

RESSOURCES ROBEX INC.

**Nampala Project MALI
Feasibility Study**

***Amended Technical Report
According to NI 43-101***

**EFFECTIVE DATE: NOVEMBER 8th, 2011
AMENDED DATE: DECEMBER 15th, 2011**

volume 1

Qualified Persons

Florent Baril, eng.
Bumigeme inc.

Daniel M Gagnon, eng.
Met-Chem Canada inc.

Jacques Marchand, eng.
Ingénieur Géologue Conseil

Bumigeme

615, boulevard René-Lévesque West, Suite 750
Montréal (Québec) Canada H3B 1P5
Telephone : (514) 843-6565 * E-Mail : fbaril@bumigeme.com

TABLE OF CONTENTS

	Page
<u>TOME 1</u>	
1. SUMMARY.....	1
1.1 INTRODUCTION	1
1.2 LOCATION AND INFRASTRUCTURES (SECTION 5.0)	1
1.3 GEOLOGICAL CONTEXT, MINERALIZATION AND TYPE OF DEPOSIT (SECTION 7.0)	1
1.4 ORE RESERVES AND MINING METHODS (SECTIONS 15 AND 16)	2
1.5 RECOVERY METHODS (SECTION 17)	4
1.6 INFRASTRUCTURES	4
1.7 SUMMARY OF THE ECONOMIC ANALYSIS	5
1.8 CONCLUSIONS	6
2. INTRODUCTION.....	7
3. RELIANCE ON OTHER EXPERTS	8
4. PROPERTY DESCRIPTION AND LOCATION	11
4.1 COORDINATES	12
5. ACCESSIBILITY, CLIMATE, LOCAL RESOURCES, INFRASTRUCTURES AND PHYSIOGRAPHY	14
5.1 LOCATION/ACCESS	14
5.2 CLIMATE/TOPOGRAPHY/HYDROGRAPHY/WILDLIFE	14
5.3 POPULATION/SERVICES/INFRASTRUCTURES	14
5.4 POSITIONING SYSTEM AND GEOGRAPHIC MAP	15
6. HISTORY	16
6.1 UNDP.....	16
6.2 THE BROKEN HILL PROPRIETARY COMPANY LIMITED (BHP)	17
6.3 GEO SERVICE INTERNATIONAL - NEWMONT MINING.....	18
6.4 GEO SERVICE INTERNATIONAL AND GOLDEN STAR RESOURCES	18
7. GEOLOGICAL SETTING AND MINERALIZATION	20
7.1 REGIONAL GEOLOGY	20
7.2 LOCAL GEOLOGY	20
7.3 VOLCANO-SEDIMENTARY ROCK	21
7.4 TONALITE.....	21
7.5 STRUCTURES.....	22
7.6 MINERALIZATION	23

TABLE OF CONTENTS (cont'd)		Page
8. DEPOSIT TYPES.....		25
9. EXPLORATION		26
10. DRILLING		27
10.1 GEO SERVICE INTERNATIONAL AND ROBEX		27
10.2 ROBEX.....		27
11. SAMPLE PREPARATION, ANALYSIS AND SECURITY		29
11.1 METHODOLOGY PRIOR TO 2009		29
11.2 METHODOLOGIES FROM 2009 TO 2011		29
11.3 TECHNICAL OPINION		30
12. DATA VERIFICATION.....		31
12.1 SURVEY QA/QC		31
12.1.1 Work Completed prior to 2009.....		31
12.1.2 Work Completed in 2009		31
12.1.3 Work Completed since 2009.....		32
12.2 LABORATORY VISIT.....		41
12.3 RESTRUCTURING OF THE SURVEY DATABASE		41
12.4 TECHNICAL OPINION		41
12.5 DATA VERIFICATION BY MET-CHEM		41
12.5.1 Site Visit - Introduction.....		41
12.5.2 Verifications by Met-Chem.....		42
12.5.3 Check Samples Collected by Met-Chem		43
12.5.4 Duplicate Gold Assays by COREM (2009).....		48
12.5.5 Silver Assays by COREM (2009).....		49
12.5.6 Audit of the ALS Laboratory in Bamako.....		51
12.5.7 Verifications by Met-Chem of the Results from the 2011 Drill Program		51
12.5.8 Conclusions and Recommendations		53
13. MINERAL PROCESSING AND METALLURGICAL TESTING		55
13.1 GRAVITY CONCENTRATION TESTS		55
13.2 STANDARD CYANIDATION TESTS.....		57
13.3 MINERALOGICAL STUDIES		60
13.4 ACID GENERATING POTENTIAL.....		61

TABLE OF CONTENTS
(cont'd)

	Page
14. MINERAL RESOURCE ESTIMATES.....	62
14.1 PREMISE.....	62
14.2 CALCULATION RESULTS.....	65
14.3 MET-CHEM COMMENTS.....	66
15. MINERAL RESERVE ESTIMATE	67
15.1 SUMMARY.....	67
15.2 BLOCK MODEL.....	67
15.3 PIT OPTIMIZATION AND DESIGN PARAMETERS	67
15.4 CUT-OFF GRADE, DILUTION AND RECOVERY.....	69
16. MINING METHODS	70
16.1 SUMMARY OF MINING METHOD.....	70
16.2 ENGINEERED PIT AND DUMP DESIGN.....	71
16.3 MINE PLANNING.....	72
16.4 PRODUCTION EQUIPMENT REQUIREMENTS	79
16.5 MANPOWER	81
16.6 INFRASTRUCTURE AND SERVICES	83
16.7 GEOTECHNICAL.....	83
16.8 HYDROGEOLOGY.....	83
17. RECOVERY METHODS.....	84
17.1 PROCESS PLANT DESCRIPTION	84
17.2 ORE CHARACTERISTICS	84
17.3 ORE TRANSPORTATION.....	85
17.4 SCRUBBING AND SCREENING	85
17.5 CRUSHING AND GRINDING.....	86
17.6 LEACHING AND CIL.....	87
17.7 ACID WASH ELUTION.....	89
17.8 ELECTROWINNING	90
17.9 CARBON REGENERATION	91
17.10 CALCINING AND SMELTING	91
17.11 TAILINGS DISPOSAL	91

TABLE OF CONTENTS
(cont'd)

	Page
17.12 REAGENTS.....	92
17.12.1 Cyanide.....	92
17.12.2 Lime.....	92
17.12.3 Caustic Soda.....	92
17.12.4 Hydrochloric Acid.....	92
17.12.5 Sodium Metabisulphite.....	93
17.12.6 Copper Sulphate.....	93
17.12.7 Carbon.....	93
17.13 AIR SERVICES.....	93
17.14 WATER.....	93
17.14.1 Process Water.....	93
17.14.2 Raw Water.....	93
18. INFRASTRUCTURES FOR THE PROJECT.....	94
18.1 PREPARATION OF SITE AND ROADS.....	94
18.2 POWER.....	94
18.3 ADJACENT BUILDINGS.....	94
18.4 FUEL STORAGE.....	95
18.5 WATER SUPPLY.....	95
18.6 TAILINGS POND.....	96
18.7 BASE CAMP.....	96
18.8 SEPTIC TANKS.....	96
18.9 COMMUNICATIONS.....	97
19. MARKET STUDY AND CONTRACTS.....	98
20. ENVIRONMENTAL STUDIES, PERMIT AND SOCIAL IMPACT ON THE COMMUNITY.....	99
21. CAPITAL AND OPERATIONAL COSTS.....	100
21.1 CAPITAL COST.....	100
21.1.1 Mine.....	100
21.1.2 Processing Plant.....	100
21.1.3 Infrastructure and services.....	103
21.1.4 Capital Cost Summary Capex.....	103
21.2 OPERATING COSTS.....	104
21.2.1 Mine.....	104
21.2.2 Concentrator.....	104
21.2.3 General Administration and Services.....	111
21.2.4 Total Operating Cost- Concentrator, Mine, Administration and Services.....	114

**TABLE OF CONTENTS
(cont'd)**

	Page
22. ECONOMICAL ANALYSIS	115
22.1 BASE CASE	115
22.2 SENSITIVITY ANALYSIS.....	115
22.2.1 IRR vs. Operating Costs	115
22.2.2 IRR vs. Gold Price	116
22.2.3 IRR vs. capital cost.....	117
22.3 COMMENTS ON THE ECONOMIC ANALYSIS.....	117
23. ADJACENTS PROPERTIES	118
24. OTHER DATA AND PERTINENT INFORMATION	119
25. INTERPRETATION AND CONCLUSIONS	120
26. CONSULTANTS RECOMMENDATIONS	121
27. REFERENCES.....	122
28. DATE AND SIGNATURE	123
29. CERTIFICATES OF AUTHOR.....	124

LISTE OF TABLES

	Page
Table 1 Results Standards Analysis	32
Table 2 Field Duplicate Assays; Basic Statistics	44
Table 3 Field Duplicates Assays, Met-Chem's Samples, Complete Results	45
Table 4 Assay Results from the Duplicate Samples Analysed by COREM.....	48
Table 5 Results from the Gold Grades in the Mineralized Zones Intersected in the Pairs of Twinned Holes.....	52
Table 6 Assay Results from the Certified Standards	53
Table 7 Results of Gravity Concentration Tests	56
Table 8 Gold Distribution in the Rejects of Test 1	57
Table 9 Cyanidation Tests Results, Series no. 1	58
Table 10 Cyanidation Tests Results. Series no. 2.....	59
Table 11 Cyanidation Tests Results. Series no. 3.....	60
Table 12 Cyanidation Results– Drill Core Samples. Series no. 4.....	60
Table 13 Classification Parameters	63
Table 14 Mineral Resource Estimate (cut-off grade 0.3 g/t)	65
Table 15 Mineral Resource Estimate (cut-off grade 0.4g/t)	66
Table 16 Mineral Reserve Estimate.....	67

LISTE OF TABLES
(cont'd)

	Page
Table 17 Detailed Mine Plan.....	73
Table 18 Mine Equipment Fleet.....	80
Table 19 Manpower - Mine	82
Table 20 Ore Characteristics	84
Table 21 Process Plant Design Criteria	85
Table 22 Scrubbing and Screening Design Criteria.....	86
Table 23 Crushing and Milling Design Criteria	87
Table 24 CIL Design Criteria	88
Table 25 Acid Wash Design Criteria	90
Table 26 Elution Design Criteria	90
Table 27 List of Adjacent Buildings.....	95
Table 28 Capital and Sustaining Costs.....	101
Table 29 Concentrator Capital Cost Summary	102
Table 30 Infrastructure and Services Capital Cost Summary	103
Table 31 Capex Cost Summary.....	104
Table 32 Concentrator Operating Cost Summary	104
Table 33 Operating Cost Breakdown.....	105
Table 34 Manpower Needs for the Concentrator.....	106
Table 35 Laboratory Personnel Requirement.....	107
Table 36 Maintenance Personnel Requirement	107
Table 37 Expat Personnel Requirement.....	108
Table 38 Concentrator Manpower Summary.....	108
Table 39 Summary of Consumables and Maintenance Costs of the Concentrator	109
Table 40 Total Cost of Energy	111
Table 41 Summary General Administrative Cost and Services	111
Table 42 Administrative Personnel	112
Table 43 Mining City Personnel.....	113
Table 44 Administration and services Operating Costs.....	113
Table 45 Personnel Accommodation and Travel Costs.....	114
Table 46 Operating Cost Summary	114
Table 47 Base Case	115
Table 48 IRR vs. Operating Costs Variation.....	116
Table 49 IRR vs. Price of Gold	116
Table 50 IRR vs. capital costs variation.....	117

LISTE OF FIGURES

	Page
Figure 1 Geological Compilation and Location of Work.....	23
Figure 2 Location Surveys-Area 100 A Nampala.....	24
Figure 3 Samples vs. Standards.....	33
Figure 4 Result of Blanks Analysis	33
Figure 5 Results of Duplicates Analysis.....	34
Figure 6 Results of Standards Analysis	35
Figure 7 Result of Blanks Analysis	36
Figure 8 Results of Duplicates Analysis.....	37
Figure 9 Field Duplicates Assays, Met-Chem’s Samples	47
Figure 10 Silver Assay Results on the Duplicate Samples Analysed by COREM (Correlation Line = 1 :1).....	50
Figure 11 Transversal Section (1234200N). Plan view.....	64
Figure 12 Transversal Section (1234200N). 3D view	64
Figure 13 Nampala Pit (Plan View).....	70
Figure 14 Nampala Pit (Cross-Section)	71
Figure 15 Pre-production	74
Figure 16 Year 1	75
Figure 17 Year 2	76
Figure 18 Year 3	77
Figure 19 Year 8 (End of Operation).....	78

TOME 2

APPENDICES

APPENDIX 1 :	LIST OF RC SAMPLES
APPENDIX 2 :	PREPARATION OF COMPOSITES
APPENDIX 3 :	GRAVIMETRIC TESTS RESULTS
APPENDIX 4 :	CYANIDATION TESTS AND MINERALOGY STUDY
APPENDIX 5 :	MET-CHEM MINING REPORT
APPENDIX 6 :	GEOTECHNICAL STUDIES
APPENDIX 7 :	HYDROGEOLOGICAL STUDY
APPENDIX 8 :	PROCESS DIAGRAM FLOWSHEET
APPENDIX 9 :	PLANT LAYOUT
APPENDIX 10 :	ENVIRONMENTAL STUDY
APPENDIX 11 :	OUTLINE OF DISPLACEMENT
APPENDIX 12 :	ENVIRONMENTAL PERMIT
APPENDIX 13 :	CONCENTRATOR LIST OF EQUIPMENTS
APPENDIX 14 :	FINANCIAL ANALYSIS SPREADSHEETS

It is to be noted that the amended French version of the Technical Report prevails over the present English translation

1. SUMMARY

1.1 INTRODUCTION

Bumigeme was mandated by Robex Resources Inc. (Robex) to conduct a feasibility study of the Nampala gold deposited (100% owned), located in Mali. Met-Chem was mandated to realize the Mining Section and Mr. Jacques Marchand, Geological Engineer, was responsible for the Geological Section.

The main objective of the report is to establish, apart of the mineral reserves, the viability of the project as regards its technical, economical, environmental and social aspects. SGS Lakefield was mandated to conduct the cyanidation tests and the mineralogical study. ACTEngineering S.A.R.L. was mandated to carry out the geotechnical and the hydrogeological studies, and an environmental and social impact study was conducted by “Bureau d’ingénieurs en développement durable, environnement et assainissement BIDDEA (Engineering Bureau, Sustainable Development, Environmental and Sanitation)

1.2 LOCATION AND INFRASTRUCTURES (SECTION 5.0)

The Nampala project is part of the Mininko permit and is located in the South of Mali, Sikasso region, West Africa. More precisely, its location is 300 km to the South of Mali’s capital Bamako and its international airport and close to the village of Nampala. The Sikasso Dignagan international airport is at approximately 90 km west of the deposit. The site is easily accessible by road.

1.3 GEOLOGICAL CONTEXT, MINERALIZATION AND TYPE OF DEPOSIT (SECTION 7.0)

The Nampala deposit is located in the southern region of the South African Craton. Two volcano-sedimentary units, separated by an intrusive unit of the Birimian age, have been identified in the region: the Bougouni-Kékoro Formation to the west, mostly composed by quartzite, and to the east, the Bagoé Formation composed by felsic to intermediate volcanic rocks with interflows of basalts and metasediments (quartziferous litharenites and shales)

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

1. Summary

The deposit is entirely comprised in the Bagoé Formation which is a sequence of the Birimian Group (inferior Proterozoic). This formation is mainly composed by pellicitic shales and arenite. A fault/fractures system was recognized in the area and has been interpreted essentially through aerial photos. The system has a preferred NE orientation, occasionally NW and NS. These intersections might have played a role in the position of the auriferous mineralization of the region.

The auriferous mineralization is found in a quartz veins system, which the principal's lodes are oriented NNE with an abrupt WNW dip. These veins are found in a sedimentary unit composed by arenite and locally, to the West, by an adjacent tonalite. The zone is limited to the East by a sequence of argillite containing bands of graphite and pyrite.

The mineralization is recognized on a length of 800 m by approximately 300 m wide and a depth of 350 m. This zone is still open at depth and has a lateral extension to the South.

The Nampala deposit is similar to a mesothermal quartz-carbonate gold vein type. It is located in arenite affected by a NE oriented geological irregularity, bordering an intermediate intrusive with some basic components.

The Nampala deposit will be operated based on the conventional open-pit method, using off-road trucks and excavators. Due to the friability of the saprolite (oxide) bed, drilling and blasting are not required for the mining exploitation of this horizon. However, a bulldozer is intended to be used to break the iron rich shell that covers the surface saprolite.

1.4 ORE RESERVES AND MINING METHODS (SECTIONS 15 AND 16)

Ore reserves estimation is based on an operational pit which includes a roadway system, berms and minimal working space. This pit was designed using an economical pit model. The economical pit limits was established using the "EPIT Optimizer" module of the "MineSightTM" mine planning software. The calculation of the economical pit was based on the following: a gold price of US\$1,250/oz, an in-plant recovery of 88 % and a total processing and mining cost of 13.00 \$ US/tonne of ore.

The ore reserves for the Nampala project were estimated at 17.3 Mt with a gold grade of 0.074 g/t of which 12.1 Mt are of proven categories (70 %) and 5.2 Mt of probable categories (30 %), based on a cut-off grade of 0.39 g/t Au. The waste to ore ratio is 0.55 tonne of sterile for 1.0 tonne of ore. The reserves are based on the

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

1. Summary

block model method of the measured and indicated resources, as estimate by Mr. Jacques Marchand, Consultant Geologist. The inferred category of the resources model was not retained in the reserves estimation. The following Table shows the detail of the Nampala ore reserves, including a 2 % rate of dilution.

Category	Ore (t)	Au (g/t)
Ore		
Proven	12,175,000	0.77
Probable	5,176,000	0.55
TOTAL	17,351,000	0.70
Waste	9,511,000	
Strip ratio	0.55	

The Nampala ore production has been established at a rate of 5,200 tonnes of high-grade ore (over the established cut-off grade of 0.4 g/t) this giving an annual production of 1,805,000 tonnes of ore over an 8-year period, at a real-time operation of 350 days a year. The high grade ore will be directed to the plant while the low-grade ore (between 0.3 and 0.4 g/t Au) will be placed on a low-grade ore stock pile. Processing will resume on the low-grade ore stock pile and will be milled at the end of the pit operation, at the same rate of 5,200 tonnes/day for an additional period of two years. The ore will be transported by truck to the crusher located nearby, to the north-west of the pit. It is foreseen that all of the mining equipment will be bought, operated and maintained by Robex.

To operate adequately, the operation of the Nampala pit will require a maximum of five trucks, one hydraulic excavator and one wheel-mounted loader.

The total labour required for the operation of the mine, including maintenance, supervision and engineering, has been estimated to ±55 people a year during the life of the mine. The mine capital cost has been estimated at US\$5.3 M for the production equipment, services and auxiliaries. An additional amount of US\$3 M will be required over the total production period of 10 years to cover the purchasing of additional trucks for production, loaders and replacement of the pick-up trucks.

The average operation cost of the mine has been estimated at US\$1.57/mined tonne or US\$2.44/tonnes of ore (including sterile).

1.5 RECOVERY METHODS (SECTION 17)

Based on the metallurgical tests conducted at McGill University and at SGS Lakefield, a flowsheet was developed for the processing of 5,200 tonnes a day of saprolite, with the objective of minimizing the equipment investment cost.

The design of the proposed plant was based on the well-known CIL technology (Carbon in Leach). The processing plant will have to include a scrubbing, crushing and grinding circuit, and a carbon cyanidation circuit. An elution system (Zadra type) will be used for the gold elution. The plant will also include a section for the preparation of the reactive and their storage, plant services and infrastructures.

Due to the limited number of tests carried out to date, Bumigeme based some of the design criteria on its acquired industrial experience. Those criteria will be validated and verified by carrying out new tests, which are currently underway.

Several modifications can be made to the plant in the future, such as the addition of a gravity separation circuit, since the metallurgical tests show that part of the gold can be recovered by gravity. A thickener can also be considered to better control the density of the pulp before the lixiviation and the CIL circuit.

All the above improvements could bring the plant capacity to 6,000 t/d.

1.6 INFRASTRUCTURES

Infrastructures at the Nampala site need to be developed to ensure proper operation for the processing plant, the mine as well as the camp facilities.

A network of access roads to the base camp, to the plant and to the mine will have to be upgraded or constructed. Main laterite roads will connect the pit, the tailings pond site, the processing plant and the base camp.

Power will be supplied by diesel generators for the whole site.

The processing plant will be built on an area of approximately 2,640 m² (220 m long x 120 m wide). Adjacent buildings will include offices, a garage with an overhead crane, a workshop, a warehouse, a laboratory for analysis, a generator and MCC (Motor Control Center) room and a compressor room. The site will also house a refectory, a changing room and a dispensary.

To make the site as secure as possible, a fence will be built and all entries will be controlled.

To meet the needs of the project in carburant products (diesel, fuel), storage tanks will be installed by a supplier who will also be responsible for the management of these products. Process water will be recycled to a tailings pond and the fresh water will be supplied from drilling wells. For the processing plant, a quantity of more than 2 000 m³ in make-up water is needed.

The site retained by Bumigeme for the tailings pond will cover an area of 680,000 m². This choice was based on the proximity and on the topography of the grounds.

The geotechnical tests carried out show that, once compacted the soil will be watertight and leakage by percolation minimal. The initial height of the dyke is estimated at 7 m for now, but will have to be heightened after 3 years.

For employee accommodation, a base camp for 50 people will be built, located at 2.5 km from the plant. The base camp will be equipped of all required amenities, including kitchen, sports room and leisure room. The management of these facilities will be contracted to a professional. A sewerage system will be installed for the collection of wastewaters which will be directed to the septic tanks located near the various process plant buildings and the base camp.

A communication system will be provided to ensure communications between the employees working within the site area (plant, base camp, mine). A radio communication network could be installed for that purpose.

Outside of this zone, a connection will have to be provided to the local wireless telephone operators,

An Internet line via VSAT will also be installed for the Nampala site.

1.7 SUMMARY OF THE ECONOMIC ANALYSIS

The Nampala project, with resources established at 17.35 M metric tonnes at a grade of 0.70 g/mt and a processing capacity of 5,200 mt/d over a 10-year period, is technically feasible and financially viable at a the price of gold of US\$1,000/oz. The IRR (Internal Rate of Return) before tax is 24.81%, with an NPV (Net Present Value) before tax of US\$ 46.49 M, with an actualization rate of 5% and a payback period of 3.31 years. For the base case, Bumigeme retained the price of gold at US\$1,250/oz; this scenario shows an IRR before tax of 46.45% and a NPV before

tax of US\$113.6 M at an actualization rate of 5%. The repayment period is approximately 2.0 years.

At 900 \$ US/oz, the project shows an IRR of 14.46 %, an NPV before tax of US \$19.62 M and a payback period of 4.36 years.

1.8 CONCLUSIONS

The Nampala project's mineral reserves are estimated at 17.3 Mt of ore with an average grade of 0.70 g/t Au, from which 345,400 oz Au will be recovered. The average waste to ore stripping ratio is 0.55. The reserves are based on the resource model, developed in August 2011. There is a possibility of improving the reserves by including the results from the ongoing drilling campaign and by extending the limits of the deposit, which have not been modeled yet. The mine life is estimated to be 10 years with a production rate of 5,200 tpd. A total of 27 Mt of ore and waste will be mined during the life of the mine.

The Nampala project is relatively uncomplicated and easy to operate and does not present any particular difficulties. In fact, the cyanidation processing method retained is well known and well-mastered all over the world. We believe that Nampala project has more advantages than disadvantages regarding the risk:

- Considering that the known resources of the Nampala project represent only a fraction of the on-site resources identified by Robex, is considered to be a major advantage.
- The possibility of buying reconditioned used equipment and of a decrease in the operation costs, allows for an exciting challenge as far as increasing the viability of the project.

2. INTRODUCTION

Bumigeme was mandated by Robex Resources Inc. to carry out a feasibility study of the Nampala site. Met-Chem was mandated for the Mining section and Mr. Jacques Marchand, Geological Engineer, for the Geological section.

The main objective of this report is to determine, in addition to the reserve estimate, the technical, economical, environmental and social viability of the project.

Metallurgical tests including cyanidation tests and a mineralogical study have been carried out by SGS Lakefield; geotechnical and hydrogeological studies were conducted by ACTEngineering S.A.R.L. Bamako, Mali, and an environmental and social study was completed by the “Bureau d’ingénieurs en développement durable, environnement et assainissement (BIDDEA)” of Bamako, Mali

All costs are in US dollars, the exchange rate being US\$1.00 = CA\$1.00.

3. RELIANCE ON OTHER EXPERTS

This section relates the responsibility of each Qualified Personnel who participated to the elaboration of this report.

The information, opinions, conclusions and estimations contained in this report are based on:

- The information available to Mr. Jacques Marchand, Met-Chem and Bumigeme at the time of preparation of this report.
- Concerning the data and information provide by external sources and who exceed the technical expertise, Bumigeme do not guarantee accuracy of opinions, conclusions or estimation.
 - For section 20, Mr. F. Baril of Bumigeme, relied on a study conducted by BIDDEA (Bureau d'ingénieurs en développement durable, environnement et assainissement), a local engineering firm, specializing in environmental impact assessment studies, mandated by the issuer Robex.
 - It should be noted that section 15 and section 16, written by Met-Chem, was based on geotechnical and hydrogeological study carried out by ACTEngineering under the supervision of Mr Bertha Adama Ibrahima, Rural Engineer, DEA Irrigation and Manager of ACTEngineering

The consultants and authors of this report are Qualified and Independent Persons as defined by Regulation 43-101. The authors are:

Mr. Jacques Marchand, Eng., Qualified and independent Person, is the author and he is directly responsible for the following sections:

- Section 4 : Property description and Location
- Section 5 : Accessibility, Climate, Local Resources, Infrastructure and Physiography
- Section 6 : History
- Section 7 : Geological Setting and Mineralization
- Section 8 : Deposit Types
- Section 9 : Exploration
- Section 10 : Drilling
- Section 11 : Sample preparation, Analyses and Security

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

3. Reliance on Other Experts

- Section 12 : Data verification
- Section 14 : Mineral Resource Estimate
- Section 23 : Adjacent Properties
- Section 27 : References

Mr. Marchand has visited and he is presently on the Nampala Mine Site.

Mr. Daniel Gagnon, Eng. of Met-Chem, Qualified and independent Person, is the author and he is directly responsible for the following sections:

- Section 15 : Mineral Reserve Estimate
- Section 16 : Mining Operations
- Section 21 : Capital and Operating Costs Estimates - Mine

The Met-Chem representative visited the property on April 2011.

M. Florent Baril, Eng., of Bumigeme inc., Qualified and independent Person, is the author and he is directly responsible for the following sections:

- Section 1 : Summary
- Section 2 : Introduction
- Section 3 : Reliance on Other Experts
- Section 13 : Mineral Processing and Metallurgical Testing
- Section 17 : Recovery Method
- Section 18 : Infrastructures
- Section 19 : Markets Studies and Contracts
- Section 20 : Environmental Considerations, Permit and Social and Community Impact
- Section 21 : Capital and Operating Costs Estimates - Mine – Concentrator
- Section 22 : Economic Analysis

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

3. Reliance on Other Experts

- Section 24 : Other Relevant Data and Information
- Section 25 : Interpretation and Conclusions
- Section 26 : Recommendations

Their respective certificates for authors who have acted as Independent Qualified Persons for this report may be found in Section 28 – Certificates of Qualifications.

4. PROPERTY DESCRIPTION AND LOCATION

The Mininko Permit is an exploration license issued by the Government of Mali. It was granted on November 29th 2000 to the International Geo Service firm (GSI) by Order N°00-3318/MMEE-SG. The permit was renewed twice and the new Order number signed on July 12th 2007 is N°07-1776 /MM-SG.

The Convention involves a spending level of 300,000,000 CFA over the three first years.

Such type of license must be renewed every three years and the lifetime of the permit validity is nine years. There are 500,000 CFA to be paid to obtain an order permit granted.

As a first step, a business plan need to be presented; Working on the permit; Pay the surface tax of 1,000 FCA/m², which varies after every renewal of 1,500 to 2,000 FCA/m²; submit a quarterly report of activity, an annual report and, a summary report every three years.

The holder of the permit will then have a ministerial decree from the Government which gives exclusive rights defined in the Mining Convention.

To work, it is mandatory to abide by all applicable laws regarding the environment and it is possible to obtain temporary environmental licenses.

The failure to comply with that established in the preceding clauses can result in the cancellation of permit. In some cases, as for the environmental permit which is valid for three years, the study must be resumed.

