,40	0,26	0,66

Tableau 1: Normes de potabilité chimique et concentration des ions majeur (mg/l) dans les nappes (CMA : concentration maximale admissible).

### 1. Paramètre physico-chimiques

#### 1.1. pH

Le pH qui renseigne sur l'acidité ou l'alcalinité d'une eau, varie dans les puits entre 5,16 et 7,73 et indique que la nappe a un caractère neutre à légèrement acide (fig 1). Ceci est lié à la nature silicatée des roches présentes dans la région et qui sont essentiellement constituées de roches volcaniques basiques et acides avec passages de roches volcanosédimentaires. Les pH rencontrés à Sabodala (5,16 à SAB4 et 6,03 à SAB5) semblent confirmer cette origine lithologique.

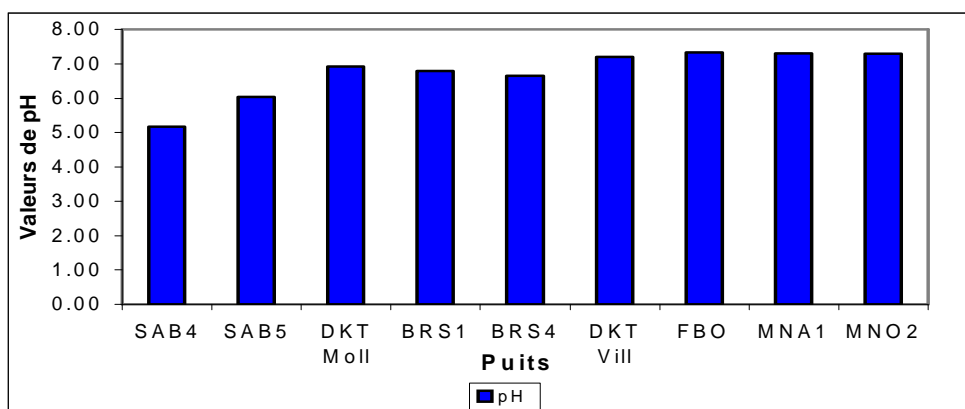


Fig 1 : pH des eaux de puits

D'après les directives de l'OMS, une gamme comprise entre 6,5 et 8,5 a été définie pour les eaux destinées à la consommation humaine. Si l'on se réfère à cet intervalle, seuls les puits de Sabodala (SAB4 et SAB5) ne répondent pas à ce critère de potabilité avec des pH inférieurs à 6,5.

## 1.2. Conductivité électrique

La conductivité qui est un bon indicateur de la minéralisation globale d'une nappe. elle varie entre 51  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  et 1121  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  avec une moyenne de 402,67  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  (fig 2). Les eaux des puits sont très faiblement à moyennement minéralisées. Cette faible minéralisation est conforme avec la composition des roches dont l'hydrolyse se fait de manière lente. Les plus faibles minéralisations sont observées dans les puits de Dambankhoto (DKT Vill et DKT Moll) et de Falombo (FBO) alors que les conductivités les plus élevées se rencontrent aux puits BRS4 de Bransan (726  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ ) et MNA1 de Makhana (1721  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ ).

La minéralisation élevée à Makhana par rapport aux autres localités peut être due à l'action anthropique à cause de la présence assez notable des ions  $\text{NO}_3^-$ . La corrélation est en effet bien établie entre la conductivité et les nitrates (le coefficient de corrélation R est de 0.67). Les ions  $\text{Cl}^-$  (R=0,72) et  $\text{Mg}^{2+}$  (R=0,77) semblent également influencer cette minéralisation.

Concernant la potabilité des eaux, la conductivité est largement inférieure à la valeur limite de 2000  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  dans tous les puits. Le puits MNA1 doit cependant faire l'objet d'une attention particulière à cause de sa conductivité assez élevée qui est de 1121  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  et de la forte présence des ions  $\text{NO}_3^-$  et  $\text{Cl}^-$ .

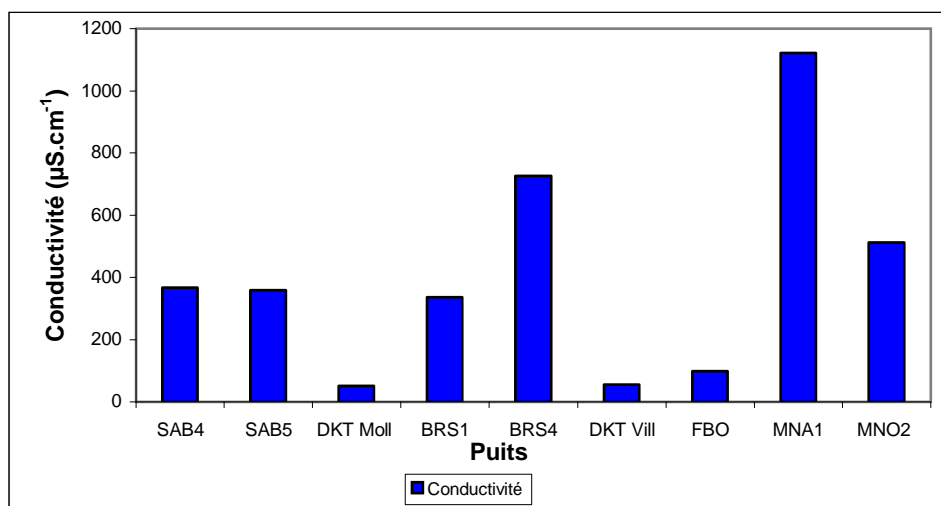


Figure 2 : Répartition spatiale de la conductivité dans les eaux de puits

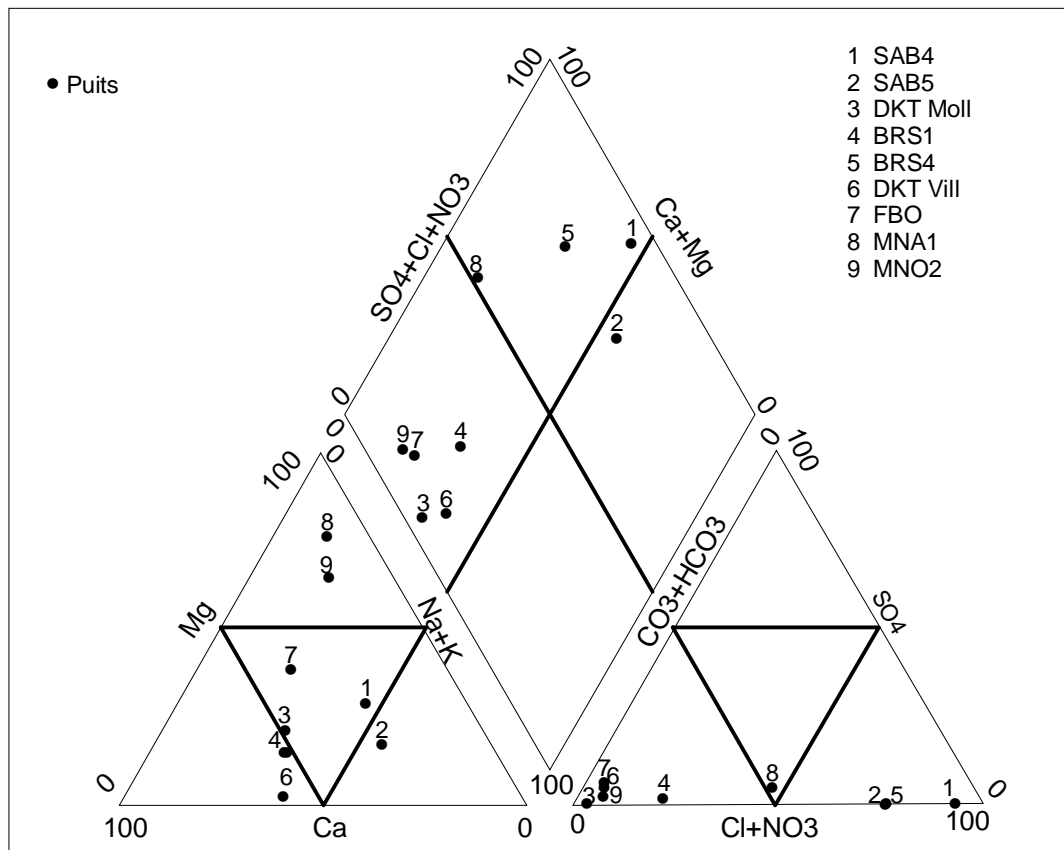
## 2. Paramètres chimiques

Les éléments chimiques pris dans cette étude comme critères de qualité sont les ions majeurs ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ), les ions mineurs (comme  $\text{F}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) et les éléments traces (Cyanures). Les concentrations en éléments chimiques sont comparées aux recommandations et normes établies par l'OMS et les directives françaises.

### 2.1. Faciès chimiques des eaux

Les concentrations des ions majeurs représentées sur le diagramme de Piper permet de déterminer deux principaux faciès et un faciès marginal qui concerne un seul puits (Fig 3) : un faciès bicarbonaté calcique et magnésien (puits 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 9), un faciès chloruré calcique et magnésien (puits 1 ; 5 ; 8) et un faciès chloruré magnésien (2).

Figure 3 : Faciès chimique des eaux de puits



Le faciès bicarbonaté calcique et magnésien qui se rencontre dans les puits DKT Vill, DKT Moll, FBO, BRS1 et MNO2 est en conformité avec la nature silicatée des terrains mais également avec la recharge par la pluie qui dans cette zone continentale présente le même faciès. En effet, la géologie de la région est caractérisée par la présence de roches volcaniques et volcanosédimentaires diverses. L'hydrolyse des roches essentiellement silicatées libère beaucoup de bicarbonates et de calcium.

Le faciès chloruré très répandu dans les eaux minéralisées (SAB4, SAB5, BRS1, MNA1) est très influencé par les nitrates. Dans ces puits, la minéralisation des eaux peut être liée à l'action anthropique. En effet, les eaux naturellement bicarbonatées calciques se chargent en nitrates provenant de la minéralisation de la matière organique. Le puits SAB5 de Sabodala présente un faciès chloruré et nitraté sodique montrant la prédominance des ions  $\text{Na}^+$  par rapport aux ions  $\text{Ca}^{2+}$  dans cette zone.

Pour mieux apprécier les processus intervenant dans la minéralisation des eaux de puits, les échantillons d'analyse sont représentés sur le diagramme de Durov (Fig 4).

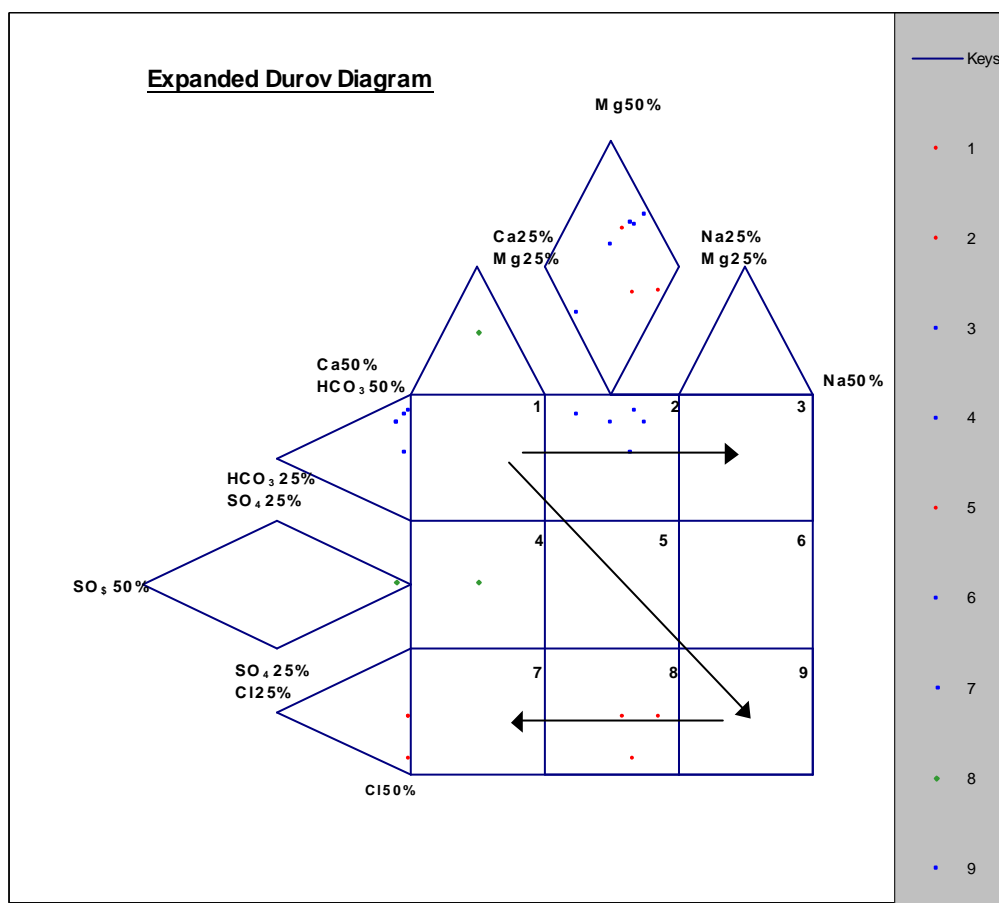
Ce diagramme comporte 9 champs ayant chacun une signification bien précise :

- le champ 1 avec des concentrations en ions  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{Ca}^{2+}$  dominants indique fréquemment une recharge dans les aquifères calcaires gréseux.
- Le champ 2 avec des concentrations en ions  $\text{HCO}_3^-$  dominant accompagnées d'importantes concentrations en  $\text{Mg}^{2+}$  et  $\text{Ca}^{2+}$  indique une dissolution de la dolomite. Lorsque les concentrations en ions  $\text{HCO}_3^-$  dominant accompagnées d'importantes concentrations en ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Na}^+$ , il y a intervention d'un processus d'échanges de bases.
- Les champs 4, 5, 6 indiquent des eaux ayant subi des processus de dissolution ou des phénomènes de mélange
- Les champs 7 et 8 évoquent un processus d'échange ionique inverse
- Le champ 9 où les concentrations en ions  $\text{Cl}^-$  et  $\text{Na}^+$  sont dominantes, plusieurs processus sont décelables à savoir l'échange de bases, la dissolution et le processus de mélange.

Les eaux des puits DKT Moll, DKT Vill, FBO et BRS1 sont faiblement minéralisées avec des teneurs en  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Na}^+$  à peu près égales. Ces ions sont en outre dominants par rapport aux ions  $\text{Mg}^{2+}$  indiquant ainsi une prédominance des processus de dissolution des minéraux issus de l'hydrolyse des silicates. A côté de ce processus il y a les phénomènes d'échanges de bases qui se produisent dans les franges argileuses des altérites. Le puits  $\text{Mg}^{2+}$  présente une minéralisation moyenne avec une concentration supérieure à celle des autres cations. Ceci peut être lié à la dissolution de minéraux ferromagnésiens.

Les processus de dissolution et d'échange ionique prédominent dans les puits de Sabodala (SAB4, SAB5) qui se localisent dans le champ 8 du diagramme. Dans ces eaux, les ions  $\text{Na}^+$  sont dominants et les ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{K}^+$  ont à peu près la même teneur. On retrouve ce même processus de dissolution à Makhana où les eaux du puits présentent une minéralisation moyenne et des teneurs en  $\text{Mg}^{2+}$  élevées. Dans ces derniers puits le faciès chloruré et les nitrates élevés indiquent une influence anthropique.

Figure 4 : Diagramme de Durov montrant les processus de minéralisation des eaux de



puits : 1= SAB4 ; 2 = SAB5 ; 3 = DKT Moll ; 4 = BRS1 ; 5 = BRS4 ;

6 = DKT Vill ; 7 = FBO ; 8 = MNA1 ; 9 = MNO2

D'après le diagramme divers processus interviennent dans la minéralisation des nappes. Le processus dominant étant la dissolution des minéraux issus de l'altération des roches basiques très présentes dans cette région. L'hydrolyse des silicates qui se fait de manière lente explique les faibles minéralisations observées dans les puits. A côté de ce processus on peut avoir de manière locale des phénomènes d'échanges de bases et les mélanges. L'influence anthropique est également marquée à certains endroits.

## 2.2. Evolution spatiale des éléments chimiques et potabilité des eaux

### 2.2.1. Alcalino-terreux (Ca<sup>2+</sup> et Mg<sup>2+</sup>)

La concentration des ions Ca<sup>2+</sup> varie entre 5,92 mg.l<sup>-1</sup> et 36,8 mg.l<sup>-1</sup> avec une moyenne de 23,06 mg.l<sup>-1</sup>.

Les ions Ca<sup>2+</sup>: Les teneurs en Ca<sup>2+</sup> sont en général inférieures à 20 mg.l<sup>-1</sup> dans les puits de Sabodala (SAB4, SAB5), de Falambo (FBO), de Makhana (MNA1) et de Dambankhoto (DKT Moll et DKT Vill) . C'est dans cette dernière localité que les plus faibles teneurs sont enregistrées (5,92 mg.l<sup>-1</sup> à DKT Moll et 7,28 mg.l<sup>-1</sup> à DKT Vill). Les puits BRS1 et BRS4 de Bransan renferment les concentrations les plus élevées avec respectivement 36,8 mg.l<sup>-1</sup> et 68 mg.l<sup>-1</sup> (Fig 5).

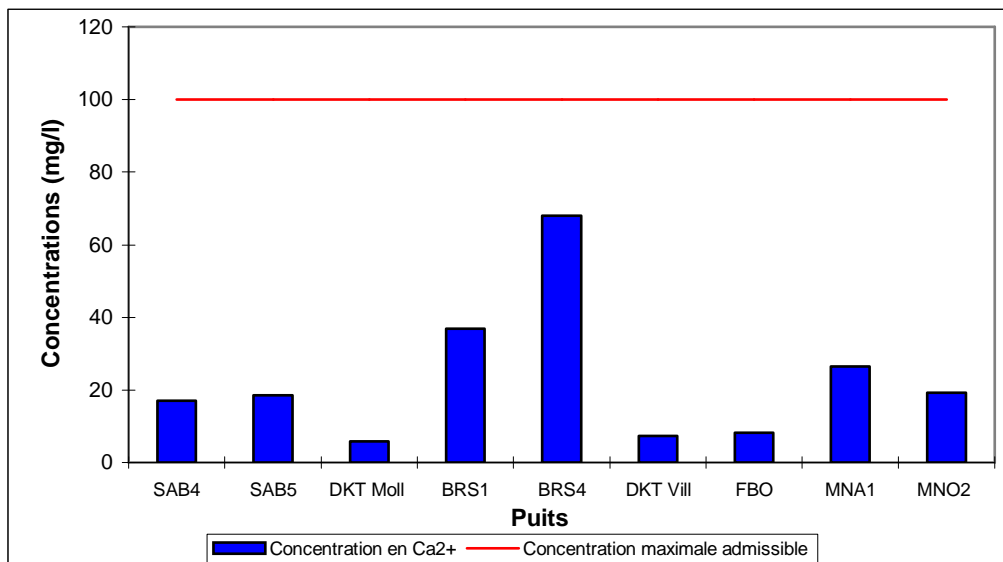


Figure 5 : Répartition spatiale des ions Ca<sup>2+</sup> dans les eaux de puits

Les ions Ca<sup>2+</sup> ne sont pas bien corrélés ni avec les autres cations et ni avec les bicarbonates (tableau 2). Cette absence de corrélation peut être liée à la présence de diverses roches volcaniques et volcano-sédimentaires dont l'altération de chacune d'elles donne les cations et les bicarbonates selon la prédominance et le degré d'altérabilité des minéraux constitutifs. On note cependant un coefficient de corrélation acceptable entre les ions Ca<sup>2+</sup> et Na<sup>+</sup> (0,54).

Les ions Ca<sup>2+</sup> proviendraient en partie des roches volcaniques basiques qui prédominent dans la région notamment les basaltes et gabbros. C'est en effet l'hydrolyse des plagioclases calciques (anorthite) qui est responsable de la minéralisation en Ca<sup>2+</sup> des nappes, l'anorthite étant l'un des minéraux les plus altérables.

Les quartzites et les lentilles calcaires rencontrées dans la partie supérieure des formations à Bransan et à Sabodala peuvent également enrichir les nappes en ions Ca<sup>2+</sup>.

En plus de l'origine lithologique, les ions Ca<sup>2+</sup> peuvent provenir également de l'eau des pluies où ils constituent les cations dominants en zone continentale.

L'OMS stipule qu'en plus de certaines manifestations gustatives, les eaux dépassant 200 mg.l<sup>-1</sup> de Ca<sup>2+</sup> peuvent présenter de sérieux inconvénients pour les usages domestiques. Les eaux de tous les puits respectent ces directives car ayant des teneurs largement inférieures à la concentration maximale admissible de 100 mg.l<sup>-1</sup>.

Tableau 2 : Matrice de corrélation des éléments chimiques

	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>2+</sup>	F <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cond
Ca <sup>2+</sup>	1											
Mg <sup>2+</sup>	0,03	1										
Na <sup>+</sup>	0,54	0,09	1									
K <sup>+</sup>	0,39	0,17	0,76	1								
Cl <sup>-</sup>	0,64	0,27	0,62	0,83	1							
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,00	0,93	0,02	0,08	0,18	1						
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,05	0,71	0,07	0,02	0,08	0,62	1					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,41	0,28	0,60	0,84	0,90	0,19	0,04	1				
Fe <sup>2+</sup>	0,47	0,54	0,65	0,63	0,73	0,36	0,46	0,59	1			
F <sup>-</sup>	0,16	0,00	0,22	0,11	0,09	0,06	0,00	0,09	0,14	1		
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,02	0,81	0,12	0,34	0,38	0,83	0,33	0,45	0,46	0,01	1	
Cond	0,35	0,76	0,47	0,55	0,72	0,62	0,52	0,67	0,89	0,03	0,69	1

Les ions Mg<sup>2+</sup> : La concentration des ions Mg<sup>2+</sup> varie quant à lui entre 0,19 mg.l-1 et 105,41 mg.l-1 avec une moyenne de 21,97 mg.l-1. Les faibles valeurs sont observées dans les puits de Dambankhoto avec respectivement 0,19 mg.l-1 et 1,02 mg.l-1 dans les puits DKT Moll et DKT Vill (Fig 6). L'observation de la matrice de corrélation montre de faibles coefficients entre l'ion Mg<sup>2+</sup> et les autres cations (0,03 avec Ca<sup>2+</sup> ; 0,09 avec Na<sup>+</sup> et 0,29 avec K<sup>+</sup>). Ceci est lié à l'hétérogénéité des faciès volcaniques présents dans la région. Par ailleurs les ions Mg<sup>2+</sup> semblent bien corrélés (R<sup>2</sup> = 0,5) avec les ions Fe<sup>2+</sup> montrant leur possible origine commune.

A l'exception des puits MNA1 et MNO2 les teneurs en Na<sup>+</sup> et Ca<sup>2+</sup> sont nettement supérieures aux ions Mg<sup>2+</sup>. La faible présence des ions Mg<sup>2+</sup> par rapport aux autres cations dans les nappes s'explique par le fait que les ions Mg<sup>2+</sup> sont moins abondants et moins mobilisables dans les basaltes que les autres cations (Ca<sup>2+</sup> ; Na<sup>+</sup>).