Mininko permit was originally owned by International Geo Service (GSI) and then followed by a joint venture between Robex Resources Inc. and International Geo Service (GSI). GSI was subsequently purchased by Robex.

The permit was renewed on the July 12th, 2007 and was due to expire on July 11th, 2007. In June 15th, 2010, an extension was obtained for 18 months and is valid until December 14th, 2011.

Following the present feasibility study, an operating license for the Nampala Zone is currently being validated by the Malian authorities. Furthermore, another exploration permit is being validated for the entire Mininko permit.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

4. Property Description and Location

In order to obtain an operation permit, the owner needs to have an environmental license, a feasibility study and a valid operation license.

4.1 COORDINATES

The Mininko permit boundaries are defined by the following coordinates (datum, Adindan Mali):

- POINT A: Intersection of meridian $060^{\circ} 18'30''$ W with parallel $110^{\circ} 10'00''$ N.
From A to B following parallel $110^{\circ} 10'00''$ N.
- POINT B: Intersection of meridian $060^{\circ} 17'00''$ W with parallel $110^{\circ} 0'00''$ N.
From B to C following parallel $060^{\circ} 17'00''$ W.
- POINT C: Intersection of meridian $060^{\circ} 17'00''$ W with parallel $110^{\circ} 09'30''$ N.
From C to D following parallel $110^{\circ} 09'30''$ N.
- POINT D: Intersection of meridian $060^{\circ} 15'00''$ W with parallel $110^{\circ} 09'30''$ N.
From D to E following parallel $060^{\circ} 15'00''$ W.
- POINT E: Intersection of meridian $060^{\circ} 15'00''$ W with parallel $110^{\circ} 10'30''$ N.
From E to F following parallel $110^{\circ} 10'30''$ N.
- POINT F: Intersection of meridian $060^{\circ} 11'00''$ W with parallel $110^{\circ} 10'30''$ N.
From F to G following parallel $060^{\circ} 11'00''$ W.
- POINT G: Intersection of meridian $060^{\circ} 11'00''$ W with parallel $110^{\circ} 07'30''$ N.
From G to H following parallel $110^{\circ} 07'30''$ N.
- POINT H: Intersection of meridian $060^{\circ} 12'00''$ W with parallel $110^{\circ} 07'30''$ N.
From H to I following parallel $060^{\circ} 12'00''$ W.
- POINT I: Intersection of meridian $060^{\circ} 12'00''$ W with parallel $110^{\circ} 07'00''$ N.
From I to J following parallel $110^{\circ} 07'00''$ N.
- POINT J: Intersection of meridian $060^{\circ} 13'00''$ W with parallel $110^{\circ} 07'00''$ N.
From J to K following parallel $060^{\circ} 13'00''$ W.
- POINT K: Intersection of meridian $060^{\circ} 13'00''$ W with parallel $110^{\circ} 04'30''$ N.
From K to L following parallel $110^{\circ} 04'30''$ N.
- POINT L: Intersection of meridian $060^{\circ} 18'00''$ W with parallel $110^{\circ} 04'30''$ N.
From L to M following parallel $060^{\circ} 18'00''$ W.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

4. Property Description and Location

POINT M: Intersection of meridian $060^{\circ} 18'00''$ W with parallel $110^{\circ} 6'30''$ N.
From M to N following parallel $110^{\circ} 06'30''$ N.

POINT N: Intersection of meridian $060^{\circ} 19'00''$ W with parallel $110^{\circ} 06'30''$ N.
From N to O following parallel $060^{\circ} 19'00''$ W.

POINT O: Intersection of meridian $060^{\circ} 19' 00''$ W with parallel $110^{\circ} 09' 00''$ N..
From O to P following parallel $110^{\circ} 09' 00''$ N.

POINT P: Intersection of meridian $060^{\circ} 18'30''$ W with parallel $110^{\circ} 09'00''$ N.
From P to A following parallel $060^{\circ} 18'30''$ W.

**5. ACCESSIBILITY, CLIMATE, LOCAL RESOURCES,
INFRASTRUCTURES AND PHYSIOGRAPHY**

5.1 LOCATION/ACCESS

The Mininko permit is located approximately 300 km southeast of Bamako. The site is easily accessible from the main road connecting Bamako to Abidjan by taking secondary roads from the villages of Niéna, Toila or Kogolikoro. It is located in the southeast corner of the Massigui map (1:200,000 sheet, No. NC-29-XXIV) and covers an area of 125 km². It is relatively easy to travel around using the many laterite roads and the network of small secondary roads that snake through the permit.

5.2 CLIMATE/TOPOGRAPHY/HYDROGRAPHY/WILDLIFE

The climate is characteristic of the Sahelian stage with a dry season from November to June and relatively abundant rain from July to September. Temperatures normally vary between 18°C at night and 45°C during the day from August to July.

The topography is generally flat, and the average altitude is 320-350 m. Only a few lateritic plateaus with abrupt drops rise 20-30 m above the surrounding erosion plain.

The vegetation is also characteristic of the Sahelian savannah, with acacia, shea, ficus, baobab, large trees in flood plains (bombax, mango trees) and gallery forests of palm trees and liana along oxbow lakes. There is very little local wildlife, but the greater area has warthogs, monkeys, antelopes and a small variety of snakes (vipers, mambas).

5.3 POPULATION/SERVICES/INFRASTRUCTURES

The permit area is relatively populated, with people concentrated in small groups and villages. People rely mainly on agriculture, livestock and gold washing to survive. Many people also come from abroad to work as gold washers. Transportation services exist in the area because of a network of lateritic roads that are passable year-round. Community health centers (CSCOMs) in Finkolo and Djikouna provide healthcare.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

***5. Accessibility, Climate, Local Resources,
Infrastructures and Physiography***

5.4 POSITIONING SYSTEM AND GEOGRAPHIC MAP

The permit is located on the Massigui topographic sheet of geographic coordinates using Mali Adindan datum. Since 2009, the position of work has been determined using a GPS.

Datum: WGS 84 Zone 29

Current Magnetic Declination: 4° 47' West

Elevation of the WGS 84 ellipsoid: 28.59 m => 100 m on the GPS = 71 m
orthometric elevation (sea level)

Azimuth of the UTM Grid: 0° 32' 27.6".

6. HISTORY

The presence of previous gold exploration in the southern region of Mali is indicated by a presence of previously completed work in Syama, Tabakoroni and Nampala. The first geological work dates back to the beginning of the 21st century and was mainly completed by geologists from French West Africa and French Sudan. The first symbol and geological maps date back to the 1960s and were attributed to the French Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM).

In 1964-65, SONAREM (the State Mining and Mineral Monopoly in Algeria), with technical assistance from the Soviet Union, completed an exploration campaign in southern Mali in search of alluvial gold deposits. This campaign delimited a large area of anomalies where the bedrock was potentially mineralized, between Dekorobougou and Koba to the north, Banifing to the south and the Bagoé River to the west.

Between 1980 and 1991, the United Nations Development Programme (UNDP) funded a geological exploration program in the Bagoé River region (Bagoé Gold Project, MLI/79/003). The main purpose of this program was to conduct geochemical prospecting in the anomalies area identified by SONAREM in 1965. The BRGM recently edited symbol, composite and interpretation maps to 1:200,000 as part of the SYSMIN Project.

6.1 UNDP

1981: The UNDP conducted a regional soil geochemical survey at a grid of 1000x200 m; a 16 km² gold anomaly containing 4 sites was defined; the grades were between 50 and 140 ppb Au.

1982: A semi-detailed soil geochemical survey at a grid of 200x200 m was completed for the anomaly defined in 1981. This survey defined a large anomaly to the south of the village of Nampala. Towards the end of the year, a detailed survey at a grid of 50x50 m was completed over a 1 km² area in the anomaly area.

1983: The geochemical anomaly was studied using a VLF geophysical survey which revealed numerous conductive structures with a north orientation.

1985: A second soil geochemical survey was conducted in the same area at a grid of 1000x200 m, confirming the Nampala anomaly defined in 1981.

1987: An additional regional soil geochemical survey at a grid of 1000x200 m was conducted on the south, east and north sides of the original Nampala anomaly.

In order to learn about the surrounding rock, 22 old wells were rehabilitated, sampled and described.

A vertical core hole was drilled: Nams1 (87.4 m).

1988: Two vertical core holes were drilled: Nams2 (86.9 m) and Nams3 (136.2 m).

1990-1991: Two vertical core holes: Nams4 (33.75 m) and Nams5 (35 m), as well as a 294°/-45° angle core hole, Nams6 (260 m), were drilled.

6.2 THE BROKEN HILL PROPRIETARY COMPANY LIMITED (BHP)

1993: BHP drilled 109 augered holes on 4 drill lines spaced 200 m apart. The augered holes were spaced 20 m apart on each line. In total, 1,333 m were drilled with an average depth of 12.2 m per hole. The holes bored 5 m into the saprolite. Samples were taken in 2 m composite intervals, but only the first two surface samples and the last two saprolite samples were analyzed for Au.

A VLF-EM geophysical survey was conducted on the augered lines as well as the two lines to the north.

Following the completion of its work, BHP estimated a resource of 2.3 t of gold, with a grade of 2.1 g/t Au for the first 20 m.

Declaration: The author has not done sufficient work to classify the resources covered by this mineral resource estimation.

6.3 GEO SERVICE INTERNATIONAL - NEWMONT MINING

2001: GSI partnered with Newmont to complete 20,000 m of RAB and AC drillings. The program focused on the Nampala anomaly. The holes were drilled systematically at a grid of 200x50 m or 400x100 m over a 5 km² area.

6.4 GEO SERVICE INTERNATIONAL AND GOLDEN STAR RESOURCES

2003: A geomorphological map was prepared using aerial and Landsat photos in order to have an accurate map of the regolith.

In November 2003, a detailed soil geochemical survey at a grid of 400x200 m was completed for the entire Mininko permit in order to reduce the area, according to the agreement. A total of 2,544 samples were analyzed, including control samples.

In December 2003, a detailed soil geochemical survey was completed for the anomalous areas. A total of 262 samples were taken at a grid of 200x100 m and in certain cases 50x20 m.

Two trenches with an overall linear length of 150 m were dug on the Gladie anomaly.

2004: In February and March 2004, 36 holes were RC drilled over 4,189 m and 5 core holes were drilled over 526 m. All holes except one were drilled towards the east (azimuth 090°) at an angle of -50°. For the RC samples, the first round of analysis looked at 3 m composites. Once the results came back, intervals over 200 ppb were reanalyzed every meter.

In March 2004, a PP geophysical survey was completed by Sagax on a 1.2x1.0 km area in the main portion of Nampala.

In October, RSG Global developed a resource calculation for the Nampala deposit. A total of 9.49 Mt Inferred was estimated at a grade of 1.2 g/t Au, representing 370,000 ounces with a cutoff grade of 0.6 g/t Au.

Declaration: The author has not done sufficient work to classify the resources covered by this mineral resource estimation.

7. GEOLOGICAL SETTING AND MINERALIZATION

7.1 REGIONAL GEOLOGY

The Southern Mali region is characterized by several volcano-sedimentary sequences (Birimian) intersected by various phases of intrusive granitic rock from the Eburnian episode.

The Massigui region (sheet NC-29-XXIV, 1:200,000) has two volcano-sedimentary series separated by an intrusive unit oriented NNE. The volcano-sedimentary unit to the west is composed of orthoquartzite from the Bougouni-Kékoro Formation. The unit to the east, which is the northern portion of the Bagoé Formation, is composed of intermediate felsic volcanics with a few rare interlayers of basalt and metasediments (quartz litharenite and shale). No trace of ancient bedrock was found in this region.

The Bagoé Formation is a supracrustal unit oriented NNE that extends several hundred kilometres into Côte d'Ivoire and disappears under the Taoudenni Basin to the north. This formation is divided into three distinct units from a lithological point of view: the east member is composed of pelitic shales; the west member, metavolcanics; and the centre member, quartz litharenite. The transition between these members is described as being gradual.

The region has two groups of intrusive rock. The first group, an intermediary composition (quartz diorites, quartz monzonites, granodiorites), is dated 2074 \pm 9/-8 Ma, which corresponds to the primary deformation (Liégeois et al., 1991). The second group has a more granitic nature (monzogranite, potassic leucogranite) and is dated 2091 \pm 33 Ma, an era that equates to the formation of volcanic rock on a regional scale (Tin Fouga volcanites dated 2098 Ma, Liégeois et al., 1991).

This collection of facies, which is characteristic of Mali, may have initially developed in a volcanic arc environment with the intra-arc chains resting on a subducted oceanic plate. Similarly, the regional structure is characterized by a chain in advance (i.e. overlap of Syama and underlying mixed conglomerate).

7.2 LOCAL GEOLOGY

The Mininko permit is located entirely in the pelitic shale and arenite unit of the Bagoé formation belonging to the Birimian Supergroup (Upper Proterozoic). The very friable nature of sediments means that the rock barely outcrops at the surface. Localized granodiorite and diorite blocks indicate the existence of small

intrusive stocks (4-5 km in diameter at the surface) intersecting the surrounding sediments. Diabase dykes and stocks are also present. The regional foliation is oriented N-S with a subvertical dip.

Mininko's geology is known almost exclusively from RAB, AC and cored drilling campaigns.

7.3 VOLCANO-SEDIMENTARY ROCK

The volcano-sedimentary sequence around Nampala is composed of a litharenite–sandstone–siltstone collection.

The litharenite is characterized by a sandstone-like texture with angular to subangular lithic fragments and an abundance of darker fine particles. The grains of sodium-calcium feldspar are frequently saussuritized, and the matrix (20-40%) is argillaceous and partially recrystallized in chlorite and sericite.

The sandstone is generally massive and interlayered with silty beds, and is composed mostly of quartz and feldspar with a small percentage of lithic and mafic fragments partially recrystallized in chlorite.

The siltstone is generally well graded and bedded, the latter being at a slight angle compared to the drilling, which implies bedding with a strong dip in the Nampala area. The bedding is accented by lamina of biotite chloritization which initially developed in the bedding plane.

7.4 TONALITE

Two facies of intrusive rock are present. The most abundant facies is a tonalite, very rich in quartz, within which sodium-calcium feldspar has a preferential orientation. A variant of lamprophyre-intermediary mafic composition is found around the tonalite. In fresh rock, tonalite exhibits leaching and alterations in silica, chlorite and sericite. Pyrite, arsenopyrite and gold are associated with these alterations.

The tonalite is characterized by a finely to moderately grained facies as well as a coarsely grained quartz facies. These two facies are composed of the following mineralogical collection: amphiboles, sodium-calcium feldspar, chlorite, biotite, titanite, opaque minerals and a small quantity of quartz in diorite, which is becoming quartz diorite. The chlorite sometimes replaces the amphiboles in the form of pseudomorphs.

The amphiboles appear in two different forms: a prismatic, partially chloritized form, and an acicular form. The biotite is a derivative of the acicular amphibole. The sodium-calcium feldspar is partially altered in sericite while the chlorite is produced by the alteration of the amphiboles and the biotite.

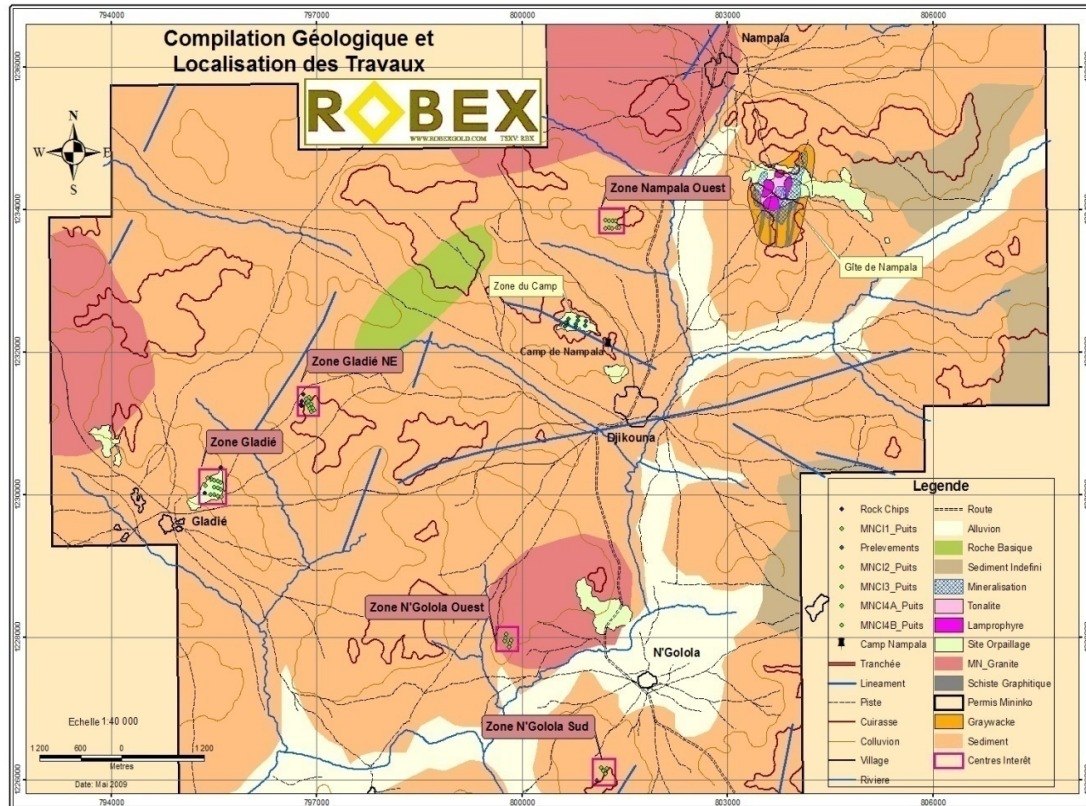
The study of a few thin laminas from the mafic facies shows mafic porphyroblasts and coppery red biotite in a fine groundmass and seems to indicate that it is a vogesite, which is a syenitic lamprophyre composed of hornblende phenocrysts in an orthoclase and hornblende groundmass.

7.5 STRUCTURES

An analysis of aerial photographic lineaments of the Mininko permit area provided more information about the presence of a system of faults and fractures whose preferential orientations are mostly NE but also NW and N-S. The intersection of these structures defines corridors of structural weakness that could extend throughout the region. The intersection of structures or structure corridors may have an influence on the location and position of gold mineralization in the region.

Various geophysical surveys conducted by SONAREM and BHP Minerals (Mali) defined the N-S oriented VLF anomalies that had been interpreted as fault zones. Drilling campaigns transected mica schist areas associated with mineralization, which could represent shearing areas. The N-S orientation of the tonalite-metasediments contact in the Nampala target could imply that the position of the intrusion is structurally controlled (see Figure 1).

Figure 1
Geological Compilation and Location of Work



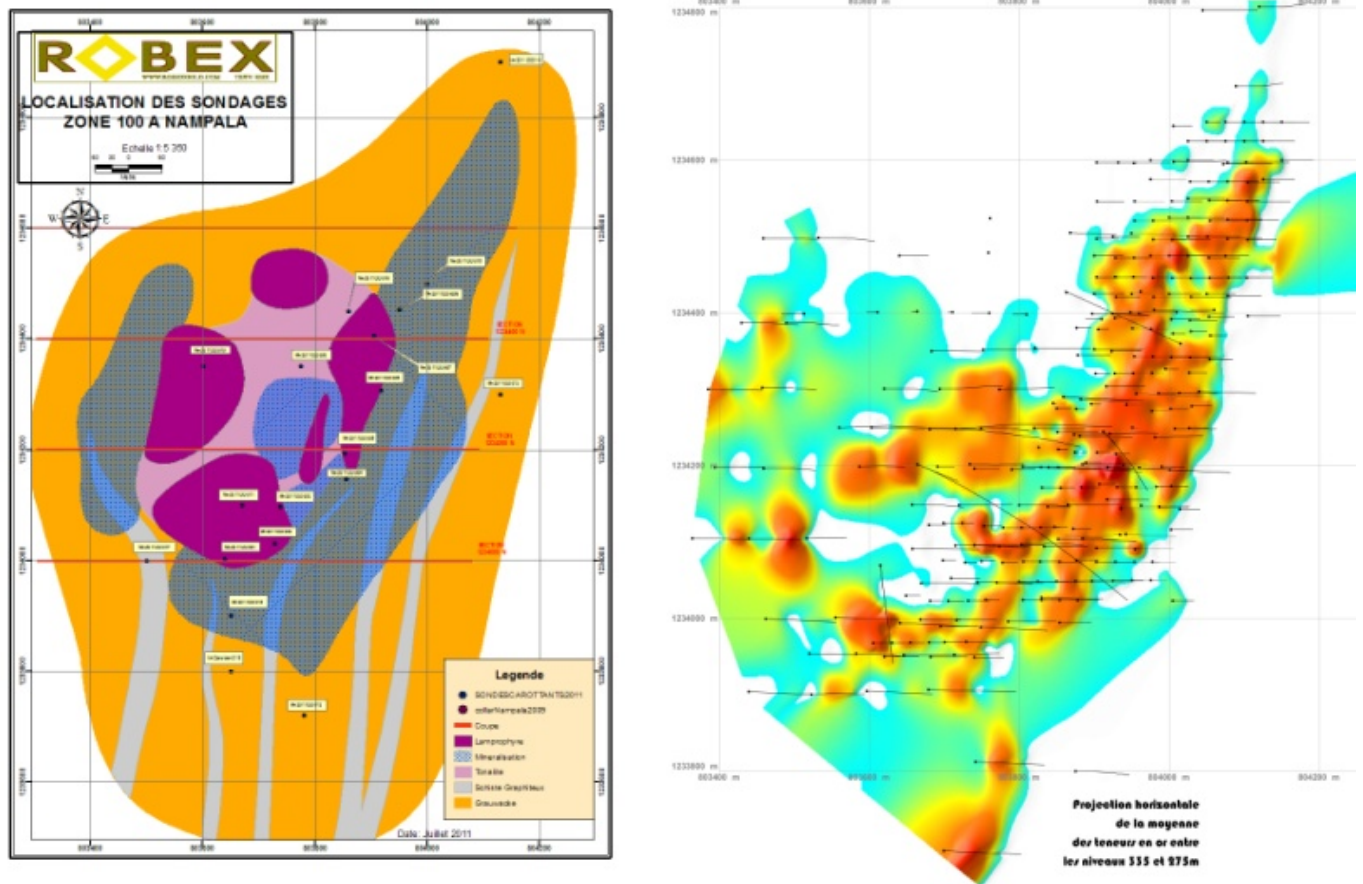
7.6 MINERALIZATION

The Nampala gold deposit is a quartz veined area, which is mostly known from drilling. The main veins are oriented NNE and dip abruptly to the WNW. There are several stacking veins with conjugate veinlets between the main veins. The gold appears to be free and very finely grained.

Mineralization is mainly found in an arenite-type sedimentary unit and sometimes in the adjacent tonalite to the west. The area is bounded to the east by an argillite sequence with graphite and pyrite bands.

This mineralization has been mapped over an 800 m-long and approximately 300 m-wide area to a depth of 350 m. The area is open at depth and extends to the south in all directions (see Figure 2).

Figure 2
 Location Surveys-Area 100 A Nampala



8. DEPOSIT TYPES

The Nampala deposit appears to be a quartz-carbonate veined mesothermal gold deposit. It is located in arenites affected by a geological accident oriented NE along the border of an intermediary intrusive that has basic components.

9. EXPLORATION

Between 2005 and 2011, apart from drilling, Robex has not carried out any exploration work on the property. Office work has consisted mainly of compiling previous work and calculating resources.

10. DRILLING

10.1 GEO SERVICE INTERNATIONAL AND ROBEX

2005-2006: A 9,665 m drilling campaign was completed in the area that encompasses the Nampala deposit. The campaign included 86 AC and RC surveys totalling 9,037 m and 2 core drilling surveys totaling 628 m.

2006-2007: A total of 6,221 m was drilled across 56 holes, broken down as follows:

- Nampala: 34 holes (3,748 m)
- Mininko NW: 10 holes (1,135 m)
- N'golola: 12 holes (1,338 m).

In June 2007, RSG Global (now Coffey Mining) produced a National Instrument 43-101 certified report that included a resource estimate for the Nampala deposit using the kriging method. The total Inferred resource was 26,872 Mt at a grade of 0.9 g/t Au, representing 760,000 ounces with a cut-off grade of 0.5 g/t Au. This calculation includes the lateritic hardpan, saprolite and fresh rock to a depth of 500 m, and is composed of three adjacent areas (100, 200 and 300).

Declaration: The author has not done sufficient work to classify the resources covered by this mineral resource estimation

10.2 ROBEX

2009: Genivar re-compiled RSG's resource model to position drill holes at a grid of 25x25 m over the saprolitic portion of the Nampala deposit. In area 100, there is reported to be 8.4 Mt at a grade of 0.95 g/t Au representing 256,000 ounces of gold with a cut-off grade of 0.5 g/t Au between the surface and the fresh rock (85 m).

The lateritic portion of the Nampala deposit was drilled in order to narrow the grid to 25x25 m, as recommended by RSG. A total of 119 holes were RC/AC drilled for a total of 8,033 m.

2010: J. Marchand produced an addendum to RSG's 2007 resource calculation that included the drilling completed in 2009. This calculation showed that area 100 of the Nampala deposit had a depth range of 0-85 m and contained 7.6 Mt at a grade of 1 g/t Au, representing 244,045 ounces of gold with a cut-off grade of 0.4 g/t Au.

Declaration: The author has done sufficient work to classify the resources covered by this mineral resource estimation. The reference is provided in Item 27 "References."

On the north side of the Nampala deposit, 73 holes were AC drilled for a total of 4,855 m. This drilling delimited the north extension of the deposit over another 200 m.

2011: In the area surrounding the Nampala deposit, a total of 19 holes were core drilled for a total length of 5,000 m, 8 of which (2,080 m) were earmarked for twinning with AC surveys, as recommended by RSG, and 4 drill holes (386 m) were for geotechnical studies.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

11. Sample Preparation, Analysis and Security

11. SAMPLE PREPARATION, ANALYSIS AND SECURITY

11.1 METHODOLOGY PRIOR TO 2009

The author referred to the 2007 RSG Global report (Wolfe 2007). The methodology and security descriptions are compliant with current industry standards.

11.2 METHODOLOGIES FROM 2009 TO 2011

Here is a summary of the detailed procedure manual:

Procedures for RC drilling

- The technician or geologist positions the GPS, aligns it using a compass and inclines it using a clinometer, according to the established program file.
- The collar area is cleared and cleaned.
- A sample is taken every metre from the cyclone and placed into jute (fibreglass) bags that are already labelled with the drill hole and interval, and the cyclone is cleaned.
- The samples are transported by the technician to the processing facility.
- Wet samples are dried on a plastic film.
- Each sample is quartered to obtain a 2 kg sample (a control sample can be taken as well), put into a plastic bag labelled with the analysis number, along with a numbered analysis tag, and stored. The sample data is entered in the analysis file.
- A cutting (a small quantity of washed material used to obtain a geological description) is taken from the unused portion. The rest of the unused portion is stored in the sample bags.
- The elutriator is cleaned.
- The cutting is placed on a cuttings table (a checkerboard-pattern with a metre rule), and geological observations are made and entered in the geological description file. When each hole is completed, a photograph is taken of the table and the cuttings are stored in a cuttings box labelled with the drill hole number.
- Analysis samples are grouped every 20 samples, with a high-grade standard, a low-grade standard, a blank or a control included. A shipment slip is created for each shipment. Samples are transported by truck to the laboratory by a Robex employee or, as necessary, picked up from the field by laboratory staff.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

11. Sample Preparation, Analysis and Security

- Unused portions are stored in specially outfitted sections near the camp.
- The cuttings are stored in containers near the camp.
- The geological description and sampling files are reproduced daily in a spreadsheet-type digital file specially formatted for this type of work. The data from these files is then included in geologists' individual field databases and, once the analysis results have been verified, included in the project database.
- Once the drilling machine is removed, each hole is recorded with the GPS and sealed with a cement slab engraved with the hole number and drilling direction.
- All work is the direct responsibility of the head geologist and is supervised by the project manager.
- This manual is given to the head geologist before each campaign.

11.3 TECHNICAL OPINION

The author is of the opinion that the technical and safety procedures for sample collection that have been used since Robex began exploring the Nampala deposit are adequate and comply with current industry standard procedure.

12. DATA VERIFICATION

12.1 SURVEY QA/QC

12.1.1 Work Completed prior to 2009

RSG Global was in charge of quality control for work completed prior to 2009.

12.1.1.1 Internal Laboratory QA/QC

An analysis of certified standards showed very good results;

Blanks showed no temporal anomalies and varied only marginally around the lower detection limit;

Blind duplicates exhibited an accuracy indicator within the acceptable limit.

12.1.1.2 Robex QA/QC

An analysis of certified standards showed very good results. One analysis, however, was reported contaminated;

An analysis of Robex in-house standards composed of homogenized material from RC drilling shows a large degree of variability and inconsistency;

An analysis of blanks showed marked variability and an Au grade greater than the detection limit (5 ppb);

A pulp analysis by a second laboratory showed a bias for grades over 5 g/t Au. Overall results were considered adequate;

An analysis of blind duplicates showed a marginally acceptable result for core drilling and RC drilling, with the latter having better repeatability.

The conclusion mentioned that Robex's procedures are adequate. Analyses are within the acceptable range for this type of gold deposit, but the use of in-house standards must be discontinued.

12.1.2 Work Completed in 2009

We did not complete a systematic verification of this work; however, certain drilling campaigns were twinned with 2011 core drilling.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

12.1.3 Work Completed since 2009

12.1.3.1 2010 RC Drilling Campaign

- Standards

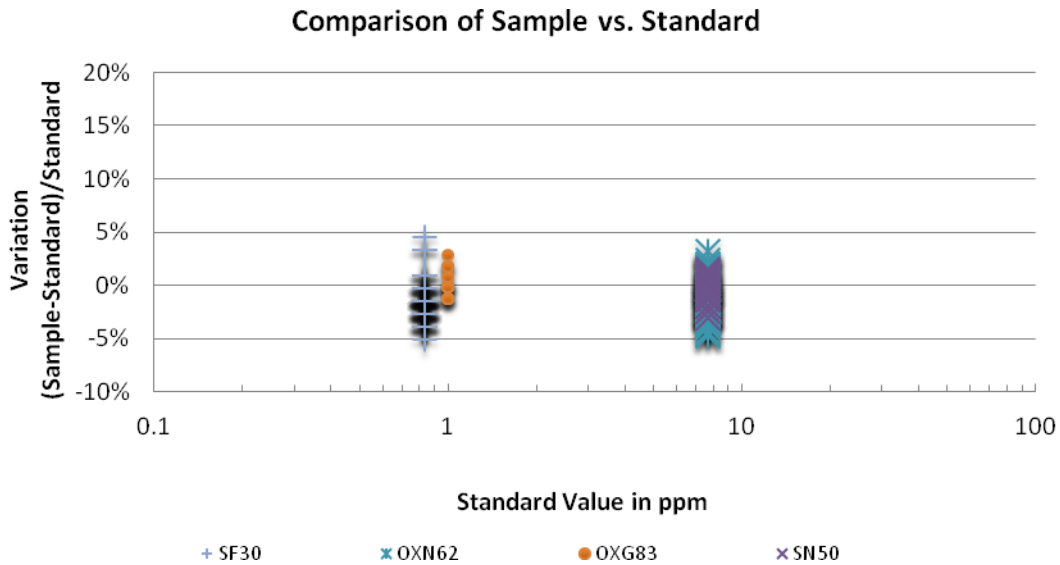
The results from standards analyses show the following characteristics:

Table 1
Results Standards Analysis

Standard	Value	Number	Average	SKEW	SD	CV	Pc	Avg. Var. (AV)	SD Var.	>2*SD2+AV	No.
SF30	0.832	99	0.820	0.95	0.01	1.71%	3.4%	-1.45%	1.70%	5.1%	5
OXN62	7.706	124	7.606	0.31	0.13	1.75%	3.5%	-1.30%	1.74%	1.6%	2
OXG83	1.002	18	1.003	0.75	0.01	1.20%	2.4%	0.13%	1.23%	0.0%	0
SN50	7.685	38	7.671	-0.55	0.10	1,25%	2.5%	-0.18%	1.27%	0,0%	0

- The value for standard SN50 was adjusted from 8.685 to 7.685 g/t Au because it seemed obvious that an error occurred when the information was manually transcribed, Nine samples named SF30 were removed as it seemed evident that they belonged to another standard with a grade of 0.99 g/t Au.
- All samples show a variation of less than $\pm 10\%$.
- Systematic variation from the average: none.
- Slightly lower distribution: none.
- Larger standard deviation: none.
- High coefficient of variation: none.
- No temporal drift or systematic variation was observed; the majority of variations seem to be related to the standard itself (see Figure 3).

Figure 3
Samples vs. Standards

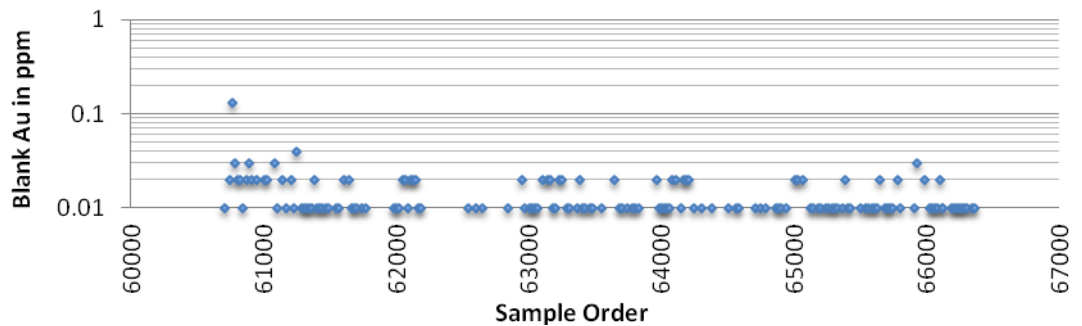


- Blanks

The results of in-house blank analyses provided the following (see Figure 4):

Figure 4
Result of Blanks Analysis

	Number	Average	SKEW	SD	>2*SD+AV	No.
Blank	285	0,014	8,11	0,01	16,1%	46



Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

- Distribution is biased towards higher values, which means that the average value is lower than the detection limit.

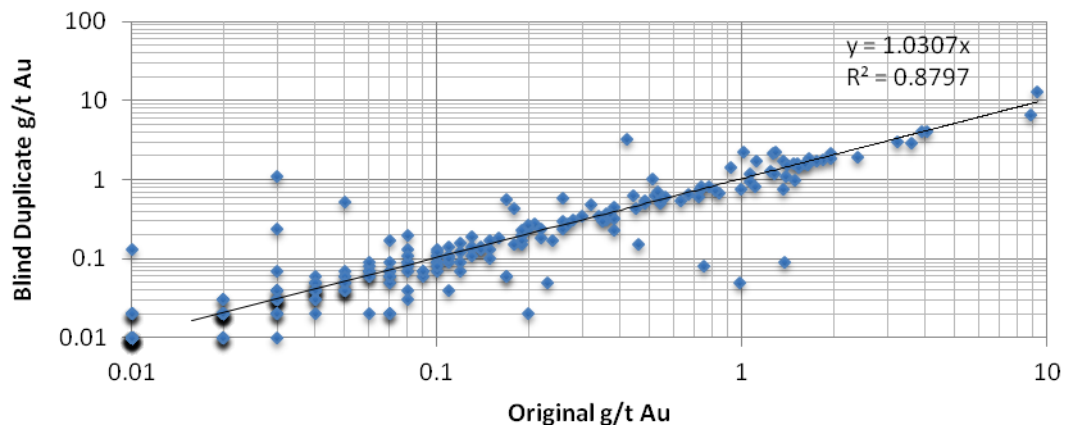
No temporal drift was apparent; however, 46 samples (16%) had values more than two times the standard deviation. The in-house blank is homogeneous.

- Blind field duplicates

An analysis of blind duplicates provided the following results (see Figure 5):

Figure 5
Results of Duplicates Analysis

	No.	Pearson	m	SD	Hard 30%	Pc	Avg Var (AV)	>2*SD2+AV	No.
Duplicate	264	0.938	1.03	0.33	84.50%		-2.23%	3.5%	10



The values below the detection limit (0.01 g/t Au) were omitted from the statistics calculation.

No temporal drift was observed, the two campaigns were similar, there was no bias, and 10 samples (3.5%) had values more than two times the standard deviation.

Eighty-five percent (85%) of analyses were within 30% of HARD (half absolute relative difference), which implies considerable accuracy and homogeneous mineralization across 1 m of collected material.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

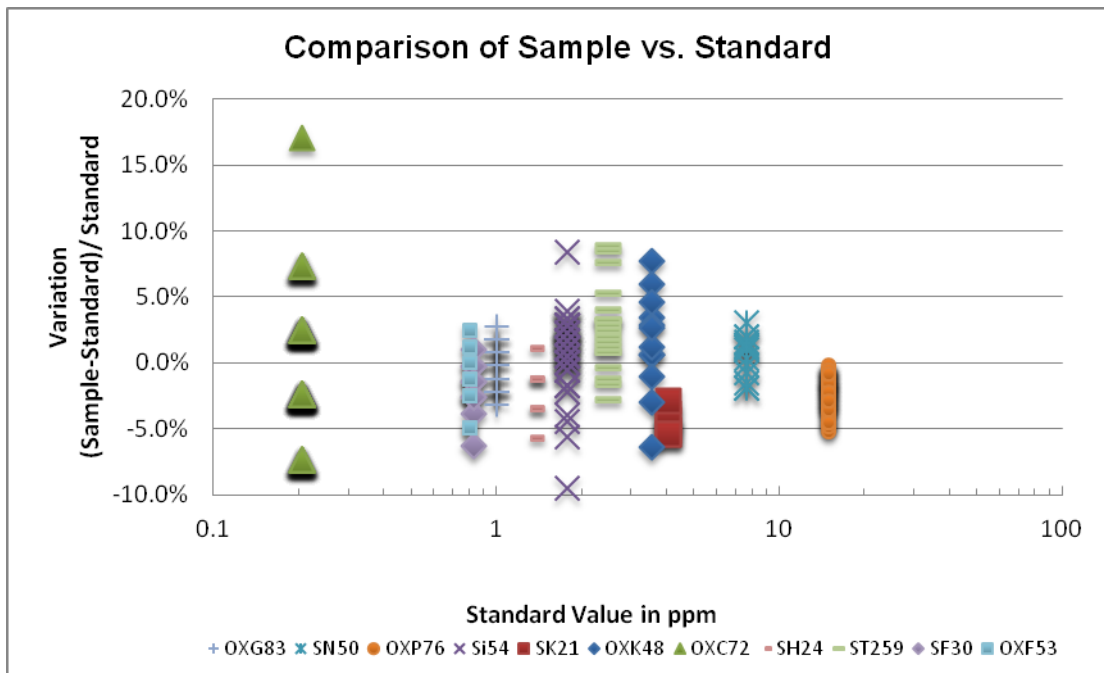
12.1.3.2 2011 Core Drilling Campaign

- Standards

The results from standards analyses show the following characteristics (see Figure 6):

Figure 6
Results of Standards Analysis

Standard	Value	Number	Average	SKEW	SD	CV	Pc	Avg Var (AV)	SD Var	>2*SD2+AV
OXG83	1.002	25	0.999	0.09	0.02	1.63%	3.3%	-0.32%	1.66%	0.0%
SN50	7.685	14	7.727	-0.36	0.12	1.50%	3.0%	0.55%	1.56%	0.0%
OXF76	14.980	73	14.636	-0.39	0.19	1.28%	2.6%	-2.30%	1.26%	0.0%
Si54	1.780	58	1.796	-1.30	0.05	2.53%	5.1%	0.92%	2.58%	1.7%
SK21	4.048	7	3.861	1.16	0.03	0.90%	1.8%	-4.61%	0.93%	0.0%
OXK48	3.557	12	3.614	-0.54	0.13	3.65%	7.3%	1.61%	3.87%	0.0%
OXC72	0.205	63	0.204	0.59	0.01	5.07%	10.1%	-0.27%	5.09%	1.6%
SH24	1.326	7	1.297	-0.28	0.03	2.09%	4.2%	-2.18%	2.21%	0.0%
ST259	2.480	19	2.545	0.48	0.08	3.08%	6.2%	2.61%	3.25%	0.0%
SF30	0.832	9	0.816	-0.76	0.02	2.09%	4.2%	-1.98%	2.18%	0.0%
OXF53	0.810	9	0.798	0.05	0.02	2.42%	4.8%	-1.51%	2.53%	0.0%



The value for standard SN50 was adjusted from 8.685 to 7.685 g/t Au because it seemed obvious that an error occurred when the information was manually transcribed. Samples 68881 and 69201 were adjusted for the same reason.

All samples except one (OXC72) showed a variation of less than $\pm 10\%$.

Systematic variation from the average: SK21, ST259, OXP76, SH24.

Slightly lower distribution: SI54, SK21.

Larger standard deviation: OXP76.

High coefficient of variation: OXC72.

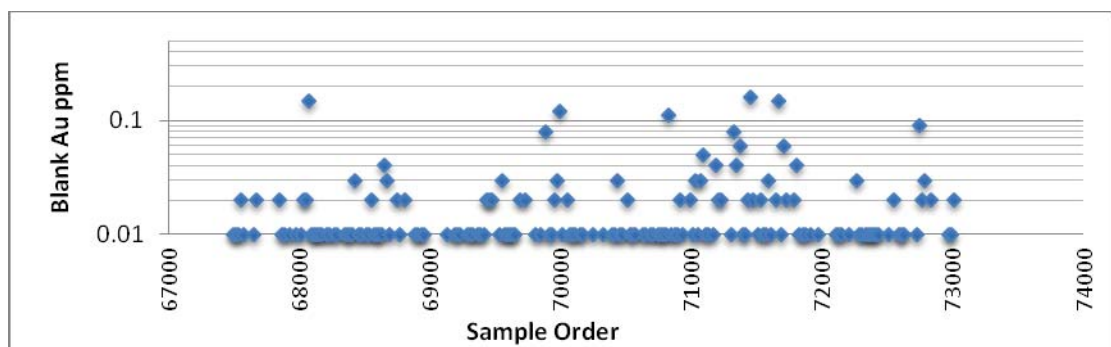
No temporal drift or systematic variation was observed; the majority of variations seem to be related to the standard itself.

- Blanks

The results of in-house blank analyses provided the following (see Figure 7):

Figure 7
Result of Blanks Analysis

	Number	Average	SKEW	SD
Blank	189	0.019	4.23	0.02



Distribution is biased towards higher values, which means that the average value is lower than the detection limit.

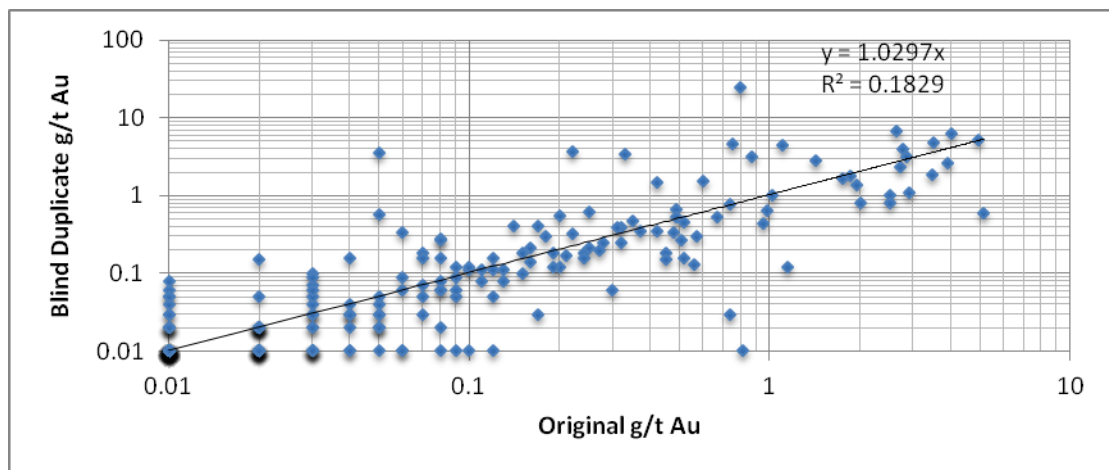
No temporal drift was apparent; however, 56 samples (30%) had values more than two times the standard deviation. The house blank is not homogeneous.

- Blind field duplicates

An analysis of blind duplicates provided the following results (see Figure 8):

Figure 8
Results of Duplicates Analysis

	Nb	Pearson	m	SD	Hard 30%	Pc	Avg Var
Duplicate	238/299	0.422	1.03	0.68	58.70%		-7.09%



The values below the detection limit (0.01 g/t Au) were omitted from the statistics calculation.

No temporal drift was observed, the two campaigns were similar, there was no bias, and 10 samples (4.2%) had values more than two times the standard deviation.

Only 59% of analyses were within 30% of HARD (half absolute relative difference), which implies poor accuracy.

Mineralization is not homogeneous across 1 m of core drilling.

Note The entire core drilling campaign exhibits greater sample heterogeneity and variability. AC drilling, by nature and in the saprolitic material present in the Nampala deposit, provides very uniform samples.

12.1.3.3 Twinning of RC Surveys through Core Drilling

The author supervised 8 core drilling operations that made duplicate RC surveys along a grid that covers the entire known superficial portion of the deposit.

Mn2011dd001

This survey was meant to be a duplicate of survey Mn2004ac506, but since it investigated survey Mn2009rc001 instead, we believe their positions were inverted. The latter does not show mineralization, which corresponds to the upper portion of the core drilling. However, the mineralized part of the core drilling corresponds to the tip of the mineralized area in survey Mn2004ac506.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2004ac506	39-69	30	1.01	
Mn2011dd001	90-120	30	0.74	-27%

Mn2011dd002

This survey was effectively a duplicate of survey Mn2009ac008. The mineralized/waste sections sufficiently correspond.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2009ac008	38-52	14	0.64	
Mn2011dd002	36-50	14	0.44	-32%
Mn2009ac008	61-80	19	0.86	
Mn2011dd002	70-89	19	1.12	30%

Mn2011dd003

This survey was effectively a duplicate of survey Mn2004ac521. The mineralized/waste sections sufficiently correspond.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2004ac521	14-111	97	1.08	
Mn2011dd003	11-105	97	1.20	12%

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

Mn2011dd004

This survey was effectively a duplicate of survey Mn2005ac537. The mineralized/waste sections sufficiently correspond, except for the 86-99 m interval.

This variation appears to us to be the result of a 15 m offset for this interval following an abrupt vertical translation of the mineralized area. In fact, the 86-108 m interval of Mn2005ac537 would correspond to the 101-144 m interval of Mn2011dd004, which would imply a 25% decrease in grade. This variation is consistent with the rest of the sections compared.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2005ac537	4-39	35	0.41	
Mn2011dd004	4-39	35	0.59	45%
Mn2005ac537	52-82	30	1.21	
Mn2011dd004	52-82	30	1.17	-2%
Mn2005ac537	86-99	14	4.68	
Mn2011dd004	86-99	14	0.38	-92%
Mn2005ac537	101-108	7	2.39	
Mn2011dd004	101-108	7	2.41	1%

Mn2011dd005

This survey was effectively a duplicate of survey Mn2004ac511. The mineralized/waste sections sufficiently correspond. The survey of the 22-33 m section shows small mineralized structures in survey Mn2011dd005 that are absent from the AC sample. No analysis was done in the AC sample for the 40-58 m mineralized interval.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2004ac511	6-40	34	0.36	
Mn2011dd005	6-40	34	0.50	38%
Mn2004ac511	61-103	42	1.67	
Mn2011dd002	61-103	42	1.00	-40%

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

Mn2011dd006

This survey was effectively a duplicate of survey Mn2009ac092. The mineralized/waste sections sufficiently correspond.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2009ac092	19-58	39	0.93	
Mn2011dd006	13-52	39	1.21	31%
Mn2009ac092	68-81	13	0.59	
Mn2011dd006	63-76	13	0.63	6%

Mn2011dd007

This survey was effectively a duplicate of survey MN2004ac534. The mineralized/waste sections sufficiently correspond.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2004ac534	41-96	55	0.78	
Mn2011dd007	39-94	55	0.92	18%

Mn2011dd008

This survey was effectively a duplicate of survey Mn2010ac016. The mineralized/waste sections sufficiently correspond. The core drilling operation had recovery problems.

Survey	Interval	Metres	g/t Au	Variation
Mn2011ac016	18-62	44	1.74	
Mn2011dd008	16-60	44	0.99	-43%

By the very nature of the sample taken, the core drilling shows a greater heterogeneity than the AC drilling. The nature of the material to be compared shows however a good homogeneity for the mineralized sections considered as a whole. In addition, the comparisons are made on the basis of all the mineralized sections of the survey and not just one.

Another source of error is the variations in lateral distance and depth between the compared samples.

The comparative sample for each area shows satisfactory repeatability, with the variation falling mostly within the $\pm 50\%$ interval.

12.2 LABORATORY VISIT

The author visited the laboratory of ALS Chemex in Bamako, which was the one used for most of the analyses included in the survey database. This visit demonstrated that the laboratory complies with current industry processes.

12.3 RESTRUCTURING OF THE SURVEY DATABASE

The author re-compiled the survey information using the original data, and we validated this information for the common parameters using the MapInfo/Discover software.

This compilation serves as a basis for the geological and mineralogical model of the Nampala deposit.

The author systematically verified analysis results using the original certificates, where available.

12.4 TECHNICAL OPINION

The author is of the opinion that, despite certain inconsistencies that represent less than 10% of the whole, the data are adequate for use in the calculation of a mineral reserve.

12.5 DATA VERIFICATION BY MET-CHEM

12.5.1 Site Visit - Introduction

The Nampala project was visited between April 12 and 17, 2011, by Yves A. Buro, Eng., Senior Geological Engineer with Met-Chem Canada Inc., as an independent *Qualified Person*.

The main observations and recommendations resulting from the visit are discussed in an internal report issued on April 17, 2011. Only the ones relevant to the present resource estimates are repeated in this section, with the addition of the results from Met-Chem's verifications.

12.5.2 Verifications by Met-Chem

a) Field Visit – Drill Hole Collars

The collar location from about twenty drill holes was picked up in the field with a hand-held GPS. The GPS coordinates corresponded to those entered into the database.

The collars from the twinned holes drilled in 2011 were observed in the field; the pairs of holes are 3 m apart, which is a little high.

b) Field Visit – Examination of Drill Core and Drill Cuttings

Met-Chem examined the cuttings from a few Reverse Circulation holes ("RC") archived in plastic chip boxes and did not see any errors in the descriptions or the depths entered into the databases.

The lithological descriptions and the contacts, as well as the depth measurements on the core in the first four holes drilled in 2011 corresponded to the observations made by Y. Buro.

Clay (kaolin) occurrences are widespread abundantly in the core within the saprolitic portion of the drill holes examined. The clay likely derives from the breakdown by weathering of the feldspar present in the graywacke and the tonalite, and is commonly found in the deposits of West Africa. Graphite was observed in the mineralized zone.

c) Database Examination

Spot checks of the database were performed at Robex' office in Bamako. The final database that served for the resource estimates was verified by Met-Chem prior to constructing the 3D model. A series of original laboratory certificates were compared to the database entries and no discrepancies were found. Severe to occasionally extreme deviation was noted in a few drill holes. However, the survey of the core hole drilled in 2011 indicated very little hole wandering.

d) Geology - Review

The lithological descriptions and the analytical results from the drill programs completed to 2007 were checked by Met-Chem. The realization by Met-Chem that the main contacts between the lithological units could be traced on plans and cross-sections showed that the descriptions of the lithologies were

generally consistent. A unit located along the margin of the tonalite intrusion described as a lamprophyre is probably incorrectly identified.

The gold mineralization occurs as north-east trending zones associated with sediments on the east of a felsic intrusion, and is partly hosted in the intrusive body. The unit described as a lamprophyre is virtually devoid of gold mineralization. Graphitic sediments occurring along the west contact of the tonalite are host to gold mineralization that is less developed than in the rest of the deposit.

12.5.3 Check Samples Collected by Met-Chem

a) Collection and Analyses

56 samples were selected by Met-Chem to serve as check samples on the gold grades in the Nampala deposit. Field duplicates from drill cuttings from Air Core ("AC") or RC holes previously assayed at the ALS Minerals Laboratory, Bamako, were submitted to re-assay by the SGS Mali laboratory in Bamako. The same analytical method was used by the two laboratories (Fire Assay on 30-g aliquots).

The samples represented gold values ranging from 0.14 to 24.50 g/t Au, which corresponds to the full spectrum of values found in the 3D model constructed to estimate the resources of the Nampala deposit. The samples were selected in such a way as to represent a general geographical distribution of the deposit, along the strike and down the dip, and originate from drill holes completed in 2009, 2010 and 2011.

Sub-samples weighting 2 kg were extracted from the RC and AC original sample bags ("Large Volumes") using a riffle splitter. Nine control samples were inserted into the stream of 56 check samples. These control samples consisted in Blanks, Standards and Duplicates introduced at a rate of one every twenty field samples (analytical batch), following the method used by Robex. The following two Standards purchased from Rocklabs, New Zealand, were used:

- Si54, with a certified value of 1.780 g/t Au (+/- 0.011); sulphide matrix;
- OxP76 grading 14.98 g/t Au (+/- 0.08); oxide matrix.

The use of Standards with a matrix different from the composition of the routine samples should be avoided.

All the samples were prepared while Y. Buro was present at the Nampala camp and were transported by himself to the SGS laboratory in Bamako, in order to maintain the validity and the integrity of the samples.

b) Results

The quality of the analytical results for the 56 Field Duplicates was evaluated using the test of the relative difference for original samples re-assayed at a third-party laboratory. The test showed that more than one third (35.7%) of the samples, instead of the generally accepted threshold of 10% show too high a variability and fail the test. However, the results do not indicate any obvious bias between the two laboratories and the averages of the two populations (1.58 and 1.48 g/t Au) are relatively close (6.4% difference). The basic statistical parameters were calculated and are presented in Table 2.

Table 2
Field Duplicate Assays; Basic Statistics

Parameters	Original Assays - Au1 (g/t Au)	Second Assays - Au2 (g/t Au)
Number of samples	56	56
Average	1.58	1.48
Median	0.78	0.85
Maximum	24.50	23.30
Minimum	0.14	0.12
Standard Deviation	3.34	3.10
Correlation	0.978	

These results indicate that the variability in these samples from the Nampala mineralization is not exceptionally low but yet is relatively typical of the West African gold deposits.