Par contre, la prédominance des ions Mg<sup>2+</sup> par rapport au Na<sup>+</sup> et au Ca<sup>2+</sup> à Makhana et Mamakhono peut être liée à la présence dans ces localités de gabbros riches en Mg<sup>2+</sup> et de pyroxénites. L'altération de ces roches libère des minéraux ferromagnésiens (pyroxènes, biotites) qui participent à l'enrichissement des nappes en ions Mg<sup>2+</sup>. C'est ce qui explique les fortes teneurs en Fe<sup>2+</sup> trouvées dans ces puits.

L'eau de boisson présente un goût désagréable qui disparaît avec l'accoutumance lorsque la teneur en Mg<sup>2+</sup> dépasse 100 mg.l-1. A partir de concentration atteignant 400 à 500mg.l-1, l'eau de boisson peut avoir un effet laxatif passager lorsque les teneurs en SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> sont élevées. Du fait de ces effets désagréables mais non toxiques l'OMS a recommandé une valeur guide de 50 mg.l-1

A l'exception du puits MNA1 (105,41 mg.l-1) tous les puits renferment des concentrations inférieures à la limite maximale admissible de 50 mg.l-1. Cependant les teneurs avoisinent cette valeur dans les puits MNO2 (44,23 mg.l-1).

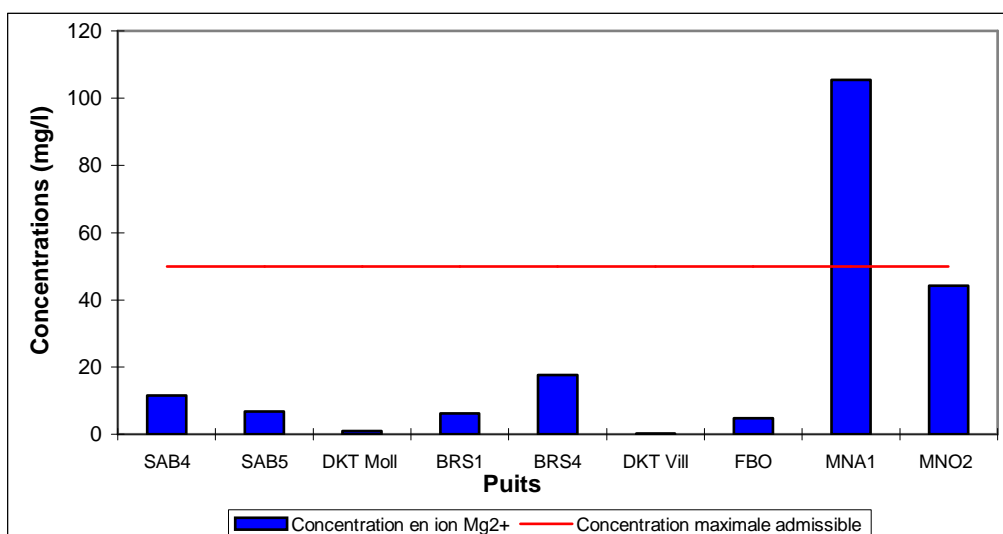


Figure 6 : Répartition spatiale des ions Mg<sup>2+</sup> dans les eaux de puits

## 2.2.2 Les alcalins (Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup>)

Les ions Na<sup>+</sup> : La concentration des ions Na<sup>+</sup> varie dans les puits entre 4,08 mg.l<sup>-1</sup> et 37,56mg.l<sup>-1</sup> avec une moyenne de 20,20 mg.l<sup>-1</sup>. Les concentrations en Na<sup>+</sup> sont très faibles dans les puits DKT Moll (4,08 mg.l<sup>-1</sup>) et DKT Vill (5,12 mg.l<sup>-1</sup>) de Dambankhoto et FBO (5,06 mg.l<sup>-1</sup>) de Falombo (Fig 7). La corrélation assez significative entre les ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> (0,76) d'une part et entre Na<sup>+</sup> et Ca<sup>2+</sup> (0,54) d'autre part semble montrer l'origine lithologique commune des cations. En effet les ions Na<sup>+</sup> proviennent essentiellement de l'hydrolyse des feldspaths sodiques (albite) contenus dans les gabbros et les basaltes très répandus dans zone. La prédominance des ions Ca<sup>2+</sup> sur les ions Na<sup>+</sup> dans la plupart des puits montre que le pôle calcique des plagioclases (anorthite) est plus altérable que le pôle sodique (albite).

On note cependant à Sabodala une tendance inverse c'est à dire une prédominance des ions Na<sup>+</sup> liée au degré de mobilité des alcalins contenus dans les basaltes. Pendant l'altération des roches il y a une albitisation des roches qui se traduit par une augmentation des teneurs en NaO<sub>2</sub> accompagnée d'un diminution des teneurs en CaO. Malgré les échanges de base dans les franges argileuses qui libèrent des Na<sup>+</sup> dans les eaux, la dissolution des minéraux issus de l'hydrolyse reste importante.

Du fait de l'absence d'arguments suffisants pour justifier la fixation d'une valeur indicative pour le sodium dans l'eau de boisson sur la base d'un risque sanitaire, l'OMS a recommandé une concentration maximale admissible de 200 mg.l<sup>-1</sup> d'après des critères gustatifs. Sur la base des recommandations de l'OMS, les des puits qui renferment des teneurs inférieures à cette limite de 200 mg.l<sup>-1</sup> sont aptes à la consommation humaine.

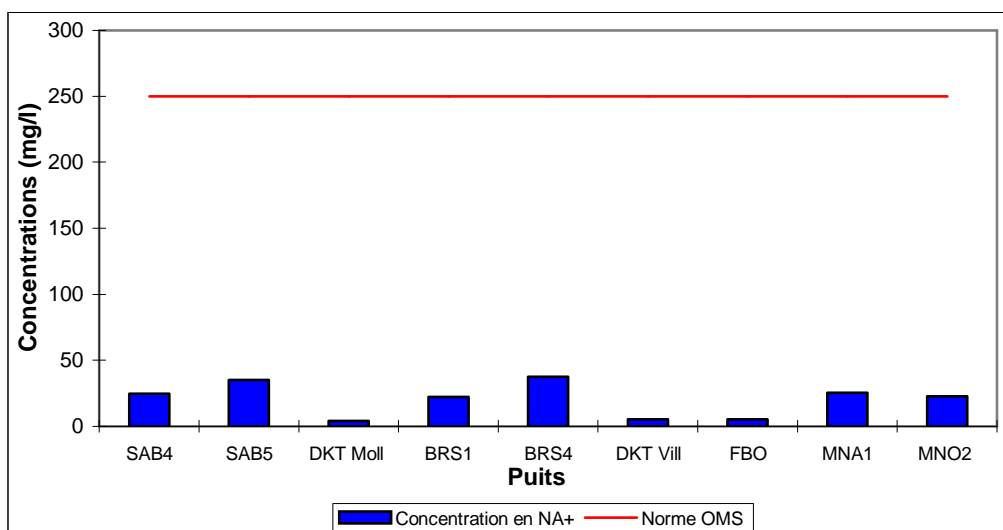


Figure 7 : Répartition spatiale des ions Na<sup>+</sup> des eaux de puits

Les ions K<sup>+</sup> : L'ion K<sup>+</sup> qui en général est le moins représenté dans les nappes varie dans les puits entre 0,63 mg.l<sup>-1</sup> et 18,57 mg.l<sup>-1</sup> avec une moyenne de 9,18 mg.l<sup>-1</sup>. Comme les ions Na<sup>+</sup>, les ions K<sup>+</sup> présentent de faibles teneurs dans les puits de Dambankhoto (DKT Moll et DKT Vill) et de Falombo (FBO). Dans ces puits les concentrations tournent autour de 0,7 mg.l<sup>-1</sup> (Fig 8). Dans les puits de Sabodala (SAB4 et SAB5), les puits BRS4 de Bransan et MNA1 de Makhana les teneurs sont supérieures à la moyenne.

Les ions K<sup>+</sup> qui sont bien corrélés avec les ions Na<sup>+</sup> proviennent de l'hydrolyse des silicates alcalins issus des basaltes. Cependant la prédominance des ions Na<sup>+</sup> sur les ions K<sup>+</sup> témoigne de la faible dissolution du potassium contenu dans les formations par rapport au sodium. En effet, l'hydrolyse des silicates libère peu de potassium du fait de la grande résistance des feldspaths potassiques à l'altération. Par ailleurs, les argiles adsorbent de manière sélective et plus facilement les ions K<sup>+</sup> que les autres cations. Les teneurs en ions K<sup>+</sup> élevées à Makhana et à Sabodala où ils dominent même les ions Ca<sup>2+</sup> s'expliquent par le fait que le degré de fractionnement est très avancé dans les basaltes de Sabodala. En plus la grande mobilité des alcalins par rapport aux alcalino-terreux facilite leur dissolution.

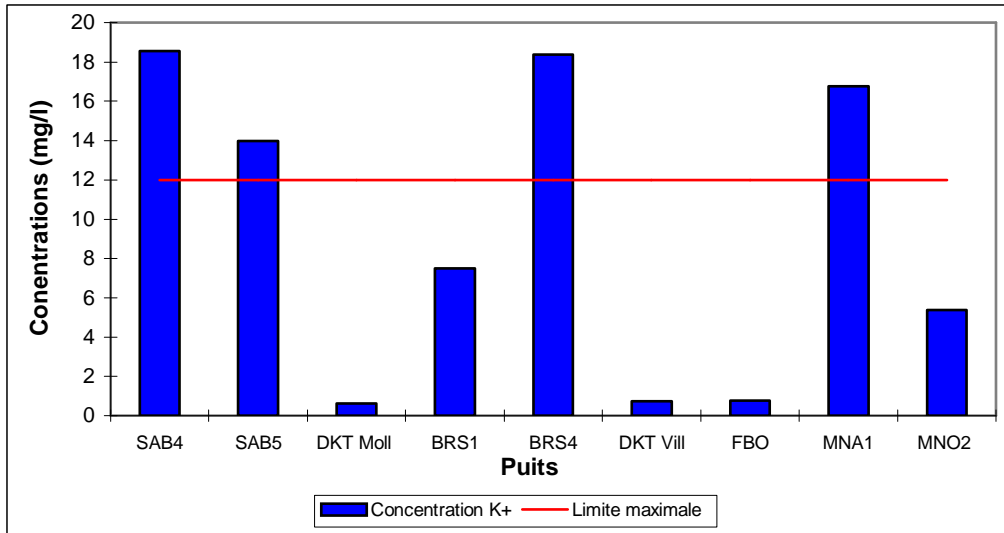


Figure 8 : Répartition spatiale des ions K<sup>+</sup> des eaux de puits

L'ion K<sup>+</sup> à faibles doses ne présente pas de risques significatifs pour la santé humaine. Pour cette raison l'OMS n'a pas émis de recommandations quant à cet ion. Par contre les directives françaises fixent une concentration maximale admissible à 12 mg.l-1. Si l'on se réfère à cette norme, les puits de Sabodala (SAB4, SAB5), le puits BRS4 de Bransan et le puits MNA1 de Makhana sont impropres à la consommation humaine pour ce qui est du potassium. Dans les autres puits, les teneurs sont largement en dessous de cette limite.

### 2.2.3. Bicarbonates (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

La concentration en ions bicarbonates des nappes varie entre 12,2 mg.l-1 et 317,2 mg.l-1 avec une moyenne de 119,29 mg.l-1. Les concentrations les plus faibles sont localisées dans les puits de Sabodala (SAB4 et SAB5) et de Dambankhoto (DKT Moll et DKT Vill). Les concentrations les plus élevées dépassant 300 mg.l-1 sont rencontrées dans les puits MNA1 et MNO2 (Fig 9). L'hydrolyse des silicates issus des roches volcaniques basiques peut être à l'origine des ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> présents dans les eaux de puits. Il est connu que l'altération des silicates s'accompagne d'une libération de cations et d'une production d'alcalinité. Cependant la matrice de corrélation montre une faible régression entre les ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> et les alcalins d'une part et entre les bicarbonates et le calcium d'autre part. ceci peut lié au fait que les ions bicarbonates, outre leur origine lithologique proviennent de l'hydratation du CO<sub>2</sub> atmosphérique.

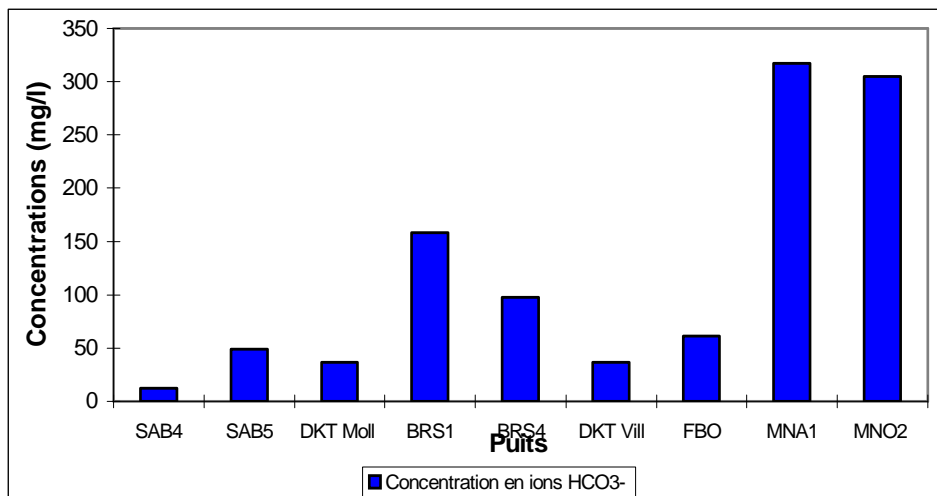


Figure 9 : Répartition spatiale des ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> des eaux de puits

Les ions bicarbonates intervenant dans la régulation du milieu intérieur, n'est pas toxique pour l'homme. Ainsi aucune norme n'a été fixée pour une eau destinée à la consommation humaine.

### 2.2.3 Nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

La concentration en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> des puits varie entre 0,03 mg.l<sup>-1</sup> et 230,2 mg.l<sup>-1</sup> avec une moyenne de 81,73 mg.l<sup>-1</sup> (Fig 10). Les nitrates qui sont en général représentés dans les eaux souterraines se trouvent à des concentrations très élevées dans les puits SAB4 (131,6 mg.l<sup>-1</sup>), SAB5 (129,76 mg.l<sup>-1</sup>), BRS4 (230,4 mg.l<sup>-1</sup>) et MNA1 (223,32 mg.l<sup>-1</sup>).

L'origine des ions NO<sub>3</sub><sup>-</sup> est exclusivement organique. En effet la minéralisation des végétaux et des animaux morts ainsi que les déchets domestiques organiques apportent de grandes quantités d'azote organique qui est dégradé puis oxydé en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> par les bactéries du sol. C'est en ce sens que les nitrates constituent un bon indicateur de pollution organique azotée. En l'absence de zones de cultures et de couverts végétaux susceptibles de produire de l'azote, les fortes teneurs observées dans certains cas ne peuvent être imputées qu'à l'homme.

Une eau contenant des teneurs élevées en Nitrates peut provoquer chez les consommateurs la méthémoglobinémie qui correspond à l'oxydation de l'hémoglobine sanguine en méthémoglobine incapable d'assurer le transport sanguin vers les tissus. En effet ce sont les nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) très toxiques, obtenus après réduction des ions NO<sub>3</sub><sup>-</sup> par des bactéries de tube digestifs (très abondants chez les nourrissons) qui sont responsables de ces troubles graves pouvant causer la mort par asphyxie.

Afin d'éviter les risques de santé liés à une consommation d'eau contenant des teneurs excessives en nitrates, l'OMS a fixé une concentration maximale admissible de 50mg.l<sup>-1</sup>. Les directives françaises ont reporté la même valeur. Les puits SAB4, SAB5, BRS4 et MNA1 sont tous pollués avec des concentrations deux à quatre fois supérieures à cette valeur limite de 50 mg.l<sup>-1</sup>. Les concentrations qui dans ces puits dépassent 100 mg.l<sup>-1</sup> atteignant même parfois 200 mg.l<sup>-1</sup> montre l'état avancé de la pollution. Pour éviter la généralisation de la pollution qui jusqu'ici ne concerne que quelques puits (pollution ponctuelle) un suivi doit être réalisé pour mieux comprendre les mécanismes de contamination.

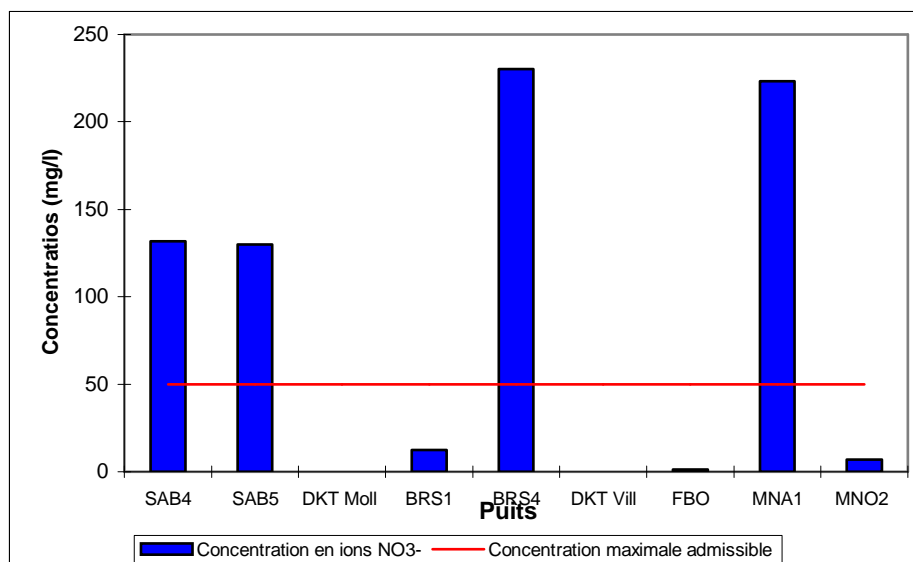


Fig 10 : Répartition spatiale des ions NO<sub>3</sub><sup>-</sup> des eaux de puits

### 2.2.4 Chlorures (Cl<sup>-</sup>)

Les ions Cl<sup>-</sup> varient entre 0,81 mg.l<sup>-1</sup> et 59,95 mg.l<sup>-1</sup> avec une moyenne de 21,77 mg.l<sup>-1</sup>. A Dambankhoto (DKT Moll et DKT Vill) et à Falombo (FBO) les concentrations en Cl<sup>-</sup> tournent autour de 1 mg.l<sup>-1</sup> alors qu'à Bransan, Sabodala et Makhana les concentrations en chlorures des puits deviennent supérieures à 20 mg.l<sup>-1</sup> (Fig 11). L'origine lithologique des chlorures est liée à la présence des roches magmatiques et métamorphiques. Cependant la bonne corrélation entre les ions Cl<sup>-</sup> et NO<sub>3</sub><sup>-</sup> montre une origine organique

possible des ions chlorures. Il a même été remarqué que les puits contaminés par les nitrates renferment les teneurs en Cl<sup>-</sup> les plus élevées.

De plus le rapport rCl/rNO<sub>3</sub> qui naturellement est inférieur à 1 dans les puits non pollués et faiblement minéralisés devient supérieur à 1 dans les puits contaminés. En effet la pollution azotée d'origine organique s'accompagne d'une forte production de Chlorures. L'OMS n'a pas promulgué de recommandations basées sur la toxicité des ions Cl<sup>-</sup>. Toutefois, pour des considérations purement organoleptiques une valeur guide de 250 mg.l<sup>-1</sup> a été recommandé lorsque l'ion accompagnant est le sodium.

Les concentrations des eaux de puits sont inférieures à la concentration maximale admissible. Cependant, il faut suivre les puits renfermant des teneurs supérieures à 50 mg.l<sup>-1</sup> d'autant que les chlorures évoluent avec les nitrates. Si la pollution organique est entretenue cela pourrait faire monter les chlorures en un peu de temps.

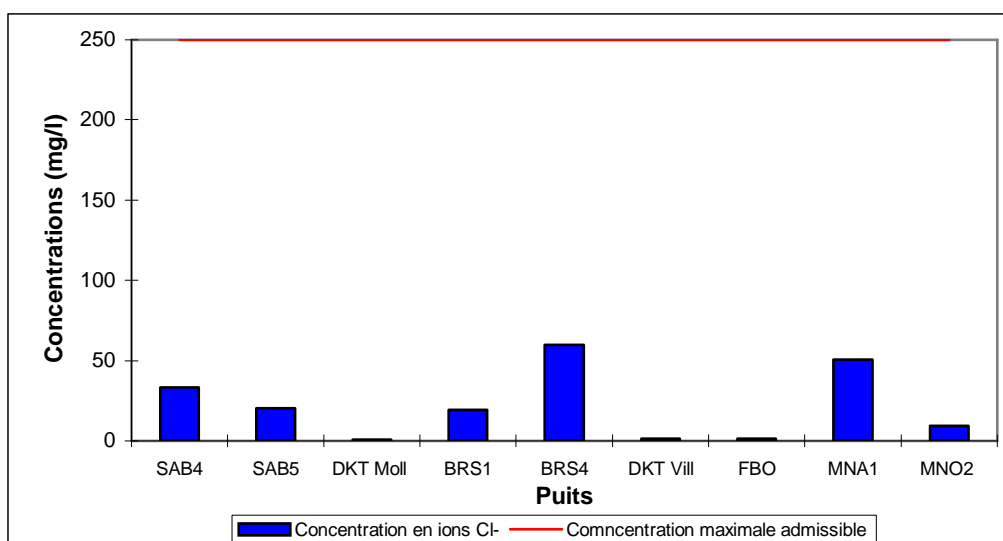


Figure 11 : Répartition spatiale des ions Cl<sup>-</sup> des eaux de puits

### 2.2.5 Sulfates (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

Les ions sulfates varient dans les puits entre 0,18 et 25,01 mg.l<sup>-1</sup> avec une moyenne de 4,79 mg.l<sup>-1</sup> (Fig 12). Les concentrations en SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> sont en général très faibles dans la zone. Seules les eaux du puits MNA1 renferment des teneurs de 25,61 mg.l<sup>-1</sup>. Si l'on se réfère aux faibles concentrations et l'absence de corrélation entre cet ion et les ions Fe<sup>2+</sup> on peut dire que la minéralisation de la nappe en ions SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> n'est pas trop influencée par la géologie malgré la présence dans la zone de roches susceptibles de fournir du soufre. L'autre origine possible est les précipitations dans les quelles la teneur peut atteindre 0,24 mg.l<sup>-1</sup> en zone continentale.

L'organisme humain peut supporter des doses élevées d'ions SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> sans inconvénients majeurs (effet laxatif temporaire). Néanmoins L'OMS a fixé pour des raisons organoleptiques une concentration maximale admissible de 250 mg.l<sup>-1</sup> pour l'eau destinée à la consommation humaine. Par rapport à cette valeur limite tous les puits renferment des teneurs largement au dessous conférant à ces eaux une qualité propre à la consommation humaine.