The complete assay results from the original and duplicate samples are provided in Table 3 and illustrated in Figure 9.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

Table 3
Field Duplicates Assays, Met-Chem's Samples, Complete Results

Drill Hole	From (m)	To (m)	Sample No.	Original Au1 (g/t Au)	Check Sample Au2 (g/t Au)	Sample No. Lab.
Mn2010ac021	32	33	62376	0.65	0.79	0001
Mn2010ac021	33	34	62377	0.88	0.98	0002
Mn2010ac021	34	35	62378	0.43	0.18	0003
Mn2010ac021	35	36	62379	0.94	1.12	0004
Mn2010ac021	37	38	62382	3.88	4.16	0005
Mn2010ac021	38	39	62384	1.72	1.61	0006
Mn2010ac021	39	40	62385	0.26	0.36	0007
Mn2010ac022	63	64	62511	0.25	0.34	0008
Mn2010ac022	64	65	62512	0.14	0.12	0009
Mn2010ac022			BLANK		<0.01	0010
Mn2010ac022	65	66	62513	4.05	0.63	0011
Mn2010ac022	66	67	62514	1.14	1.06	0012
Mn2010ac022	67	68	62515	0.80	0.76	0013
Mn2010ac022	68	69	62516	0.32	0.26	0014
Mn2011ac020	20	21	64253	0.35	0.30	0015
Mn2011ac020	21	22	64254	2.24	2.62	0016
Mn2011ac020	22	23	64255	0.44	0.43	0017
Mn2011ac020			OXF76		5.94	0018
Mn2011ac020	23	24	64256	2.42	2.20	0019
Mn2011ac020			DUPLICATE of 64256		2.01	0020
Mn2011ac020	24	25	64257	0.97	1.00	0021
Mn2011ac020	25	26	64258	0.50	0.46	0022
Mn2011ac020	26	27	64259	1.06	1.02	0023
Mn2011ac020	27	28	64260	1.09	1.31	0024
Mn2011ac042	45	46	65976	0.34	0.20	0025
Mn2011ac042	46	47	65977	0.98	0.86	0026
Mn2011ac042	47	48	65978	0.49	0.47	0027
Mn2011ac042	48	49	65979	1.34	1.38	0028
Mn2011ac042	49	50	65980	0.70	0.66	0029

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

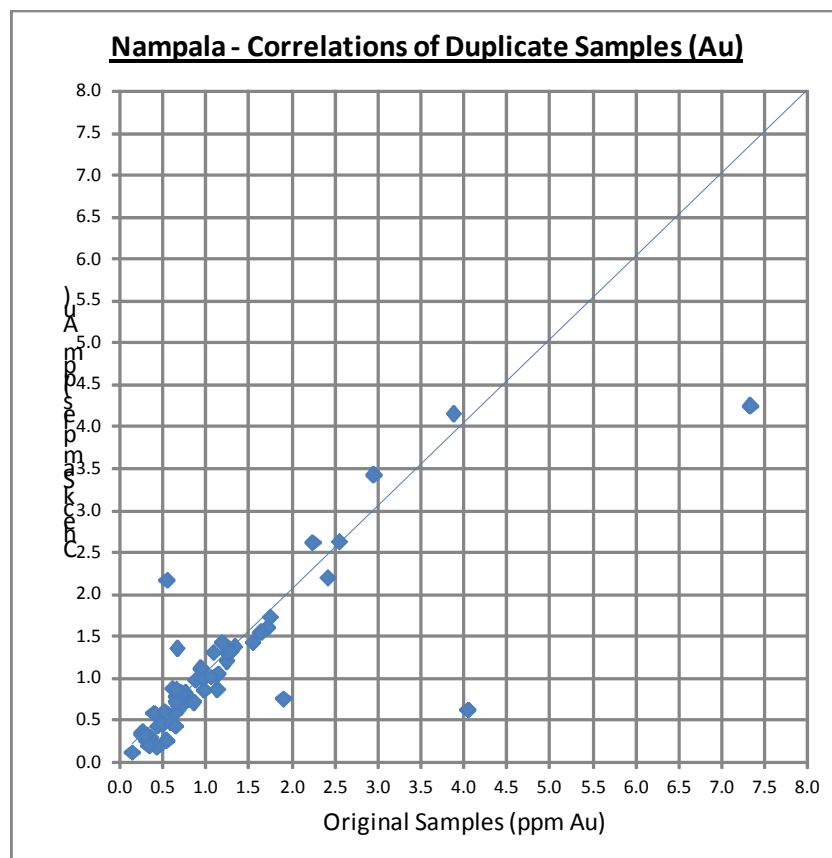
Drill Hole	From (m)	To (m)	Sample No.	Original Au1 (g/t Au)	Check Sample Au2 (g/t Au)	Sample No. Lab.
Mn2011ac042			BLANK		<0.01	0030
NRC09002	78	79	52279	1.64	1.55	0031
NRC09002	79	80	52280	1.24	1.21	0032
NRC09002	80	81	52282	1.25	1.30	0033
NRC09003	6	7	52294	0.76	0.83	0034
NRC09003	7	8	52295	0.31	0.33	0035
NRC09003	8	9	52296	0.71	0.83	0036
NRC09003	9	10	52297	1.19	1.43	0037
NRC09003			Si54		1.79	0038
NRC09003	10	11	52298	0.65	0.60	0039
NRC09003			DUPLICATE of 52298		0.60	0040
NRC09003	82	83	52384	0.59	0.47	0041
NRC09003	83	84	52385	1.29	1.32	0042
NRC09003	84	85	52386	1.13	0.87	0043
NRC09003	85	86	52387	1.90	0.76	0044
NRC09003	86	87	52388	0.54	0.26	0045
NRC09003	87	88	52389	0.65	0.43	0046
NRC09004	7	8	52413	0.39	0.59	0047
NRC09004	8	9	52414	0.41	0.58	0048
NRC09004	9	10	52415	0.61	0.88	0049
NRC09004			BLANK		<0.01	0050
NRC09004	10	11	52416	0.52	0.61	0051
NRC09004	11	12	52417	0.29	0.33	0052
NRC09004	12	13	52418	2.95	3.43	0053
NRC09004	13	14	52419	1.55	1.43	0054
NRC09004	14	15	52420	0.65	0.72	0055
NRC09004	15	16	52422	0.86	0.72	0056
NRC09065	25	26	57620	2.55	2.63	0057
NRC09065			OXF76		15.00	0058
NRC09065	26	27	57622	24.50	23.30	0059
NRC09065			DUPLICATE		48.20	0060

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

Drill Hole	From (m)	To (m)	Sample No.	Original Au1 (g/t Au)	Check Sample Au2 (g/t Au)	Sample No. Lab.
			of 57622			
NRC09065	28	29	57625	7.33	4.25	0061
NRC09065	32	33	57629	0.67	1.36	0062
NRC09066	14	15	57699	0.66	0.87	0063
NRC09066	15	16	57700	1.75	1.73	0064
NRC09066	16	17	57702	0.55	2.17	0065

Figure 9
Field Duplicates Assays, Met-Chem's Samples



The control samples inserted into the Duplicate samples yielded the following results:

- one of the three assays on the Standards returned a value of 5.94 g/t Au, which is not acceptable considering the certified value is 14.98 g/t Au;
- multiple assays on the same sample showed a value of 48.20 g/t Au (laboratory repeat) while the original and its duplicate graded 23.30 and 24.50 g/t Au;
- the three Blanks returned values below the detection limit, which indicates that no contamination or samples mix-ups occurred in this batch.

12.5.4 Duplicate Gold Assays by COREM (2009)

The results from a batch of 30 samples sent by Robex to COREM in February 2009 to be submitted to gold re-assay and silver assays were also used by Met-Chem to monitor the assay reproducibility. It appears that these samples consisted in quarter core. This type of duplicate is generally affected by an additional variability resulting from the difference in volume between the original and the duplicate samples (half core). Five samples out of thirty, that is 16.6%, exceed a relative difference of 30%, which is somewhat high but acceptable. The average gold values of the two populations are close.

The scatter diagram in Figure 14 (cut to 8 g/t Au, one sample ignored) illustrates the complete results presented in Table 4.

Table 4
Assay Results from the Duplicate Samples Analyzed by COREM

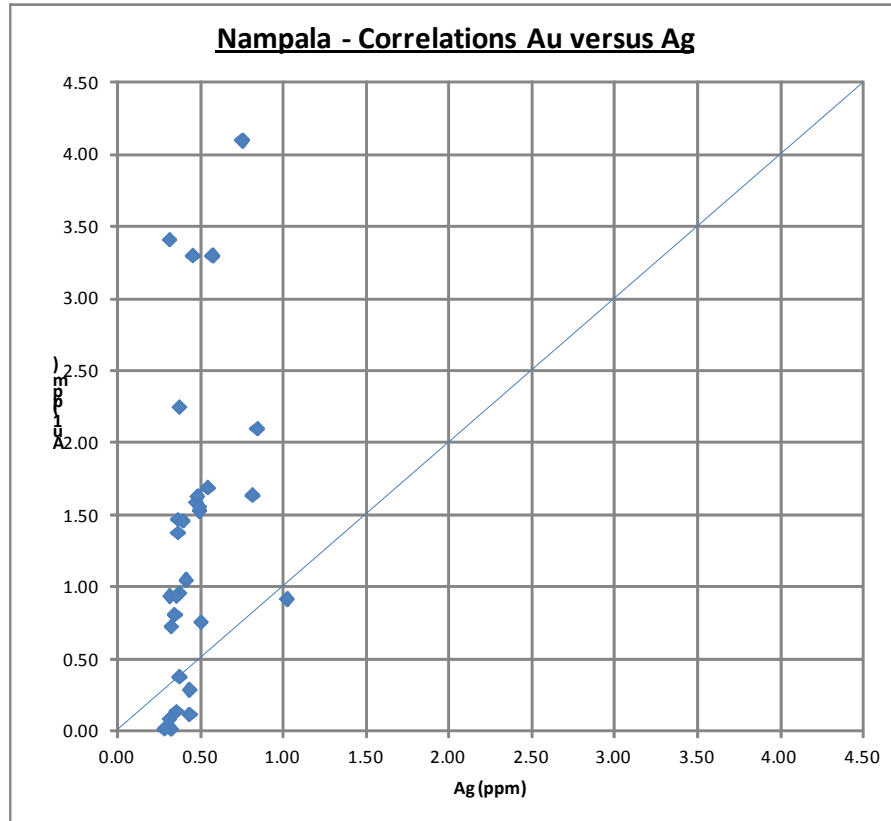
Sample No.	Au1 Assay (g/t Au)	Au2 Assay (g/t Au)	Ag Assay (g/t Ag)
203479	1.53	1.27	0.49
203440	1.59	1.36	0.47
203441	1.63	1.78	0.48
203442	0.94	0.96	0.31
203443	3.30	1.74	0.45
203444	1.56	1.69	0.49
203445	4.10	4.62	0.75
203449	0.96	0.92	0.37
203450	1.47	1.37	0.36

Sample No.	Au1 Assay (g/t Au)	Au2 Assay (g/t Au)	Ag Assay (g/t Ag)
203451	0.76	0.71	0.50
203452	0.14	0.06	0.35
203453	0.73	0.75	0.32
203457	1.46	1.49	0.39
203458	1.05	1.00	0.41
203459	2.25	2.37	0.37
203460	0.94	0.89	0.35
203461	3.41	3.59	0.31
203463	2.10	2.26	0.84
203464	1.64	1.69	0.81
203465	1.38	1.42	0.36
203466	0.92	0.92	1.02
203467	1.69	2.14	0.54
203468	0.02	0.02	0.32
203469	3.30	3.85	0.57
203470	0.29	0.27	0.43
203471	0.81	0.62	0.34
203473	0.38	0.25	0.37
203476	0.09	0.02	0.31
203477	0.12	0.08	0.43
203478	0.02	0.02	0.28
average	1.35	1.33	0.46

12.5.5 Silver Assays by COREM (2009)

The silver content of the same thirty 30 samples varies between 0.28 and 1.02 g/t (Table 4) irrespective of the gold values (Au 1) that range from 0.02 and 4.10 g/t (Figure 14). The silver assays average 0.46 g/t.

Figure 10
Silver Assay Results on the Duplicate Samples Analyzed by COREM
(Correlation Line = 1 :1)



12.5.6 Audit of the ALS Laboratory in Bamako

The ALS laboratory in Bamako, used by Robex as the main laboratory, was visited by Y. Buro on April 14, 2011. The laboratory Manager, Mr. Jeff Gyamera, took us through the facilities.

The ALS laboratory benefits from worldwide reputation, is accredited and applies internal and external Quality Assurance systems. One dedicated person supervises the Quality Control procedures. The samples are identified and tracked by bar codes labels and by the Laboratory Information Management System (“LIMS”). The premises were found to be clean and well ventilated. A very large number of samples from numerous clients were awaiting preparation and analysis.

No situation that could compromise the quality of the assays was noted by Met-Chem during this visit.

12.5.7 Verifications by Met-Chem of the Results from the 2011 Drill Program

a) Twinned Holes

A portion of eight twinned core holes drilled in 2011, representing about 900 m, were used to validate the information provided by the AC and RC holes within the oxide portion of the deposit that is the subject of the resource estimates. The percentage of core holes drilled to validate prior data, as compared to the total meterage used in the 3D modeling of the Nampala deposit (close to 25,000 m) is below the quantity commonly used in the industry which amounts to 10% on average. These twin core holes were collared three meters away from the original hole, which is too far away and contributes to decrease the correlation of the gold values between the paired holes.

The analytical results obtained in the twinned pairs are presented in Table 5 and raise the following observations:

- Twin hole DD001 intersected the mineralized zone with an offset and a difference in core length of about 50 m, as compared to the original hole. J. Marchand interpreted this difference as originating from a mix-up of the holes location resulting in hole DD001 twinning hole 2009RC001 rather than AC506. Another explanation can be found in the fact that holes DD001 and AC506 started with a difference in bearing of 2.5 degrees, are at a distance increasing from 3 m at collar to 13 m near the bottom of the

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

12. Data Verification

hole. The vertical offset can be explained by the steep dip of the mineralized zones. Y. Buro noted in the field that the twin core hole is next to the concrete base of hole AC506;

- the scattered values in the upper portion of holes AC511 and DD005 are poorly correlated; in addition, the assays for the 40-58 m interval within sediments at 28 to 84 m) in hole RC511 are missing.

The grade and length of some of the mineralized zones are confirmed by the twin holes, whereas other zones, in holes DD001, 004, 005 and 008 do not correlate well with the prior data. If the zones where the core holes indicate poor or non-existent correlations are ignored, the weighted average gold grades of the intercepts found in each hole of the pairs are close (1.15 and 1.01 g/t Au; Table 5).

Generally speaking, Met-Chem estimates that the correlations between the results of the paired holes are uneven, but similar to what can be expected from a gold deposit in West Africa. This confirms the results mentioned in this report by J. Marchand who calculated variations in the average gold grades within the corresponding mineralized intervals varying between +45% to -92%.

Table 5
Results from the Gold Grades in the Mineralized Zones
Intersected in the Pairs of Twinned Holes

Original Holes (RC, AC)			Twinned Hole (core)		
Hole Number	Interval (m)	Average Grade (g/t Au) (*)	Average Grade (g/t Au) (*)	Interval (m)	Hole Number
2004AC506	44-117	1.23	0.74	90-120	2011dd001
2009AC008	37-52	0.63	0.58	39-49	2011dd002
	61-79	0.90	1.12	70-89	
2004AC521	19-111	1.10	1.20	11-108	2011dd003
2005AC537	0-17	0.52	0.60	3-17	2011dd004
	52-108	2.07(**)	1.14	57-109	
2004AC511	60-115	1.57	0.89	54-106	2011dd005
2009AC092	17-78	0.75	0.89	12-84	2011dd006
2004AC534	41-98	0.74	0.91	40-94	2011dd007
2011AC016	50-56	0.40	1.36	30-60	2011dd008
TOTAL	450	1.15	1.01	430	

(*) averages calculated for the values of 0.30 g/t Au and higher

(**) one value of 26.80 g/t Au ignored.

b) Quality Assurance System, Robex – 2011 Drill Program

Met-Chem conducted an independent spot check of the assay results on the control samples used in the 2011 drill program, applying slightly different criteria.

6 Blanks out of 285 slightly exceed a value equivalent to twice the detection limit, which is excellent. One assay of 0.13 g/t Au may be explained by a mix-up between a field sample and a Blank.

The verifications performed by Met-Chem confirm that the results obtained from the Certified Standards used by Robex did properly monitor the accuracy of the assays results yielded by the laboratory. Table 6 summarizes the observations made by Met-Chem.

Table 6
Assay Results from the Certified Standards

STANDARD	SF30	OXG83	OXN62 (SN50)
Number Assayed	107	18	162
Declared Value	0.832	1.002	7.706
Average from the Assays	0.835	1.003	7.621
Assays Failing the Test (*)	8	0	6

() means plus 2 standard deviations*

A test using the relative difference on 284 RC and AC Field Duplicates from the 2010 and 2011 drill program shows that 40% of the assays of less than 15 ppb Au exceeds 20%, which is high but typical for the low gold contents. A little more than 20% of the assays over 15 ppb Au fail the test, which is high, but within the range of the deposits in West Africa.

12.5.8 Conclusions and Recommendations

A few inadequacies in the technical best practices were noted during the site visit by Met-Chem. However, no evidence of errors that could significantly affect the results from the resource estimates was found.

The main recommendations following the site visit are summarized as follows:

- complete in-situ density determinations on the different rock types, to be used in the resource estimate;

- save the remainder of the field samples (AC and RC cuttings), in its entirety or a 5 or 10 kg split, for future audits, in addition to the laboratory pulps;
- weight the AC and RC cuttings as a way of estimating recovery in the next drill programs; the samples for which recovery is low should be identified in the databases;
- log the core and the AC and RC chips directly into a computer, in order to limit the risks of errors associated with transcribing the hand-written data into Excel files
- rather than doing it manually and, which;
- Monitor the laboratory accuracy with Standards with a grade close to the expected cut-off grade and the mode of the deposit; use Standards of a composition (matrix) similar to the routine samples.

Considering the results from the examination of the Nampala project data, Met-Chem believes that the project information provides a degree of confidence sufficiently high to form the base of the resource estimates of the Nampala deposit.

13. MINERAL PROCESSING AND METALLURGICAL TESTING

Two separate metallurgical testing campaigns were conducted to determine the metallurgical response of the Nampala gold deposit. In 2010, preliminary gravity concentration tests were performed at McGill University, and in 2010-2011 preliminary cyanide leaching tests were performed at SGS Lakefield.

The metallurgical samples were primarily selected from reverse circulation drills (RC). The received samples consist of 461 samples taken at 1 m each of RC drilling, weighted and analyzed in ALS Laboratory in BAMA KO.

The samples were placed in 23 bags and were shipped to Canada (see Appendix 1 for details).

13.1 GRAVITY CONCENTRATION TESTS

Gravity tests were conducted at the McGill University laboratory, under the supervision of Mr. F. Baril, Metallurgical Engineer with Bumigeme. Nine composites weighting approximately 40 to 45 kg each with an average grade of 1.25 -1.35 g/t Au were composited from these 461 samples at this laboratory; (see appendix 2 for the details of compositing). The nine composites were screened to - 1.7 mm and used for gravity tests.

In order to have an idea on the gold distribution, a sample of 600 g from composite 1 was divided in 12 fractions using a Ro Tap and each fraction was analyzed for gold, the results show that 60.08 % gold is distributed in the -38 μ m.

A total of four tests were conducted. The -1.7 mm fraction of composites 1, 2, and 3 was subjected to gravity tests in a Falcon concentrator of 3.5 inches in diameter, the Falcon concentrator was selected for the tests because of its better reputation of processing fine gold than the Knelson. However the fourth test was carried on composite 4 in a Knelson concentrator of the same diameter, the feed was prepared from the -1,7 mm fraction of composite 4 and also from the oversize fraction (+1.7 mm) ground at 850 microns.

Appendix 3 presents the details of these tests.

The results presented in Table 7 show that the gold recovery by gravity ranges from 14.50% for test 4 to 22.95% for test 1. These results confirm that gravity concentration alone is not suitable for treatment of Nampala deposit.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

13. Mineral Processing and Metallurgical Testing

Table 7
Results of Gravity Concentration Tests

Test	Products	Weight (g)	Analysis Au (g/mt)	Unit	Distribution (%)
1	Feed	33,400.00			
	Concentrate	116.56	* 97.8	11,399.57	22.95
	Rejects	<u>33,283.44</u>	<u>1.15</u>	<u>38,275.96</u>	<u>77.05</u>
		33,400.00	1.49	49,675.53	100.00
2	Feed	33,079.00			
	Concentrate	164.67	47.30	7,788.89	15.11
	Rejects	<u>32,914.33</u>	<u>1.33</u>	<u>43,776.06</u>	<u>84.89</u>
		33,079.00	1.56	51,564.95	100.00
3	Feed	33,313.00			
	Concentrate	343.01	21.20	7,271.81	15.64
	Rejets	<u>32,969.99</u>	<u>1.19</u>	<u>39,234.29</u>	<u>84.36</u>
		33,313.00	1.40	46,506.10	100.00
4	Feed	37,764.00			
	Concentrate	103.42	56.80	5,874.26	14.50
	Rejects	<u>37,660.58</u>	<u>0.92</u>	<u>34,647.73</u>	<u>85.50</u>
		37,764.00	1.07	40,521.99	100.00

The gold distribution in the tails rejects of test 1 confirms the fineness of the Nampala gold deposit, since 64.67% of the gold in these rejects can be found in the –38 microns fraction and the balance is uniformly distributed in the coarse fraction (see Table 8)

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

13. Mineral Processing and Metallurgical Testing

Table 8
Gold Distribution in the Rejects of Test 1

Fraction	Weight (g)	Analysis (Au g/tm)	Unit	Distribution (%)
+1,18 mm	6.41	1.91	12.24	2.11
-1,18 mm + 850 µm	9.43	2.21	20.84	3.59
-850 µm + 600 µm	12.45	1.74	21.66	3.73
-600µm + 425 µm	18.49	1.07	19.78	3.4
-425µm + 300 µm	23.3	0.71	16.54	2.84
-300µm + 212 µm	30.21	0.77	23.26	4
-212µm + 150 µm	26.65	0.82	21.85	3.76
-150µm + 106 µm	25.08	0.68	17.05	2.93
-106µm + 75 µm	25.26	0.67	16.92	2.91
-75µm + 53 µm	31.86	0.63	20.07	3.45
-53µm + 38 µm	22.34	0.68	15.19	2.61
-38 µm	<u>368.52</u>	<u>1.08</u>	<u>375.89</u>	<u>64.67</u>
	600.00	0.97	581.29	100
		Calc: 1.15		

13.2 STANDARD CYANIDATION TESTS

Three series of cyanidation leach tests and a gold deportment study were carried out at SGS Lakefield on Nampala deposit samples.

The first series of tests were conducted with 3 kg of a sample prepared from composites 2 to 9 and screened at -1.7 mm. The sample has an average grade of 1.139 g Au/t. Samples were weighted and split into 1 kg charge each. Two bottles roll tests cyanidation tests were performed, one without grinding at a P₈₀ of 140 µm, and the second sample ground at a P₈₀ of 18 µm. The retention time was 48 hrs with subsamples taken at 6.5 and 24 hrs.

The tests were carried out at 40% solid, pH = 10.5 to 11 maintained by lime addition, and a concentration of 0.5- 1.0 g / L NaCN (see Appendix 4 for details on operating conditions).

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

13. Mineral Processing and Metallurgical Testing

Table 9 shows the results obtained, where it is possible to note that the grind size has an influence on the kinetics of gold extraction, but not on the recovery rate. It is faster when the sample is ground; the recovery rate reaches 89.2 % in 48 hours for a grind size of P₈₀ of 18 µm, while gold extraction reaches 88.8 % when the grind size is 140 µm for the same residence time. Tailings rejects assays reported values range from 0.12 to 0.13 g /t Au. Cyanide and lime consumption increases with the grind size, NaCN consumption is equal to 0.02 kg/t for a fineness of 140 µm but increases to 0.33 kg/t for a grind size of 18 µm.

Table 9
Cyanidation Tests Results, Series no. 1

Test	Sample	P ₈₀ (µm)	Reagents Consumption (kg/t)		Gold Recovery (Au)			Rejects (Au g/t)	Head Grade (Au g/t)
			NaCN	CaO	6,5 h	24 h	48 h		
CN-1	Mix comp. 2 to 9	140	0.02	0.29	53	66	88.8	0.12	1.07
CN-2	Mix comp. 2 to 9	18	0.33	1.29	67	76	89.2	0.13	1.21

A second series of tests were conducted with the -1.7 mm fraction of composite 5 and composite 6 under the same conditions.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

13. Mineral Processing and Metallurgical Testing

Table 10
Cyanidation Tests Results. Series no. 2

Test	Sample	Feed Size (P ₈₀ µm)	Reagents Consumption (kg/t)		Gold Recovery (%)				Rejects (Au g/t)	Head Grade (Au g/t)	
			NaCN	CaO	6.5 h	24 h	36 h	48 h		Calc.	Normalized
CN-3	Comp.5	170	0.01	1.30	77	85	---	86.3	0.17	1.26	1.29
CN-5		166	0.01	1.24	74	85	87.5	87.5		1.32	
CN-4	Comp.6	160	0.01	1.10	80	88	---	88.7	0.17	1.55	1.49
CN-6		134	0.01	1.09	83	89	90.3	90.3		1.44	
CN-7	Mix comp. 5 et 6	91	0.28	1.44	83	85	---	89.3	0.15	1.40	1.32
CN-8		75	0.41	1.38	90	88	---	88.0		1.25	
CIL-1	Comp. 5	94	0.39	0.53	---	---	---	89.9	0.14	1.38	---

These results confirm a gold recovery varying from 86.3 to 88.7% for ungrounded ore and low cyanide consumption. After 36 hrs residence time, it seems that there is no improvement in the gold recovery.

Size analysis for residue tails of test CN-3 and CN-4 show that more than 52% of the gold is contained in the -38 µm fraction (52.2% for CN-3 and 56.2% for CN-4).

A CIL test was carried out with composite 5 (P₈₀ of 94 µm) and gave a gold recovery of 89.9% for a residence time of 48 hrs. Tailings rejects assays amount to 0.14 g/t Au.

The third series of tests was conducted on a composite prepared from the coarse fractions (+1.7 mm) of composites 7, 8, and 9. This composite was subjected to leaching at different size fractions varying from 901 µm to 155 µm. The results show that grinding the coarse composite has no effect on gold extraction and in fact the results are similar to previous tests (CN-3, CN-4, CN-5 and CN-6). In the case of test CN-10, the higher gold recovery achieved is likely due to the presence of some coarse grained gold. In the light of these results, the optimum grind selected for the CIL plant was close to 150 microns.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

13. Mineral Processing and Metallurgical Testing

Table 11
Cyanidation Tests Results. Series no. 3

Test	Sample	Feed Size (P ₈₀ - µm)	Reagents Consumption (kg/t)		Gold Recovery (Au %)		Rejects (Au g/t)	Head Grade (Au g/t)
			NaCN	CaO	24 h	48 h		Calc.
CN-9	Coarse composite	901	0.10	1.17	88	89.7	0.29	2.77
CN-10		327	0.11	0.97	70	95.4	0.36	7.91
CN-11		257	0.04	1.02	87	88.2	0.29	2.42
CN-12		155	0.06	0.84	85	90.2	0.29	2.96

Another series of cyanidation tests is underway at AcmeMET Laboratory in Vancouver. These tests were carried out with saprolite composites prepared from core drill samples. These composites were ground to three different particle sizes, P₈₀ of 200, 100 and 75 microns respectively. Cyanidation tests were conducted in bottles under the following conditions: 40% solids. pH = 10.5 adjusted with lime, 1 g/l NaCN. The tests lasted 48 hrs with pre-sampling at 4, 8, 12, 24, 36 hours for the kinetics. The results obtained (see Table 12) confirm a recovery rate ranging from 87- 89 % with a low cyanide and lime consumption.

Table 12
Cyanidation Results– Drill Core Samples. Series no. 4

Test	Sample (ID)	P ₈₀ (µm)	Gold Recovery 48 hours (%)	Addition Ca(OH) ₂ (kg/t)	Consumption NaCN (kg/t)
C1	Saprolite	199	89.2	6.57	0.43
C2	Saprolite	99	88.0	6.60	0.44
C3	Saprolite	84	87.3	6.46	0.31

13.3 MINERALOGICAL STUDIES

The coarse fractions of composite 5 and composite 6 (+1.7 mm screen oversize) were submitted for a gold liberation study. The objective of this investigation is to identify and measure the gold grains, determine gold mineral liberation and association and calculate the gold assay distribution in each size and pre-concentration fraction.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

13. Mineral Processing and Metallurgical Testing

A comprehensive mineralogical and analytical approach, including fire assay, heavy liquid separation (HLS), superpanning (SP), and optical microscopic methods (including binocular and plane polarized reflected light microscope) was used to carry out this study. Representative digital photomicrographs were taken to illustrate the gold and gold carriers' mineralogical characteristics. The results of the study are summarized below and are largely taken from the SGS report "An Investigation into Gold Mineral Liberation and Association Study of two Composite Samples from the Nampala Deposit" (see appendix 4).

No microscopic gold was observed in the + 6.7 mm or -6.7/3.35 mm fractions, some gold grains were observed in the - 3.35/1.7 mm. these grains are locked in iron oxide.

A total of 193 gold grains were identified in the -1.7 mm size fraction of composite 5, which range in size from from 0.6 to 175 microns. These grains occurred most often as attached by both frequency (42.4% of grains) and surface area (53.6%). whereas in the case of composite 6, 102 gold grains were identified in the -1.7 mm size fraction, with a size range from 0.3 to 146 microns. In this case, these grains occurred most often as locked by both frequency (44.1% of grains) and attached by surface area (84.1%)

For both composite samples 5 and 6, of the gold grains in the -1.7 mm size fraction, the majority by frequency occurs in the finest range (<10 microns). while by surface area, the majority occurs in the largest size range (>60 microns).

13.4 ACID GENERATING POTENTIAL

A series of tests was carried out to evaluate the Nampala ore for acid generating potential. Acid base accounting (ABA) tests and Non Acid Generating (NAG) tests were performed on composite 5. The results of the ABA and NAG tests indicate that the sample of composite 5 is non-acid generating. The NP/AP ratio = 5.81. In general, samples with NP/AP ratios >3 are considered to be non-acid generating. Samples with NP/AP ratios between 1 and 3 may be acid generating while samples with ratios of <1 are very likely to be acid generating.

14. MINERAL RESOURCE ESTIMATES

14.1 PREMISE

a) Hypothesis

- The underlying hypothesis is that an economically minable gold deposit is present in the oxidized part (saprolite, decomposed rock) of the Nampala deposit.
- This deposit could be mined through an open pit using low-cost methods.
- The deposit is defined as follows: north-east orientation and subvertical dip toward the west.

b) Method

- Use of Met-Chem's MineSight software
- IDW with exponent 2 (conservative) and construction of unit blocks.

c) Parameter

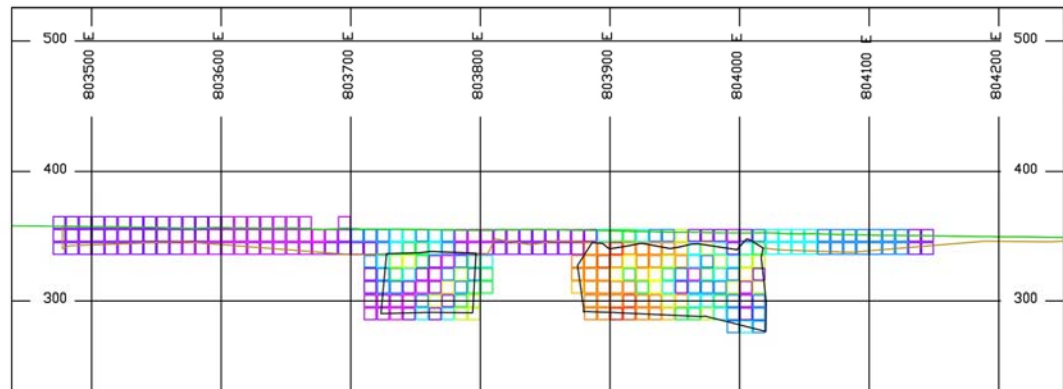
- We include in the calculation all RC, AC and core surveys from the survey database, up to survey MN2011dd008.
- We include in this calculation areas, 100 and 200 as defined by RSG in 2007.
- The lateral envelope cutoff is 0.3 g/t Au. This grade is chosen based on the natural distribution found in geologic profiles. The points of contact are neatly delineated and easy to identify.
- The volume corresponding to the superficial portion (hardpan and gravel) is removed. Its interface with saprolite makes up the top wall.
- The floor is delineated by the interface between the altered (decomposed) rock and the transition zone with the unaltered rock.
- The samples are made up of 3 m of core.
- Specific weight: 2.6 t/m³.
- Attitude of ellipse: azimuth: 30°. rotation: 0°. slope: 70°.
- Dimension of unit blocks: 10x10x10 m.
- Classification parameter:

Table 13
Classification Parameters

Classification	Ellipse (m)	Composite (min.)	Composite (max.)	Comp./Survey (max.)	Survey (min.)
Measured	35 x 30 x 25	12	21	3	4
Indicated	70 x 60 x 50	9	21	3	3
Inferred	140 x 120 x 100	3	21	3	1

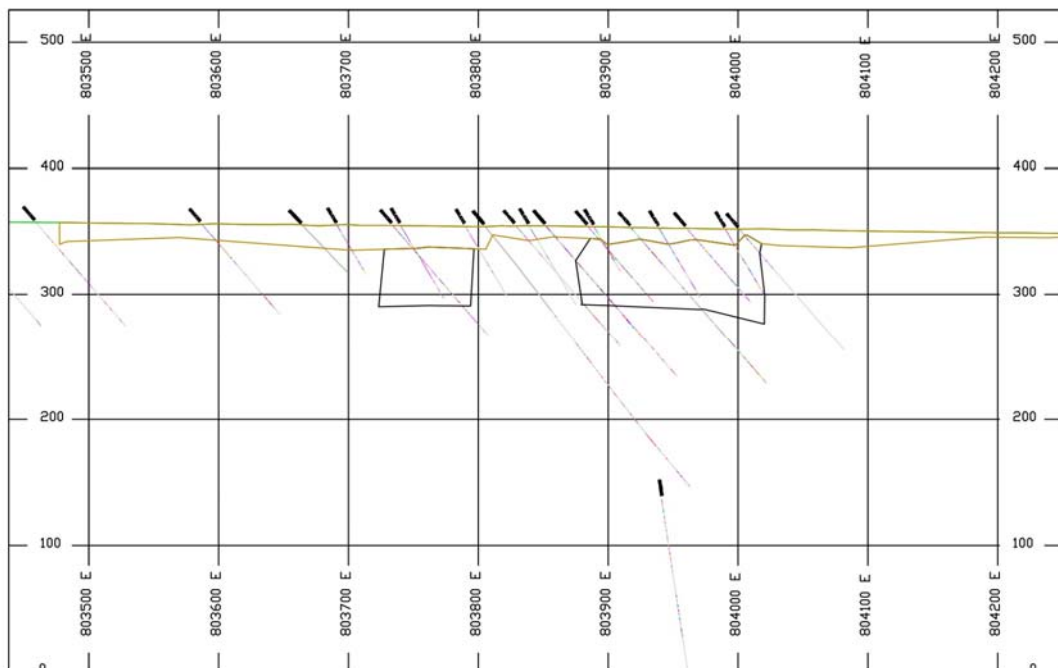
- d) Compliance with sections 2.2, 2.3 and 2.4
 - The author took into consideration the sections of the rules applicable to information on mineral resources.
- e) Metal value
 - The metal value is not used.
- f) Factors affecting resource estimates:
 - The calculations are made before the in-situ specific weight is determined by the ACTEngineering-SARL geotechnical firm.
 - Other aspects are described in the section on advanced stage properties (see Figure 11).

Figure 11
Transversal Section (1234200N). Plan view



Section 1234200N: classification of blocks and periphery of mineralized saprolitic area (see Figure 12).

Figure 12
Transversal Section (1234200N). 3D view



Section 1234200N; position of surveys and periphery of mineralized saprolitic area

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

14. Mineral Resource Estimates

14.2 CALCULATION RESULTS

Below (Table 14) are the results of the calculation for gold-containing composites over a length of 3 m. with a cut-off grade of 0.3 g/t Au:

Table 14
Mineral Resource Estimate (cut-off grade 0.3 g/t)

Lateritic Crust

Classification	Millions of Tonnes	Au (g/t)	Au (Troy Ounce)
Measured			
Indicated	2,666,248	0.480	41,103
Total (Ind.-Mes.)	2,666,248	0.480	41,103
Inferred	1,114,906	0.387	13,883

Saprolite

Classification	Millions of Tonnes	Au (g/t)	Au (Troy Ounce)
Measured	11,963,458	0.751	288,740
Indicated	3,187,730	0.578	59,258
Total (Ind.-Mes.)	15,151,188	0.714	347,997
Inferred	321,100	0.564	5,827

Total Oxidized

Classification	Millions of Tonnes	Au (g/t)	Au (Troy Ounce)
Measured	11,963,458	0.751	288,740
Indicated	5,853,978	0.533	100,360
Total (Ind.-Mes.)	17,817,436	0.679	389,100
Inferred	1,436,006	0.427	19,709

Below are the results of the calculation (Table 15) for gold-containing composites over a length of 3 m. with a cut-off grade of 0.4 g/t Au:

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

14. Mineral Resource Estimates

Table 15
Mineral Resource Estimate (cut-off grade 0.4g/t)

Lateritic Crust

Classification	Millions of Tonnes	Au (g/t)	Au (Troy Ounce)
Measured			
Indicated	1,549,366	0.573	28,538
Total (Ind.-Mes.)	1,549,366	0.573	28,538
Inferred	418,990	0.480	6,470

Saprolite

Classification	Millions of Tonnes	Au (g/t)	Au (Troy Ounce)
Measured	10,418,018	0.810	271,169
Indicated	2,306,512	0.665	49,306
Total (Ind.-Mes.)	12,724,530	0.783	320,474
Inferred	240,344	0.635	4,907

Total Oxidized

Classification	Millions of Tonnes	Au (g/t)	Au (Troy Ounce)
Measured	10,418,018	0.810	271,169
Indicated	3,855,878	0.628	77,843
Total (Ind.-Mes.)	14,273,896	0.761	349,012
Inferred	659,334	0.537	11,377

The author considers this resource as being representative of the oxidized portion of the Nampala deposit. In addition, it does not diverge eccentrically from historical assessments of the resource.

14.3 MET-CHEM COMMENTS

Met-Chem believes the resource estimate made by Mr. Jacques Marchand was done in a professional and meets the standards specified by the NI 43 101. In addition, Met-Chem believes the geological interpretation was made using a methodology reasonable and representative of this type of deposit.

15. MINERAL RESERVE ESTIMATE

15.1 SUMMARY

The mineral reserves for the Nampala Project are estimated at 17.3 Mt with an average grade of 0.704 g/t Au. There are 12.1 Mt in the Proven category (70%), and 5.2 Mt in the Probable category (30%), based on a 0.3 g/t Au cut-off grade. The average waste to ore strip ratio is 0.55. The mineral reserves are based on the measured and indicated resources, shown in Section 14 of this report. In order to comply with the NI 43-101 standards, the mineral reserves do not include any inferred resources. Table 16 below presents the details of the mineral reserves including 2% mining dilution.

Table 16
Mineral Reserve Estimate

Category	Ore (t)	Au (g/t)
Ore		
Proven	1,275,000	0.77
Probable	5,176,000	0.55
Total	17,351,000	0.70
Sterile	9,511,000	
Stripping Ratio	0.55	

15.2 BLOCK MODEL

Met-Chem's mineral reserve estimate is based on the 3D block model supplied by Jacques Marchand, consulting geologist. The block model was built using the MineSight® software. Only the measured and indicated resources were used to estimate the mineral reserves. Met-Chem checked the block model and determined that it meets the NI 43-101 standards.

15.3 PIT OPTIMIZATION AND DESIGN PARAMETERS

The mineral reserves were estimated from an engineered pit that is based on the ultimate economic pit shell. The ultimate economic pit shell was evaluated using the EPIT optimizer module of MineSight®, mine planning software. The optimizer uses the Lerch-Grossman algorithm. Met-Chem has been using MineSight® for 20 years.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

15 Mineral Reserve Estimate

The engineered pit was designed in MineSight® taking into consideration pit slope design, haulage ramps and minimal operating widths.

The following parameters were used to determine the ultimate pit shell and engineered final pit. The source of the parameters is given in brackets:

- Ore production rate: 1,805,000 tpy (Bumigeme)
- Ore mining costs: 2.00\$/t (Met-Chem)
- Waste mining costs: 2.00\$/t (Met-Chem)
- Process and refinery cost: 8.00 \$/t ore (Bumigeme)
- General and administration costs: 3.00 \$/t ore (Bumigeme)
- Product sales price: \$ 1,250/oz Au (Bumigeme)
- Exchange rates
 - 76.7367 JPY/\$CAD (Japanese Yen – Komatsu's Quote)
 - 450 CFA/\$CAD (Bumigeme)
- Process recovery: 85% (Bumigeme)
- Bench height: 10 m (Met-Chem)
- Maximum pit slope: 45° (ACTEngineering)
- Bench face slope 70° (ACTEngineering)
- Maximum ramp grade: 10% (Met-Chem)
- Ramp width: 20 m based on 41 tonne truck fleet (Met-Chem)
- Waste dump slope: 35° (Met-Chem)
- Mine recovery: 100% (Met-Chem)
- Ore dilution: 2% with waste (Met-Chem)

The economic pit shows the measured and indicated resources before engineering the pit (operational pit). Upon completion of the feasibility study, Met-Chem confirmed that the pit optimization exercise was still valid using the updated cost estimate developed in the study. The update of the economic pit, using the final costs and recoveries, did not change significantly and therefore does not require a new pit design. The plant recovery was established at 88% and the recovery used for the optimization and design was 85%. The project's operating costs were estimated at 1.57 \$/t (mined) and 10.30 \$/t (processed) compared to 2.00 \$/t (mined) and 11.00 \$/t (processed) used in the optimization and the design. Figure 13 and 14 show the economic pit limit and the final pit design in plan and cross-section.

15.4 CUT-OFF GRADE, DILUTION AND RECOVERY

The cut-off grade for the Nampala open pit was established at 0.40 g/t. based on the parameters shown in section 15.3 and was used to calculate the economic pit limit.

The marginal cut-off grade (without mining costs) was estimated at 0.30 g/t and covers the processing and G&A costs.

During operation, all ore above 0.40 g/t Au will be hauled to the plant, while ore between 0.30 and 0.40 g/t Au will be stockpiled and processed at the end of the mine operation.

A 2% dilution is included in the reserves in order to account for the material at the ore waste contacts that will not be separated perfectly. The mining recovery is estimated at 100% due to a very selective mining method.

NOTE: Met-Chem's full report is presented in Appendix 5

16. MINING METHODS

16.1 SUMMARY OF MINING METHOD

The Nampala deposit will be mined using a conventional truck and shovel operation. Since the ore and waste (saprolite layer) are relatively friable, no drilling and blasting will be required. However, a bulldozer will be used to rip the iron-rich crust that covers the saprolite layer (see Figures 13 and 14).

Figure 13
Nampala Pit (Plan View)

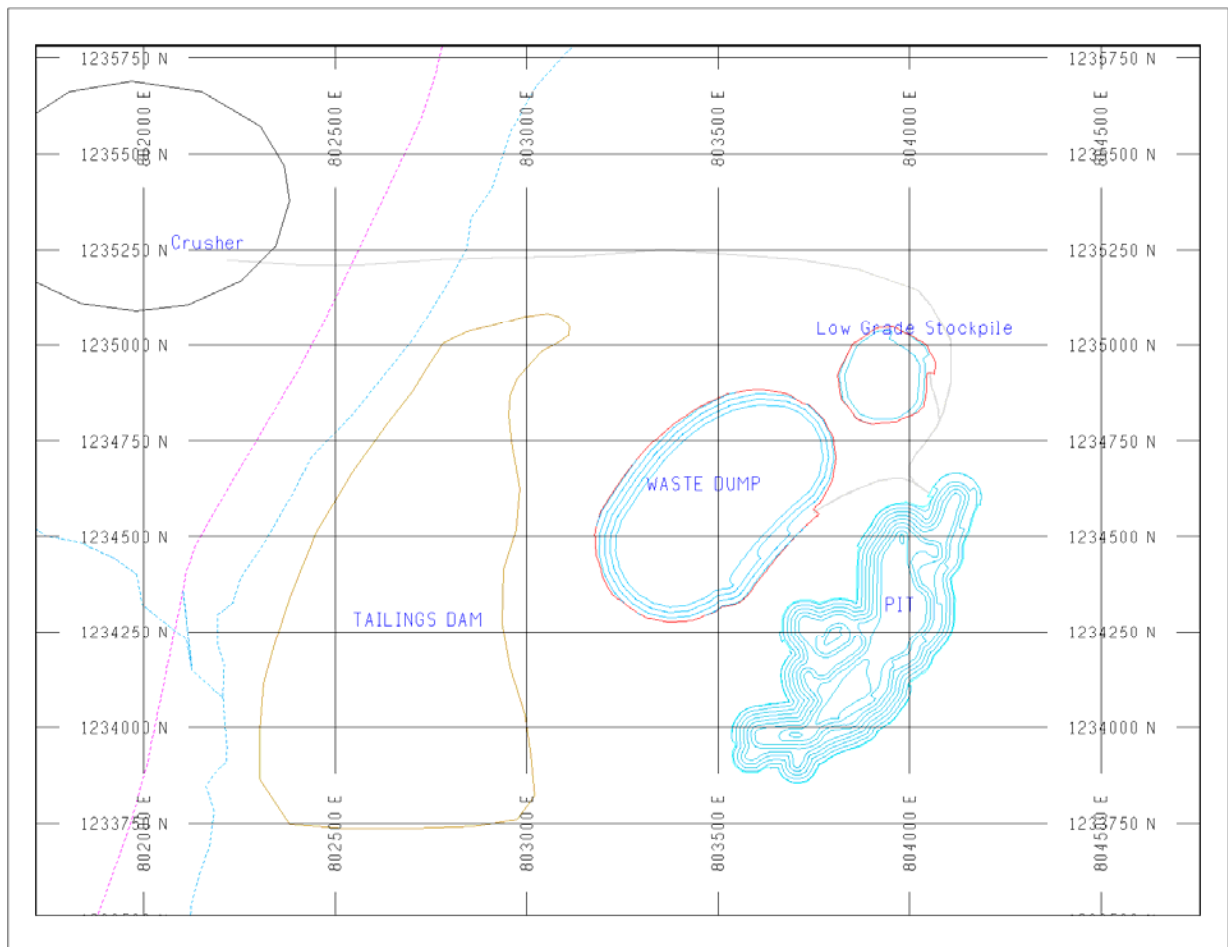
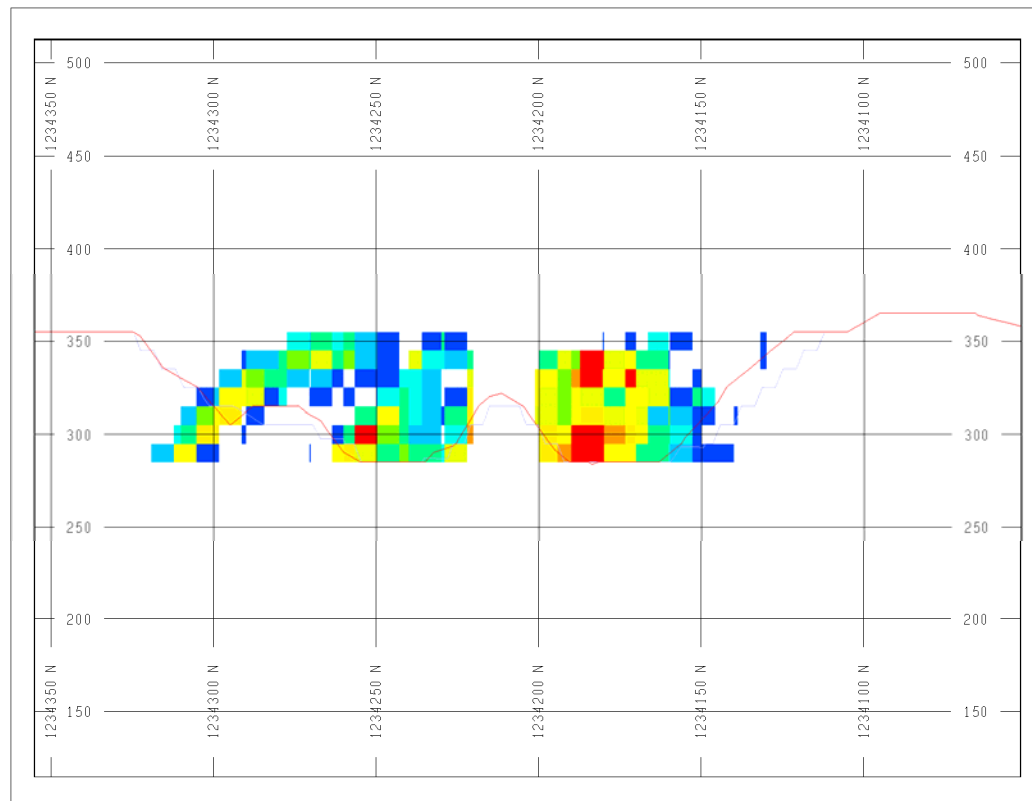


Figure 14
Nampala Pit (Cross-Section)



16.2 ENGINEERED PIT AND DUMP DESIGN

The engineered pit which was used to calculate the reserves was designed incorporating access ramps, catch benches and closely follows the overall ultimate pit shell in order to minimize waste and maximize ore recovery (Figure 13 and 14).

The main ramp is 20 m wide (3 times the width of a 41t truck) and was centrally located to minimize haul distances to the plant and waste dumps. The ramp is reduced to one lane at the bottom of the pit and slots are used in order to maximize ore recovery.

Waste dumps and low grade stockpiles were designed and placed to the west of the deposit (Figure 13). The overall dump slope was designed at 35 degrees. In-pit dumping was not evaluated at this stage of the project but should be looked at in subsequent studies in order to reduce haul distances and costs.

The final engineered pit was used for the mine plan.

16.3 MINE PLANNING

The mine plan was done using a daily production rate of 5200 tonnes of high grade ore (above the 0.4 g/t cut-off grade). or an annual production of 1 805 000 tonnes. The mine will operate 350 days a year during the 8-year mine life. The high grade ore (above 0.4 g/t Au) will be hauled directly to the plant. while ore with grades between 0.3 and 0.4 g/t Au will be hauled to a low grade stockpile. The low grade stockpile will be processed at the end of the operation at the same rate of 5,200 tpd for 2 more years. The detailed production schedule is presented in Table 17 and the end of period maps in figures 15. 16. 17. 18 and 19. Ore will be hauled to the crusher located near the plant. in the northeast corner of the pit. Mine equipment will be purchased. operated and serviced by Robex.

A 2% dilution is included in the reserves in order to account for the material at the ore waste contacts that will not be separated perfectly. The mining recovery is estimated at 100% due to a very selective mining method.

Waste stripping will be kept at a minimum for the first few years of the operation.

A 4 month pre-production period was planned to uncover enough ore to start production. The stripping ratio (waste/ore) gradually increases from 0.3 in the first year to 0.6 for year 4 until the end of production. The average waste to ore stripping ratio is 0.55.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

Table 17
Detailed Mine Plan

Description	Units	Pre-prod.	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Total
Gold Production (88% plant recovery)	oz		39 972	39 594	38 520	39 287	39 287	39 287	39 287	39 287	20 406	10 482	345 410
High Grade Ore (processed)	k-tonne		1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	166		14 606
Grade (Au)	g/t		0.78	0.78	0.75	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77		0.77
Low Grade Ore (stockpiled)	k-tonne	31	422	557	357	271	271	271	271	271	25		2 745
Grade (Au)	g/t	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35		0.35
Total Ore	k-tonne	31	2 227	2 362	2 162	2 076	2 076	2 076	2 076	2 076	191		17 351
	g/t	0.35	0.70	0.68	0.69	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71		0.70
Waste	k-tonne	482	670	971	1 036	1 247	1 247	1 247	1 247	1 247	115		9 511
Low Grade Ore (Cumulative)	k-tonne	31	453	1 011	1 368	1 638	1 909	2 179	2 450	2 720	2 745		2 745
Grade (Au)	g/t	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35		0.35
Re-handled Low Grade Ore (processed)	k-tonne										1 690	1 055	2 745
Grade (Au)	g/t										0.35	0.35	0.35
Stripping Ratio			0.30	0.41	0.48	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60		0.55