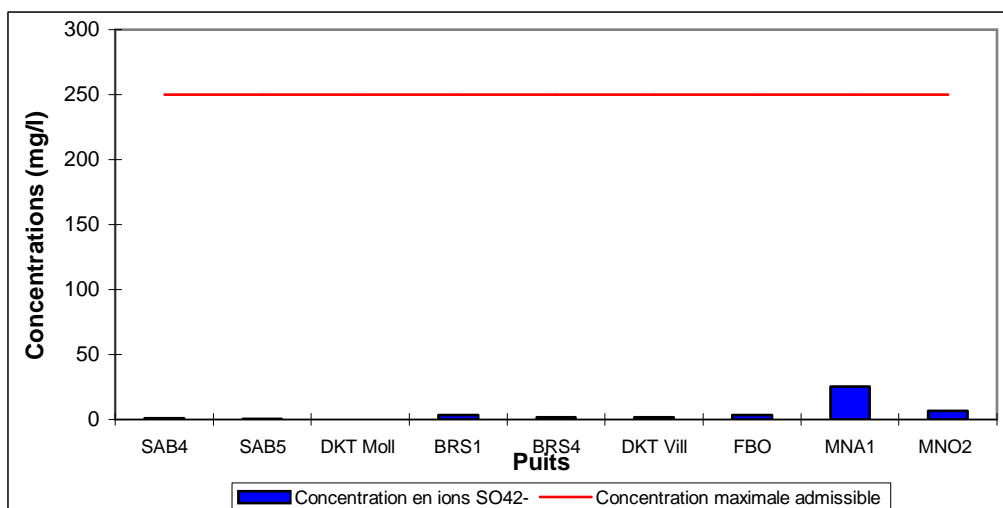


Figure 12 : Répartition spatiale des ions SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> des eaux de puits

### 2.2.6. Le fer

La concentration du fer varie dans les puits entre 0,01 mg.l-1 et 0,14 mg.l-1 avec une moyenne de 0,07 mg.l-1 (Fig 13). Les ions Fe<sup>2+</sup> sont plus faibles dans les puits de Falombo et de Dambakhoto (DKT Moll et DKT Vill). La présence du fer dans les puits est liée à l'altération des minéraux ferromagnésiens très abondants dans les gabbros et pyroxénites. Les hydroxydes de fers trouvés dans les roches mylonitisées et silicifiées de l'axe Sabodala-Makhana-Bransan peuvent expliquer les teneurs élevées en ions Fe<sup>2+</sup> des puits de Sabodala (SAB4 et SAB5). La corrélation est d'ailleurs assez correcte entre le fer et les alcalins.

L'excès de fer dans l'eau de boisson peut rendre le goût désagréable et produire des désagréments ménagers (risques de taches sur les appareils sanitaires). Le fer n'est pas toxique pour l'homme. Ainsi L'OMS a recommandé une valeur guide de 0,3 mg.l-1 non pas pour des raisons de santé mais pour éviter les désagréments causés par les ions Fe<sup>2+</sup>. Les directives françaises ont adopté une valeur limite de 0,2 mg.l-1.

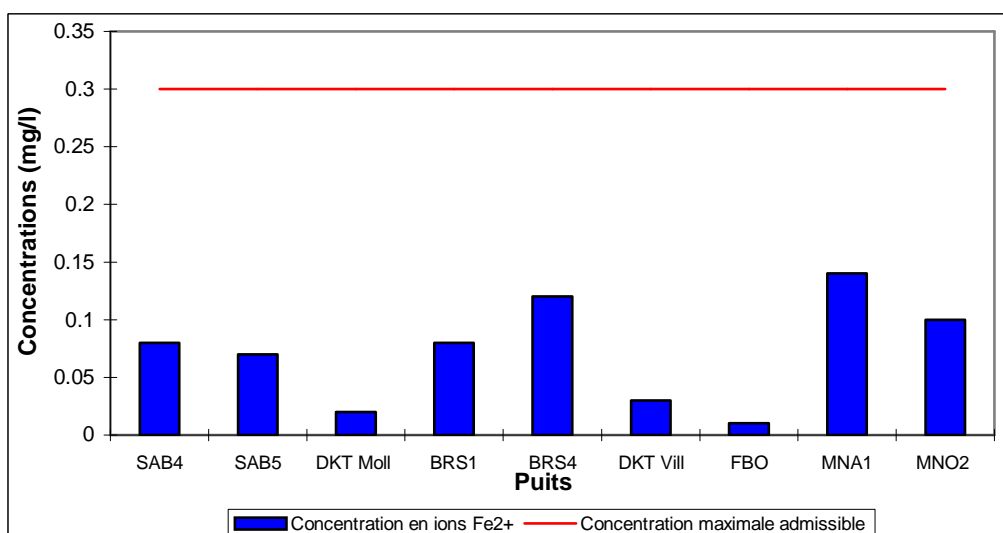


Figure 13 : Répartition spatiale des ions Fe<sup>2+</sup> des eaux de puits

### 2.2.7. Les ions ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

Les ions ammonium constituent le premier maillon dans la minéralisation de la matière organique en nitrates. Les ions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sont absents dans les puits de Dambankhoto ( DKT Moll et DKT Vill) et de Falombo. Ils sont faibles dans ceux de Bransan (BRS1 et BRS4) et de Mamakhoto et très élevés dans ceux de Sabodala (SAB4 et SAB5) et Makhana (Fig 14).

Ces derniers sont par ailleurs chargés en ions NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. L'ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> doit être associé aux nitrates dans l'étude d'une pollution azotée. En effet la présence des ions ammonium à de fortes concentrations laisse suggérer une pollution récente ou une source de contamination proche du puits. Ainsi constate-t-on que dans les puits de Sabodala très pollués la source de pollution est proche, et il faudra s'attendre à une augmentation des teneurs en nitrates, les ions ammonium constituant la première étape de la minéralisation de la matière organique conduisant aux nitrates.

Comme les nitrates, les ions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ne sont pas par eux même toxiques mais peuvent se transformer par oxydation en ions NO<sub>2</sub><sup>-</sup> responsables d'une maladie grave (la méthémoglobinémie) chez les enfants. Pour cette raison l'OMS a fixé une concentration maximale admissible de 1,5 mg.l-1 d'ions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> pour l'eau de boisson. Les directives françaises fixent une limite de 0,5 mg.l-1. Si l'on considère la norme OMS, seuls les puits SAB4 de Sabodala et MNA1 de Makhana présentent des concentrations en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> supérieures à la limite définie. Toutefois une attention particulière doit être portée sur les puits SAB5 (1,1 mg.l-1) et BRS4 (0.75 mg.l-1) dont les teneurs sont proches de cette limite.

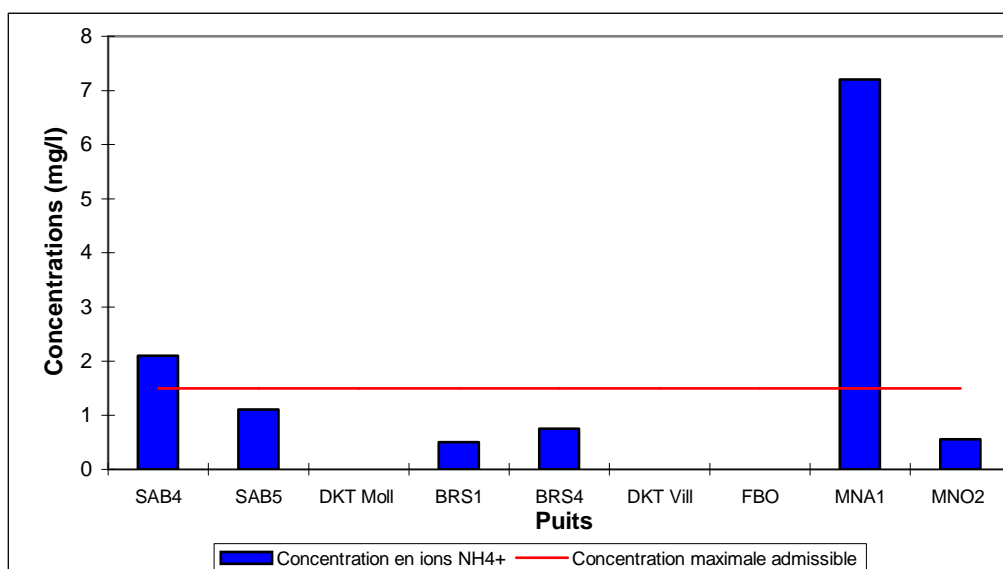


Figure 14 : Répartition spatiale des ions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> des eaux de puits

### 2.2.8 Fluor (F-)

Les ions fluor varient dans les puits entre 0,26 mg.l-1 et 0,66 mg.l-1 avec une moyenne de 0,4 mg.l-1 (Fig 15). Quoique si la matrice de corrélation montre un coefficient très faible entre cet élément et les ions, l'origine du fluor reste lithologique. En effet les ions fluor proviennent des minéraux fluorés présents dans les roches magmatiques et dans les filons. Même si le fluor est reconnu comme un élément essentiel pour la prévention des caries dentaires, une consommation régulière d'eau dont la concentration en ion F- est supérieure à 2 mg.l-1 peut entraîner des problèmes de fluorose dentaire (coloration en brun des dents pouvant évoluer jusqu'à leurs pertes). Les enfants sont particulièrement vulnérables à cette atteinte. Des concentrations plus élevées peuvent être à l'origine de la fluorose osseuse beaucoup plus grave et qui se manifeste par la déformation des os.

Pour ces raisons de santé l'OMS a recommandé une concentration maximale admissible de 1,5 mg.l-1 mais précise que les normes spécifiques à chaque pays devraient tenir compte des conditions climatiques et de la quantité d'eau consommée ainsi que les autres apports alimentaires éventuels. L'ensemble des puits renferme des teneurs largement en dessous de cette norme définie par l'OMS.

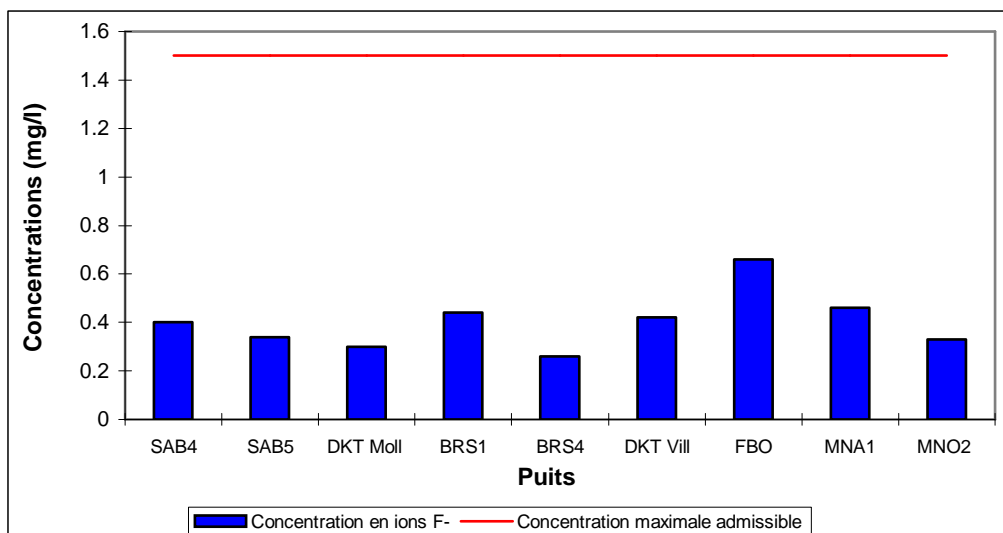


Figure 15 : Répartition spatiale des ions fluor des eaux de puits

### 2.2.9 Les cyanures

Les ions cyanures retrouvés dans les eaux proviennent des eaux résiduaires liées à l'extraction de l'or avec les installations de cyanuration de galvanoplastie. Vu le danger que peut représenter l'absorption de grandes quantités de cyanures, l'OMS recommande une concentration limite de 0,07 mg.l<sup>-1</sup> pour l'eau de boisson.

### Conclusion

Les eaux des nappes situées en zone de socle présentent trois faciès distincts :

- un faciès bicarbonaté calcique et magnésien,
- un faciès chloruré et nitraté calcique et magnésien,
- un faciès chloruré magnésien.

Les eaux sont faiblement à moyennement minéralisées avec des pH neutres à légèrement acides. Ceci étant conforme à la nature silicatée des roches volcaniques basiques dont l'hydrolyse des minéraux se fait de manière lente. Plusieurs processus interviennent dans la minéralisation des nappes, le plus importantes étant la dissolution des minéraux issus de l'altération des roches basiques (basaltes, gabbros) très répandues dans la région. Les teneurs élevées en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dans certains pluies montrent l'influence anthropique dans cette minéralisation.

Les eaux sont en général de bonne qualité avec des teneurs en éléments chimiques inférieures aux normes de référence (OMS et françaises). Cependant une contamination naturelle affecte certains puits et concerne les ions Mg<sup>2+</sup> (MNA1), et les ions K<sup>+</sup> (SAB4, SAB5, BRS4). Une pollution azotée d'origine anthropique beaucoup plus grave affecte les puits SAB4 et SAB5 de Sabodala, BRS4 de Bransan et MNA1 de Makhana. Cette pollution azotée ponctuelle est liée aux activités (humaines et animales) qui se produisent aux alentours des puits affectés. La qualité des eaux de puits est résumé sur le tableau suivant.

Tableau 3 : tableau récapitulatif de la qualité chimique des eaux de puits

	Cond	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>2+</sup>	F <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
<b>SAB4</b>	-	+	-	-	-	+	-	-	*	+	-	-	+
<b>SAB5</b>	-	+	-	-	-	+	-	-	*	+	-	-	-
<b>DKT MOLL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<b>DKT VILL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<b>BRS1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<b>BRS4</b>	-	-	-	-	-	+	-	-	*	+	-	-	-
<b>FBO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<b>MNA1</b>	-	-	-	+	-	-	-	-	*	+	-	-	+
<b>MNO2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-

+ : concentration supérieure à la norme    - : concentration inférieure à la norme    \* : norme non définie pour cet élément

## G. Paramètres mesurés et résultats obtenus

**Tableau 1 : Paramètres chimiques au niveau des principaux puits existant dans la zone du projet**

Eléments	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	-	5,16	6,03	6,92	6,79	6,65	7,2	7,33	7,31	7,29	5,16
Conductivité	µS/cm	368	358	51	336	726	55	98	1121	511	368
Sodium	mg/l	24,53	35,15	4,08	22,25	37,56	5,12	5,06	25,61	22,48	24,53
Potassium	mg/l	18,57	13,97	0,63	7,49	18,36	0,72	0,76	16,78	5,36	18,57
Magnésium	mg/l	11,52	6,85	1,02	6,22	17,54	0,19	4,76	105,41	44,23	11,52
Calcium	mg/l	17,04	18,56	5,92	36,8	68	7,28	8,16	26,48	19,28	17,04
Bicarbonate	mg/l	12,2	48,8	36,6	158,6	97,6	36,6	61	317,2	305	12,2
Chlorure	mg/l	33,23	20,27	0,81	19,19	59,95	1,37	1,36	50,4	9,35	33,23
Nitrate	mg/l	131,6	129,76	0,08	12,33	230,2	0,03	1,21	223,32	7,07	131,6
Sulfate	mg/l	0,68	0,46	0,18	3,18	1,55	1,57	3,42	25,61	6,42	0,68
Fer	mg/l	0,08	0,07	0,02	0,08	0,12	0,03	0,01	0,14	0,1	0,08
Dureté	°F	9	7,5	1,9	11,7	24,2	1,9	3,6	50	23	9
MES	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Total solid dissous	mg/l	1300	1210	170	340	1750	110	120	2200	230	1300
Ammonium	mg/l	2,1	1,1	0	0,5	0,75	0	0	7,2	0,55	2,1
Cyanure	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1
Fluor	mg/l	0,40	0,34	0,30	0,44	0,26	0,42	0,66	0,46	0,33	0,40

- 1 : Village de Sabodala (SAB4) ;
- 2 : Sabodala (SAB5) ;
- 3 : Village de Dambankoto (DKT Moll);
- 4 : Village de Bransan (BRS1);
- 5 : Bransan (BRS4);
- 6 : Village de Dambankhoto (DKT Vill);
- 7 : Village de Falombo (FBO);
- 8 : Makhana (MNA1);
- 9 : Mamakhono (MNO2);
- 10: Sabodala (SAB4).

**Tableau 2 : Paramètres mesurés in situ au niveau des points d'eau le 16/12/05**

Sites	Longitude	Latitude	Température	pH	NP	Margelle
MNO1 (Mama Khono)	819488E	1459009N	26.5	6.92	6.60	0.9
MNO2	819396E	1459044N	27.3	7.09	7.00	0.76
MNO3			27.0	7.14	13.20	0.30
MNO4	818643E	1459123N	30.0	6.56	Forage	-
MNO5	818991E	1459136N	28.2	6.68	11.46	0.40
MNO6	819132E	1458756N	29.4	6.76	Forage	-
DKT1 (Dambang Khoto)	812275E	1462386N	26.2	7.12	4.84	0.60
DKT2	812283E	1462349N	20.3	7.13	Ruisseau	-
DKT3	812294E	1462351N	19.1	7.12	Ruisseau	-
DKT4	812300E	1462343N	23.0	6.40	Ruisseau	-
DKT5	813541E	1462731N	21.1	5.86	Ruisseau	-
MNA1 (Makhana)	811644E	1449207N	26.4	6.74	6.66	0.50
MNA2	811602E	1449198N	29.7	6.91	Forage	-
MNA3	811633E	1449627N	23.2	7.60	1.5	-

**Tableau 3 : Paramètres mesurés in situ au niveau des points d'eau le 17/12/05**

Site	Longitude	Latitude	Température	pH	NP	Margelle
BRS1 (Bransan1)	813588E	1468242N	28.4	7.01	4.90	0.75
BRS2	813640E	1468244N	29.3	6.49	5.26	0.85
BRS3	813694E	1468241N	28.7	6.37	5.40	0.70
BRS4 (Madina Bransan)	813717E	1467758N	29.5	6.11	14.1	0.70
FBO (Falombo)	814203E	1462060N	30.6	6.36	Forage	-
SAB2 (Sabodala)	813139E	1457018N	-	-	17.46	0.61
SAB3	812835E	1457049N	-	-	11.90	0.56
SAB4	813069E	1456780N	29,6	4.72	17.52	0.35
SAB5	813055E	1456800N	28,9	6.22	17.35	0.53
BYA1 (Bambaraya Mba)	815379E	1450979N	27,5	6.85	7.6	0.37
BYA2	815556E	1450955N	26,8	6.83	13.23	0.62
BYA3	815700E	1451012N	29,8	6.70	-	Forage
BYA4 (Bambaraya Ndi)	818478E	1452994N	27,1	7.01	7.5	0.78
BYA5	818460E	1452955N	26,0	7.82	8.30	0.78
BYA6	818443E	1453019N	28,5	6.89	Forage	Forage

NP : Profondeur du niveau de l'eau, à partir de la surface du sol  
MNO : Mama Khono  
DKT : Dambang Khoto  
DKT1 : unique puits du village qui tarit en saison sèche (dès le mois d'avril) ;  
DKT2 : Point de confluence des deux ruisseaux (l'un venant de la source situé au sud de la piste d'atterrissage et l'autre provenant de la direction du Camp MDL) ;  
DKT3 : Ruisseau venant de la source de la piste d'atterrissage ;  
DKT4 : Ruisseau venant de la direction du camp SMC/MDL ;  
DKT5 : Ruisseau à sa source (piste d'atterrissage). Les femmes y font le linge et la vaisselle.  
SAB : Village de Sabodala  
BRS : Village de Bransan  
BYA : Village de Bambaraya  
FBO : Village de Falombo  
MNA : Village de Makhana.

## H. HYDROGRAPHIE DANS LA ZONE DU PROJET

**Tableau 1 : Débits moyens de la Gambie (m<sup>3</sup>/s)**

Station	Km <sup>2</sup>	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Mm
Kédougou	7750	9,3	4,6	1,6	0,3	0,4	9,3	71,0	252	298	132	39,6	16,6	291
Simenti	20.500	9,1	3,9	1,3	0,3	1,0	8,4	94,8	366	517	330	57,6	21,6	181
Wassadou	33500	8,8	4,0	1,5	0,6	0,4	5,9	86,8	363	519	248	59,0	20,1	103

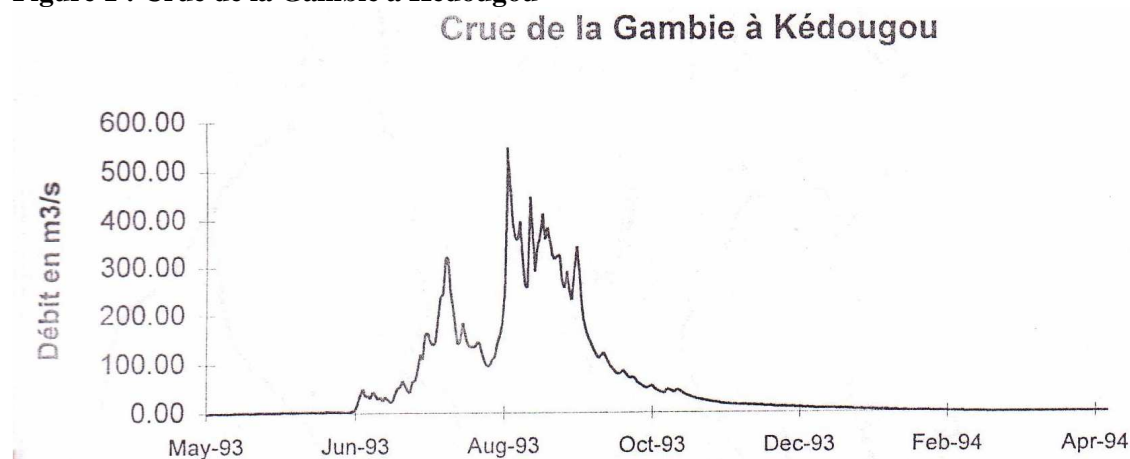
Source : Ministère de l'hydraulique, SGPRE, 1995.