Figure 15
Pre-production

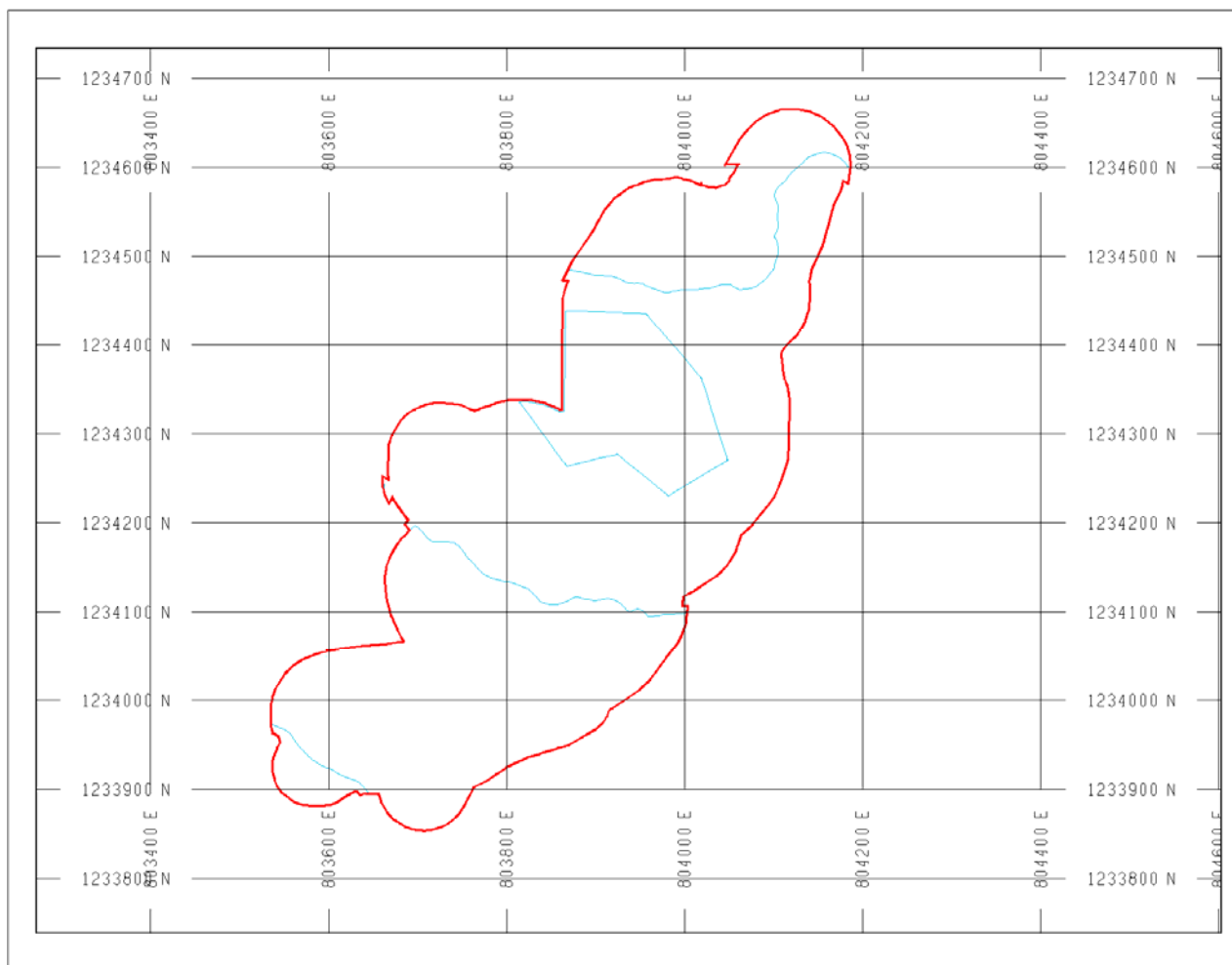


Figure 16
Year 1

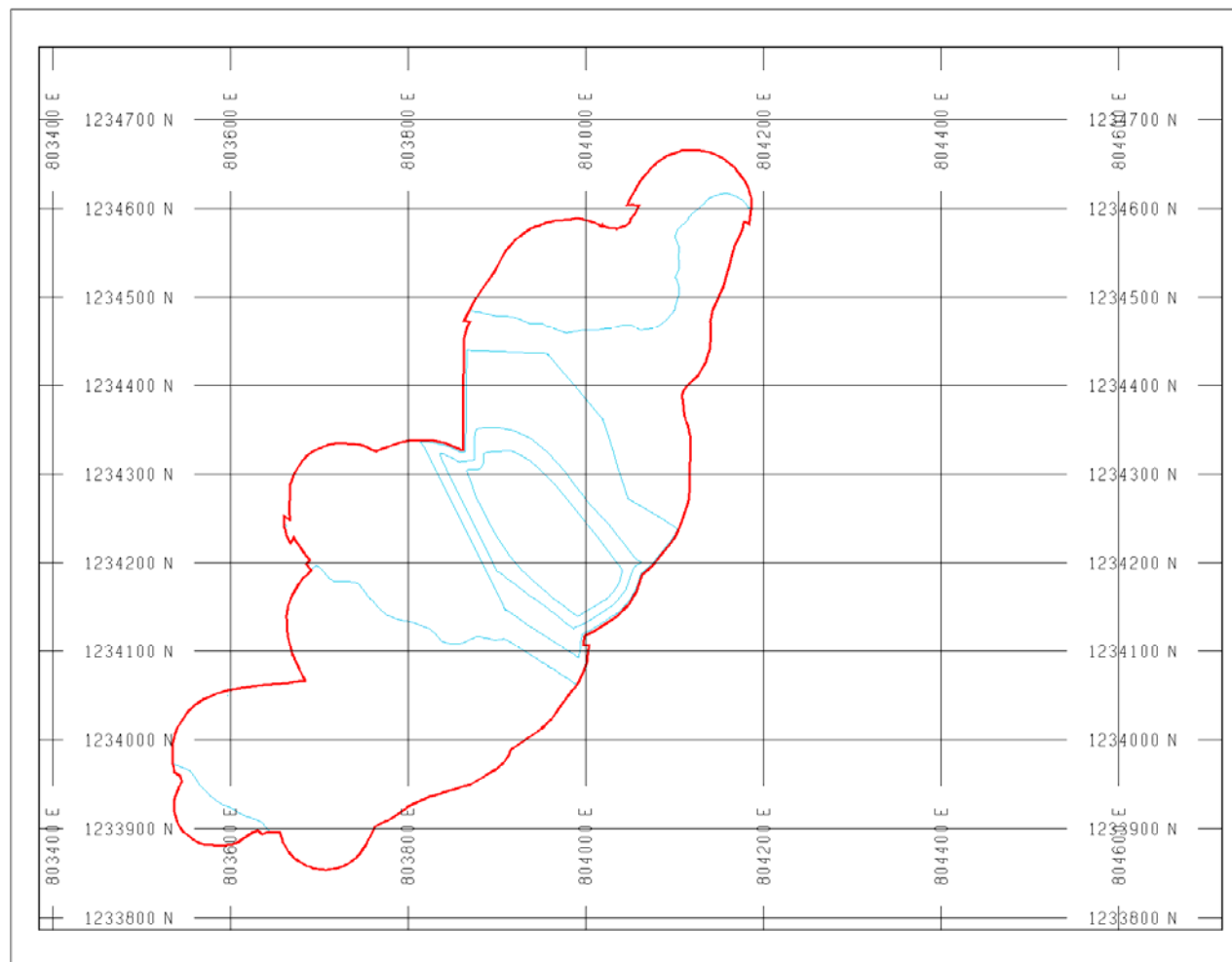


Figure 17
Year 2

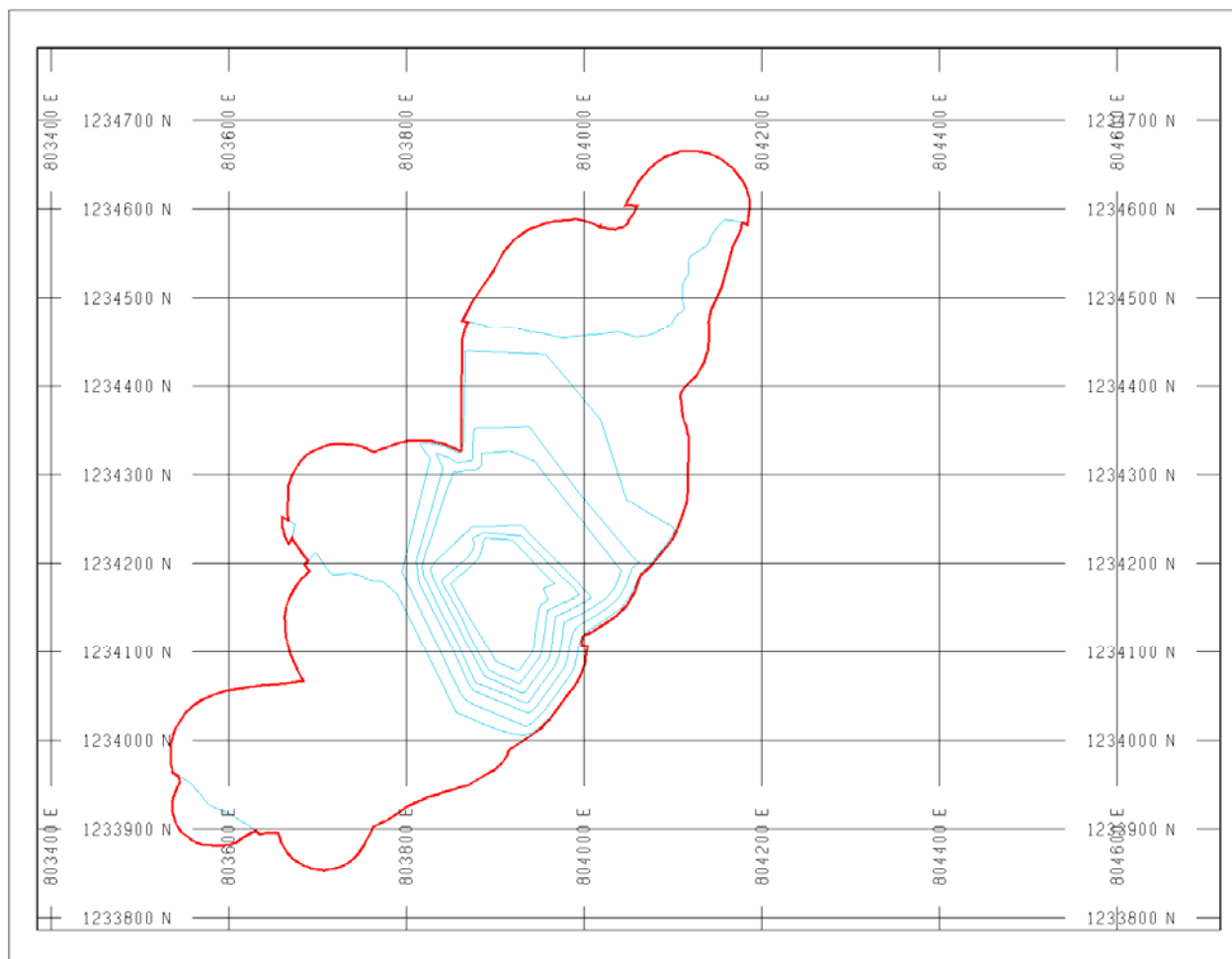


Figure 18
Year 3

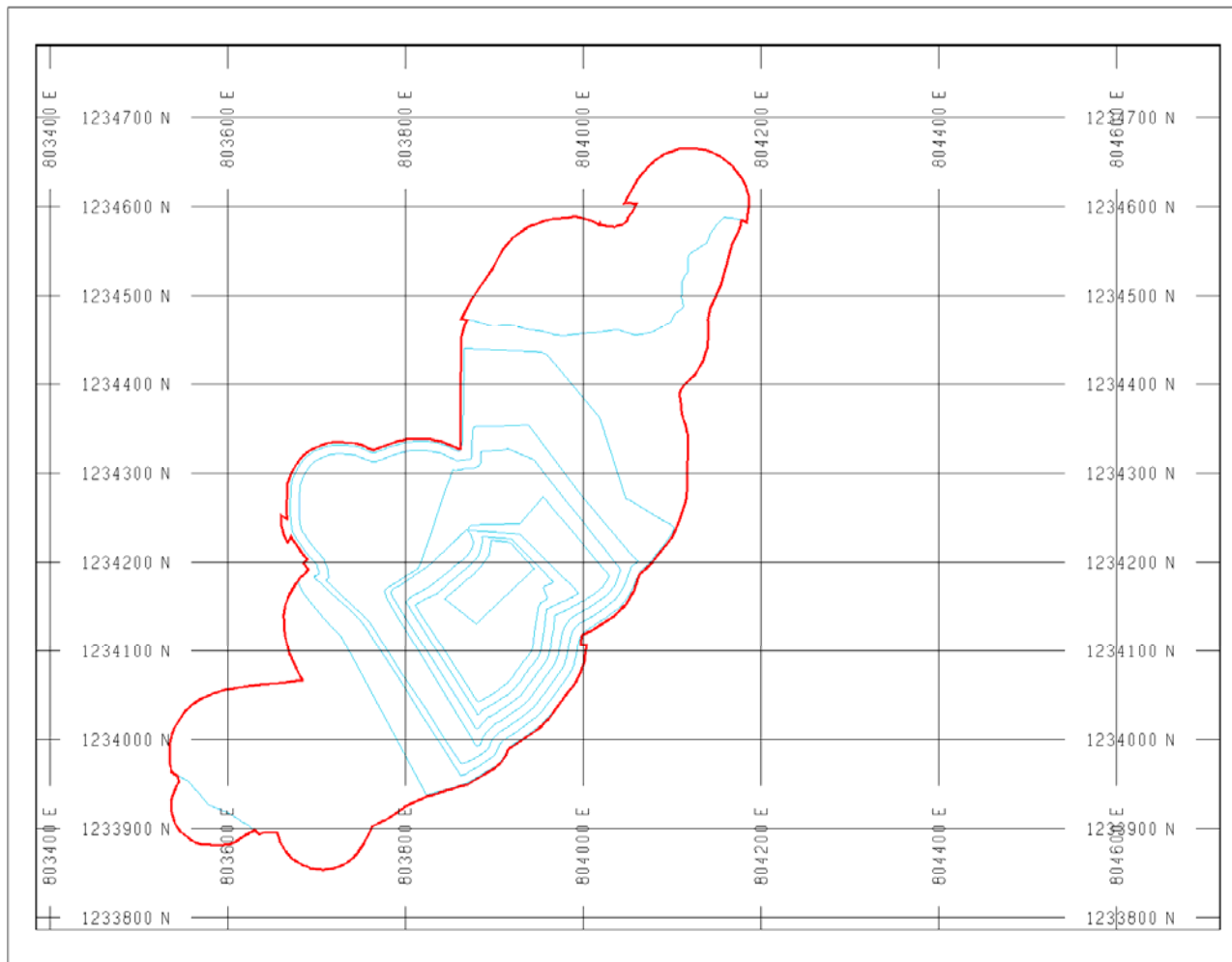
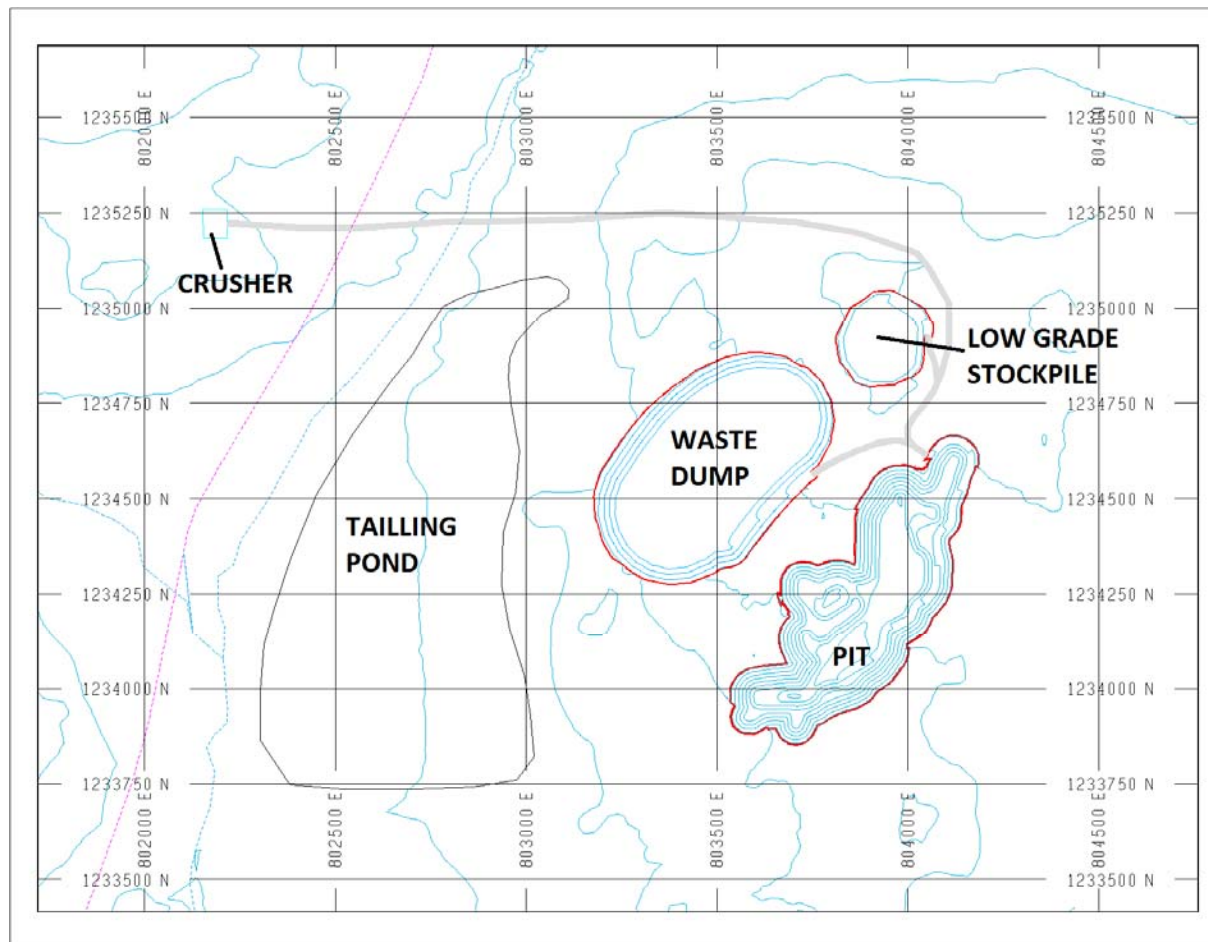


Figure 19
Year 8 (End of Operation)



16.4 PRODUCTION EQUIPMENT REQUIREMENTS

Met-Chem used the mine plan to estimate the production equipment requirements. For the operation, a 41 metric tonne truck fleet and 4m³ hydraulic excavators were selected.

Truck haul routes were designed for each period and inputted into Talpac[®], an equipment simulation software, along with the truck and excavator operating parameters given below:

- Mechanical availability: 85%
- Utilization
 - Shovel: 80%
 - Loader: 70%
 - Truck: 85%
- Shift duration: 12h
- Operating delays: 1.5h/shift
- Non-operating delays: 1.8h/shift

The results show that the Nampala open pit operation will reach a maximum of 5 trucks, 1 excavator and 1 loader in year 4 (peak of waste stripping).

In addition to the production equipment, a number of auxiliary and service equipment are required for the mine operation.

Table 18 below presents a breakdown of the equipment required by period.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

16. Exploration Methods

Table 18
Mine Equipment Fleet

Description	Units	Pre-prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10
MAJOR EQUIPMENT												
Truck - 40 tons	#	2	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3
Excavator - 4 m ³	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Loader - 4 m ³	#		1	1	1	1	1	1	1	1		
SUPPORT EQUIPMENT												
Track Dozer - 160 hp	#	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Grader - Blade 12'	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Water Truck - 5,000 gal	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skid Steer - 1,300 lbs	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Light Plant - 10.5 hp	#	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3
SERVICE EQUIPMENT												
Fuel / Lube Truck	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mechanic Truck	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tire Handler - TH1449-A	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Boom Truck	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lowboy	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick-up Truck	#	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	4
Transport Bus	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

16.5 MANPOWER

The manpower required for the mine operation was estimated based on the number of mobile equipment necessary for the operation. the maintenance crews and the staff necessary to supervise the mine operation. The mine will operate 365 days per year, equivalent to 350 days due to weather or other unexpected delays with two 12-hour shifts.

The total manpower for the mine operation, mine maintenance, supervision and engineering will average 55 people per year over the life of mine.

Since Nampala will be a relatively small mining operation. There are a number of positions and work that will be contracted out to local contractors after a few years of operation, such as exploration geology and long term mine planning. Some key positions will be held by expatriates (superintendent. engineering. etc.).

A summary of the manpower requirements for each period is given in Table 19.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

16. Exploration Methods

Table 19
Manpower - Mine

Description	Wages (\$/year)	Pre-Prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10
OPERATION												
Operation Superintendent	225 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Foreman	28 610	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4
Truck Operator	8 158	2	10	12	12	13	14	14	14	14	8	5
Excavator Operator	9 527	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Loader Operator	9 527		1	1	1	1	1	1	1	1		
Dozer Operator	8 158	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Garder Operator	8 158	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Water Truck Driver	8 158	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fuel/Lube Truck Driver	8 158	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Labour	8 158	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4
Pumping Crew	8 158	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
ENGINEERING												
Mine Engineer (expat)	180 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Geologist (expat)	180 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Environmental Engineer	28 610	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Mine Technician	22 888	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Surveyor	22 888	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
MAINTENANCE												
Maintenance Foreman	28 610	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Mechanic	19 888	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
TOTAL		36	51	53	53	54	55	55	55	55	28	23

16.6 INFRASTRUCTURE AND SERVICES

The open pit operation will require a number of services and infrastructure.

The following services and infrastructure were included in this study as part of the capital and operating costs:

- Mine dewatering will be carried out using pumps mounted on floating barges in sumps, located throughout the mine.
- No electrical power grid will be required for the open pit, as the production equipment will be diesel powered, except for the mine dewatering pumps.
- A fuel and lube station will be located near the crusher and maintenance facilities for the haul trucks and other mobile equipment. A mobile fuel and lube truck will service the excavators, drills and bulldozers in the pit and waste dumps.
- A central mine dry, offices, warehouse and maintenance facilities will be located near the plant and crusher.

16.7 GEOTECHNICAL

Based on the ACTEngineering report, the face slope will be 70° and the overall pit slope 45°.

16.8 HYDROGEOLOGY

The hydrogeological studies performed by ACTEngineering have revealed some groundwater sources, In order to keep the pit dry, these sources will require pumping. Since there is a big demand for water for the process, some wells might be drilled around the perimeter of the pit. These wells will catch the majority of the infiltration water and limit the pumping requirements for the pit. A series of ditches will be excavated around the pit to collect the maximum amount of runoff water. Met-Chem has estimated that additional pumps will be needed for dewatering during the rainy season.

17. RECOVERY METHODS

17.1 PROCESS PLANT DESCRIPTION

Because the mine plan calls for predominantly saprolite ore feed in the initial eight years of operations followed by almost entirely transitional and fresh ore feed for the remaining mine life, the design criteria for the Nampala gold processing plant is based entirely on the basis of 100% oxide ore feed.

The proposed Nampala process plant design is based on conventional and well-known CIL technology. The process plant will consists of scrubbing, crushing. Milling, cyanidation by carbon in leach, Zadra elution method is utilized for recovery of gold from loaded carbon. The plant comprises also reagent mixing. storage and distribution facilities, water, air supplies and infrastructures.

The flowsheet has been developed based on the preliminary results of the test work conducted by SGS Lakefield and in conjunction with design parameters from other similar projects.

Due to limited test work undertaken to-date, the design criteria regarding the metallurgical performance of the Nampala ore adopted in this feasibility study are in many instances derived from similar plants, benchmarks and assumptions. Areas in which assumptions have been made will require verification by test work in future studies.

17.2 ORE CHARACTERISTICS

The plant was assumed to treat 5 200 tonnes of saprolite per day. Nominal feed grade to the mill would be 0.70 g/t Au, but is expected to vary over the course of operations due to the nature of the ore body. The ore will be sourced from an open pit mine. Table 20 gives the Nampala ore characteristics.

Table 20
Ore Characteristics

	Unité	Base de conception
Ore Source		Open pit
Type of Ore		Oxyde
Ore Head Grade	g/t	0.70
Moisture Content	%	10%
Specific Gravity		2.60

A preliminary process design criteria was developed (see Tables 21 to 26). The following tables summarize the key design criteria for the study for the different sections of the plant. This data was used to size the equipment and to establish the capital cost of the project.

Table 21
Process Plant Design Criteria

Plant	Unit	Design
Daily Throughput	tpd	5200
Days/year	Days	350
Operating Hours	h	24
Availability	%	90
Head Grade	g Au/t	0.70

Although extensive oxidation has taken place on Nampala deposits, the presence of quartz veins within the deposit requires that a fraction of saprolite ore feed goes through a crushing and milling stage in order to meet the targeted grind size of 80% minus 150 microns.

Soft rock like saprolite ore has been identified to potentially cause material handling problems when processed through a conventional crushing facility due to the high clay, fines and moisture contents. As a result, a comminution circuit consisting of ROM bin, apron feeder, scrubbing, screening, jaw and impact crushing and finally ball milling will be dedicated for the oxide ore.

The flow sheet (see Appendix 8) will incorporate the following major process operations.

17.3 ORE TRANSPORTATION

From the pit the ore will be transported by trucks of 41 metric tonnes and dumped in an ore bin of approximately 150 metric tons capacity each. The bin will be equipped with a stationary grizzly of 15 cm opening. The +15 cm fractions will be retained on the bars and broken by rock breaker.

17.4 SCRUBBING AND SCREENING

The ore from the bin will be withdrawn by an apron feeder to a belt conveyor that feeds a 3 m diam. by 8.8 m long Sepro scrubber. The scrubber has a nominal capacity of 250 tph.

At the feed end of the scrubber, the ore will be mixed with water to a density of 40-42% solids and the pulp is agitated in the scrubber during three to four minutes which is sufficient to wash the ore and separate the saprolite from the quartz fraction.

From the scrubber, the pulp falls on a triple deck screen which separates it in three fractions: -1.0 mm. -6.25 mm +1.0 mm and +6.25 mm.

The undersize fraction -1.0 mm will fall in a pump box and will be pumped directly to the CIL circuit with a density of 42% solids. This circuit configuration will give more control on the % solid density and will allow feed the leach circuit without using a preleach thickener and hence reducing the capital cost needed.

Table 22
Scrubbing and Screening Design Criteria

Scrubbing and Screening	Unit	Design
Scrubber		
Feed Size (max.)	mm	150
Hourly Capacity	tph	250
Screen		
Feed Size (max.)	mm	150
Hourly Capacity	tph	330

17.5 CRUSHING AND GRINDING

The fraction - 6.25 mm +1.0 mm from the triple deck screen will be directed to a ball mill of 300 HP equipped with a trommel screen. The ore will be ground to a P₈₀ of 150 micron. The trommel screen undersize flow by gravity to a pump box, and will be pumped back to the triple deck screen with a slurry pump.

In the absence of comminution test work, a bond work index (BWi) of 13 kWh/t was assumed for the sizing of the ball mill. This value is typical for similar ore bodies.

The oversize fraction on the triple deck screen (+6.25 mm) is conveyed to a silo of 15 t and feed a jaw crusher. A grizzly installed before the jaw crusher scalps any fines before crushing. Further size reduction is by way of the secondary impact crusher. The products from the jaw and the grizzly will be conveyed to an impact crusher. The crushed product from the impact crusher is conveyed to the pump box and combined with the ball mill discharge before pumped back to the screen.

Table 23
Crushing and Milling Design Criteria

Crushing. Milling	Unit	Design
Jaw Crusher		
Feed tonnage	tph	24.1
Product Size	mm	15
Impact Crusher		
Feed tonnage	tph	36.1
Product Size	mm	5
Ball Mill		
Feed tonnage	tph	24.1
Product Size	micron	150
Ball Mill Work Index	kWh/t	13

17.6 LEACHING AND CIL

Results of bottle roll tests conducted by SGS Lakefield indicated satisfactory gold dissolution to direct cyanidation and CIL for this ore. Acceptable dissolutions were obtained within a leaching time of 36 hours under normal CIL conditions and natural oxygen levels.

The CIL circuit will be designed to treat a direct feed from the triple deck screen undersize at a solids concentration of 42%. The presence of the ball mill trommel screen makes the trash screen unnecessary, as wooden chips and oversize will be retained in the trommel screen oversize and rejected before entering the CIL circuit.

The design criteria for the CIL circuit are summarized in Table 25

A total of 8 tanks, 1 leach and 7 CIL with a volume of 1800 m³ each will constitute the circuit, giving a total residence time of 30 hours to ensure efficient dissolution of gold and its subsequent adsorption onto activated carbon.

The undersize fraction from the triple deck screen at 42% solids will feed directly the leach tank where cyanide will be added for the leaching of gold into solution. The discharge from the tank will feed by gravity the 7-stage adsorption circuit where gold will be adsorbed onto carbon

Table 24
CIL Design Criteria

CIL Circuit	Unit	Design
Feed	tph	230
Feed Grade	g/t	0.70
Feed Solids %	%	42
Leach Feed Size	micron	80% minus 150microns
Leach Recovery	%	89.7
Leach Residence Time	H	30
CIL Solution Tails	g/t	0.021
CIL Solid Tails	g/t	0.117
Carbon in slurry	g/l	10
Carbon Loading	g/t	3500
Carbon Transfer Rate 1	Tpj	1.2
Time Required to Move Carbon	H	3
Elutioin Batch per Month	#	22

The slurry from the first tank to the next tank will flow by gravity through an interconnecting launder system. The adsorption tanks will be equipped with intertanks screens to allow the pulp movement between tanks while retaining the carbon.

Carbon will be advanced counter current to the slurry flow on an intermittent basis by recessed impeller vertical spindle pumps located in each CIL tank. Loaded carbon in CIL tank 1 will be pumped to the loaded carbon screen where the underflow slurry returns back to the CIL tank 1 while loaded carbon drops into the acid wash cone.

Cyanide solution will be pumped through a ring main from which it can be dosed into the pre-leach tank of CIL train. with the facility to add to the subsequent CIL tanks if required.

Provision to add lime slurry to each pre-leach tank will be made in the event that low pH values are registered in the leach circuits.

Oxygen demand in the leach slurry is met using low pressure (350 kPa) compressed air supplied by three compressors (two running. one on standby).

Due to the use of strong sodium cyanide solution in the CIL, two safety showers will be provided per train. The safety showers will be activated by a foot pedal and will be equipped with an eye bath.

Two vertical spindle spillage pumps will be provided for spillage handling in the leach and CIL area.

A tower crane will be provided in the CIL section to allow for cleaning of interstage screens.

17.7 ACID WASH ELUTION

The loaded carbon will be subjected to acid washing and elution to recover gold.

An acid wash circuit capable of taking the full 1.2 tonne batch will be included to remove any carbonates that might foul carbon. This circuit will be designed to acid wash every batch of carbon before it is eluted by circulating an HCL solution through carbon acid wash cone.

The loaded carbon flows by gravity into the acid wash vessel where it is rinsed by a solution of 3% hydrochloric acid until the pH exiting the acid wash column is low (pH = 2). This will be followed by pumping firstly water to neutralize the acid until pH of 7 is attained and secondly by dilute caustic soda to bring the pH to 11.

The acid washed carbon will be transferred (by gravity) into the elution column which will be sized at 1.2 t of carbon.

Carbon will be stripped by the pressure Zadra method. The eluant, hot caustic cyanide solution will be heated through a closed circuit thermic oil heating system. The eluant flow rate will be 6 m³/h thermic oil will be heated by the diesel fired heater and then pumped to the primary heat exchanger to transfer heat from the thermic oil to the solution entering the elution tank.

This will be operated until the solution leaving the elution tank has reached 130° C. This solution will pass through a second heat exchanger to ensure transfer of heat to the incoming elution tank feed, before directed to the electrowinning cells

A total of 20 elution per month, 1.2 tonne batch each, will be designed for provision for increased number of elution will be allowed.

Table 25
Acid Wash Design Criteria

Acid Wash	Unit	Design
Number of Acid Wash per Month		22
Acid Wash Cone	m ³	2.4
Acid Wash Tank Volume	m ³	4.8
Acid Wash Flow Rate	BV/hr	2
Acid Wash Solution Strength (HCL)	%	3

Table 26
Elution Design Criteria

Elution	Unit	Design
Elution Method		PressureZadra
Operation Temperature	°C	130
Operation Pressure	kPa	350
Design Carbon Loading	t	1.2
Design Elution per Month	#	22
Flow through the Column	BV/hr	2
Design Barren Carbon Loading	g/t	100
Elution Time	Hrs	12 -16
Carbon Transfer Method	--	Recessed Impeller Pumps

17.8 ELECTROWINNING

Pregnant solution exiting the column will be directed to electrowinning cells via a flash/ header tank where gold will be deposited on the cathodes as sludge and the barren solution will be circulated back to the elution tank

Fully loaded cathodes will be periodically removed from the cells and the gold sludge will be washed off using a high pressure washer and the solution decanted. The gold sludge will be calcined and smelted

17.9 CARBON REGENERATION

Carbon will be transferred from the elution column into the eluted carbon holding vessel at the end of elution cycle by recessed impeller pumps. Carbon regeneration facility will be designed to treat the entire eluted carbon batch of 1.2 t in a period of 20 hours. The regeneration kiln will be located on top of CIL tanks, and will have a capacity of 250 kg/h. It will be diesel fired; the temperature inside the kiln will be maintained around 650°C.

Regenerated carbon from the kiln will discharge to an agitated quench tank and be pumped to the carbon sizing screen with fresh carbon. Sized carbon will enter the CIL tanks while undersize carbon will pass through the sizing screen and will be stored in a hopper and shipped in drums to a refinery. Exhaust gas streams around the carbon regeneration kiln will be vented to atmosphere.

17.10 CALCINING AND SMELTING

The gold sludge from the electrowinning cells will be calcined in an electric fired calcination oven operated at 750 °C for drying. The dried sludge, once cooled, will be mixed with fluxes in a determined ratio and will be then transferred and loaded into a diesel fired smelting furnace operated at 1200 to 1400 °C. During smelting, metal oxides will form slag and once the furnace crucible contents are poured into cascading moulds, gold will solidify at the bottom while slag separates easily from the gold. The gold bullion will be cleaned, labeled and ready for shipping.

17.11 TAILINGS DISPOSAL

Slurry from the last CIL tank will be directed by gravity to a linear screen (carbon safety screen) to recover any escaped carbon from interstage screens. Oversize from the safety screen will be collected in a basket and recycled to the last CIL tank while the slurry will go to the tailings detoxification. The proposed detoxification process will be based on the destruction of cyanide by reaction with metabisulphite in the presence of oxygen and copper sulphate as catalyst. Air is blown to agitated detoxification tanks to supply the required oxygen demand.