**Tableau 2 : Ecoulements caractéristiques à Kédougou**

Année	Module (m <sup>3</sup> /s)	Volume (Mm <sup>3</sup> )	Q dépassé (m <sup>3</sup> /s)		
			9 mois	3 mois	10 jours
1984-85 (année de faible hydraulicité)	34,5	1089	0,34	70	143
1991-92 (année de moyenne hydraulicité)	69,3	2187	0,70	93	360
1974-75 (année de forte hydraulicité)	106,0	3346	1,89	158	547

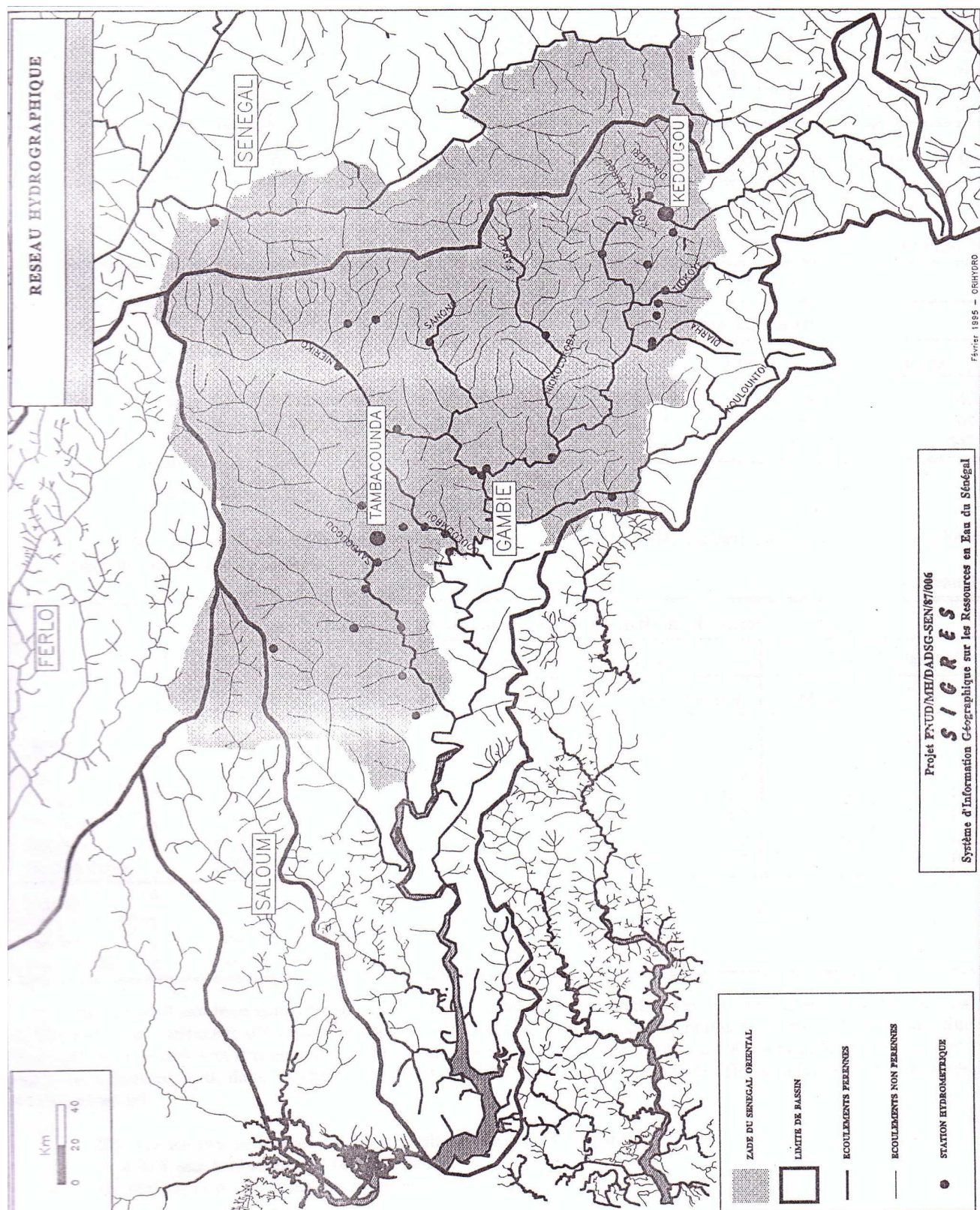
Source : Ministère de l'hydraulique, SGPRE, 1995.

**Figure 1 : Crue de la Gambie à Kédougou**



Source Ministère de l'hydraulique (1995)

Figure 2 : Réseau hydrographique dans la zone du projet



## I. CARACTERISTIQUES DU FLEUVE GAMBIE

**Tableau 1 : Caractéristiques de l'écoulement sur les formations du socle**

Rivière	Affluents	Bassin versant	Pluie (mm)	Ecoulement annuel (mm)			Crue (m <sup>3</sup> /s)	
				Déc. sec	Médian	Déc. humide	Moy	Déc.
<b>Gambie</b>	Silli	90	1250	137	202	733	21	36
	Diarba	760	1250	122	241	467	104	156
	Thiokoye	950	1250	89	217	380	92	128
	Diaguéri	1010	1250	62	159	310	60	250
	Niokolo Koba	3000	900	11	41	77	65	105
<b>Falémé</b>	Daléma	645	1300	-	250	-	-	-
	Koïla	1600	1400	-	250	-	-	-
	Kobé							

Source : Ministère de l'hydraulique, SGPPE, 1995.

# **ANNEXE 5**

## **RÉCAPITULATIF IMPACTS NÉGATIFS POTENTIELS**

## A. Récapitulatif des impacts négatifs potentiels du projet sur l'environnement

**Tableau 1 : Récapitulatif des impacts négatifs potentiels du projet sur l'environnement abiotique**

<b>Composante du projet : Aménagements de la mine</b>				
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>	
<b>Préparation et Construction</b>	Ouverture voies de circulation	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification profonde du paysage</li> <li>- Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet</li> </ul>	
		Sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tassements et compactage du sol ;</li> <li>- Pertes de terres de pâturage ;</li> <li>- Accentuation de la vulnérabilité des sols à l'érosion ;</li> <li>- Risque de pollution par les déversements accidentels d'hydrocarbures.</li> </ul>	
		Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifications du fonctionnement hydrologique local (sous bassins de Niorofara, Koumbako et Balé)</li> <li>- Risque de pollution des eaux de surface.</li> </ul>	
		Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de pollution des aquifères.</li> </ul>	

<b>Composante du projet : Aménagements de la mine</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Préparation et Construction (suite)</b>	Construction de l'usine (unité production, unité exploitation) et annexes (barrage et bassins d'accumulation des résidus)	Paysage	- Modification profonde du paysage
			- Production de poussières.
		Sols	- Tassements et compactage du sol
			- Pertes de terres de pâturage - Destruction d'habitats
	Eaux de surface	- Risque de pollution des eaux de surface par les poussières, les eaux usées, etc.	
	Eaux souterraines	- Prélèvement d'importantes quantités d'eau - Risque de rabattement des puits villageois	
		- Risque de pollution des aquifères par les eaux usées rejetées et les déversements accidentels	
	Cité ouvrière	Paysage	- Modification du paysage
		Sols	- Tassements et compactage du sol ; - Risque de pollution des sols - Pertes de terres de pâturage ; - Destruction d'habitats
			Eaux de surface
Eaux souterraines		- Prélèvement d'importantes quantités d'eau et risque de rabattement des puits villageois ; - Risque de réduction des délais de tarissement des puits villageois.	

<b>Composante du projet : Exploitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Extraction</b>	Décapage	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification du paysage</li> <li>- Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet.</li> </ul>
		Sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression de la terre végétale ;</li> <li>- Risque de pollution des sols : effluents liquides, déchets solides, poussières, etc.</li> </ul>
		Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de modification des ruissellements.</li> </ul>
	Minage	Géologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbation de la stratigraphie ;</li> <li>- Modification potentielle de la configuration du système de fissures dans la zone</li> </ul>
		Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvement d'importantes quantités d'eau (eau de production, eau domestique, eau de dénoyage du minéral) ;</li> <li>- Risque de rabattement des puits villageois ;</li> <li>- Risque de réduction des délais de tarissement des puits villageois</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de pollutions des aquifères par déversement accidentel d'hydrocarbures.</li> </ul>
	Edification des terrils	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacts visuels sur le paysage avec une forte modification de l'environnement panoramique</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet.</li> </ul>

<b>Composante du projet : Exploitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Extraction (suite)</b>	Edification des terrils <i>(suite)</i>	Sols (cuirassés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accumulation de matériaux de découverte à la surface du sol ;</li> <li>- Risque de pollution des sols : effluents liquides acidogènes, déchets solides, poussières, etc. ;</li> <li>- Pertes de terres de pâturage</li> </ul>
		Eaux de surface	- Risque de pollution des eaux de surface par les poussières, les eaux de lessivage des terrils, etc.
		Eaux souterraines	- Risque de pollution des aquifères par les eaux de lessivage des terrils, etc.;
	Pompage des eaux d'exhaure	Sols	- Risque de pollution des sols par les eaux d'exhaures.
		Eaux de surface	- Risque de pollution des eaux de surface par les eaux d'exhaures.
		Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de prélèvement d'importantes quantités d'eau ;</li> <li>- Risque de rabattement des puits villageois ;</li> <li>- Risque de pollution des aquifères par les eaux d'exhaure et les hydrocarbures</li> </ul>
	Extraction minerais	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacts visuels sur le paysage avec une forte modification de l'environnement panoramique ;</li> <li>- Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet.</li> </ul>
		Géologie	- Perturbation de la stratigraphie ;
		Eaux souterraines	- Risque de pollution des aquifères.
	Transport	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacts visuels sur le paysage avec une forte modification de l'environnement panoramique ;</li> <li>- Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet.</li> </ul>
		Eaux de surface	- Risque de pollution des eaux de surface par les poussières, les hydrocarbures
		Eaux souterraines	- Risque de pollution des aquifères par les hydrocarbures.

<b>Composante du projet : Exploitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Extraction (suite)</b>	Stockage provisoire	Paysage	- Impacts visuels sur le paysage avec une forte modification de l'environnement panoramique ; - Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet.
		Sols	- Dégradation des terres - Risque de pollution des sols.
		Eaux de surface	- Risque de pollution des eaux de surface par les eaux de lessivage des minerais.
		Eaux souterraines	- Risque de pollution des eaux souterraines par les eaux de lessivage des minerais.
<b>Traitement</b>	Communion (Concassage, Broyage)	Sols	- Risque de pollution des sols : Effluents liquides issus de l'aspersion de l'unité de concassage
		Eaux de surface	- Consommation de grandes quantités d'eau ; - Risque de pollution des eaux de surface par les eaux usées, les poussières, etc.
			Eaux souterraines
	Traitement chimique	Eaux de surface	- Consommation de grandes quantités d'eau - Risque de pollution des eaux de surface par les eaux usées, les poussières, etc.
			- Risque de pollution des eaux de surface par les eaux usées, les poussières, etc.
		Eaux souterraines	- Consommation de grandes quantités d'eau

<b>Composante du projet : Exploitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Autres activités</b> (bassin, barrage, cité, forage, centrale électrique, etc.)	Circulation véhicules	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rupture de l'harmonie du paysage</li> <li>- Formation périodique de nuages de poussières dans l'environnement du projet.</li> </ul>
	Mise en service des retenues (Infrastructures sociales)	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prolifération des déchets d'origine anthropique : bouteilles, canettes, plastiques, etc.</li> </ul>
		Sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de pollution des sols : effluents liquides, boues du station d'épuration des eaux usées, déchets divers, etc.</li> </ul>
		Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'importantes quantités d'eau ;</li> <li>- Modification des ruissellements.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de pollution des eaux de surface par les rejets d'eaux usées de type domestiques ;</li> </ul>
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvement d'importantes quantités d'eau (eau de production, eau domestique) et risque de rabattement des puits villageois ;</li> <li>- Risque de réduction des délais de tarissement des puits villageois ;</li> <li>- Risque de pollution des aquifères par les eaux usées rejetées par la cité ;</li> <li>- Risque de pollutions des aquifères par déversement accidentel d'hydrocarbures.</li> </ul>		

<b>Composante du projet : Fermeture et réhabilitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Démantèlement</b>	<b>Travaux</b> (chantier démantèlement)	Paysage	- Emission de poussières - Présence de friches industrielles.
		Sols	- Risque de pollution des sols
		Eaux souterraines	- Risque de pollution des eaux souterraines
<b>Remise en état</b>		Paysage	- Emission de poussières
		Sols	- Risque de pollution des sols : effluents liquides, hydrocarbures, poussières, etc.
		Eaux de surface	- Risque de pollution des eaux de surface : effluents liquides, hydrocarbures, poussières, etc.
		Eaux souterraines	- Risque de pollution des aquifères : Effluents liquides, hydrocarbures, poussières, etc.
		Sols	- Risque de pollution des sols : effluents liquides, poussières, etc.

**Tableau 2 : Récapitulatif des impacts négatifs potentiels du projet sur l'environnement biotique**

<b>Composante du projet : Aménagements de la mine</b>				
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>	
<b>Préparation et Construction</b>	Ouverture voies de circulation	Faune	- Destruction habitat faune	
			- Eloignement de la faune	
			- Braconnage	
		Végétation	- Risque de non respect du règlement forestier	
			- Destruction de la végétation préexistante	
			- Exploitation frauduleuse de ligneux	
	- Destruction d'individus d'espèces endémiques, menacées protégées			
	Construction de l'usine (unité production, unité exploitation) et annexes (barrage et bassins d'accumulation des résidus)	PNNK	- Facilitation de l'infiltration de braconniers dans zone Est du PNNK	
		Faune	- Destruction de l'habitat faune	
		Végétation	- Risque de non respect du règlement	
			- Perte de végétation	
			- Exploitation frauduleuse de ligneux	
			- Destruction d'individus d'espèces endémiques, menacées et protégées	
		Cité minière	Faune	- Destruction habitat faune
			Végétation	- Risque de non respect du règlement forestier
- Destruction de la végétation préexistante				
- Exploitation frauduleuse de ligneux				
- Risque de destruction d'individus espèces endémiques, menacées et protégées				
- Risque de dépassement des normes usages				

<b>Composante du projet : Exploitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Extraction</b>	Défrichage	Végétation	- Risque de non respect du règlement forestier
			- Destruction de la végétation préexistante
			- Exploitation frauduleuse de ligneux
			- Risque de destruction d'individus espèces endémiques, menacées et protégées
	Minage	Faune	- Eloignement de la faune
	Edification des terrils	Faune	- Destruction Habitat faune
		Végétation	- Perte de végétation
Pompage des eaux	Flore	- Perturbation cycle végétatif	
Transport	Faune	- Risque de collision avec la faune	
Stockage provisoire	Végétation	- Dépôt de poussière sur la végétation qui entraîne une perturbation du cycle végétatif	
<b>Traitement</b>	Communion (Concassage, Broyage)	Végétation	- Dépôt de poussière sur la végétation - Perturbation du cycle végétatif
	Traitement chimique	Faune	- Risque Pathologie au niveau de la faune aviaire
		Végétation	- Risque de perte de végétation par contamination des sols en cas de rupture de la canalisation

**Composante du projet : Exploitation**

Activités	Sources d'impact	Composante environnementale potentiellement affectée	Impacts négatifs potentiels
<b>Autres activités</b> (voies de circulation, <b>Cité minière</b> , bassin, barrage, cité, forage, centrale électrique, etc.)	Mise en service de la Cité minière	Faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de Prolifération de rongeurs</li> <li>- Risque de prolifération de rongeurs</li> </ul>
	Mise en service retenues (barrage, bassin décantation)	Faune	- Risque de contamination de la faune (zone humide artificielle)
		Végétation	- Perte de végétation en cas de rupture de la digue
		PNNK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de contamination des cours d'eau du PNNK (Farako, Niokolo, gambie...)</li> <li>- Perte de végétation par contamination</li> <li>- Risque Pathologie au niveau de la faune</li> <li>- Risque de Mortalité de la faune sauvage</li> </ul>

**Composante du projet : Fermeture et réhabilitation**

Activités	Sources d'impact	Composante environnementale potentiellement affectée	Impacts négatifs potentiels
<b>Démantèlement</b>	<b>Travaux</b> (chantier démantèlement)	Faune	- Maintien d'objets nuisibles à la faune (piégeage)
<b>Remise en état</b>	Remblaiement	Faune	- Piégeage (trous, fosses...)
<b>Restauration</b>	Revégétalisation	Végétation	- Banalisation des espèces locales utiles
			- Risque d'échec des opérations

**Tableau 3 : Récapitulatif des impacts négatifs potentiels du projet sur l'environnement socioéconomique**

<b>Composante du projet : Aménagements de la mine</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Préparation et Construction</b>	- Ouverture voies de circulation	Socio économie	- risque de conflit avec les populations locales en cas de leur non recrutement
			- risque de collision avec les animaux en divagation
			- risque de conflits inter villageois dérivant d'un mode de recrutement non transparent et partial
			- Conflits culturels découlant de l'arrivée massive de migrants
			- dégradation des moeurs
		Cadre de vie et bien être	- mauvaise gestion de déchets et de délais de chantier
	- Construction de l'usine (unité production, unité exploitation) et annexes (barrage et bassins d'accumulation des résidus)	Socio économie	- Conflit avec les populations en cas de leur non implication
			- Perte potentielle de terres de culture (il s'agit spécifiquement de celles de Findicoudji en jachère depuis une quinzaine d'année)
			- Perte potentielle de pâturage
			- Conflits culturels
			- Risque de dégradation des moeurs consécutive à la venue de population d'origines diverses
			- Inflation des prix du fait de la forte demande émanant de la venue de migrants
			- Risque d'occupation spontanée de l'espace
		Cadre de vie et bien être	- Mauvaise gestion des déchets et de déblais de chantier
		Santé	- Propagation des IST/Sida
Cité ouvrière	Socio économie	- Conflit avec les populations en cas de leur non implication	
		- Risque de dégradation des moeurs consécutif à la venue de population d'origines diverses	
	Cadre de vie et bien être	- Mauvaise gestion de déblais de chantier et de déchets	
		- Nuisances (bruits et poussières)	
	Santé	- Propagation des maladies sexuellement transmissibles	

<b>Composante du projet : Exploitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Extraction</b>	Décapage	Socio économie	- Conflit avec les communautés en cas de leur non implication - Empiètement des champs - Collision avec les animaux en divagation
		Cadre de vie et bien être	- Pollution sonore - Soulèvement de poussière
	Minage	Cadre de vie et bien être	- Risque dégradation des habitations faites en banco occasionnées par les tirs à l'explosif
	Edification des terrils	Cadre de vie et bien être	- gênes
	Pompage des eaux	Socio économie	- Risque de pression sur la ressource eau
	Transport	Socio économie	- risque de collision avec les animaux en divagation - empiètement dans les champs
		Cadre de vie et bien être	- nuisances (bruit et poussières)
<b>Traitement</b>	Communion (Concassage, Broyage)	Cadre de vie et bien être	- émission de poussière dans l'atmosphère
<b>Autres activités</b> (voies de circulation, bassin, barrage, cité, forage, centrale électrique, etc.)	Mise en service retenu (barrage, bassin décantation)	Socio économie	- risque de tarissement précoce des points d'eau disponibles - risque de submersion des périmètres maraîchers - risque d'amenuisement des points d'eau disponibles pour le bétail
		Santé	- risque de propagation du paludisme
	Mise en service de la cité minière	Socio économie	- Occupation spontanée de l'espace - dégradation des mœurs - propagation des VIH/ IST/Sida

<b>Composante du projet : Fermeture et réhabilitation</b>			
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Composante environnementale potentiellement affectée</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Démantèlement</b>	<b>Travaux</b> (chantier démantèlement)	Socio économie	- Risque de conflit avec les populations locales en cas de leur non implication (choix des infrastructures et batiments à démanteler)
			- Risque d'accident (éboulement, particulièrement au cas où les populations s'aventuraient à vouloir exploiter les débris)
		Cadre de vie et bien être	- Soulèvement de poussière
			- Nuisance sonore
<b>Remise en état</b>		Socio économie	- Risque de conflit avec les populations locales en cas de leur non implication
<b>Restauration</b>		Socio économie	- Risque de conflit avec les populations locales en cas de leur non implication
			- risque de conflit avec les services techniques compétents en cas de leur non implication

**Tableau 4 : Récapitulatif des impacts négatifs potentiels du projet sur l'Hygiène – la santé et la Sécurité**

<b>Composante du projet : Aménagements de la mine</b>		
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Préparation et Construction</b>	Ouverture voies de circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuisances (fumée, bruits et poussières)</li> <li>- Maladies respiratoires</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques d'accidents</li> </ul>
	Construction de l'usine (unité production, unité exploitation) et annexes (barrage et bassins d'accumulation des résidus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuisances (bruits et poussières)</li> </ul>
	Cité minière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuisances (fumées, bruits et poussières) causées par les engins et véhicules dans les chantiers</li> <li>- Ordures constituées par les déblais (préparation du terrain) et les excavations pour construire.</li> <li>- Pollution du fait d'une mauvaise prise en charge des déchets générés dans le camp pendant son utilisation</li> </ul>

<b>Composante du projet : Exploitation</b>		
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Extraction</b>	Décapage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque d'accident de travail découlant de l'absence de vision panoramique</li> <li>- Risque de collision avec les engins</li> </ul>
	Minage ou abattage de masse rocheuse	- Maladies respiratoire chez les personnes présentes sur le site et ou ses environs provoquées par les poussières soulevées
		- Risques d'accident occasionnés par des projectiles
		- Risques d'accident occasionnés par l'éboulement des fronts de taille
		- Effondrements de maisons provoqués par les vibrations lors des tirs de mines
		- Nuisances (bruits et poussières) générées par les explosions
		- Pollution atmosphérique : émissions gaz d' gaz d'échappement (générateurs et engins)
		- Risques d'accidents en rapport avec le transport, le stockage ou la manutention des explosifs
	Edification des terrils	- Risque d'accident
		- Nuisances (bruits et poussières)
	Extraction minerais	- Nuisances (bruits et poussières)
		- Risques d'accident par éboulement et d'accident divers : chutes, collisions, etc.
	Transport	- Nuisances (fumée, bruits et poussières)
		- Pollution atmosphérique (gaz d'échappement)
		- Risques sanitaires : maladies respiratoires chez les personnes travaillant sur le site de la carrière ou ses environs
	- Risques d'accident : percussion de personnes par des véhicules, chutes de blocs de roche, etc.	
Stockage provisoire	- Nuisances (poussières) au cours du déchargement.	
	- Risque d'accident : chute de blocs de minerai	
	- Risques d'intoxications par consommation d'eau contaminée à travers le phénomène de drainage minier acide.	
<b>Composante du projet : Exploitation</b>		

Activités	Sources d'impact	Impacts négatifs potentiels	
<b>Traitement</b>	Traitement physique (Concassage, Broyage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque d'accident de travail</li> <li>- Nuisances (bruits et poussières)</li> <li>- Risques sanitaires : maladies respiratoires chez les personnes travaillant à ce niveau</li> </ul>	
	Extraction chimique (lixiviation par cyanuration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déversements accidentels de produits chimiques dangereux.</li> <li>- Intoxication par les produits chimiques (cyanure et acides)</li> <li>- Nuisances (bruits)</li> <li>- Risques d'accident (incendie, explosion)</li> </ul>	
	Maintenance et Entretien de l'Usine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques de pollution des eaux ou du sol par les eaux issues du nettoyage de l'usine.</li> <li>- Risques de pollution de ces mêmes milieux par les huiles et graisses issues des installations</li> </ul>	
	<b>Autres activités</b> (circulation, bassin, barrage, cité, forage, centrale électrique, etc.)	Mise en service des barrages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollution par déversement accidentel d'hydrocarbure (carburant, lubrifiant) à partir des motopompes</li> <li>- Développement de maladies liées à l'eau</li> </ul>
		Mise en service du bassin décantation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intoxications consécutivement à la consommation d'eau (souterraine) polluée par des résidus de produits chimiques, cyanure notamment</li> </ul>
		Mise en service de la cité minière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Génération d'importantes quantités d'ordures ménagères : source d'insalubrité</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Génération d'eaux usées domestiques : source de pollution des eaux souterraines et/ou de surface</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantation et développement d'installations (habitations, activités commerciales) précaires et insalubres autour du camp : effet de polarité.</li> <li>- Développement de déviances sociales (criminalité, prostitution, alcoolisme, etc.) dans ces sites.</li> <li>- Risques d'explosions de maladies (épidémies) aux alentours de la cité et risque de propagation jusqu'à celle-ci.</li> </ul>			

<b>Composante du projet : Exploitation</b>		
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Autres activités</b> (circulation, bassin, barrage, cité, forage, centrale électrique, etc.) <i>(suite)</i>	Mise en service de la centrale électrique (production d'électricité à l'usine)	- Pollutions par déversement accidentel d'hydrocarbures. - Pollutions par les huiles et graisses.
		- Risques d'incendie - Risques d'explosion
		- Emissions atmosphériques (gaz, fumée) - Nuisances sonores
<b>Présence du projet (en général)</b>		- Afflux de personnes étrangères et conséquences : (1) Développement d'établissements humains de manière irrégulière, sans assainissement et abritant de fortes concentrations humaines ; (2) Risques de développement de maladies infectieuses dont les IST-SIDA ; (3) Risques de développement de prostitution, alcoolisme, drogue, banditisme, etc.

<b>Composante du projet : Fermeture et réhabilitation</b>		
<b>Activités</b>	<b>Sources d'impact</b>	<b>Impacts négatifs potentiels</b>
<b>Démantèlement</b>	<b>Travaux</b> (chantier démantèlement, de remise en état et de revégétalisation)	- Nuisances (bruits et poussières) - Maladies pulmonaires associées aux travaux de démantèlement - Dégradation des conditions d'hygiène par les déchets

# **ANNEXE 6**

**INSTITUTIONS VISITEES – PERSONNES RENCONTREES**

## PERSONNES RENCONTREES LORS DE LA CONDUITE DE L'EIES

### A. PERSONNES RENCONTREES AU NIVEAU DES STRUCTURES OFFICIELLES

Prénom et nom	Région/Département/ Arrondissement/CR/Village	Fonction
M. Bernard Lankia	Tambacounda	Chef régional, service d'hygiène
M. Sène		chef CADEL
M. Abdoul Aziz Tandian	Tambacounda	Directeur ARD
M. Kalidou Cissokho	Kédougou	antenne ADD Kédougou
M. Penda Diaw M'Baye	Tambacounda	Conseil régional
M. Ibrahima Sorry Diallo	Tambacounda	ONG La Lumière
Dr. Lamine Diawara	Tambacounda	Médecin Chef Région Médicale de Tambacounda
Dr. Sène	Tambacounda	Médecin Chef District sanitaire de Kédougou
M. Babacar Faye	Tambacounda	inspecteur régional des eaux et Forêts
M. Soumaré	Kédougou	Préfet de Kédougou
M. Ibrahima Barry	Kédougou	sous Préfet de Saraya
M. Bécaye Danfa	CR de Khossanto	Assistant Communautaire
Abdou Aziz Sène	Arrondissement Saraya	chef Cellule d'Appui au Développement Local (CADL)
Youssou Diallo	Tambacounda	Président Commission Environnement au Conseil Régional de Tambacounda
Moussa Diba	Sabodala	Géologue de projet ; SMC
Richard Koumah	Sabodala	Gérant du camp
Kourou Keita	Falombo	Chef village
Sara Cissokho	Sabodala	Chef village
Capitaine Dieng	Kédougou	Secteur Eaux et Forêts
Colonel Dione	Kédougou	Secteur Eaux et Forêts
Mohamed Aïdara	Kédougou	Responsable de la Brigade des Puits et Forages
Ibrahima Barry	Saraya	Sous Préfet
M. Danfakha	CR Kossanto	Secrétaire Communautaire
Johnson Graham	Sadiola –Mali	Environment Manager, SEMOS
Birama Samaké	Sadiola –Mali	Social & Environment Manager, SEMOS
Samba Sangaré	Sadiola –Mali	Physical Environment officer, SEMOS
Emmanuel Goita	Sadiola –Mali	Health & Safety officer, SEMOS
Sallia Mallé	Sadiola –Mali	Assistant chef d'exploitation, SEMOS
M. Traoré	Sadiola –Mali	Chef de village de Sadiola

**B. PERSONNES RENCONTREES AU NIVEAU DES GROUPEMENTS**

<b>Prénom et nom</b>	<b>Groupelements</b>	<b>Fonction</b>
Mahamba Cissokho	Naréna	Présidente
Méta Cissokho	Naréna	Secrétaire
Maimouna Coulibaly	Naréna	Trésorière
Cirasso Sakiliba	Bengkouto	Présidente
Coumba Cissokho	Bengkouto	Secrétaire
Fili Kanouté	Bengkouto	Trésorière
Haby Diallo	Wakilaré	Présidente
Dalo Diaby	Wakilaré	Secrétaire
Penda Oury Camara	Wakilaré	Trésorière
Noumou Soumaré	Bengkouto	Présidente
Sané Soumaré	Bengkouto	Secrétaire
Coumba Damba	Bengkouto	Trésorière
Siré Cissokho	Bengkouto	Présidente
Guimba Cissokho	Bengkouto	Secrétaire
Matar Danfakha	Bengkouto	Trésorière
Goundo Soumaré	Koumougna	Présidente
Oumy Ba	Koumougna	Vice Présidente
Téné Soumaré	Koumougna	Secrétaire
Niama coura	Koumougna	Trésorière
Dianké Danfakha	Bengkadi	Présidente
Moussouding Cissokho	Bengkadi	Secrétaire
Founé Danfa	Bengkadi	Trésorière
Gundo Camara		Présidente
Sérime Tandjokho		Secrétaire
Kébou Taoulé		Trésorière
Niokhosa Kanouté	Nafa	Présidente
Aissata Gueye	Nafa	Secrétaire
Diabou Soukho	Nafa	Trésorière
Diba Soumaré	Koumafélé	Présidente
Mamanding Sidibé	Koumafélé	Secrétaire
Maciré Danfa	Koumafélé	Trésorière
Sirémadé Kanouté	Tésito	Présidente
Sadiankéhou Damba	Tésito	Secrétaire
Maimouna Soumaré	Tésito	Trésorière
Mariama Keita	Khambégno	Présidente
Kany Cissokho	Khambégno	Secrétaire
Diamano Cissokho	Khambégno	Trésorière
Diamono Soumaré	Fandéma	Présidente
Goudo Cissokho	Fandéma	Secrétaire
Hawa Soumaré	Fandéma	Trésorière
N'Guigou Diallo	Kawral	Présidente
Bineta Diallo	Kawral	Secrétaire
Anta Macalou	Kawral	Trésorière
Koumouna Camara		Présidente
Agna Diallo		Secrétaire
Santafouné Sakiliba		Trésorière

**C. PERSONNES RENCONTREES AU NIVEAU DES VILLAGES**

<b>Prénom et nom</b>	<b>Village</b>	<b>Fonction</b>
Yira Cissokho	Sabadola	1 <sup>er</sup> vice président de la CR
Macouta Sagna	Sabadola	
Mamadou Cissokho	Sabadola	
Founémoussou Danfakha	Sabadola	
Sara Cissokho	Sabadola	chef de village
Méta Cissokho	Sabadola	
Idrissa Keita	Sabadola	
Sira Cissokho	Sabadola	
Sadio beniokho	Sabadola	
Omar Traoré	Sabadola	
Mamadou Kanouté	Sabadola	
Néné Dia	Sabadola	
Mady Cissokho	Sabadola	
Fading Cissokho	Sabadola	
Moussa Cissokho	Sabadola	
Diongninma Cissokho	Sabadola	
Mamadou Cissokho	Sabadola	
Djiguiba Soumaré	Sabadola	
Adama Camara	Sabadola	
Sory Soumaré	Sabadola	
Toumani Cissokho	Sabadola	
Mamadou Diallo	Sabadola	
Omar Kanté	Sabadola	
Sory Tounkara	Sabadola	
Sorry Cissokho	Sabadola	
Mamadou Diallo	Sabadola	
Mamadou Diakhay	Sabadola	
Moussoufing Daniokho	Sabadola	
Mariama Tamanaté	Sabadola	
Ansoumané Sylla	Madina Sabadola	
Tamba sakiliba	Madina Sabadola	
Mady cissokho	Madina Sabadola	chef de village
Ibrahima Daniokho	Madina Sabadola	
Fanta Cissokho	Madina Sabadola	
Kouta Sagna	Madina Sabadola	
Sambaly Keita	Madina Sabadola	
Kénié Cissokho	Madina Sabadola	
Falaye Cissokho	Madina Sabadola	
Sory Cissokho	Madina Sabadola	
Oumou Cissokho	Madina Sabadola	
Alpha Ba	Madina Sabadola	
Sambaly Keita	Madina Sabadola	
Penda Cissokho	Madina Sabadola	
Sira Diaby	Madina Sabadola	
Fanta Diaby	Madina Sabadola	
Aliou Diallo	Madina Sabadola	
Opa kamara	Madina Sabadola	
Fanta Cissé	Madina Sabadola	
Sané Souma	Madina Sabadola	
Coumba Cissokho	Madina Sabadola	
Moumoukoye damba	Madina Sabadola	
Seyni Cissokho	Madina Sabadola	
Aissata Sagna	Madina Sabadola	
Fima Damba	Madina Sabadola	
Tamba Danfa	Makhana	chef de village
Lançana Daniokho	Makhana	
Sara Sidibé	Makhana	
Falah Diallo	Makhana	
Takiba Sylla	Makhana	
Kadé Traoré	Makhana	
Haby Diallo	Makhana	

Namina Sakiliba	Makhana	
Yaya Ba	Makhana	
Sokhna camara	Makhana	
Mamadou Diallo	Makhana	
Habibou Ba	Makhana	
Demba Diaby	Makhana	
Assane Ba	Makhana	
Abdoul Ba	Makhana	
Oumou Diaguité	Makhana	
Labo camara	Makhana	
Bouna Diallo	Makhana	
Yorofoula Camara	Makhana	
Kadé Kanté	Makhana	
Mamadou sidibé	Makhana	
Ansoumané Di Coly Cissokho	Khossanto	
Cheikhou Cissokho	Khossanto	
Moussa Camara	Khossanto	
Amadou Ba	Khossanto	
Hadiyara Dembalé	Khossanto	
Dionyma Cissokho	Khossanto	
Mamadou Ba Daniokho	Khossanto	
Abdou Cissokho	Khossanto	
Mady Daniokho	Khossanto	
Mady Daniokho	Khossanto	
Moussa Cissokho	Khossanto	
Guimba Cissokho	Khossanto	
Ciré Cissokho	Khossanto	
Matar Danfakha	Khossanto	
Marone Cissokho	Khossanto	
Moussa Danfa	Dambaconto	
Fili Cissokho	Dambaconto	
Kany Macalou	Dambaconto	
Sokhna Cissokho	Dambaconto	
Dialo Cissokho	Dambaconto	
Djiguiba Cissokho	Dambaconto	
Ansoumané Cissokho	Dambaconto	
Salama Barry	Dambaconto	
Téné Sakiliba	Dambaconto	
N'Dambo Sakiliba	Dambaconto	
Ouriyatou Sakiliba	Dambaconto	
Kourou Keita	Fallumbo	chef de village
Moussa Cissokho	Fallumbo	
Samba Keita	Fallumbo	
Moussa Daniokho	Fallumbo	
Fodé Dikhaby	Fallumbo	
Boucary Keita	Fallumbo	
Younoussa Cissokho	Fallumbo	
Alpha Ba	Fallumbo	
Falaye Keita	Fallumbo	
Soulaye Ba	Fallumbo	
Dianana Cissokho	Fallumbo	
Dieynaba Cissokho	Fallumbo	
Ablaye Ba	Fallumbo	
Falaye Keita	Fallumbo	
Moussa Traoré	Fallumbo	
Mamadou Keita	Fallumbo	
Moussa keita	Fallumbo	
Hamady Ba	Fallumbo	
Mamadou keita	Fallumbo	
Almamy Diaby	Fallumbo	
Balla Keita	Fallumbo	
Salif Keita	Fallumbo	
Niama Cissokho	Fallumbo	
Fili Soumaré	Fallumbo	

Mady Dambalé	Fallumbo	
Mory Cissokho	Fallumbo	
Yaye Cissokho	Fallumbo	
Fanta Sagna	Fallumbo	
Marima Cissokho	Fallumbo	
Demba Ba	Fallumbo	
Mory Cissokho	Fallumbo	
Fatou Cissokho	Fallumbo	
Fanta Cissokho	Fallumbo	
Diabou Damba	Fallumbo	
Tiguida Sagna	Fallumbo	
Dembo Cissokho	Bamabaraya Ba	Chef de Village
Waly Cissokho	Bamabaraya Ba	
Bacary Cissokho	Bamabaraya Ba	
Moussa Diaby	Bamabaraya Ba	
Séga Diaby	Bamabaraya Ba	
Modou Ba Dambalé	Bamabaraya Ba	
Sérima Cissokho	Bamabaraya Ba	
Seyni Kanté	Bamabaraya Ba	
Moussa Cissokho	Bamabaraya Ba	
Noumoucunda Cissokho	Bamabaraya Ba	
Moussa Keita	Bamabaraya Ba	
Badibou Keita	Bamabaraya Ba	
Kama Kanté	Bamabaraya Ba	
Lansana cissokho	Bamabaraya Ba	
Mady Kanté	Bamabaraya Ba	
Fanta Mady Cissokho	Bamabaraya Ba	
Bambou Cissokho	Bamabaraya N'Ding	
Amadou Tigana	Bamabaraya N'Ding	
Mamadou Sagna	Bamabaraya N'Ding	
Sara Sagna	Bamabaraya N'Ding	
Demba Damba	Bamabaraya N'Ding	
Sankara Dabo	Bamabaraya N'Ding	
Moussa Tigana	Bamabaraya N'Ding	
Fili Sagna	Bamabaraya N'Ding	
Massinding Cissokho	Bamabaraya N'Ding	
Moussa Sow	Bamabaraya N'Ding	
Sara Sagna	Bamabaraya N'Ding	
Mamadou Sagna	Bamabaraya N'Ding	
Macoulé Sagna	Bamabaraya N'Ding	
Sadio Keita	Bamabaraya N'Ding	
Mariama keita	Bamabaraya N'Ding	
Adama Tanssina	Bamabaraya N'Ding	
Makouta Cossokho	Bamabaraya N'Ding	
Khadjata Danfa	Bamabaraya N'Ding	
Seyni Cissokho	Mamacono	
Boucary Cissokho	Mamacono	chef de village
Moussa Camara	Mamacono	
Bacary Danfa	Mamacono	
Moussa Dansokho	Mamacono	
Kourou Daniokho	Mamacono	
Salifou Daniokho	Mamacono	
Ameth Kanouté	Mamacono	
Yama Camara	Mamacono	
Penda Keita	Mamacono	
Awa Dembélé	Mamacono	
Kémokho Dabo	Mamacono	
Cheikhou Cissokho	Mamacono	
Moussa Cissokho	Mamacono	
Sadio Cissokho	Mamacono	
Matar Cissokho	Mamacono	
Bamba Cissokho	Mamacono	
Malamine Mara	Mamacono	
Sina Cissokho	Mamacono	

Seyni Sidibé	Mamacono	
Karim Macalou	Mamacono	
Salif Camara	Bransa	
N'Diamba Sakiliba	Bransa	
Awa Soumaré	Bransa	
Gundo Sakilida	Bransa	
Kankou Soumaré	Bransa	
Diabou Damba	Bransa	
Bineta Sakiliba	Bransa	
Fanta Camara	Bransa	
Makha Cissokho	Bransa	
Moussou N'Diaye Cissokho	Bransa	
Omar Diallo	Bransa	
Fodé Cissokho	Bransa	
Petit Balla Cissokho	Bransa	
Bangali Cissohko	Bransa	
Adama Dionsong	Bransa	
Sarah Cissokho	Bransa	
Fanta Cissokho	Bransa	
Diamana Soumaré	Bransa	
Ciré Kanté	Bransa	
Noumouké Cissokho	Bransa	
Karfa Cissokho	Bransa	
Guiney Cissokho	Bransa	
Boubou Soumaré	Bransa	
Abdoulaye Cissokho	Bransa	
Bala Coulibaly	Bransa	
Sékouba Cissokho	Bransa	
Oumouby Cissokho	Bransa	
Kamady Cissokho	Bransa	
Demba Cissokho	Bransa	
Demba Ba	Bransa	
Bacary Cissokho	Bransa	
Sarah Dafakha	Bransa	
Amadou Ciré Diallo	Madina Bransa	
Ousmane Diallo	Madina Bransa	
Sambaly Ba	Madina Bransa	
Oumou Ba	Madina Bransa	
Ciré Diallo	Madina Bransa	
Mamadou N'Diaye	Madina Bransa	
Fodé Coulibaly	Madina Bransa	
N'Dengou Diallo	Madina Bransa	
Dieynaba Diallo	Madina Bransa	
Moumini Kanté	Madina Bransa	
Mamy Ba	Madina Bransa	
Coumba Sidibé	Madina Bransa	
Fatoumata Diallo	Madina Bransa	
Maimouna Diallo	Madina Bransa	
Khadidiatou Diallo	Madina Bransa	
Sanou Danfakha	Tenkhoto	
Souleymane Camara	Tenkhoto	

# **ANNEXE 7**

## **GENERAL DESCRIPTION OF CYANIDE CHEMISTRY IN GOLD PLANTS**

# GENERAL DESCRIPTION OF CYANIDE CHEMISTRY IN GOLD PLANTS

## 1. General GOLD PROCESS DESCRIPTION

Gold bearing ore is crushed and milled into a slurry consisting of fine ground ore and water. This slurry reports to agitated tanks where cyanide solution is added to leach gold from the ore into an aqueous (dissolved) form. Dissolved gold is removed from solution by adsorption onto activated carbon. This carbon is then recovered from the slurry by screening. Using a process known as elution, gold is stripped from the carbon into an aqueous solution called "eluate". Gold is then recovered from the eluate by electrowinning and the electrowon gold is smelted into bars.

Slurry leaving the leach circuit undergoes a process called Cyanide Detoxification, which greatly reduces the toxicity of the slurry by destroying most of remaining cyanide in solution, prior to storage of the tailings in the tailings storage facility.

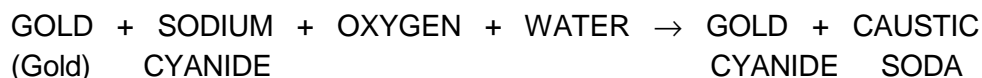
## 2. Cyanidation (LEACHING) of gold bearing ore

### CHEMISTRY

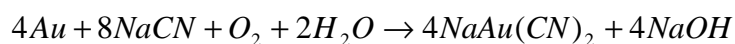
An important discovery concerning the treatment of gold ores was made in 1846 by L. Elsner, a German chemist, when he demonstrated the solubility of gold in dilute solutions of potassium cyanide. J. S. McArthur, a metallurgical chemist in Scotland, realised that Elsner's discovery of the solubility of gold in weak potassium cyanide solution might be of value. The practical use of cyanide for the recovery of gold was thus developed. In 1887 the first cyanidation patent was registered in Great Britain.

Gold is a "noble" metal, which prefers to exist in its natural state as gold metal. Very few metals are noble metals and noble metals are by nature unreactive. Cyanide is one of the few chemicals that will react with gold. Leaching is the process through which cyanide reacts with the gold in the ore to produce a gold-cyanide complex.

The reaction of gold dissolving in cyanide solution can be written as:



In chemical terms, Elsner's equation can be written as:



Gold is leached by conversion from solid phase (free gold or in ore) to gold in solution (in the form of sodium aurocyanide). It can be seen that both oxygen and cyanide are necessary for this reaction to proceed.

### The Role of Oxygen

Oxygen is required for the dissolution of gold and the rate of reaction is proportional to the available dissolved oxygen. Other ore constituents (e.g. some sulphide minerals) in the treated pulp are consumers of oxygen. The supply of oxygen must therefore be maintained

by good aeration if extraction is to proceed with reasonable speed. Some plants incorporate the use of liquid oxygen or peroxide as sources of oxygen when necessary.

The oxidation of sulphide minerals is accompanied by the formation of acid. If ignored, this would destroy sodium cyanide by formation of hydrocyanic acid gas. An excess of alkali is maintained in the pulp during aeration to prevent the .

### **The Effect of pH**

pH refers to the alkalinity or acidity of the solution. In a pH range from 0 to 14, the 0 to 7 range indicates acidity and the 7 to 14 range indicates alkalinity, with a pH of  $7 \pm 0.5$  indicating neutrality. For optimum leaching conditions, a pH value of somewhere between 9.5 and 11.0 should be maintained, depending on the requirements of the ore being treated at the time. Generally the pH is maintained at 10.5 by the addition of lime or sodium hydroxide to the slurry. This is essential to prevent the loss of sodium cyanide in solution to gaseous hydrogen cyanide (this would obviously have safety implications) which would result in high cyanide consumption.

## **3. CYANIDE Detoxification**

### **GENERAL**

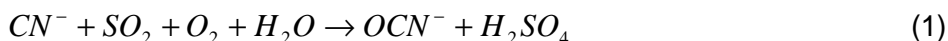
The SO<sub>2</sub>/AIR Cyanide Detoxification Process oxidises both free cyanide (CN<sup>-</sup>) and cyanide weakly complexed with metals such as copper, zinc and nickel to cyanate (OCN<sup>-</sup>). Cyanate is two orders of magnitude less toxic than cyanide, (for example, if 1 gram of cyanide has a toxicity of 100, then 1 gram of cyanate will only have a toxicity of 1). The cyanide strongly complexed with iron can be removed as an insoluble ferrocyanide salt by the process.

The oxidising agent is a combination of sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) plus oxygen in the presence of a soluble copper catalyst. Temperature is ambient and the pH range is between 8.0 and 9.5. If soluble copper is not present in the tailings solution in sufficient quantities as a product of the cyanidation process, then it must be added as copper sulphate. Sodium hydroxide (NaOH) or lime is added to neutralise sulphuric acid generated in the process and to maintain the desired pH level. In addition a small amount of thiocyanate (SCN<sup>-</sup>) present is oxidised.

The solution or slurry to be treated is contacted with the reagents in a simple mixing tank. Sodium metabisulphite is used to supply the SO<sub>2</sub>. The oxygen requirement for the process is normally supplied by adding large volumes of air. The copper catalyst is provided by copper sulphate addition if it is not already present in the feed solution. Retention times vary depending on the solution composition being treated, but generally range from 1 to 3 hours.

### **CHEMISTRY**

Sodium cyanide and other alkaline cyanides are extensively used to extract gold and silver from their ores. Dissolution of these precious metals in alkaline cyanide solution to form stable complex cyanide anions depends on excess cyanide in solution. This excess cyanide is referred to as dissociated or free cyanide. The oxidation of free cyanide to cyanate in the Cyanide Destruction Process can be represented by the equation:



Reaction (1) requires dissolved copper to act as a catalyst. The cyanidation leaching process frequently provides sufficient soluble copper in the tailings solution as a copper cyanide

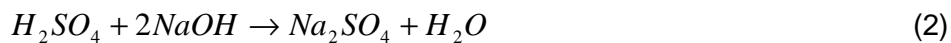
complex to eliminate the need to add it as copper sulphate. The theoretical SO<sub>2</sub> requirement, according to reaction (1) above, is 2.46 parts by weight to one part of cyanide. However, the SO<sub>2</sub> dosage is greater due to its consumption by other chemical reactions.

The best pH range for cyanide destruction is 8.0 to 9.5, and is normally controlled by lime or sodium hydroxide addition.

Temperature has little effect on the cyanide oxidation reaction, but the type of effluent, solution or slurry, can have a large effect on the reaction (usually determined in laboratory test work).

The oxygen for reaction (1) is obtained from air sparging. Owing to the low solubility of oxygen in water, and its low transfer rate between gas phase and water, only a small fraction of the oxygen added at the bottom of the reactor is actually transferred to the solution. Once in solution, oxygen readily reacts with the SO<sub>2</sub> and cyanide. Insufficient oxygen transfer will limit the destruction performance.