The discharge from the second tank will flow to the tailings sump from where the tailings are pumped to the tailings pond. Clarified water from the tailings facility will be pumped back to the process water tank.

17.12 REAGENTS

A number of reagents are used in the processing of the ore to produce gold doré. Facilities to mix store and distribute reagents and consumables will be included in the design. These reagents will include cyanid, lime, caustic soda, sodium metabisulphite, copper sulphate, diesel, hydrochloric acid and smelting fluxes.

The consumption of these reagents is based on laboratory tests or industrial practice and is used to estimate the size of the different equipments associated with mixing, storage and distribution of most of the reagents.

17.12.1 Cyanide

Cyanide will be delivered in one ton bulk bags. An electric hoist will be provided to lift the bags in a bag breaker during cyanide make up. A cyanide mixing tank is used to dissolve the cyanide briquettes to make up a 25% solution of sodium cyanide. On completion of dissolution, the cyanide solution is pumped in the cyanide storage tank from where it will be pumped and distributed via a ring main pipeline to the leach/CIL and elution areas.

Storage tank will be designed at a 48-hour capacity.

17.12.2 Lime

Hydrated lime (65% available CaO) will be delivered to the mine in one tonne bags and will be pneumatically transferred to the lime silo. Lime addition to the leach tank will be controlled by the pH in this tank and will be designed to maintain a pH value > 10.

17.12.3 Caustic Soda

Caustic soda pearls are received in bags. and will be transported using a fork lift from the caustic storage area to the caustic tank make up, where they are mixed to a solution of 25% strength before distributed to the elution and acid wash area.

17.12.4 Hydrochloric Acid

Hydrochloric acid (33% HCL strength) will be delivered in 290 kg plastic drums. As required, acid is pumped to the acid wash tank to make up a dilute solution of 3% acid strength.

17.12.5 Sodium Metabisulphite

Sodium metabisulphite will be delivered to site in 1 tonne bulk bags. The bulk bags will be transported to the mixing and dosing area for make up where sodium metabisulphite powder will be dissolved batch wise to a concentration of 25% by weight in a tank equipped with a mixer

17.12.6 Copper Sulphate

Copper sulphate will be delivered to site in 25 kg bags. The copper sulphate crystals will be dissolved to a concentration of 15% by weight for make up in a dedicated tank

17.12.7 Carbon

Carbon will be delivered to site in 500 kg bulk bags. The carbon will be transported to the carbon attritioning area located in the regeneration facility

17.13 AIR SERVICES

High pressure air requirements for instruments, general plant and CIL, detoxification circuit will be supplied by three air compressors of 500 Nm³/h each (two working and one on standby). A refrigerant air dryer and filters will be supplied in order to ensure that instruments' air will have the necessary quality. The three compressors will be housed in a compressor room.

17.14 WATER

17.14.1 Process Water

Once in operation, the majority of the water required for the mill operations will be reclaimed from the tailings pond. A process water tank located close to the processing plant will be used to store and supply process water to the plant. Two pumps, one working and one on standby, will be installed in the tailing ponds to enable pumping of water to the process water tank.

17.14.2 Raw Water

Raw water will be sourced from wells. A raw water tank will be located near the plant to distribute water to the crusher and milling area for dust suppression, mill cooling water. Raw water will also be utilized for supplying the gland water, fire water, reagent mixing and the potable water treatment plant.

18. INFRASTRUCTURES FOR THE PROJECT

The Nampala site is located at approximately 300 km South-East of Bamako. It is accessible by a rural road leading from Tiola to Finkolo, 12 km South/South-East of the Nampala site.

In order for the Nampala site to be fully operational, the development of infrastructures is required to ensure the proper operation of the processing plant, the mine and the on-site food and lodging installations for the employees. Appendix 9 shows the general arrangement of the plant.

These infrastructures are described in the following sections.

18.1 PREPARATION OF SITE AND ROADS

Preparation of site and roads to access the base camp, the plant and the pit will have to be taken under consideration. The actual road between the National Road and the Nampala site will have to be upgraded to allow secure access to all vehicles and heavy machinery. Laterite type main trails will connect the pit, the tailings pond the process plant and the base camp.

18.2 POWER

The energy will be supplied by diesel generators to the whole site. Four 1500 kVA (three in operation and one back-up) will be required for the processing plant, the adjacent buildings and the mine. This is based on the power needed for the process plant and the mine equipment. Allocation for the adjacent buildings is also included. Two more 250 kVA generators (one in operation. one back-up) will also be needed to supply power to the base camp and other infrastructures.

18.3 ADJACENT BUILDINGS

The processing plant will be built on an area of approximately 2640 m² (220 m long x 120 m wide). Adjacent buildings will include administrative offices, garage including overhead crane, workshop and warehouse, chemical analysis laboratory, diesel generators, MCC rooms and the compressor room.

A refectory, a changing room and a dispensary will also be built on the site.

A chemical analysis and metallurgical test laboratory will be built next to the plant to analyze samples on a daily basis and conduct metallurgical tests in order to improve the process.

Table 27 shows the approximate dimensions for these buildings.

Table 27
List of Adjacent Buildings

Description of Buildings	Dimensions
Administrative Offices	10 m x 20 m
Refectory	16 m x 20 m
Changing room	15 m x 20 m
Laundry	6 m x 10 m
Dispensary	14 m x 10 m
Garage	15 m x 25 m
Workshop and Warehouse	6 m x 25 m
MCC Room	8 m x 15 m
Gold Room	8 m x 15 m
Compressor Room	5 m x 5 m
Generator Room	15 m x 30 m
Laboratory	16 m x 30 m
Control Room. 2 nd Floor	8 m x 15 m

To ensure security on the site, a fence will be built and all entries will be through a controlled gatehouse

18.4 FUEL STORAGE

To ensure an adequate supply of carburant products (diesel. gas), storage tanks will be installed by a supplier who will also be responsible for their management.

18.5 WATER SUPPLY

Process water from the tailings pond will be recycled using two pumps (one in operation. one back-up) to a storage tank thus ensuring a steady supply of process water to the plant. The process water required to treat 5.200 tm of ore a day is estimated at 8 016 m³ of which 6 000 m³/d can be recycled.

Fresh water will be supplied from the drilling wells. For the process plant, more than 2 000 m³/d of fresh water will be needed. The 10 wells monitored by ACTEngineering have yielded more water than our theoretical requirement. Pumping tests performed revealed a volume rate of more than 3,000 m³/d. Storage and distribution tanks will be installed on the site of the processing plant and of the basic camp. The fresh water will be filtered and treated before consumption.

18.6 TAILINGS POND

The site retained for the tailings pond covers an area of 680,000 m² giving a perimeter of 3,800 m. The capacity needed for the mine during the first four years of operation will be 4,837,600 m³ making an initial height of the dyke of 7 m and the final height of the dyke will be 13 m. The volume of soil required for the implantation of the dyke will be 833,333 m³ assuming an apparent density of 1.8; for a mass of 1,500,000 tonnes. The price for one ton of soil excavation is estimated at US\$2.00. for a total cost of 3,000,000 US\$. It is worth to note that the future heightening of the dyke will be done in width and in height on its exterior side.

For the tailings pond, the estimated calculation is based on the following assumptions:

- The entire deposit is estimated at 12,000,000 tonnes of ore.
- The percentage of solids after decantation and partial recovery of water is of 88%.

18.7 BASE CAMP

A base camp for 50 persons located at 2.5 km from the plant will be built for lodging the employees. The camp will be equipped with all the necessary commodities, including a kitchen, a sport and recreation room. It's management will be contracted to a professional.

18.8 SEPTIC TANKS

A sewer system will be installed to collect wastewater which will be directed to septic tanks built near the sites of the processing plant and base camp

18.9 COMMUNICATIONS

A communication system will be installed for the whole site to ensure communications between employees working within the area of the mine (plant. camp. mine). A radio communication network could be used to that effect.

For the wireless phone system operators working outside of this area, a connection network will also have to be provided.

An internet link via VSAT will have to be provided for the Nampala site.

19. MARKET STUDY AND CONTRACTS

There is no need to do market study for a gold project, in contrast to base metals and industrial minerals

Gold production from a mining operation is purchased in most cases by refiner operating in North America. United States. Europe, etc. Regarding Robex Resources, we believe that the best choice would be Europe (Switzerland for example)

Usually, the refiners pay the price of gold at the time of receipt of bullion. Refining costs are roughly the same for all refiners. To our knowledge, there is no price war in this sector.

In the present study, Bumigeme retained US\$ 1250.00 as the price of gold for the basic scenario. For the sensitivity study, Bumigeme used a price for gold of 900 US\$, 1,000 US\$, 1,400 US\$ and 1,600 US\$.

**20. ENVIRONMENTAL STUDIES, PERMIT
AND SOCIAL IMPACT ON THE COMMUNITY**

An environmental study was carried out by the “Bureau d’Ingénieurs en Développement durable, Environnement et Assainissement (BIDDEA)” in Bamako. As per the study, even though the project will potentially generate negative impacts on the natural and human environment, these do not have any major irreversible ecological impact either on the natural reserves, the protected species or the endangered species. The negative potential impacts can technically be by-passed within reasonable limits, or can be compensated by applying adequate corrective measures as specified in the environmental and social management program than has been proposed.

The report on the environmental studies as well as the summary displacement program is presented in Appendices 10 and 11 respectively. Based on this report, the “Ministère de l’Environnement et de l’Assainissement. Secrétariat Général” (Environment and Sanitation Ministry. General Secretariat) has issued the Environmental Permit no. 0110027 MEA-SG for the mining operation (see Appendix 12).

Bumigeme developed the ore processing flowsheet and is of the opinion that even though the process requires the cyanide solutions release, these are first destroyed by the detoxification process at the plant, which brings the cyanide concentration to a weak acid dissociable (WAD), thus meeting the recognized environmental standards. Furthermore, the water from the tailings pond will be 100% recirculated to the concentrator which ensures that there is no environmental release.

Moreover, the permeability study of the tailings pond soil indicates that the risk of leakage by percolation ranges from very low to non-existent when the site is compacted during the construction works.

Furthermore, the tests conducted by SGS Lakefield confirm that the acid mining drainage of the tailings is non-existent.

Bumigeme does not have any knowledge of either environmental or social problems that would keep the project from going ahead.

21. CAPITAL AND OPERATIONAL COSTS

21.1 CAPITAL COST

21.1.1 Mine

The capital cost for the mine was based on the mine plan and the associated equipment fleet. Due to the short mine life, the only equipment that needs to be replaced are the pickup trucks. Table 28 (see next page) shows the details of the capital expenditure during the life of the project.

21.1.2 Processing Plant

The cost of capital investment for the concentrator was prepared based on the purchase of new equipment to process 5,200 tpd saprolite ore, according to the flowsheet developed previously

The design criteria are based on laboratory results obtained to date and must be validated by further tests which are currently underway. These tests will determine whether the design of certain equipment is adequate, which may affect capital and operational costs

These estimates are based on second quarter 2011 US \$ price and do not take inflation into account.

It is assumed that some equipment, mainly CIL circuit tanks and vessels for cyanide detoxifications and chemicals storage will be manufactured in Mali

The exchange rate provided in the estimate is 450 CFA for \$ 1 CAD

The concentrator will be built on a concrete base of 60 m x 90 m. The security zone where the gold room is located will occupy approximately 15-20% of the area and will consist of a steel structure and brick walls. The remaining equipment will be protected by a roof.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

Table 28
Capital and Sustaining Costs

Description	Units	Unit Price	Pre-Prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Total
PRODUCTION EQUIPMENT														
Truck - HD-405	US\$	751 551	1 503 102	1 503 102			751 551							3 757 755
Excavator - PC-800	US\$	929 400	929 400											929 400
Loader - WA-500	US\$	568 760		568 760										568 760
Total	US\$		2 432 502	2 071 862			751 551							5 255 915
ANCILLIARY EQUIPMENT														
Track Dozer - D-85	US\$	451 068	902 136											902 136
Grader - GD-555	US\$	340 494	340 494											340 494
Water Truck - 5,000 gal	US\$	268 400	268 400											268 400
Loader - 1,300 lbs	US\$	21 450	21 450											21 450
Light Plant - 10.5 hp	US\$	12 650	63 250											63 250
Total	US\$		1 595 730											1 595 730
SERVICE EQUIPMENT														
Fuel / Lube Truck	US\$	250 000	250 000											250 000
Mechanic Truck	US\$	200 000	200 000											200 000
Tire Handler - TH1449-A	US\$	100 000	100 000											100 000
Boom Truck	US\$	180 000	180 000											180 000
Lowboy	US\$	300 000	300 000											300 000
Pick-up Truck	US\$	25 000	200 000					200 000						400 000
Transport Bus	US\$	60 000	60 000											60 000
Total	US\$		1 290 000					200 000						1 490 000
TOTAL COST	US\$		5 318 232	2 071 862			751 551	200 000						8 341 645

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

Capital requirements for the concentrator include equipments and installation, civil engineering, concrete and metal structures. We have also included the cost of diesel generators to power the plant and infrastructure, the cost of necessary electrical and instrumentation equipment. The cost of piping, with the exception of that used in the tailings pond and in the release and distribution of water wells, has been considered. Cost required transporting equipment to the mine site; spare parts and consumables are included as well.

The cost of these equipments was estimated either from similar projects carried out by Bumigeme or from direct quotations received from equipment suppliers. The initial capital cost required for the concentrator is estimated at US \$ 26,042,331. Table 29 presents details of the structure of the capital cost. It should be noted that the capital cost of equipment could be reduced if used equipment can be purchased.

Table 29
Concentrator Capital Cost Summary

Description	US\$
Total Cost of Equipment (Appendix 13)	10 637 331
Metal Structure	672 000
Civil Engineering	2 240 000
Piping (excluding tailings ponds and borehole wells)	840 000
Instrumentation	565 000
Diesel Generators	2 900 000
Transformers Cables Fuses	1 945 000
Transport to the Mine	1 529 000
Equipments Installation	3 370 000
Spare Parts and Consumables	1 344 000
Total	26 042 331

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

21.1.3 Infrastructure and services

The cost of capital investment for infrastructure is presented in Table 30. This cost takes into account the most important infrastructure required for the operation of the plant, the mine and the mining city. The total cost is estimated at \$ 8,272,260 USD.

Table 30
Infrastructure and Services Capital Cost Summary

Description	US\$
Site Preparation and Roads	500 000
Laboratory	462 000
Administrative Buildings. Warehouse and Change Rooms	1 987 010
Septic Tanks	71 500
Security Gate and Fence	247 750
Tailings Pond	3 000 000
Showers and Toilets	30 000
Garage and Crane	200 000
Office Supply	40 000
Spare Parts (Excavators. Loaders. Truck)	600 000
Piping (Tailings Pond)	100 000
Piping for Process Water from Tailings Pond	167 000
Piping for Water Wells	167 000
Mining City	900 000
Electrical Equipment and Communication	200 000
Total	8 272 260

21.1.4 Capital Cost Summary Capex

Table 31 summarizes the capital costs required to start operations. Total investment costs amount to 52,922,173 \$ US.

Table 31
Capex Cost Summary

Description	%	US\$
Mine		8 341 645
Concentrator		26 042 331
Infrastructure and Services		8 272 260
Sub-total		42 656 236
EPCM	12	5 118 748
Miscellaneous	15	5 147 189
Sub-total		10 265 937
TOTALCAPEX		52 922 173

21.2 OPERATING COSTS

21.2.1 Mine

The operating cost was estimated for each period of the mine plan. This cost is based on operating the equipment manpower associated with operating the mine, as well as dewatering, road maintenance, technical services and consulting fees. Table 32 provides a breakdown of the operating costs into several major components.

21.2.2 Concentrator

Operating costs of the plant are based strictly on direct costs. These costs include the cost of labor, the milling cost (reagents, wear parts, maintenance and laboratory consumables) and the cost of energy (see Table 33). Supply costs are based on prices in US\$ plus freight to Mali. The costs of labour have been estimated based on similar operation in Mali

Work schedules are based on 3 quarts of eight hours a day, seven days a week and 365 days a year

Table 32
Concentrator Operating Cost Summary

Description	US\$/year
Labour - Concentrator	2 241 108
Milling Cost (Consumable Costs and Maintenance)	4 551 986
Energy	6 532 440
TOTAL	13 325 534
Cost / tonne	7.38

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

Table 33
Operating Cost Breakdown

Description	Units	Pre-Prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Total
PRODUCTION EQUIPMENT													
Truck - HD-405	US\$	140 963	1 119 824	1 269 510	1 343 938	1 421 366	1 480 838	1 480 838	1 536 653	1 536 653	899 243	473 302	12 703 128
Excavator - PC-800	US\$	53 345	229 782	263 059	270 224	293 665	282 594	282 594	282 594	282 594	162 858	116 812	2 520 120
Loader - WA-500	US\$		73 120	73 120	73 120	73 120	91 400	91 400	91 400	91 400			658 081
Total	US\$	194 308	1 422 726	1 605 690	1 687 283	1 788 151	1 854 832	1 854 832	1 910 647	1 910 647	1 062 101	590 114	15 881 330
ANCILLIARY EQUIPMENT													
Track Dozer - D-85	US\$	113 501	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	172 617	100 899	3 148 887
Grader - GD-555	US\$	62 100	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	94 444	55 205	1 722 856
Water Truck - 5,000 gal	US\$	19 892	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	30 252	17 683	551 864
Loader - 1,300 lbs	US\$	7 474	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	11 367	6 644	207 354
Light Plant - 10.5 hp	US\$	7 600	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	11 558	6 756	210 842
Total	US\$	210 568	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	320 238	187 187	5 841 802
SERVICE EQUIPMENT													
Fuel / Lube Truck	US\$	10 094	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	17 946	304 358
Mechanic Truck	US\$	3 873	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	6 886	116 788
Tire Handler - TH1449-A	US\$	3 286	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	5 843	99 093
Boom Truck	US\$	3 873	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	6 886	116 788
Lowboy	US\$	5 810	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	10 329	175 183
Pick-up Truck	US\$	34 554	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	78 826	46 076	1 000 261
Transport Bus	US\$	6 338	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	11 268	191 108
Total	US\$	67 828	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	180 035	105 235	2 003 581
Others													
Explosives	US\$												
Pumping	US\$	65 753	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	116 905	1 982 659
Road Maintenance	US\$	32 877	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	58 453	991 329
Technical Services / Equipments	US\$	98 630	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	175 358	2 973 988
Consultation fees	US\$	16 438	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000			416 438
Labour	US\$	373 634	1 285 040	1 301 356	1 301 356	1 309 514	1 317 672	1 317 672	1 317 672	1 317 672	809 501	529 164	12 180 256
Total	US\$	587 333	1 935 040	1 951 356	1 951 356	1 959 514	1 967 672	1 967 672	1 967 672	1 967 672	1 409 501	879 879	18 544 670
Total operation cost		1 060 036	4 204 553	4 403 832	4 485 426	4 594 452	4 669 291	4 669 291	4 725 105	4 725 105	2 971 875	1 762 415	42 271 382
Unit cost per tons mined	US\$/t	2.20	1.70	1.59	1.58	1.51	1.53	1.53	1.55	1.55	1.51	1.67	1.57
Unit cost per tons of ore	US\$/t		2.33	2.44	2.49	2.55	2.59	2.59	2.62	2.62	1.60	1.67	2.44
Unit cost per Oz Au	US\$/oz.		105	111	116	117	119	119	120	120	146	168	122

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

21.2.2.1 Labour Cost

The manpower required for the operation of the plant, laboratory and maintenance are summarized in Tables 34, 35 and 36 and the manpower need for expatriate staff is summarized in Table 37. The summary of labour required for the concentrator is presented in Table 38.

- Concentrator

Based on the design and capacity of the proposed treatment plant, sixty eight Malian nationals will be required for the operation of the concentrator at an annual cost estimated at 241,971 US\$.

Table 34
Manpower Needs for the Concentrator

Description	Quantity	Annual Salary US\$
Plant Speriendant	1	11 778
Crushing Operators	4	13 248
Mechanics	2	10 022
Grinding Operators	8	26 496
CIL Circuit Operators	8	26 496
Detoxification Operators	4	13 248
Carbon Regeneration Operators	8	26 496
General Workers	8	12 144
Team Leader for Electrolysis and Smelting	4	20 044
Electrolysis and Smelting Operators	8	26 496
Metallurgist	1	7 921
Machinist	1	5 011
Electrician	1	5 011
Foremen	4	25 224
Tailings Ponds Operators	6	12 336
TOTAL	68	241 971

- Laboratory Personnel

Table 35
Laboratory Personnel Requirement

Description	Quantity	Annual Salary US\$
AA technician	1	5 011
Laboratory Technician	1	5 011
Samplers	4	12 344
Labourer	1	3 086
Secretary	1	3 312
TOTAL	8	28 764

- Maintenance Personnel

Table 36
Maintenance Personnel Requirement

Description	Quantity	Annual Salary US\$
Mechanics and Apprentices	12	60 132
Electricians	4	20 044
Greasers	3	9 936
Lathe-Drillers	3	15 033
Crusher and Mill Machinists	4	20 044
Rewind Technicians	2	10 022
Welders	2	10 022
Drivers and Clerks	6	18 516
Secretaries	2	6 624
TOTAL	38	170 373

- Expat Personnel

Table 37
Expat Personnel Requirement

Description		Quantity	Annual Salary US\$
Administration	General Manager	1	150 000
Plant	Superintendant	1	150 000
	Metallurgist	1	150 000
	Production Team Leader	1	150 000
	Chief Chimist	1	150 000
Maintenance	Supervisor	1	150 000
	Maintenance Mechanics	2	300 000
Electrical store	Supervisor	1	150 000
Garage	Supervisor	1	150 000
	Foreman	1	150 000
	Hydraulic Mechanic	1	150 000
TOTAL		12	1 800 000

Table 38
Concentrator Manpower Summary

Description	US\$/year
Manpower	
Concentrator Personnel	24 971
Laboratory Personnel	28764
Maintenance Personnel	170373
Expat Personnel	1 800 000
Sub-total	2 241 108

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

- Consumables and maintenance costs

Operating costs of the mineral processing include reagents, wear parts, maintenance and laboratory chemicals. The total cost is \$ 4,551,986 USD. Table 39 summarizes these costs.

Table 39
Summary of Consumables and Maintenance Costs of the Concentrator

Description	US\$/year
Reagent (Lime. Cyanide. Caustic Soda. Metabisulphite. Carbon)	2 935 986
Wear Parts	681 000
Maintenance (5%)	550 000
Laboratory Chemicals	385 000
Sub-total	4 551 986

- Reagents

Cyanide and lime consumption in the leaching circuit is based on metallurgical tests conducted at SGS Lakefield. The results show a cyanide consumption of 0.43 kg/t and 0.53 kg /t for lime. For detoxification and cyanide destruction, 0.45 kg/t of metabisulphite is assumed. The total cost of these reagents amounts to 2,935,986 US \$.

- Wear Parts

Main wear parts are liners of scrubber, ball mill and those of the jaw and impact crusher. The consumption of balls in the mill is also considered. The total annual cost of wear parts is 681,000 US\$.

- Maintenance

The concentrator equipment is exposed to wear and require replacement of certain parts on a regular basis. Statistics released by mine operators estimate this cost to be equal to 5% of equipments cost.

- Laboratory Chemicals

The laboratory (analysis) consists of two sections: sample preparation and fire assay. The cost of consumables used is estimated at 385 000 \$US.

21.2.2.2 Power

The electricity will be produced by diesel generators. Three diesel generators of 1500 kVA each will provide electricity for the mill and infrastructure support. A fourth generator will be used as backup

Annual operating costs are detailed below and include three parts: fuel consumption oil consumption and spare parts

- Diesel Consumption

At full capacity of the concentrator, the three generators will run at 75% capacity. At this rate, each will consume 500 litre/ h or 1,500 l/h of total consumption (data provided by the manufacturer).

The annual consumption of diesel approximates 6,392,000 litres, with a price of 0.97 US\$/l. the total annual cost will be 6.2 million USD\$. The unit price of diesel was obtained from a local operator.

A sum of 2,800 US\$ was allocated for the cost of diesel used in the carbon regenerator kiln and in the heating in the elution circuit.

A study should be undertaken to assess the use of heavy fuel oil which is cheaper and would reduce the cost per kWh.

- Motor Oil

Motor oil consumption is based on 1 g/kWh. The calculated total consumption amounts to 152 barrels with an estimated annual cost of 76,760 US\$. The unit cost per barrel was derived from similar operations and is equal to 50,500 US\$/barrel

- Maintenance and Spare Parts

The cost of this item is estimated at 72,880 US\$ and includes the labour cost of a technician and accommodation during plant shut down for two weeks at a cost of 1,300 US\$/day for each shut down (4 shut downs per year).

Spare parts for generators are estimated at 45,000 US\$ per generator per year for this type of generator.

In summary, the total cost of energy for 5,200 tpd plant will be 6,532,440 US\$. Table 40 shows the breakdown of these costs.

Table 40
Total Cost of Energy

Description		US\$
Diesel	6 392 000 litres x 0.97 \$	6 200 000
	Smelting and Elution Circuit	2 800
Oil	152 barrels x 505.00 \$/baril	76 760
Maintenance and Spare Parts		
Technician Cost	1 300 \$/d x 14days x 4 shutdowns/year	72 880
Spare Parts Cost	45 000 \$ x 4 generators	180 000
TOTAL – Annual Cost of Energy		6 532 440

21.2.3 General Administration and Services

Costs related to general administration and services amounted to 2,855,021 US\$. Table 41 summarizes these costs. These costs consist of salaries of administrative staff (Table 42), salary of staff in the mining town (Table 43), the operating cost of services (Table 44), and also the costs related to accommodation and expatriate staffs travel (Table 45).

Table 41
Summary General Administrative Cost and Services

Description	US\$
Administrative Personnel	341 966
Mining City Personnel	251 957
Operating Cost of Services	1 735 098
Sub-total	2 329 021
Cost Accommodation and Travel of Staff (Expat.)	526 000
TOTAL – General Administration	2 855 021

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

21. Capital and Operational Costs

Table 42
Administrative Personnel

Description	Quantity	Annual Salary US\$
Assistant Manager	1	34 451
Director of Operation	1	32 722
Director of Human Resources	1	31 740
Assistant -DRH	1	13 660
Personnel Manager	1	15 948
Chief Accountant	1	25 354
Accountant	1	12 268
Accounting Technician	1	7 206
Logistics and Purchasing Clerk	1	7 245
Purchasing Manager	3	21 621
Payroll Clerk	2	24 642
Warehouse Manager	1	7 355
Warehouse Clerk	2	22 360
General Controller	1	15 781
Environmental Director	1	25 512
Environmental Assistant Director	1	16 960
Computer Technician	1	27 141
Sub-total	21	341 966

Table 43
Mining City Personnel

Description	Quantity	Annual Salary US\$
Personnel Manager	1	15 949
Physician	1	24 692
Nurses	3	43 545
Beneficiaries Attendant	1	14 515
Head of Human Ressources	1	16 454
Health and Safety Coordinator	1	14 515
Payroll Clerk	1	14 887
Secretary	1	7 206
Chief Cook	1	14 515
Apprentice Cooks	4	40 792
Maintenance Supervisor	1	14 887
Janitors	4	30 000
Sub-total	20	251 957

Table 44
Administration and services Operating Costs

Description	US\$
Ingot Transportation. Insurance. Gold Refining	288 750
Local Taxes. Fire Insurance. Canteen	500 500
Communications. Travel Expenses. Office Supplies	580 098
Miscellaneous	365 750
Sub total	1 735 098

Table 45
Personnel Accommodation and Travel Costs

Description		US\$
Travel Expenses	12 people x 6 travels/year x 3000 \$/travel	216 000
Food and Accomodation	12 people x 50.00 \$ x 350 days/year	210 000
Miscellaneous	Insurance. Per Diem. etc.	100 000
Sub total		526 000

21.2.4 Total Operating Cost- Concentrator, Mine, Administration and Services

Table 46 summarizes the total operating costs of the project, consisting of the operational costs associated with the mine, operating costs related to the concentrator and finally operational costs related to general administration and services. The cost of operations amounted to 12.75 US\$ per metric tonne.

Table 46
Operating Cost Summary

Description	US\$
Mine	4 405 049
Concentrator	13 325 534
General Administration and Services	2 855 021
Sub-total	20 585 604
Miscellenous (15%)	2 427 083
TOTAL – Operating Cost	23 012 687
Operational Cost/mt	12.75

22. ECONOMICAL ANALYSIS

22.1 BASE CASE

For the base case, based on the treatment of 1 805 000 metric tonnes a year using the cyanidation process, at a recovery rate of 88% of the gold contained in the 17.3 M tonnes of ore, with a grade of 0.70 gram per metric tonne. The average milling cost is 12.75 US\$/tm with a CAPEX of 52,922,173 US\$.