Sulphuric acid generated during cyanide oxidation and other oxidation reactions is neutralised with sodium hydroxide in the reactor as follows:

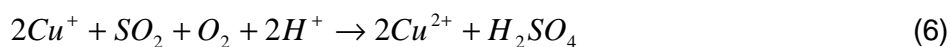


In addition to gold and silver, variable amounts of other metals such as copper, zinc, nickel and iron are leached during the cyanidation process. Reactive sulphides such as pyrrhotite can also react with cyanide to form thiocyanate, or produce partially oxidised species such as thiosulphate. Generally, metals dissolve only slightly, or their dissolution can be minimised by additional treatment.

Weakly complexed cyanides of copper, zinc and nickel are dissociated as follows:



Cuprous copper in solution is oxidised in the Cyanide Destruction Process to the cupric ion, as follows:



The liberated metal ions precipitate as metal hydroxides (below) and the liberated cyanide is oxidised to cyanate, according to equation (1):



The cyanate ion (OCN<sup>-</sup>) is unstable, and hydrolyses to ammonium and carbonate ions, as follows:



This reaction is accelerated at low pH. The carbonate ion precipitates as calcium carbonate. The ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) ion is in equilibrium with ammonia ( $\text{NH}_3$ ) with some escaping the slurry as  $\text{NH}_3$  gas and some reporting to the solid phases present.

# **ANNEXE 8**

## **Plan de Travail Annuel Service Eaux et Forêts**

Soumis à MDL

REPUBLICQUE DU SENEGAL  
 MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE  
 DIRECTION DES EAUX, FORETS, CHASSE ET DE LA CONSERVATION DES SOLS  
 INSPECTION REGIONALE DE TAMBACOUNDA  
 SECTEUR DEPARTEMENTAL DE KEDOUGOU  
 ZONE D'INTERET CYNETIQUE DE LA FALEME / KEDOUGOU

**PLAN DE TRAVAIL**  
**EAUX , FORETS et CHASSE /ZONE CONCESSION MINIERE MDL**  
**Falloumbou / Sabodala**

THEMES	ACTIVITES A REALISER	MOYENS A METTRE EN ŒUVRE	COUT	PERIODE D'EXECUTION	ACTEURS	BENEF.	OBTS
<b>Lutte contre les feux de brousse</b> lutte préventive	- sensibilisation population, élus locaux et formation ; - Création et équipement de Sept (02) comités de lutte ;  - Feux précoces ; - Ouverture de pare feux (01) km / village) ; - Radio rurale ; - Ouverture pare feux pour protection zone mise en défens rônier	<b>01 séance</b>	60 000	Nov. à Mars	EF, MDL, CL, Pop	CL, Pop	
		40 seaux	Devis	- / -	EF, MDL	//	
		40 râtaeux					
		40 coupe - coupe					
		40 batte feux					
		40 paires de bottes					
10 haches							
	20 000 ha	Appui	Nov – Déc	EF, Pop, CL - / -	//		
	2 Km	200000		- / -			
	01 séance	100 000	Nov à Janv Nov à Juin	E .F MDL	CL, Pop		
	02 ha (engins)	200 000	Nov à Mars	E.F- MDL			

- Lutte active	- Emploi citerne à eau et véhicule 4 x 4 du service forestier pour transport - Intervention comités	Interventions Moyens logistiques  comités		Nov à Mai  - // -	EF, Comité  EF, Comité	CL, Pop  CL, Pop	
<b>Reboisement / restauration sites dégradés / et mise en défens</b>	- fonçage puits à Falloubou	- (01) puits	Devis	Nov à Mai	MDL	EF, CL, Pop Pop, CL	
	- création pépinières 01	- clôtures + intrant + petit matériel de pépinière	Devis	Janv à Mai	EF, MDL,	Pop, CL	
	- identification + reboisement anciens sites miniers	plants	-	Nov à Juillet	EF, CL, Pop	Pop, CL	
	- mise en défens rôneraie + clôture en bambou	bambou – piquets – etc.	-	Nov à Mai	EF, MDL, CL, Pop - // -	Pop, CL  CL	
	- création 1 verger communaut. 3 ha à Falloubou	3 ha (300 plants), clôture	100 000				
	- réalisation pare feux verts	2 Km	200 000	Avril à Août	- // -	CL, EF, Pop EF, CL, Pop Pop, CL	
- formation en technique pépinière / reboisement	01 séance	100 000	Janv à Juin	MDL / hydraulique EF, MDL			
<b>Gestion de la faune</b>	- Informat° – sensibilisat°	02 séances	120 000	Janvier à Déc	EF, MDL ,Comités	Pop, CL	
	- surveillance domaine forestier / lutte contre braconnage	03 sorties	gasoil	- // -	EF, Comités	- // -	
	- étude du milieu - élevage pintades	01 sortie 50 sujets	50 000 Devis	Janv à Mai Jan à Déc	EF, MDL EF, MDL	EF, CL CL, Pop	
<b>Décompte de la grande faune (ZIC/F)</b>	- Dénombrement	Appui au service	Devis	A déterminer	EF/MDL PNNK	EF, CL	

<b>Formation et renforcements capacités</b>	- Voyages d'études en pays tiers (sur zone mixte de recherche, d'exploitation minière / présence faune et flore)	02 voyages		Janv à Déc	MDL	EF, Pop	
	- Vulgariser code forestier et chasse, c. environnement etc.	03 séances	Appui/carburant	Janv à Déc	EF, MDL	Pop, CL, Comités	
<b>Réalisations et suivi des activités / entretien véhicules</b>	- Appui en carburant et lubrifiant	1 500 litres de gasoil 3 cartons H / Diesel 5000	Devis	-	MDL	EF	
	- Entretien et réparation véhicules (citerne et 02 véhicules 4x 4)	pièces de rechange	Devis	-	MDL	EF	

**Le Chef de Secteur Forestier**

**Responsable /ZIC / FALEME**

**Représentant / MDL**

# **ANNEXE 9**

## **COMPTE RENDU REUNION COMITE TECHNIQUE**

(+ suggestions/recommandations DEFCCS et DPN)

-----  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE

-----  
DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

DAKAR, le 12 MAI 2006

**COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE TECHNIQUE DU PROJET  
D'EXPLOITATION D'OR, D'ARGENT ET DE SUBSTANCE CONNEXES<sup>1</sup>**

Le mardi 04 mai 2006, s'est tenue, à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), une réunion du Comité Technique, pour l'examen du rapport d'EIE projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes, sous la présidence de Madame Rokhaya Samba du Ministère Chef du Service Régional des Mines et de la Géologie de Dakar.

Après le mot de bienvenue de la Présidente, la parole a été donnée à Monsieur Elimane BA, Chef de la Division Etudes d'impact sur l'environnement et de la lutte contre les Pollutions et Nuisances de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés.

**Déroulement de la rencontre**

Monsieur BA a félicité le bureau d'étude Tropica pour l'effort consenti dans la réalisation de ce rapport, le volume du document l'atteste. Ensuite, il est largement revenu sur l'importance du code de L'environnement et sur la nécessité voire l'obligation de son application. Puis, il a présenté la procédure d'évaluation d'impact en passant par le fonctionnement du comité technique de même que la pré-validation et l'audience publique. Il s'est aussi réjoui de l'implication des autres acteurs pour la gestion efficiente de l'environnement, qui se traduit par une synergie des différentes structures tant étatiques et de la société, et ce, en parfaite harmonie avec la réglementation en vigueur.

Etant donné le statut du site d'implantation qui est une zone valorisée et d'intérêt synergétique, la Direction des Parcs Nationaux, les Organisations non Gouvernementales OXFAM et LUMIERE, la Direction des Eaux et Forêt, ont été invitées. Cela, traduit un cadre transparent car à l'entame toutes les ONG ont été consultées et ont reçu le rapport EIE.

Il a également abordé le besoin d'harmonisation pour une position commune du MEPN. Ainsi nous veillerons à ce que l'ensemble des structures locales participe au suivi de l'environnement du projet. Il facilite la prise en compte du renforcement des capacités

---

<sup>1</sup> Ce Compte rendu de Comité Technique est complété par deux contributions provenant du représentant de la DEFCCS et de la DPN.

techniques. Il a fini son propos en remerciant tout le monde au nom du Directeur de l'Environnement surtout ceux qui viennent de loin.

Le rapport d'EIE a été réalisé par le Bureau d'Etude TROPICA, ce fut autour du consultant de nous présenter le résumé du rapport EIE. Ce dernier a expliqué que la présentation allait se faire en équipe pour une durée de 30 minutes. Il a présenté l'équipe d'experts, qui ont contribué à la réalisation dudit rapport. C'est une équipe pluridisciplinaire composée de biogéographe, de biologiste, d'un expert en environnement santé, d'un expert en gestion des risques hygiène et sécurité, d'un chimiste et d'un ingénieur en SIG.

Par ailleurs, il est revenu sur les objectifs du projet, qui s'inscrivent dans un besoin de durabilité environnementale puisqu'on est en présence d'un projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes. Ce qui a nécessité une méthodologie basée sur des visites de terrain et au niveau des mines existantes ; des discussions avec les parties concernées et les experts...

Forts de ce bagage, ils se sont rendus sur le site à Sabodala afin de mener les investigations qui ont permis l'élaboration du rapport EIE. En définitive, ils ont fait état du contenu du rapport par un résumé socio-économique, les contraintes de collecte, les mesures, les plans de gestion environnementale et sociale, de fermeture et de suivi.

### **Les interventions des membres du Comité Technique**

La Présidente à la suite de cette intervention a invité l'assistance à se prononcer sur le rapport. Ces observations peuvent se résumer aux points suivants :

- Mettre le résumé en titre et mettre à la suite des sous-parties ;
- P.2 : rectifier le nombre de volume c'est 2 au lieu de 3 ; expliquer davantage l'origine de la contamination des eaux souterraines du fait du taux élevé de nitrates ;
- Mettre les coûts pour le plan de gestion environnementale et sociale ;
- P.6 : intégrer les pertes de sols, de pâturage et d'habitation dans les impacts socio-économiques ;
- P.8 : rectifier le numéro de la loi portant création du code minier par la loi 2003-36 et le décret 2004-647 ;
- P.7 : introduire le paludisme dans le listing des maladies potentielles ;
- A faire
- P11, volume 2, tableau 1 : mettre le plan de gestion ;
- Au plan sanitaire, l'implantation du projet peut-elle augmenter les infections telles que les IST et le VIH|SIDA ? ;
- P.14 : Préciser les niveaux de toxicité et de contamination du process lors de l'extraction chimique ;
- P.23 : discuter du premier paragraphe et de l'article 76 lors de l'audience publique ;
- Analyser les questions de mobilité avec l'ouverture d'une voie d'accès ;
- P.43 : supprimer la reprise de texte au paragraphe 3 ;
- P.51 : mettre les renvois des tableaux ;
- P.55-56 : utiliser des histogrammes au lieu des courbes ;
- P.57 : hiérarchiser les espèces du tableau ;
- Se rapprocher des botanistes pour une meilleure identification des espèces végétales, surtout par rapport à *ALIRRA* qui est totalement protégée. ;

- P59 : Vérifier la localisation de la zone ;
- Remplacer le mot revégétation par régénération ;
- Aborder la question des rejets de gaz à effet de serre dans le document ;
- P.61 : préciser les indicateurs et les méthodes de suivi ; améliorer le tableau de ladite page ;
- P.77 : se rapprocher de Monsieur Diallo de l'ONG « la Lumière » pour discuter avec les autres ONG présentes dans cette zone pour la question des IST|VIH|SIDA ;
- P.95 : mettre l'avis la direction des Eaux et Forêts en ce qui concerne les prélèvements et au taux de dépassement (sols, flore...) ; troisième paragraphe : revoir le tracé de la route étant donné qu'il traverse cinq réseaux de ruissellement ;
- S'interroger sur la possibilité de réduction de la pollution sonore au niveau des ménages ;
- P.100, alinéa 2 : établir un protocole d'accord entre le service d'urbanisme et SMC pour régler et /ou prévenir l'occupation spontanée ;
- P.113 : remplacer le mot galerie car nous sommes en présence d'une mine à ciel ouvert ;  
revoir la nature des roches car dans la zone il n'y a que des roches basiques ;
- P.120 : définir les phases d'utilisation de chlore et de nitrate de sodium approfondir la réflexion sur la mise en place des bassins de rétention renforcer les mesures de sécurité ;
- S'interroger sur les types de stockage à mettre en œuvre ;
- Définir le lieu d'alimentation en eau surtout par rapport aux aménagements de l'O.M.V.G ;
- Reconsidérer l'impact de l'ouverture d'un puit minier ;
- Etudier les dispositions juridiques par rapport à l'utilisation et au transport d'explosifs cf. arrêté réglementant les tirs de mine ;
- Réfléchir sur les risques de noyades avec le stockage des eaux
- et insister sur la perte des valeurs culturelles ;
- Mettre le degré d'impact de chaque indicateur afin de les gérer selon le degré d'importance ;
- Préciser les risques liés à la mise en place des barrages (maladies hydriques, risques de rupture de barrage, inondations) ;
- S'interroger sur les risques encourus pour les personnes lors des fouilles ;
- Faire la corrélation entre la pollution des eaux souterraines et l'alimentation des populations à travers l'eau des puits ;
- Mettre la durée du suivi environnemental après la fermeture ;
- Approfondir les trois aspects, FERMETURE, MINE et REHABILITATION après la fermeture de la mine ;
- Prendre en considération la forte pluviométrie de la zone afin d'éviter la contamination du fleuve Gambie dont quelques-uns des affluents viennent de cette zone ;
- Réfléchir sur les moyens à mettre en œuvre pour associer les populations aux bénéficiaires du projet ;
- Considérer les risques liés aux métaux lourds ;
- Faire un résumé des conventions citées ;
- S'interroger sur les dispositions prises pour la gestion de l'approvisionnement en carburant surtout avec les perturbations que nous avons rencontrées avec la Société Africaine de Raffinage ;

- Préciser si les emplois générés sont fixes ou temporaires ;
- Définir la perte de valeurs culturelles et la disparition des sites sacrés ;
- Eclaircir le bénéfice du projet pour la communauté rurale ;
- Revoir les impacts positifs quant à la rentrée des devises et sur le PIB ;
- Revoir et réfléchir sur l'ensemble des impacts négatifs du projet surtout pour la réserve de biosphère et la région de la Falémé ;
- Citer les textes et lois sur la décentralisation dans le rapport dans la partie textes législatifs ;
- Lister les projets existant dans cette zone et susceptible d'être incompatibles avec ledit projet minier comme celui de la route Kita-Kédougou-Mali ;
- Mettre les légendes en français pour une meilleure compréhension ;
- Mettre les coûts totaux ;
- Annexe 3 : mettre les codes de l'Environnement, Minier et les dates de ratifications des conventions par le Sénégal ;
- Annexe 4 : préciser le laboratoire qui a effectué les analyses.

### **Les réponses du bureau d'études et du Promoteur**

A la suite de ces observations, la parole a été donnée au Promoteur et au Consultant pour apporter des éléments de réponse aux différentes interpellations.

Le promoteur a remercié les différents intervenants de leurs remarques pertinentes qui permettent d'améliorer le travail. Les réponses qu'il a apportées aux interrogations soulevées se résument aux points suivants :

- **Concernant la mise place du barrage**, c'est juste une retenue d'eau, qui va se remplir au bout de deux à trois pluies et qui n'aura pas d'effets négatifs sur l'approvisionnement des populations, car dans le site d'implantation il n'y a pas d'établissement humain ;
- **Pour le mentionnement des coûts dans le document**, cela a été fait et se trouve dans le volume 2 ;
- **Pour la gestion après fermeture**, il n'y a pas de prévision en stand by, car le domaine de l'environnement n'étant pas statique, la programmation se fera au moment opportun selon les dispositions juridiques ;
- **Pour les questions de santé**, la BOAD va en 2007 construire un poste de santé bien équipé dans la zone ce qui va renforcer les dispositifs de résolution des problèmes de santé ;
- **Concernant les sites sacrés**, l'équipe s'est heurtée à un refus des populations pour l'identification desdites ;
- **Pour les bénéfices de la Communauté Rurale**, le promoteur est obligé de participer au développement local ;
- **Concernant la diffusion de l'information aux populations**, certes ils ont des problèmes de communication, mais ils vont y remédier à travers les médias sur place et le tout sera diffusé en langue nationale ;
- Pour les tirs de mine et les inquiétudes liées aux explosifs, ils n'étaient pas au courant d'une réglementation mais ils vont rectifier en conséquence ;
- **Pour les questions d'eaux de drainage**, elles ont été prises en compte et figurent dans le volume 2. En outre, des bassins de décantation vont être installés et y aurait possibilité de recyclage des eaux ;

- **Pour la contamination**, des prescriptions des mesures d'étanchéité ont été envisagées ;
  - **Pour le stockage**, toutes les mesures ont été prises en compte ;
  - **Concernant la source pour les analyses de laboratoires**, elles ont été réalisées par le laboratoire de l'IST de l'UCAD, mais puisque c'est Tropica qui a payé, les données lui appartiennent. ;
  - **Pour les pertes d'habitation**, l'étude concerne un seul puits, ce qui exclut le déplacement des populations ;
  - **Tout ce qui est risqués d'intoxication chimique par les métaux lourds**, ils sont pris en compte dans le rapport ;
  - **Concernant l'étude de la végétation**, l'équipe biogéographe a parcouru les 2000 hectares que couvre le projet à pied, toutefois par rapport aux espèces protégées, ils vont révéfier ;
  - **En ce qui concerne les gaz à effet de serre**, ils vont compléter ;
  - **Pour les pertes pour les populations**, la superposition de carte n'a pas révélé de risques, car même pour la construction de la route, ils ont prévu de faire des contournements pour éviter les villages ;
  - **Pour les mesures sociales**, un budget social de 500.000 \$ durant la phase pre-production et 400.000 \$ durant la phase production est disponible. Cet argent sera dépensé de concert avec le ministère des mines, pour l'achat d'une ambulance, la construction d'une case des tous petits, d'un lycée technique, d'une gendarmerie et un poste de santé au cas où ce n'est pas réalisé par la Banque Ouest Africaine de Développement
- En marge de la réalisation du projet, chaque semaine des rencontres sont organisées avec les structures locales, afin de discuter des problèmes engendrés par le projet.

## **Conclusion**

A la suite de ces discussions et étant donné la nature du projet, la Présidente à la suite des propositions de Monsieur Beytir Guèye, a suggéré qu'une commission restreinte composée de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, de la Direction des Parcs Nationaux, de la Direction des Eaux et Forêts Chasse et Conservation des Sols, la Direction des Mines, la Direction de l'Aménagement du Territoire, statue sur le projet en interne ou bien que la DPN et la DEF, nous fassent parvenir leurs observations par écrits afin que nous les intégrons dans le compte rendu définitif.

A propos de la commission, le promoteur a estimé qu'elle serait beaucoup plus opportune et utile de la mettre en place durant la phase opératoire, comme l'outil de suivi et de correction des mesures prises.

Le Comité Technique a déclaré le rapport d'EIE pré-validé, sous réserve de l'intégration des corrections dans le document final. Le rapport corrigé devra être déposé en cinq (05) exemplaires à la DEEC qui se chargera de vérifier en comité restreint, en accord avec le Président, et si toutes les observations ont été prises en compte, pour la pré-validation du rapport. La séance d'audience publique sera alors programmée et organisée.

Sur cette décision, après avoir rappelé, la nécessité d'harmoniser les positions des différentes structures étatiques, la présidente a remercié les participants et levé la séance.

## **PJ :**

- **Observations de Monsieur Loum, Médecin d'entreprise Direction de la Santé**

- **Observations de Monsieur Aïdara, ONG OXFAM**

**Liste de présence**

<b>Prénoms et Nom</b>	<b>Structure</b>	<b>Tél.</b>	<b>E-mail</b>
Khady Ndiaye	DEEC / MEPN	821-07-25	<a href="mailto:dijatue@yahoo.fr">dijatue@yahoo.fr</a>
Aimé Boissy	DAT / MUAT	5144958	<a href="mailto:A_boissy@yahoo.fr">A_boissy@yahoo.fr</a>
Docteur Samba Yade	Topica	867-18-48	<a href="mailto:tropica@sentoo.sn">tropica@sentoo.sn</a>
Ameth Dior Mbaye	Tropica	633-00-75/867-18-98	<a href="mailto:amath_mbaye@yahoo.fr">amath_mbaye@yahoo.fr</a>
Elimane BA	DEE C / MEPN	821-07-25	<a href="mailto:elimanel2003@yahoo.fr">elimanel2003@yahoo.fr</a>
Babacar Diouf	DEEC / MEPN	6497481	<a href="mailto:basdiouf@hotmail.com">basdiouf@hotmail.com</a>
Mommar Sow	DEEC / MEPN	821-07-25	<a href="mailto:moma_sow@yahoo.fr">moma_sow@yahoo.fr</a>
Beytir Guèye	DEFCCS / MEPN	831-01-01	<a href="mailto:Gueyebeytir57@yahoo.fr">Gueyebeytir57@yahoo.fr</a>
Roseline Mbaye Carlos	Direction des Parcs	821-15-45/535-10-33	
Rokhaya Samba Diène	Direction des Mines	824-03-27/645-86-18	<a href="mailto:datadiene@yahoo.fr">datadiene@yahoo.fr</a>
Pape Ibrahima Fall	Tropica	639-07-56	
Docteur Loum	DS/MSPM	661-67-24	<a href="mailto:Makhtar.loum@gmail.com">Makhtar.loum@gmail.com</a>
Ibrahima Aidara	Oxfam-America	869-02-99	<a href="mailto:iaidara@oxfamamerica.org">iaidara@oxfamamerica.org</a>
Moussa waly	DREEC / Tamba	536-09-43	<a href="mailto:mouwaly@yahoo.fr">mouwaly@yahoo.fr</a>
Cheikh Tidiane Diop	DPC/MSPM	661-67-24	
Jeff Williams	SMC	499-89-25	<a href="mailto:Jeff.williams@mineraldeposifs.com.au">Jeff.williams@mineraldeposifs.com.au</a>
Cheikh Faye	SMC	488-89-04	<a href="mailto:Cheikh.faye@mineraldeposits.com.au">Cheikh.faye@mineraldeposits.com.au</a>
Ibrahima Sory Diallo	ONG la Lumière	981-31-67	<a href="mailto:lumiereaspd@yahoo.fr">lumiereaspd@yahoo.fr</a>
Peter Spiury	SMC	4888901	<a href="mailto:Petes.spiury@mineraldeposits.com.au">Petes.spiury@mineraldeposits.com.au</a>
DR.Diatou ThiaW Faye	Tropica	646-02-75/867-18-98	<a href="mailto:diatouthiaw@hotmail.com">diatouthiaw@hotmail.com</a>
Dr Ibrahima Sonko	Direction de l'industrie	587-48-53	<a href="mailto:sonkoibou@yahoo.fr">sonkoibou@yahoo.fr</a>

**Le rapporteur**  
***Khady Ndiaye***

## Commentaires du représentant de la Direction des Eaux & Forêts, Chasse et Conservation des Sols<sup>2</sup>

\*\*\*\*\*

*Beytir GUEYE* <gueyebeytir57@yahoo.fr> a écrit :

Je t'envoie ci-joint, quelques observations sur le rapport d'EIE et le PGES. Parmi les impacts potentiels, il faut ajouter

- altération du domaine forestier par les fouilles dans la zone d'exploration minière;
- accentuation du braconnage et le commerce de la viande de brousse ;
- incitation à la détention et la circulation des armes et munitions en vue du braconnage;
- perturbation du rythme circadien et réduction de l'habitat de la faune;
- coupe excessive d'arbres en vue construction des digues de retenue d'eau prévues pour l'approvisionnement de l'usine;

### II/ Recommandations

Pour assurer la surveillance et limiter les impacts potentiels identifiés :

- prévoir la construction et l'équipement par MDL d'un poste forestier dans la zone de Sabodala;
  - contribuer à l'équipement du service forestier en camion-citerne spécialisé dans la lutte contre les feux de brousse , mais également pour participer à l'approvisionnement des populations locales en eau potable dans la zone d'action du projet;
  - utiliser dans les techniques de réhabilitation des sites exploités , la technique de la mise en défens à côté du reboisement;
  - construction de déversoirs non accessibles aux animaux domestiques et sauvages;
  - participer à la création et à la création , à l'aménagement et à l'équipement de pépinières forestières;
  - création de forages à Brasan et Khossanto ;
  - appui en moyens logistiques au service forestier( véhicules et motos) ;
  - promouvoir la pisciculture dans les zones où seront implantées les digues de retenue d'eau;
  - aménager et installer de petits périmètres maraîchers à proximité des retenues d'eau au bénéfice des femmes
  - prévoir dès la première année l'aménagement de la zone contigue à la zone d'emprise du projet de façon à accueillir la faune délocalisée du site d'implantation par la création de mares artificielles, l'amélioration des pâturages pour la faune sauvage
- Pour ce dernier point, il faut éloigner au maximum les aménagements à faire du site d'implantation car la pollution sonore pourrait avoir des effets néfastes sur la faune par la destruction des groupes ou troupeaux et la sur la reproduction des espèces.

NB:a DEFCCS souhaite dans le cadre de la mise en oeuvre du projet minier de MDL faire un protocole d'accord avec MDL pour un suivi environnemental rapproché du projet.

---

<sup>2</sup> Commentaires reçus via la DEEC (Babacar Diouf) dans un E-Mail

**République du Sénégal**  
**Un Peuple – Un But – Une Foi**

-----  
**MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT**  
**ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE**

-----  
**DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT**  
**ET DES ETABLISSEMENTS CLASSES**

**DAKAR, le 01 Juin 2006**

**COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE RESTREINT DE CONCERTATION  
SUR LE RAPPORT EIE DU PROJET D'EXPLOITATION D'OR, D'ARGENT ET DES  
SUBSTANCES CONNEXES PAR LA SMC<sup>3</sup>**

**Introduction**

Suite à la réunion du Comité Technique pour l'examen du rapport d'EIE du projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes, sous la présidence de Madame Rokhaya Samba du Ministère Chef du Service Régional des Mines et de la Géologie de Dakar ; il a été décidé de mettre en place un comité restreint de consultant entre la Direction des Mines, la Direction des Parcs Nationaux et la Direction de l'Environnement pour une meilleure harmonisation des positions des différentes structures par rapport aux aspects environnementaux.

Etaient présents à cette réunion les différents membres du Comité restreint ainsi que le Directeur des mines (Voir liste de présence en annexe).

**Déroulement de la rencontre**

Monsieur Elimane Bâ qui assurait la présidence du comité a rappelé les raisons de la tenue de cette rencontre.

Ensuite, la parole a été donné au Directeur des Mines pour expliquer la genèse du projet et le contexte dans lequel s'est déroulé l'attribution du marché à SMC ; qui n'est d'habitude pas la procédure normale comme le stipule le Code minier.

Il est revenu sur la sensibilité du dossier et les délais d'exécution du chantier qui sont très courts d'où la nécessité d'être flexible sur certaines règles et procédures pour ne pas créer des retards.

Ce qui explique l'intérêt de se concerter à un très haut niveau pour lever les contraintes le plus rapidement possible.

---

<sup>3</sup> Cette réunion a été organisée pour la DPN qui n'avait pas pu participer au Comité Technique.

## **1- Les interventions des membres du Comité**

A la suite de cette mise en contexte de la réunion, les membres du Comité ont tour à tour pris la parole pour poser leurs problèmes et préoccupations par rapport à l'étude. Ces remarques peuvent se résumer aux points suivants :

- Le problème de circulation de l'information, ce qui permettrait d'harmoniser un peu les positions des différentes structures de l'administration.
- L'élaboration d'un protocole d'accord entre la Direction des eaux et forêts, chasse et conservation des sols (DEFCCS) et SMC pour gérer les aspects environnementaux dans le cadre du suivi rapproché pour atténuer les impacts du fait de la sensibilité du site.
- Revoir l'amodiation des terres avec la DEFCCS.
- Les mesures d'atténuation ne sont pas à la hauteur des problèmes posés.
- Mettre en place au niveau du Parc National du Niokolokoba (PNNK) un comité de surveillance, qui ne peut en aucune façon être élargie aux populations locales du fait des risques (braconnage avec des armes à feu....) et doter ce comité de moyens logistiques.
- Renforcer les capacités des gestionnaires du Parc, réhabiliter les pistes et réduire les distances entre les postes de garde avec la création de postes intermédiaires.
- Au niveau du PGES, inclure la Direction des Parcs Nationaux au niveau des responsables de suivi.
- Du fait de la nature dangereuse de certains produits chimiques entrant dans le processus de traitement de l'or, spécifier les précautions à prendre pour la manipulation de ces derniers.
- Collecte et traitement des eaux usées, chargées en cyanure dans des bassins de décantation qui doivent être étanches et prévenir le risque de déversement de ces eaux.
- Stabiliser le produit (cyanure) pour éviter qu'il ne passe de l'état liquide à l'état gazeux (où le risque est le plus important).
- Prévoir des sessions de formation sur les dangers du cyanure à l'endroit des ouvriers et prendre également en compte l'aspect sensibilisation et formation des collectivités de base aux dangers du produit.
- Intégrer un aspect sécuritaire relatif à la divagation des animaux....
- Intégrer dans le document le plan de masse et estimer un éventuel débordement du projet vers l'ouest et le nord du fait des installations importantes qui seront mises en place.
- Mettre en place sur le plan régional un comité restreint (Direction Régionale des Mines, de l'Environnement, Inspection régionale des Eaux et Forêts, les collectivités locales, le conservateur du Parc) et définir un protocole de travail avec SMC sur la gestion du cyanure, la migration faune....

## **Conclusion**

A la suite de ces discussions, le Comité a émis un certain nombre de recommandations notamment la nécessité de rétablir le Conseil des Mines, ce qui permettra de résoudre le manque de concertation.

Sur cette proposition et après avoir remercié les participants, le Président a levé la séance.

## **Liste de présence**

<b>Prénoms et Nom</b>	<b>Structure</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Email</b>
Lt Mamadou Daha Kane	DPN	832 23 09 557 99 32	<a href="mailto:mdahakane@holmail.com">mdahakane@holmail.com</a>
Roseline Mbaye Carlos	DMG/MEM	821 15 49	<a href="mailto:roselinmbaye@yahoo.fr">roselinmbaye@yahoo.fr</a>
Moussa Sylla	DMG/MEM	822 04 19	<a href="mailto:moussylla@sentoo.sn">moussylla@sentoo.sn</a>
Beytir Gueye	DEFCCS	831 01 01	<a href="mailto:Gueyebeytir57@yahoo.fr">Gueyebeytir57@yahoo.fr</a>
Elimane BÂ	DEEC/MEPN	821 07 25	<a href="mailto:Elimanel2003@yahoo.fr">Elimanel2003@yahoo.fr</a>
Babacar Diouf	DEEC/MEPN	821 07 25	<a href="mailto:babsdiouf@yahoo.fr">babsdiouf@yahoo.fr</a>
Momar Sow	DEEC/MEPN	821 07 25	<a href="mailto:moma_sow@yahoo.fr">moma_sow@yahoo.fr</a>

# **ANNEXE 10**

## **COMPTE RENDU ADIENCE PUBLIQUE**

-----  
MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE

-----  
DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DES ETABLISSEMENTS CLASSES

DAKAR, le 07 juillet 2006

## **Compte Rendu de l'audience publique du rapport d'Etude d'Impact Environnemental du projet d'Exploitation d'or d'argent et de substances connexes**

### **INTRODUCTION**

L'audience publique du rapport EIE du projet d'exploitation d'or, d'argent et de substances connexes s'est tenue le vendredi 07 juillet 2006 dans la Communauté Rurale de Khossanto, sous la présidence du Président de ladite Communauté Rurale monsieur Wady CISSOKHO. La Direction des Mines et de la Géologie a assuré la vice-présidence en tant que président du Comité Technique en la personne de Monsieur Abdou Aziz NDIAYE.

Comme le stipule l'arrêté N° 009468 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact sur l'Environnement en son article 7, l'objectif de l'audience publique est de présenter la synthèse du rapport d'étude d'impact environnemental et de recueillir de la part des acteurs locaux, leurs avis, observations et amendements.

Etaient présents à cette réunion, le Sous Préfet de Kédougou, l'ONG la Lumière, l'ARD de Tamba, les Services régionaux de L'Education, de l'Environnement, des Eaux et Forêts, les agents de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, la Direction des Eaux et Forêts, la Direction de l'Aménagement du Territoire, la Direction de la Protection Civile, la Direction de l'Industrie, le Bureau d'Etude Tropica, le Promoteur MDL/SMC, la Communauté Rurale et les populations, cf. la liste de présence en annexe.

### **DEROULEMENT DE LA RENCONTRE**

Monsieur BA, chef de la Division de l'Etude d'Impact, Pollutions et Nuisances de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, a ouvert la séance par un rappel de la procédure d'EIE et a précisé que c'est le président de la communauté rurale qui préside la séance d'audience publique qui est la dernière étape de la procédure EIE.

Le PCR a salué la présence des élus locaux et des populations. Il a remercié les membres du comité technique de leur présence et plus particulièrement l'ONG la Lumière pour ses actions de sensibilisation en matière d'environnement et le financement de l'organisation de l'audience publique à hauteur de 40%. Il a abordé les dangers liés à l'exploitation d'or et salue à cet effet, la présence des autorités étatiques et du promoteur pour le respect des engagements pris à cette audience publique pour une bonne gestion environnementale et une sécurité sanitaire et humaine. A l'entame de cette audience publique, des prières ont été formulées à l'endroit de l'assistance par

l'imman à la demande du président de la séance. A la suite, la parole a été donnée au consultant pour exposer les résultats du Rapport d'EIES.

Le consultant a expliqué que le travail a été effectué par une équipe pluridisciplinaire composée de neuf experts. Une mine fonctionnelle a été visitée pour constater in situ les problèmes que pourraient générer un tel projet avant toute action sur le projet.

Par ailleurs, une présentation du résumé du rapport a été faite à travers un exposé de l'étude d'impact sur le milieu physique, le milieu social, l'hygiène et la sécurité, et enfin le plan de gestion et de suivi environnemental. En outre, le résumé de cette présentation en français et en langue malinké a été distribué aux participants de l'audience publique

Le président de séance, après cette présentation a invité les populations à exposer leurs préoccupations, afin que les techniciens des Directions des Mines, Environnement, Eaux et Forêts, le consultant et le promoteur, puissent y répondre et les prendre en considération dans cette étude.

## **INTERVENTIONS DES POPULATIONS**

Ces interventions se résument aux points suivants :

- La nécessité de SMC de disposer d'autorisation d'exploiter auprès de la Communauté Rurale étant donné que la gestion de l'environnement est une compétence transférée ;
- L'interrogation sur les retombées financières de l'exploitation, car SMC/MDL d'après la signature de convention versera 500000\$ à l'Etat ;
- Les solutions proposées pour les risques occasionnés par la mise en place de tranchées sur le bétail ;
- Les questions relatives au recrutement des travailleurs, car à compétence égale la population locale, est privilégiée. ;
- Le respect des mesures évoquées dans le plan de gestion environnementale ;
- L'implication de la Communauté Rurale dans le recrutement des travailleurs ;
- Le respect des règles de sécurité par une dotation en matériels de sécurité pour l'ensemble des travailleurs, de même que le relèvement des salaires journaliers qui sont à 2500FCFA ;
- L'établissement de contrat de travail en particulier pour ceux de la localité, ainsi que le renforcement de leurs capacités ;
- La mise en place de mesures sociales, à travers la construction des infrastructures sociales de base telles que les écoles, le CM, les postes de santé comme promis par MDL ;
- Le partage de l'information à tous les niveaux ;
- Le respect des règles de sécurité des biens et des personnes en matière de conduite routière par la limitation des vitesses et la conscientisation des conducteurs ;
- La mitigation des impacts négatifs sur le bétail par la mise en place des points d'eau loin des routes ;
- La préservation de la zone cynégétique de la Falémé car elle constitue une zone de réserve de biosphère et représente un endroit pour la recherche scientifique ;
- La signature d'un protocole d'accord entre la Direction des Eaux et Forêts Chasse et Conservation des Sols et MDL pour la protection de cette zone cynergétique et la lutte contre le braconnage;
- La réhabilitation des routes défectueuses comme celle située à 5km de Makhano-Dendifa ;

- Les interrogations sur le site de stationnement de l'ambulance de la zone ;
- La reprise de la collaboration entre MDL et les camionneurs de la zone;
- L'implication des femmes dans le processus de négociation et de collaboration ;
- La déploration de la présentation bâclée du plan de gestion environnementale et sociale
- Les félicitations des populations à l'endroit de MDL pour ses actions sociales dans la zone (forage à Falamou, Marakhola, adduction en eau et électricité à Sabadola, réparation de moulin...)
- L'augmentation de l'aide apportée aux femmes en matières d'accès à la terre, au maraîchage...
- L'augmentation des sommes de dédommagement qui s'élève à 40000FCFA...

Après ces différentes interventions, le président a précisé que la Communauté rurale est la plus riche du pays en ce qui concerne les ressources naturelles mais la plus pauvres en matières d'investissement et de plus value. Il a à la donné la parole aux interpellés pour qu'ils apportent des éléments de réponses aux différentes questions posées.

## **LES REPONSES**

Les réponses ont été fournies par les structures techniques étatiques présentes, le promoteur et le consultant.

### **1 1. Le Bureau d'étude**

Il a jugé que l'essentiel des interventions et interventions, concernait plus particulièrement MDL, en ce qui les intéresse, la plupart des réponses se trouvent dans le rapport d'EIES.

- Concernant la zone cynergétique, ils ont proposé l'appui aux services concernés par les impacts négatifs
- Pour la mise en œuvre du PGES, elle ne sera effective que lors de la phase d'exploitation du projet de plus lors de ladite phase des plans sectoriels seront élaborés et appliqués ;
- Pour les questions relatives au volet social, la mise en place d'un comité de concertation a été recommandée.

### **2 2. Le Conseil Régional**

- En tant que structure chargée de la gestion et de la planification des ressources naturelles, ils vont déjà commencer par valider le PGES ;
- Pour les 250000\$ évoqués, la somme sera versée lors de l'exploitation et le PCR pourra l'ajouter dans son budget comme recette domaniale ;
- Pour la mise en œuvre du PGES un comité de suivi sera créé.

### **3. La DEFCCS**

L'élaboration d'un protocole d'accord avec MDL et ladite structure, s'explique du fait de l'importance de la zone et que durant les quatre ans où ils siègent au Comité Technique de pré-validation des rapports d'EIE, aucun suivi des PGES n'a été effectué.

### **3 4. Le Promoteur**

- L'un des promoteurs de MDL est venu expressément d'Australie pour assister à l'audience publique. C'est donc dire l'importance que le promoteur accorde à cette séance, à la collaboration avec les populations et à la gestion de l'environnement ;
- Concernant le recrutement des travailleurs, le projet n'a pas encore débuté et qu'il lance un appel à tout le monde pour participer à la construction de cette grande usine. De plus ils préfèrent recruter au niveau de la localité où le problème de l'hébergement ne se poserait pas. Lors du recrutement toutes les couches de la population seront consultées à travers notamment le comité de concertation qui est ouvert à tout le monde. Dans le même ordre d'idée, pour le renforcement des capacités la création d'un centre technique est à l'étude de concert avec le centre technique de Kédougou. Pour les gens non recrutés, la personne en charge du volet social (Madame Cissé) réfléchit sur leur intégration dans le programme de développement local où MDL financera une partie;
- Pour la convention établie entre l'Etat du Sénégal et MDL, cette dernière versera lors de la phase exploitation 500000\$ à l'Etat du Sénégal pour les programmes sociaux et 400000\$ pendant la production, les actions sociales ont commencé d'ailleurs surtout à Sabadola ;
- Au plan sanitaire, ils ont construit un poste de santé, acheté une ambulance et ils participent à la lutte contre le paludisme par des saupoudrages aux alentours des villages et du Campement ;
- Au plan éducationnel, MDL va construire une case des tous petits à hauteur de 40.000.000FCFA et l'entrepreneur sera recruté dans la localité ;
- Il lance un appel à l'endroit des populations pour plus de compréhension, de plus MDL est une Entreprise à éco label environnemental, ce qui constitue une obligation du respect de l'environnement.

### **4 5. L'ONG la Lumière**

Ils regrettent l'absence de leur coordonnateur qui participe à un séminaire sur les problèmes liés à l'exploitation d'or au Ghana ce qui a un peu influé sur la mobilisation. Cependant ils vont participer à la mise en œuvre des Plan de Gestion Environnementale et Sociale et du Plan de Suivi, qu'ils se proposent de coordonner.

## **CONCLUSION**

Après avoir félicité le bureau Tropica pour le travail sérieux effectué et sur la qualité du document qui a pris en charge la qualité totalité des problèmes environnementaux ainsi que la sécurité des biens et des personnes.

Sur ce et après avoir remercié toute l'assistance, le Président de la Communauté Rurale a levé la Séance.

Sur la base du rapport finalisé d'étude d'impact sur l'environnement, qui intègre le présent compte rendu et qui sera déposé en trois (03) exemplaire à la DEEC, l'Attestation de Conformité signé par le Directeur de l'Environnement et des Etablissements Classés lui sera délivré en attendant le Certificat de Conformité signé par le Ministre de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

### **P.J :**

- Liste de présence
- Les photos de l'audience

## LA LISTE DE PRESENCE

NOM	PRENOM	STRUCTURE	TELEPHONE	EMAIL
BOISSY	Aime	DAT/MUAT	8222466/5144958	<a href="mailto:a_boissy@yahoo.fr">a_boissy@yahoo.fr</a>
GUEYE	Beytir	DEFCCS/MEPN	8310101	<a href="mailto:Gueyebeyir57@yahoo.fr">Gueyebeyir57@yahoo.fr</a>
MBAYE	Mapenda Diaw		9398044	<a href="mailto:mapendadiawgueye@yahoo.fr">mapendadiawgueye@yahoo.fr</a>
NDIAYE	Khady	DEEC/MEPN	8210725	<a href="mailto:dijatue@yahoo.fr">dijatue@yahoo.fr</a>
BA	Elimane	DEEC/MEPN	8210725	<a href="mailto:Elimane12003@yahoo.fr">Elimane12003@yahoo.fr</a>
WILLIAM	Jeff	MINERAL DEPOSITS	8693181	<a href="mailto:Jeff.williams@mineraldeposits.com.au">Jeff.williams@mineraldeposits.com.au</a>
DANNE	Steve	MINERAL DEPOSITS	8693181	<a href="mailto:Steve.danne@mineraldeposits.com.au">Steve.danne@mineraldeposits.com.au</a>
FAYE	Cheikh	MINERAL DEPOSIT	8693181	<a href="mailto:Cheikh.faye@mineraldeposits.com.au">Cheikh.faye@mineraldeposits.com.au</a>
BARRY	Ibrahima	S/PREFET FORAYE	9857001	
WADY	Cissokho	PCK		
AIDARA	Dahamed	HYDRAULIQUE	6425535	
CISSOKHO	Kalidou	ARD	9851527/5345763	<a href="mailto:Kalidou6ko@yahoo.fr">Kalidou6ko@yahoo.fr</a>
NDIAYE	Cheikh	IDEN/KEDOUGOU	9851016	<a href="mailto:Iden/syllacounda2002@yahoo.fr">Iden/syllacounda2002@yahoo.fr</a>
DIENG	Abdoul Aziz	Secteur Forestier . KEDOUGOU	9851110	
DOUMBOUYA	Mamadou Lamine	Secteur Forestier. KEDOUGOU	9851110	
SENE	Abdoul Aziz	CERP(CADL) CHEF CERP SARAYA	9857001/5741197	
SPIVEY	Peter	SMC	4888901	<a href="mailto:peterspivey@yahoo.com">peterspivey@yahoo.com</a>
SY	Lamine	DMG	4919393	
DIBA	Moussa	SPIC	6455980	<a href="mailto:dibamoussa@hotmail.com">dibamoussa@hotmail.com</a>
CISSOKHO	Kharfa	Notable KHOSSANTO		
BAMPOKY	William	Gendarmerie	9851011	
DANSOKHO	Dramane	Conseiller Rural	9851011	
DIOP	Cheikh Tidiane	DPC/M.INT	8210448	<a href="mailto:dpcsn@hotmail.com">dpcsn@hotmail.com</a>
MADY	Samoura	Conseillère		
MADY	Cissokho	Conseiller Rural	9379668	
MATY	Jean Timothe	Geologue DMG	8220419	

CAMARA	Sory	Directeur D'Ecole		
CISSOKHO	Sory	Notable		
TAMANATE	Foune	Conseillère	9379668	
KOUROU	Keita	Chef De Village		
CISSOKHO	Mady	Chef de Village		
CISSOKHO	Sara	Chef De Village SABADOLA		
DANFAKHA	Boucary	Conseiller Rural MAMA KONO		
CISSOKHO	Saïdou	Notable SABADOLA MADINA		
CISSOKHO	Tamba	SABADOLA		
CISSOKHO	Moussa	SABADOLA		
CISSOKHO	Tomborouba	Conseiller Rural BRANSAN		
CISSOKHO	Waly	Chef de Village LIFAKHO		
DIOP	Adama	Mine et Geologie TAMBA		
BA	Elimane	DEEC/MEPN		
BASSENE	Nicolas	SMC/MDL DAKAR		<a href="mailto:nicolas.bassene@mineraldesposits.com.au">nicolas.bassene@mineraldesposits.com.au</a>
MBAYE	Ameth Dior	TROPICA	867 18 98	<a href="mailto:Amth_mbaye@yahoo.fr">Amth_mbaye@yahoo.fr</a>
CISSE	Aminata	SMC/MDL	499 89 06	<a href="mailto:amce3200@yahoo.fr">amce3200@yahoo.fr</a>
THAW	Diatou	TROPICA	867 18 98	<a href="mailto:diatouthiaw@hotmail.com">diatouthiaw@hotmail.com</a>
YADE	Samba	TROPICA	867 18 98	<a href="mailto:tropica@sentoo.sn">tropica@sentoo.sn</a>
FALL	Pape Ibrahima	TROPICA	867 18 98	<a href="mailto:tropica@sentoo.sn">tropica@sentoo.sn</a>
SILMAKHA	Mady	Président des Transporteurs KEDOUGOU		
GUIRASSY	Alpha	Commission Transport KEDOUGOU		
NDIAYE	Abdoul Aziz	DMG/MEM	821 15 45 657 66 80	<a href="mailto:ndiaye_abdoulaziz@hotmail.com">ndiaye_abdoulaziz@hotmail.com</a>

## LES PHOTOS DE L'AUDIENCE

*Seront intégrées prochainement*

# **ANNEXE 11**

## **COMPTE RENDU VISITE DEEC – DEFCCS – DPN - DMG**

République du Sénégal

-----  
**MINISTERE DE L'ENERGIE  
ET DES MINES**

-----  
**DIRECTION DES MINES  
ET DE LA GEOLOGIE**

-----  
104, rue Carnot Dakar - Tél. - Fax : 822 04 19

N°\_\_\_\_\_MEM/DMG

Dakar, le

**COMPTE RENDU**

**DE LA VISITE TECHNIQUE DU 03 AOUT 2006**

**DU SITE MINIER DE SABODALA MINING COMPANY DE**

**MDL**

La visite du site du projet d'exploration de l'or de Sabodala s'est déroulée le jeudi 03 Août 2006 à l'initiative du Directeur des Mines et de la Géologie et sur invitation de la Sabodala Mining Company (SMC) filiale de Mineral Deposits Limited (MDL).

Etaients représentées autour de la Direction des Mines et de la Géologie (DMG), la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), la Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols (DEFCS), la Direction des Parcs Nationaux (DPN) (voir liste jointe).

L'objectif de cette visite était d'abord d'offrir aux hauts responsables des services techniques de l'Etat concernés par les problèmes environnementaux liés au projet tels que mis en exergue dans l'étude d'impact (EIE) et le Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES), une prise de contact physique avec le projet et de disposer des informations à jour sur les aspects techniques, économiques, juridiques, sociaux et mais surtout environnementaux du projet Sabodala.

La visite s'est déroulée selon le programme suivant :

De 10h24 à 11h30 :

Présentation du Projet :

Exposé de l'Etude d'Impact Environnement et Social (EIES) ;

Présentation du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) ;

De 14h à 16h

Visite des installations et des travaux de pré exploitation.

La présentation de ces différents aspects du projet a été faite successivement par le promoteur, l'autorité de tutelle, en l'occurrence le Directeur des Mines et de la Géologie et l'expert consultant en environnement. Des précisions ont été apportées par les chefs de services administratifs locaux, notamment le Sous préfet de Saraya et le responsable du Centre d'Expansion Rurale (CER).

Le débat qui a suivi ces exposés a été ouvert, technique et franc. Les réponses apportées aux questions ont permis aux participants d'asseoir leur appréciations des composantes du projet, de mesurer la spécificité des risques mais aussi des exigences présentées par le processus industriel à réaliser et enfin d'ouvrir des perspectives sur la résolution des problèmes de post-exploitation.

Le promoteur, en la personne de Mr Cheikh FAYE, a donné un résumé quantitatif des principaux paramètres du projet. Il a rappelé auparavant que le principe essentiel et constant de collaboration et de partenariat sous tend la démarche de MDL.

Ce partenariat concerne actuellement l'aspect social de soutien au développement des populations mais devrait être élargi aux structures et services de l'Etat, en l'occurrence ceux constituant la délégation en restructurant les cadres déjà constitués de concertation et de gestion préventive des problèmes.

Sur le plan technique, le projet passe en phase d'exploitation avec le début des constructions dès la fin imminente de validation des études de faisabilité, d'EIES et de constructions des barrages de retenues d'eau.

Les réalisations de SMC s'effectuent conformément aux dispositions de la Convention Minière signée le 23 mars 2005 avec l'Etat du Sénégal.

C'est ainsi que l'étude de faisabilité réactualisée est basée sur une production annuelle de 5 T d'or à partir d'une cadence d'exploitation de 20 Millions T minerai / an à une teneur de 2.7 g / T. Ces prévisions sont basées sur des réserves de 54 T d'or qui sont, vus les travaux de reconnaissance en cours, en constante évolution.

Ces données ont été confortées l'exposé géologique de Mr DIBA complété par celui de Mr Lamine SY (DMG) qui a rappelé l'historique de l'exploration du site.

Les statistiques des sondages au 31 juillet 2006 cumulent le métrage foré à 59.853,7 m pour 461 sondages pour toutes cibles confondues.

Actuellement, la réalisation du projet est prévu avec un investissement de 131 millions de US \$ et présente un TRI de 21% pour une VAN de 39 millions de US \$. L'exploitation débutera en fin 2007 pour une durée de 10 ans (ces estimations et projections sont basées sur un cours de l'once d'or à 700 US \$).

La main d'œuvre nationale comprendra 560 sénégalais sur un total de 630 personnes.

Les programmes sociaux sont alimentés par une dotation annuelle de 500 000 US \$ / an avant exploitation et 400 000 US \$ / an après démarrage de l'exploitation. A cette échéance, MDL s'engage même à porter ce montant à 600.000 US \$ / an. Les activités prioritaires concernent la construction d'une case des tous petits, le branchement à l'eau des concessions de Sabodala village, l'entretien des pistes, l'achat d'une ambulance, la lutte contre le paludisme.

Les autres activités d'appui social en cours concernent la formation avec l'appui au Lycée Technique Industriel et Minier de Kédougou et la future création d'un centre de formation MDL pour améliorer le niveau de qualification de la main d'œuvre locale. Il s'y ajoute l'encadrement des femmes dans des projets de production agropastorales.

Le Directeur des Mines et de la Géologie a exprimé ses remerciements à la délégation et a rappelé le contexte de l'arrivée de MDL dans le projet Or -Sabodala.

Ce contexte est marqué par les nouvelles dispositions de la Politique Minière de l'Etat dont le rôle est centré sur la régulation du secteur minier et l'appui à l'investissement minier. Cette politique s'est traduite par l'entrée dans le projet d'exploitation de l'or de Sabodala de la société MDL sélectionnée à la suite d'un appel d'offre international lancé en mars 2004. Au terme de ce processus, la convention minière a été signée le 23 mars 2005 et le décret attribuant le permis d'exploitation signé le 9 juin 2005.

La convention minière définit les obligations, engagements et droits de la société MDL qui a été sélectionnée sur la base d'un cahier des charges pour développer un projet minier avancé c'est-à-dire bâti sur un gisement déjà reconnu.

Il a indiqué que l'exploitation de la mine de Sabodala produira un effet d'entraînement pour la recherche minière en tant que première expérience industrielle sur un secteur qui révèle progressivement un potentiel qui pourrait atteindre un niveau de classe mondiale.

Les interventions qui ont suivi ont porté sur les questions et suggestions des membres de la délégation et les réponses techniques du DMG, du Promoteur et du Consultant.

Tous les intervenants, après avoir exprimé leur satisfaction sur l'initiative du DMG, ont souligné les problèmes inévitables pouvant impacter l'environnement physique, la faune et la flore et ont surtout apporté des suggestions techniques s'appuyant sur leurs domaines de compétences respectifs et pouvant atténuer ou même prévenir les problèmes liés à l'exploitation et à la phase post-mine.

De même, beaucoup d'interrogations ont été soulevées sur les risques industriels et technologiques de l'exploitation.

C'est ainsi que la principale inquiétude concerne les risques de pollution au cyanure.

**Le DMG a rappelé que cette technologie d'extraction au cyanure est un procédé maîtrisé et mondialement utilisé, et qu'au surplus les points les plus sensibles du processus font l'objet d'une attention particulière tant dans les consignes d'opération que dans le PGES.**

**Il a précisé que l'adoption prochaine du décret sur le fonds de réhabilitation des sites miniers constituera une garantie supplémentaire pour la réalisation effective des dispositions de la convention et du PGES afin de préserver les intérêts de l'Etat du Sénégal.**

Les menaces sur les écosystèmes et biotopes des environs de l'usine et à l'échelle du Parc Niokolo Koba ont été soulignées.

Outre les paramètres à prendre en compte selon les services techniques intervenants (DPN et DEFCS en particulier), il a été noté la proposition d'établissement d'un protocole d'accord entre MDL ou l'exploitant d'une part et la DEFCS et la DPN d'autre part.

**Les mesures d'atténuations et de préventions ont été présentées dans le cadre du PGES et évaluées à 844.165.000 FCFA.**

**De même, l'idée de la décision d'établir un protocole est suspendue d'un commun accord à un consensus ultérieur devant découler des discussions futures.**

Les discussions ont été écourtées à 13h 30 pour faire place à la visite des infrastructures suivantes :

- le camp et ses services ;
- les travaux de sondages géologiques en cours ;
- les digues, barrages et bassins de retenues d'eau ;
- le chantier de la future cité minière.

Les membres de la délégation ont reconnu avoir amélioré ou réactualisé leurs notions sur les activités de recherche et d'exploitation minières. Ceci présume d'une meilleure relativisation des critères ou paramètres d'appréciation des risques sur la nature et les hommes en général.

La visite s'est terminée vers 16h et il a été convenu de finaliser la réunion de synthèse à Dakar à l'initiative du DMG, à une date qui sera communiquée ultérieurement.

**Le Rapporteur  
Abdoul Aziz NDIAYE  
Ingénieur Géologue Minier (DMG)**

**LISTE DES MEMBRES DE LA DELEGATION  
DE LA VISITE DU SITE DE SABODAL DU 03 AOÛT 2006**

<b>Prénoms &amp; Noms</b>	<b>Structure</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Email</b>
<b><u>Services Techniques</u></b>			
Moussa SYLLA Abdoul Aziz NDIAYE Lamine SY	Directeur des Mines et de la Géologie Ingénieur DMG Représentant DMG à SMC	644 48 85 657 66 80	
<b><u>MDL</u></b>			
Cheikh FAYE Moussa DIBA	Gérant MDL Ingénieur Géologue de Projet	488 89 04	
<b><u>Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés</u></b>			
Mme Fatima DIA TOURE  Ousmane SOW	Directrice de l'Environnement et des Etablissements Classés Agent E.I.E - Pollution et Responsable mise en œuvre du PGES	643 12 27	
<b><u>Direction des Eaux &amp; Forêts</u></b>			
Lt CI Clément DHIEDHIOU Lt Abba SONKO		536 60 14 537 43 11	
<b><u>Direction des Parcs Nationaux</u></b>			
Mandiaye NDIAYE Dr. Djibril DIOUCK			
Service Régional de Tambacounda	Directeur Adjoint Conservateur du Parc	651 20 54 699 23 82	
*Youssouf DIEDHIOU *Malla GUEYE *Moustapha DJIBA			
Cabinet TROPICA Dr. YADE			
<b><u>Administration Territoriale</u></b>			
Ibrahima BARRY	Sous Préfet de Saraya		
<b><u>Services Locaux de Développement</u></b>			
Abdoul Aziz SENE	Chef CER		

République du Sénégal

-----  
**MINISTERE DE L'ENERGIE  
ET DES MINES**

-----  
**DIRECTION DES MINES  
ET DE LA GEOLOGIE**

-----  
104, rue Carnot Dakar - Tél. - Fax : 822 04 19

N°\_\_\_\_\_MEM/DMG

Dakar, le

## **COMPTE RENDU**

**DE LA REUNION DE SYNTHESE DU 11 AOUT 2006**

**DE LA VISITE TECHNIQUE DU 03 AOUT 2006**

**DU SITE MINIER DE SABODALA MINING COMPANY DE**

**MDL**

Le vendredi 11 août 2006 à 16 h, s'est tenue à la Direction des Mines et de la Géologie (DMG) une réunion ayant pour objet:

- La validation du compte Rendu de la visite du Site Minier de Sabodala qui s'est déroulée le jeudi 03 Août 2006 à l'initiative du Directeur des Mines et de la Géologie et sur invitation de la Sabodala Mining Company (SMC) filiale de Mineral Deposits Limited (MDL).
- L'Examen des modalités de mise œuvre du PGES dont certains aspects avaient été abordés lors des présentations du Projet, de l'EIE et du PGES et de la visite de terrain qui les avait suivies.

Etaient représentés autour de la Direction des Mines et de la Géologie (voir liste jointe):

- Le promoteur, la société MDL représentée par son Gérant ;
- la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) ;
- la Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols (DEFCS) ;
- la Direction des Parcs Nationaux (DPN) ;
- le Cabinet consultant « TROPICA ».

Il convient de rappeler que la visite du 03 août 2006 sur le site de Sabodala avait permis aux hauts responsables des services techniques de l'Etat ci-dessus cités d'avoir la situation à jour sur les aspects techniques, économiques, juridiques, sociaux et mais surtout environnementaux du projet d'exploitation d'or de Sabodala. La version provisoire des rapports de l' EIES et du PGES ou des extraits de ceux leurs avaient été remis.

Aussi, en introduction à cette réunion devant synthétiser les observations et suggestions des acteurs, le Directeur des Mines et de la Géologie, organisateur de la rencontre, a d'abord remercié les responsables présents et puis a rappelé les rôles et obligations des différents services dans l'avancement du projet et dans la sauvegarde des intérêts de l'Etat, deux préoccupations conditionnées à la mise en œuvre du PGES.

Par la suite, le premier point de l'ordre du jour a été épuisé par la prise en compte des observations sur le Compte Rendu de la visite du 03 août 2006.

Le deuxième point a concerné la discussion des mécanismes de mise en œuvre du PGES.

Le débat qui avait suivi à Sabodala les exposés du promoteur et du consultant est poursuivi en prenant en référence les évaluations chiffrées des mesures opérationnelles d'atténuation des impacts négatifs potentiels et les indicateurs de suivi du PGES sur les aspects :

- sécurité, en particulier des populations, avec les afflux prévus et la particularité géographique de la région de Tambacounda ;
- constitution et élargissement des cadres de concertation et de réalisation des mesures aux partenaires tels que les collectivités locales et les ONG ; définition du cadre de travail entre MDL et les services techniques : Protocoles d'Accord Bilatéraux ou Comité Elargi ?
- principales questions abordées par le PGES : réponses du promoteur.

Les impacts négatifs potentiels ne sont pas exhaustivement abordés surtout sur les aspects techniques de leurs mesures d'atténuation. Ce travail a été d'un commun accord dévolu aux structures qui seront mises en place à cet effet. Les discussions seront surtout orientées sur la composition, les objectifs et les moyens des structures en question.

#### **Concernant l'aspect « sécurité des populations » et des biens dans la région :**

Les activités d'exploitation mais surtout les effets économiques induits provoqueront des flux migratoires dont les effets négatifs seraient amplifiés par la situation frontalière de la région.

Ces flux auraient par ailleurs des effets négatifs sur la faune et la flore.

**Face à ces problèmes sécuritaires et de protection de l'environnement, le consensus s'est dégagé de renforcer les moyens des services régionaux des Eaux-Forêts, des Parcs Nationaux et des services de l'Environnement mais aussi de renforcer les capacités de la Gendarmerie.**

**Ces trois corps paramilitaires ont l'habitude de travailler ensemble, surtout dans une zone comme le parc et pourraient recevoir un appui logistique qui viendrait compléter les efforts de l'Etat dans leurs missions ordinaires.**

**Concernant le cadre de concertation avec les services techniques et les problèmes de communications avec les partenaires au développement présents dans la zone :**

Le DMG a relevé le besoin de **mieux contrôler l'information des populations par les ONG** qui pourraient insister sur certaines activités apparemment dangereuses mais sans risque réel. C'est le cas des explosifs transportés en composantes séparées sans danger.

**Concernant la définition du cadre de travail entre MDL et les services techniques : Protocoles d'Accord Bilatéraux ou Comité Elargi ?**

Ce point a été, en outre, l'occasion d'aborder la pertinence d'établir un protocole d'accord entre MDL et les services techniques.

Les discussions ont porté sur le cadre de collaboration entre d'une part MDL et la Société d'Exploitation et d'autre part les corps paramilitaires ci-dessus cités.

Dans un premier temps l'expérience des pays miniers voisins ou proches du Sénégal a été évoquée.

Après discussions et propositions sur :

- les missions et domaines de compétences respectives de l'état et de MDL dans la mise en œuvre du PGES ;
- les besoins de synergies des moyens des services et corps concernés et d'implication des populations locales et leurs partenaires ONG ;
- la nature ponctuelle ou continue des opérations de mise en œuvre du PGES ;
- la pertinence de création d'une structure « physique » pérenne face à la dynamique de projet qui limite naturellement l'activité d'exploitation dans le temps ;

**L'idée d'un Comité Technique de Sécurité a été retenue avec les caractéristiques suivantes :**

- **le Comité agirait suivant des objectifs bien définis autour des mesures préconisées par le PGES et discutées sur le plan opérationnel entre MDL et les services concernés ;**
- **les missions seraient plus fréquentes ;**
- **MDL s'engage à apporter un appui logistique dont la forme et l'importance seront définies.**

C'est le lieu de rappeler que les coûts avancés dans l'évaluation des mesures du PGES sont indicatifs.

MDL promet de les dépasser. Le coût global du PGES évalué à 844.165.000 FCFA a été jugé faible face au niveau d'investissement de 131 Millions de US \$.

Le représentant du promoteur, en la personne de Mr Cheikh FAYE, a apporté des précisions sur les dispositions particulières et ayant valeur de standards internationaux prises par MDL dans son système « Sécurité - Santé - Environnement » pour ce qui concerne l'exploitation.

Ces dispositions ont d'autant plus rassuré les intervenants qu'elles prennent en partie en charge les indications du PGES dans ces domaines.

Il a rappelé auparavant le principe constant de collaboration et de partenariat avec les services techniques responsables de la maîtrise des impacts négatifs dans le domaine public adjacent à l'exploitation de MDL et ne relevant pas de sa responsabilité en plus de leurs missions de contrôle de la réalisation du PGES.

- **La structure du comité est organisée en deux niveaux:**
  - **Un niveau régional avec des missions de suivi et d'orientation basés sur les objectifs principaux du PGES. La structure de niveau national comprendrait l'Etat, représenté à l'échelle de l'exécutif régional (Gouverneur de Tambacounda), les Services Techniques et les ONG et la société MDL.**
  - **Un niveau local avec des missions opérationnelles de réalisation des mesures d'atténuation du PGES. Cette structure locale comprendrait autour du sous-préfet de Saraya, les représentants des services techniques de l'Etat, des Collectivités Locales, ONG et la société MDL.**

**C'est la structure de niveau local qui recevrait les appuis de MDL avec qui elle travaillerait régulièrement sur les missions ponctuelles de mise en œuvre des mesures. Il faut préciser que le représentant de MDL a insisté sur cette collaboration avec les services techniques pour s'assurer du respect des normes et faciliter leurs missions de contrôle.**

Les intervenants ont insisté sur la nécessité de respecter la périodicité des réunions et la motivation des membres de la structure locale de suivi.

- principales questions ou remarques abordées par le PGES : réponses du promoteur.

Les différentes questions soulignées ci-dessus ne constituent pas une liste exhaustive des impacts identifiés par l'EIES. Ce sont des points de débat dont la particularité du traitement justifie qu'ils soient mis en exergue :

- 1- **MDL devrait obtenir les autorisations de défrichement.**  
L'autorisation d'exploitation ou la concession minière ne dispense pas de ce préalable.
- 2- **L'élaboration d'un plan de communication envers les populations pour les sensibiliser aux capacités et limites du projet face à leurs attentes qui sont prioritairement tournées vers l'emploi.**  
*A ce titre, il a été noté que le programme de formation de MDL et son appui au Lycée de Kédougou ou à l'Education en général, seront d'autant plus bénéfiques qu'ils permettraient une intégration de l'élite locale au projet avec tous les effets bénéfiques escomptés.*
- 3- **Le niveau de prise en compte du Plan d'Opération Interne (POI) est abordé.**  
*MDL assure qu'il l'intègre à son propre système « Sécurité - Santé - Environnement ».*
- 4- **La stratégie d'approvisionnement en énergie électrique avec le système de compensation avec la SENELEC a été abordée.**  
*La tendance choisie par MDL s'oriente vers la recherche d'une solution d'autonomie.*

Le DMG a pris la résolution de faire initier les initiatives nécessaires au plan formel pour la mise en place des structures de suivi du PGES.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance a été levée à 18h 30mn.

**Le Rapporteur**  
**Abdoul Aziz NDIAYE**  
**Ingénieur Géologue Minier (DMG)**

**LISTE DES MEMBRES PRESENTS A LA REUNION DE SYNTHESE  
DE LA VISITE DU SITE DE SABODALA DU 03 AOÛT 2006**

Prénoms & Noms	Structure	Téléphone	Email
<b><u>Services Techniques</u></b> Moussa SYLLA Abdoul Aziz NDIAYE Lamine SY	Directeur des Mines et de la Géologie Ingénieur DMG Représentant DMG à SMC	644 48 85 657 66 80	
<b><u>MDL</u></b> Cheikh FAYE	Gérant MDL	488 89 04	
<b><u>Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés</u></b>			
Lamine BA	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés		
<b><u>Direction des Eaux &amp; Forêts</u></b> CI Matar CISSE Lt Abba SONKO		537 43 11	
<b><u>Direction des Parcs Nationaux</u></b> Dr. Djibril DIOUCK			
Cabinet TROPICA M. MBAYE			

# **ANNEXE 12**

## **ALBUM PHOTOS**



A



B



C



D

L'équipe de Consultants au démarrage de l'étude (A, B) ; en visite à Sadiola (C, D)



**E**



**F**



**G**



**H**

L'équipe de Consultants a observé une mine en opération : celle de Sadiola...



I



J



K



L

... et a visité l'usine de traitement du minerai (J) et le bassin de décantation des eaux usées (I) de SEMOS.  
A Sabodala, l'impact sur la végétation a commencé avec les sondages de confirmation (K, L)



**M**



**N**



**O**



**P**

La construction de voies d'accès sera une importante source de déforestation (M), de même que les prélèvements de matériaux de construction (N).  
A Sabodala, le mode vie est traditionnel, l'élevage occupe une place importante dans la socio économie....



Q



R



S



T

... de même que l'extraction artisanale de l'or (Q). La population infantile (R) des villages de la zone devra bénéficier largement des retombées du projet. Le prélèvement de bois d'œuvre devra être contrôlée afin de préserver les ressources forestières. Des séances de travail avec les populations (T) ont permis au Consultant d'apprécier leurs attentes et leurs inquiétudes



U



V



W



X

... Ces séances de travail avec les populations (U,V) ont été complétés par des visites auprès des établissements publics (W) et des associations communautaires (X)



**Y**



**Z**



**AA**



**AB**

La visite de Sadiola a permis d'apprécier les impacts relatifs à l'occupation anarchique de l'espace induite par le projet minier ainsi que ses conséquences (Y, Z).  
L'EIES a été validé par un comité Technique (AA) et une assemblée/Audience Publique (AB)



**AC**



**AD**



**AE**



**AF**

L'Audience Publique a enregistré une forte participation des populations locale (AC – AF)



**AG**



**AH**



**AI**



**AJ**

Au terme du processus de validation de l'EIES, quatre des directions techniques les plus intéressés par le PGE (DEEC, DEFCCS, DPN et DMG) ont visité le site du projet. C'est ainsi que les responsables du projet leur ont expliqué ce qu'ils font (AG, AH, AI) avant de les amener sur le site des sondage (AJ)...



**AK**



**AL**



**AM**



**AN**

... et sur le site des sondage du barrage / retenue d'eau (AK, AL).  
Le site de l'ancienne usine d'Eximcor a également été visité (AM) ; des containers (AN) observé dans la cour de cette ancienne usine fermée depuis quelques années contiendrait du cyanure