The production of gold for this project is at 640 US\$/oz.

For the purpose of the study, the price of gold is kept constant à 1,250 US\$/oz. with an exchange rate of 1.00 CA\$ = 1.00 US\$.

An actualisation rate of 5% has been retained for the calculation of the economic indicators and the project is 100% financed by equity.

To the mining industry specifically, Mali offers a tax free period for the first five years of production, allowing for a swift depreciation rate (five years in the present case). The taxation rate is 35% for the remaining years of the project.

Table 47 shows the results of this analysis

Table 47
Base Case

Equity	IRR (%)	Payback Period (year)	Net Present Value (NPV) (M)
100%	46.45	2.0	113.64

22.2 SENSITIVITY ANALYSIS

22.2.1 IRR vs. Operating Costs

In order to establish the project's operating costs sensitivity, the consultant measured the variation of the IRR versus the variation of the operating costs, while keeping all the other variables constant. We have calculated the IRR and other economical indicators using an operating cost variation of -20%. -10%. +10% and +20%. The results are shown in Table 48.

Table 48
IRR vs. Operating Costs Variation

Operating Costs Variation (%)	Payback Period (year)	Net Present Value (NPV) (M)	IRR (%)
+20	2.48	79.81	36.59
+10	2.22	96.74	41.61
Base	2.10	113.64	46.45
-10	1.86	130.54	51.17
-20	1.72	147.43	55.80

The economical aspect of the project is moderately influenced by the variation of the operating costs. as shown in Table 48 the details of the cash on hand related to the various operating costs are found in Appendix 14.

22.2.2 IRR vs. Gold Price

In order to establish the price of gold for this project, the consultant measured the variation of the IRR versus the variation of the price of gold, while maintaining the other variables constant. We have calculated the IRR and other indicators using the price of gold varying from US\$900/oz to US\$1,600/oz. The results are shown in Table 49.

Table 49
IRR vs. Price of Gold

Gold Price Variation US\$»	Payback Period (years)	Net Present Value (NPV) (M)	IRR (%)
900	4.36	19.62	14.46
1 000	3.31	46.49	24.81
1 250	2.0	113.64	46.45
1 400	1.65	153.89	58.34
1 600	1.33	207.55	73.70

Details of financial analysis are found in Appendix 14.

22.2.3 IRR vs. capital cost

To establish the capital cost sensitivity, the consultant has measured the variation of the IRR versus the variation of capital costs, while maintaining the other variables constant. We have calculated the IRR and other economical indicators using a variation in the capital cost of -20%. -10%. +10% and +20%. The results are shown in Table 50.

Table 50
IRR vs. capital costs variation

Capex Variation (%)	Payback Period (years)	Net Present Value (NPV) (M)	IRR (%)
+20	2.45	103.06	37.40
+10	2.23	108.35	41.55
Base	2.0	113.64	46.45
-10	1.81	118.93	52.33
-20	1.61	124.22	59.57

The economical aspect of the project sustains a moderate influence due to the variation of the investment cost. The details of the cash flow, based on the operating costs, are presented in Appendix 14.

22.3 COMMENTS ON THE ECONOMIC ANALYSIS

The Nampala project, with resources established at 17.35 M metric tonnes, at 0.70 g/mt and a treatment capacity of 5,200 mt/d over a 10-year period is technically and financially viable at a gold price of US 1,000/oz. The IRR before tax is 24.81% and the NPV before tax of US\$ 46.49, with an actualization cost of 5% and an investment payback period of 3.31 years. For the base case, Bumigeme retained a gold price of 1250 US\$/oz; that scenario shows an IRR before tax of 46.45% and a NPV before tax of US\$ 113.45 M. at an actualization rate of 5%. The payback period of the investment is approximately 2.0 years.

At 900 US\$/oz. the project shows a return on investment (IRR) of 14.46% and a NPV of 19.62 M US\$ for a pay back period of 4.36 years.

23. ADJACENTS PROPERTIES

Syama : 40 km NE of Nampala, mined gold deposit.

Lenticular body of quartz-ankerite veinlets in the form of a stockwork and breach in a sequence of basalt and andesite interlayered with grauwacke, argillite and andesitic-lamprophyric intrusions. Gold is associated with the pyrite found in the altered enclosing of the veinlets.

In 1992, the deposit was estimated as follows: Oxide (0-35 m); 3 Mt at 3.2 g/t Au and Sulphide (35-500); 21 Mt at 4.02 g/t Au.

Morilla : 80 km NNW of Nampala. gold deposit.

The visible gold is contained in polymetallic veins with exotic minerals occupying the metamorphic contact zone of a granodioritic intrusive.

In 1998, the reserve was estimated to be 16.3 Mt at 4.17 g/t Au.

From 2003 to 2010, the production was 27.5 Mt at 4.17 g/t Au, or 3.7 M ounces.

The author could not corroborate the accuracy of the information, and the information is not necessarily an indication of the mineralization of the property covered by the technical report.

24. OTHER DATA AND PERTINENT INFORMATION

Non applicable

25. INTERPRETATION AND CONCLUSIONS

The Nampala project comprises approximately 17.3 Mt of mineable ore at an average grade of 0.70 g/t Au or a recovery of 345.400 oz at an overburden rate of 0.55 tonnes of sterile per ton of ore. These reserves are based on the model for resources developed in August 2011 and could increase according to the results of the drillings currently underway and on the known, but not yet modeled, extensions of the deposit. The mining of the present site, at a production rate of 5.200 tonnes a day, will cover a minimum period of 10 years during which more than 27 Mt of material (ore and sterile) will be extracted from the pit.

The Nampala project being relatively problem-free and easy to operate does not present any particular difficulty. In fact, the treatment technique by cyanidation retained for the project is widespread and under control world wide. We believe that the Nampala project has more advantages than inconveniences as far as its risks are concerned.

- Considering that the known resources of the Nampala project represent but a fraction of the on-site resources identified by Robex, the advantages of the project are major.
- The possibility of buying used equipment in good condition and the reduction of the operating costs make for quite a challenge in increasing the profitability of the project.

26. CONSULTANTS RECOMMENDATIONS

Following the positive results of the Nampala reserve estimate, below are Met-Chem's recommendations:

- Discussion with local mining contractors for a lump sum operation
- Discussion with mining equipment providers for equipment rental option
- Study the possibility of mining and processing the intact rock (ore)

To reduce the inherent risks attached to any mining project. the Consultants recommend the following:

- Decrease the capital investments (CAPEX) by asking fixed price quotations from the suppliers and finding reconditioned used equipment.
- Identify local suppliers in equipment and materials as well as local construction contractors.
- Verify the reception and handling facilities at the ports of Dakar (Sénégal) and Abidjan (Ivory Coast) including road transportation between these countries and Mali.
- Check the possibility of rebates on the price of fuel. custom fees clearing (exemptions and fiscal advantages given to mining societies).

Regarding the processing plant, Bumigeme recommends:

- The flowsheet has been developed based on the tests conducted on the saprolite samples; other tests will have to be undertaken on other types of ore (altered rock. sulphur rock)
- The flowsheet was developed keeping in mind the possibility of reducing the plant investment costs. Several improvements to the process can be made in the future, such as: adding a gravimetric separation circuit can improve the lixiviation kinetic and reduce the total volume of the tanks. Equally, the addition of a cyclone and a thickener ahead of the lixiviation and the CIL circuit can give better control of the pulp density and improve the operation of the plant. Also, another thickener could be added to recuperate process water and minimize the loss of water before being directed to the tailings pond. With these modifications. the capacity of the processing plant could be increased to 6,000 tpd.
- The dyke has been designed at a height that can contain tailings for a period of four years only. Past this period. it will be of prime importance to heighten the dyke to increase its capacity.

27. REFERENCES

Arama. A.. 2011. Rapport de la campagne de sondages carotté du secteur Nampala. Robex Resources Inc. [Report on the core drilling campaign in the Nampala area]

Marchand J.. 2010a. Nampala. Technical note concerning the resource calculation of May 2010. Robex Resources Inc.

Marchand J.. 2010b. Rapport de mission pour la mise en place des programmes d'explorations. Robex Resources Inc. (Mission report for the implementation of exploration programs)

Sogoba. A.. 2010. rapport de la campagne de sondage RC du secteur Nampala. Robex Resources Inc. (Report on the RC drilling campaign in the Nampala area)

Violette. B.. 2010. Programme de forages RC. Nampala 2009. Rapport d'activités pour la période se terminant à la fin mars 2010. Robex Resources Inc. [2009 Nampala RC drilling program. Report on activities for the period ending March 2010]

Wolfe. B.. RSG Global Consulting Pty Ltd. 2007. Nampala Gold Deposit Resource Estimation. Robex Resources Inc.

Economic Geology; 1 April 1992. vol. 87. no. 2. p. 310-331; Regional setting, structure, and descriptive geology of the middle Proterozoic Syama gold deposit, Mali, West Africa; <http://econgeol.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/87/2/310>

AngloGold Ashanti. Annual reports 2003-2010.

Robex Resources Inc.
Nampala Project
Amended Technical Report – NI 43-101

28. Date and Signature

28. DATE AND SIGNATURE

This report entitled Nampala Project Mali, Feasibility Study, Amended Technical Report, with an effective date of November 8, 2011 and amended on December 15, 2011, was prepared for Robex Resources Inc. by the following Qualified Persons:



(Signed) Florent Baril, Eng.
Florent Baril, Eng.
Senior Metallurgical Engineer
Bumigeme Inc.

Signed in Montréal, December 15, 2011



(Signed) Daniel M. Gagnon, Eng.
Daniel M. Gagnon, Eng.
Senior Mining Engineer
Met-Chem Canada Inc.

Signed in Montréal, December 15, 2011

(Signed) Jaques Marchand, Eng.
Jaques Marchand, Eng.
Consultant, Geological Engineer

Signed in Quebec, December 15, 2011

29. CERTIFICATES OF AUTHOR

Attached, the Certificates of Author for the following persons:

- Mr. Florent Baril, Eng., Bumigeme Inc.
- Mr. Daniel Gagnon, Eng., Met-Chem Canada Inc.
- Mr. Jacques Marchand, Geological Engineer

CERTIFICATE OF AUTHOR

FLORENT BARIL, ENG. B.Sc.

I, Florent Baril, B.Sc., Senior Metallurgical Engineer and President of:

Bumigeme Inc.
615 René-Lévesque Blvd West
Suite 750
Montréal, Québec H3B 1P5

Do hereby certify that:

1. I reside at 624 Jean Deslauriers, Condo 17, Boucherville, Québec J4B 8P5.
2. I am a graduate of Laval University, Québec with a B.Sc. Degree in Metallurgy (1954), and I have practiced my profession for over 50 years.
3. I am a member of the "Ordre des Ingénieurs du Québec" (#6972).
4. I am the Founding Owner and President of Bumigeme Inc., a firm of consulting engineers which has been incorporated in 1994.
5. I have visited the property and the region for the preparation of this feasibility study on June 3rd and 4th 2011.
6. I have read the definition of "qualified person" set out in the National Instrument Standard 43-101 (NI 43-101) and certify that as a result of my education, affiliation with a professional association (as defined in NI 43-101) and past relevant work experience, I fulfill the requirements to be a "qualified person" for the purpose of NI 43-101.
7. I have participated in the preparation of the report entitled "Nampala Project, Mali Feasibility Study, Amended Technical Report dated December 15, 2011 and was responsible for Sections 1, 2, 3, 13, 17, 18, 19, 20, 21 (processing plant), 22, 24, 25, 26.
8. As of the date of this Certificate and to the best of my knowledge, the information contained in this Technical Report are of a scientific and technical nature as requested, and can be mentioned in a technical report.
9. Neither I, nor any affiliated entity of mine, is at present, under an agreement, arrangement or understanding or expects to become, an insider, associate, affiliated entity or employee of Robex Resources Inc. or any associated or affiliate entities.

December 15, 2011



(Signed) « Florent Baril, Eng. »

Florent Baril, Eng.
President
Bumigeme Inc.



Certificat de qualification

Je, Jacques Marchand, Ingénieur Géologue Conseil, certifie que :

- a) je suis un citoyen canadien, résidant au 992 Ave. Brown, Québec, Québec, Canada, G1S 2Z5, téléphone : 1 418 652 8473 ; Mobil : 1 418 659 8473 ; courriel : marchaja@egeolog.com;
- b) Ce certificat est produit en regard des entités suivantes soient : l'**Émetteur** « *Ressources Robex Inc.* », le **Projet** « *Nampala* » et le **Rapport** « *Projet Nampala Mali, Étude de faisabilité, Rapport technique modifié NI 43-101, daté du 15 décembre 2011* »;
- c) je suis un diplômé de l'Université Laval, Québec, Canada, au titre de bachelier en sciences appliquées (Géologie 1976) ; j'ai suivi des cours post-gradué pour l'obtention d'un doctorat de 3^{ème} cycle en géologie de l'Université Libre de Bruxelles, Belgique ; j'ai suivi des cours pour l'obtention d'une maîtrise en science géologique de l'Université Laval, Québec, Canada ; je pratique ma profession depuis 1977 ; je suis membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec (n^o 37722) ; je suis une personne qualifiée pour l'application du règlement 43-101;
- d) j'ai visité le Terrain et la région dans le cadre de la préparation du Rapport, à tout les 2 mois et supervisé les travaux d'exploration, depuis septembre 2010;
- e) il m'incombe l'entière responsabilité des sections 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 23 et 27 du Rapport;
- f) je suis indépendant par rapport à l'Émetteur, d'après les critères suivant :
 - (a) je, ou toute autre entité faisant partie du même groupe n'est, ou ne s'attend à devenir, en vertu d'un contrat, d'un arrangement ou d'une entente, à l'égard :
 - i. de l'Émetteur,
 - ii. d'un initié de l'Émetteur;
 - iii. d'une entité faisant partie du même groupe que l'Émetteur, un initié, une personne avec qui cette personne a des liens, une entité faisant partie du même groupe ou un employé.
 - (b) je, ou toute autre entité faisant partie du même groupe n'est ou ne s'attend à devenir, en vertu d'un contrat, d'un arrangement ou d'une entente, associée d'une

personne ou société visée à l'alinéa (a);

(c) je, ou toute autre entité faisant partie du même groupe ne possède ou ne s'attend à recevoir en vertu d'un contrat, d'un arrangement ou d'une entente, des titres de l'Émetteur ou d'une entité du même groupe, ou un droit de propriété ou de redevance sur le Terrain qui fait l'objet du Rapport;

(d) je, ou toute autre entité faisant partie du même groupe n'a reçu la majorité de son revenu de l'Émetteur, d'initiés de celui-ci ou d'entités faisant partie du même groupe que l'Émetteur, ou de toute combinaison de ceux-ci, dans les trois années précédant la date du Rapport;

(e) je, ou toute autre entité faisant partie du même groupe :

i. n'est ou ne s'attend à devenir, en vertu d'un contrat, d'un arrangement ou d'une entente, initié de la personne ou société qui détient un droit de propriété ou de redevance sur un terrain dont une des limites est à moins de deux kilomètres de la limite la plus proche du Terrain, ou associée de cette personne ou société ou une entité faisant partie du même groupe ;

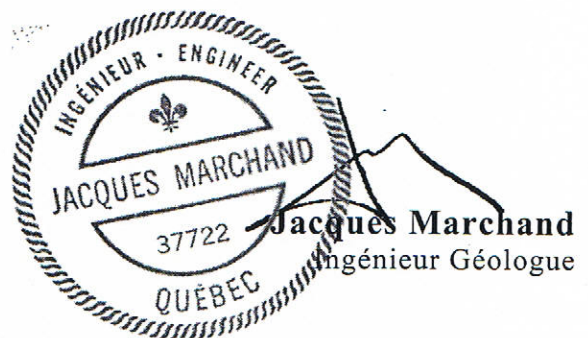
ii. n'a ou, en vertu d'un contrat, d'un arrangement ou d'une entente, ne s'attend à obtenir un droit de propriété ou de redevance sur un terrain dont une des limites est à moins de deux kilomètres de la limite la plus proche du Terrain.

g) J'ai supervisé des travaux d'exploration en 2010 et en 2011 en regard du Projet qui fait l'objet du Rapport;

h) j'ai lu le règlement 43-101 et l'Annexe 43-101A1 et que le Rapport a été établi conformément au règlement 43-101 et à l'Annexe 43-101A1.

i) je ne suis au courant d'aucun fait important ou changement important à l'égard de l'objet du Rapport qui ne soit pas reflété dans celui-ci et dont l'omission rendrait celui-ci trompeur;

Signé à Québec, le 15 décembre 2011



*Daniel M. Gagnon, Eng.
Met-Chem Canada Inc.
555 René-Lévesque Blvd. West
Suite 300
Montreal, QC H2Z 1B1
Telephone: 514-288-5211
Fax: 514-288-7937
Email: dgagnon@met-chem.com*

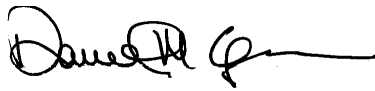
CERTIFICATE OF AUTHOR

I, Daniel M. Gagnon, Eng., do hereby certify that:

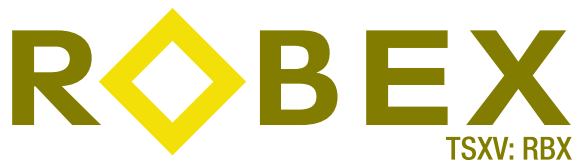
- 1) I am a Senior Mining Engineer with Met-Chem Canada Inc. (Met-Chem) with an office situated at Suite 300, 555 René-Lévesque Blvd. West, Montréal, Canada;
- 2) I am a graduate of École Polytechnique de Montréal with B.Eng. in Mining Engineering in 1995;
- 3) I am a member in good standing of the “Ordre des Ingénieurs du Québec” (118521);
- 4) I have worked as a mining engineer continuously since my graduation from university;
- 5) I have read the definition of “qualified person” set out in National Instrument 43-101 (NI 43-101) and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association (as defined by NI 43-101) and past relevant work experience, I fulfill the requirements to be a “qualified person” for the purposes of NI 43-101;
- 6) I have participated in the preparation of the report entitled “Nampala Project Mali, Feasibility Study Amended Technical Report –” dated December 15, 2011 and am responsible for Sections 15 and 16 and portions of Section 21 pertaining to mine operating and capital costs.
- 7) I have had no prior involvement with ROBEX's properties other than that is the subject of the Technical Report on engineering work related to the Nampala Project and have visited the Nampala site on April 5 2011 for the purpose of this Technical Report.
- 8) As of the date of this certificate, to the best of my knowledge, information and belief, the Technical Report contains all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the Technical Report not misleading.

- 9) I am independent of the issuer as defined in section 1.5 of NI 43-101;
- 10) I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101A1, and the Technical Report has been prepared in compliance with that instrument and form;

This 15th day of December 2011.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Daniel M. Gagnon", with a long horizontal flourish extending to the right.

Daniel M. Gagnon, Eng.
Senior Mining Engineer
Met-Chem Canada Inc.



RESSOURCES ROBEX INC.

**Nampala Project MALI
Feasibility Study**

***Amended Technical Report
According to NI 43-101***

**EFFECTIVE DATE: NOVEMBER 8th, 2011
AMENDED DATE: DECEMBER 15th, 2011**

volume 2

Qualified Persons

Florent Baril, eng.
Bumigeme inc.

Daniel M Gagnon, eng.
Met-Chem Canada inc.

Jacques Marchand, eng.
Ingénieur Géologue Conseil

Bumigeme

615, boulevard René-Lévesque West, Suite 750
Montréal (Québec) Canada H3B 1P5
Telephone : (514) 843-6565 * E-Mail : fbaril@bumigeme.com

TABLE OF CONTENTS

	Page
<u>TOME 1</u>	
1. SUMMARY.....	1
1.1 INTRODUCTION	1
1.2 LOCATION AND INFRASTRUCTURES (SECTION 5.0)	1
1.3 GEOLOGICAL CONTEXT, MINERALIZATION AND TYPE OF DEPOSIT (SECTION 7.0)	1
1.4 ORE RESERVES AND MINING METHODS (SECTIONS 15 AND 16)	2
1.5 RECOVERY METHODS (SECTION 17)	4
1.6 INFRASTRUCTURES	4
1.7 SUMMARY OF THE ECONOMIC ANALYSIS	5
1.8 CONCLUSIONS	6
2. INTRODUCTION.....	7
3. RELIANCE ON OTHER EXPERTS	8
4. PROPERTY DESCRIPTION AND LOCATION	11
4.1 COORDINATES	12
5. ACCESSIBILITY, CLIMATE, LOCAL RESOURCES, INFRASTRUCTURES AND PHYSIOGRAPHY	14
5.1 LOCATION/ACCESS	14
5.2 CLIMATE/TOPOGRAPHY/HYDROGRAPHY/WILDLIFE	14
5.3 POPULATION/SERVICES/INFRASTRUCTURES	14
5.4 POSITIONING SYSTEM AND GEOGRAPHIC MAP	15
6. HISTORY	16
6.1 UNDP.....	16
6.2 THE BROKEN HILL PROPRIETARY COMPANY LIMITED (BHP)	17
6.3 GEO SERVICE INTERNATIONAL - NEWMONT MINING.....	18
6.4 GEO SERVICE INTERNATIONAL AND GOLDEN STAR RESOURCES	18
7. GEOLOGICAL SETTING AND MINERALIZATION	20
7.1 REGIONAL GEOLOGY	20
7.2 LOCAL GEOLOGY	20
7.3 VOLCANO-SEDIMENTARY ROCK	21
7.4 TONALITE.....	21
7.5 STRUCTURES.....	22
7.6 MINERALIZATION	23

TABLE OF CONTENTS		Page
(cont'd)		
8. DEPOSIT TYPES.....		25
9. EXPLORATION		26
10. DRILLING		27
10.1 GEO SERVICE INTERNATIONAL AND ROBEX		27
10.2 ROBEX.....		27
11. SAMPLE PREPARATION, ANALYSIS AND SECURITY		29
11.1 METHODOLOGY PRIOR TO 2009		29
11.2 METHODOLOGIES FROM 2009 TO 2011		29
11.3 TECHNICAL OPINION		30
12. DATA VERIFICATION.....		31
12.1 SURVEY QA/QC		31
12.1.1 Work Completed prior to 2009.....		31
12.1.2 Work Completed in 2009		31
12.1.3 Work Completed since 2009.....		32
12.2 LABORATORY VISIT.....		41
12.3 RESTRUCTURING OF THE SURVEY DATABASE		41
12.4 TECHNICAL OPINION		41
12.5 DATA VERIFICATION BY MET-CHEM		41
12.5.1 Site Visit - Introduction.....		41
12.5.2 Verifications by Met-Chem.....		42
12.5.3 Check Samples Collected by Met-Chem		43
12.5.4 Duplicate Gold Assays by COREM (2009).....		48
12.5.5 Silver Assays by COREM (2009).....		49
12.5.6 Audit of the ALS Laboratory in Bamako.....		51
12.5.7 Verifications by Met-Chem of the Results from the 2011 Drill Program		51
12.5.8 Conclusions and Recommendations		53
13. MINERAL PROCESSING AND METALLURGICAL TESTING		55
13.1 GRAVITY CONCENTRATION TESTS		55
13.2 STANDARD CYANIDATION TESTS.....		57
13.3 MINERALOGICAL STUDIES		60
13.4 ACID GENERATING POTENTIAL.....		61

TABLE OF CONTENTS
(cont'd)

	Page
14. MINERAL RESOURCE ESTIMATES.....	62
14.1 PREMISE.....	62
14.2 CALCULATION RESULTS.....	65
14.3 MET-CHEM COMMENTS.....	66
15. MINERAL RESERVE ESTIMATE	67
15.1 SUMMARY.....	67
15.2 BLOCK MODEL.....	67
15.3 PIT OPTIMIZATION AND DESIGN PARAMETERS	67
15.4 CUT-OFF GRADE, DILUTION AND RECOVERY.....	69
16. MINING METHODS	70
16.1 SUMMARY OF MINING METHOD.....	70
16.2 ENGINEERED PIT AND DUMP DESIGN.....	71
16.3 MINE PLANNING.....	72
16.4 PRODUCTION EQUIPMENT REQUIREMENTS	79
16.5 MANPOWER	81
16.6 INFRASTRUCTURE AND SERVICES	83
16.7 GEOTECHNICAL.....	83
16.8 HYDROGEOLOGY.....	83
17. RECOVERY METHODS.....	84
17.1 PROCESS PLANT DESCRIPTION	84
17.2 ORE CHARACTERISTICS	84
17.3 ORE TRANSPORTATION.....	85
17.4 SCRUBBING AND SCREENING	85
17.5 CRUSHING AND GRINDING.....	86
17.6 LEACHING AND CIL.....	87
17.7 ACID WASH ELUTION.....	89
17.8 ELECTROWINNING	90
17.9 CARBON REGENERATION	91
17.10 CALCINING AND SMELTING	91
17.11 TAILINGS DISPOSAL	91

TABLE OF CONTENTS
(cont'd)

	Page
17.12 REAGENTS.....	92
17.12.1 Cyanide.....	92
17.12.2 Lime.....	92
17.12.3 Caustic Soda.....	92
17.12.4 Hydrochloric Acid.....	92
17.12.5 Sodium Metabisulphite.....	93
17.12.6 Copper Sulphate.....	93
17.12.7 Carbon.....	93
17.13 AIR SERVICES.....	93
17.14 WATER.....	93
17.14.1 Process Water.....	93
17.14.2 Raw Water.....	93
18. INFRASTRUCTURES FOR THE PROJECT.....	94
18.1 PREPARATION OF SITE AND ROADS.....	94
18.2 POWER.....	94
18.3 ADJACENT BUILDINGS.....	94
18.4 FUEL STORAGE.....	95
18.5 WATER SUPPLY.....	95
18.6 TAILINGS POND.....	96
18.7 BASE CAMP.....	96
18.8 SEPTIC TANKS.....	96
18.9 COMMUNICATIONS.....	97
19. MARKET STUDY AND CONTRACTS.....	98
20. ENVIRONMENTAL STUDIES, PERMIT AND SOCIAL IMPACT ON THE COMMUNITY.....	99
21. CAPITAL AND OPERATIONAL COSTS.....	100
21.1 CAPITAL COST.....	100
21.1.1 Mine.....	100
21.1.2 Processing Plant.....	100
21.1.3 Infrastructure and services.....	103
21.1.4 Capital Cost Summary Capex.....	103
21.2 OPERATING COSTS.....	104
21.2.1 Mine.....	104
21.2.2 Concentrator.....	104
21.2.3 General Administration and Services.....	111
21.2.4 Total Operating Cost- Concentrator, Mine, Administration and Services.....	114

**TABLE OF CONTENTS
(cont'd)**

	Page
22. ECONOMICAL ANALYSIS	115
22.1 BASE CASE	115
22.2 SENSITIVITY ANALYSIS.....	115
22.2.1 IRR vs. Operating Costs	115
22.2.2 IRR vs. Gold Price	116
22.2.3 IRR vs. capital cost.....	117
22.3 COMMENTS ON THE ECONOMIC ANALYSIS.....	117
23. ADJACENTS PROPERTIES	118
24. OTHER DATA AND PERTINENT INFORMATION	119
25. INTERPRETATION AND CONCLUSIONS	120
26. CONSULTANTS RECOMMENDATIONS	121
27. REFERENCES.....	122
28. DATE AND SIGNATURE	123
29. CERTIFICATES OF AUTHOR.....	124

LISTE OF TABLES

	Page
Table 1 Results Standards Analysis	32
Table 2 Field Duplicate Assays; Basic Statistics	44
Table 3 Field Duplicates Assays, Met-Chem’s Samples, Complete Results	45
Table 4 Assay Results from the Duplicate Samples Analysed by COREM	48
Table 5 Results from the Gold Grades in the Mineralized Zones Intersected in the Pairs of Twinned Holes	52
Table 6 Assay Results from the Certified Standards	53
Table 7 Results of Gravity Concentration Tests	56
Table 8 Gold Distribution in the Rejects of Test 1	57
Table 9 Cyanidation Tests Results, Series no. 1	58
Table 10 Cyanidation Tests Results. Series no. 2	59
Table 11 Cyanidation Tests Results. Series no. 3	60
Table 12 Cyanidation Results– Drill Core Samples. Series no. 4	60
Table 13 Classification Parameters	63
Table 14 Mineral Resource Estimate (cut-off grade 0.3 g/t)	65
Table 15 Mineral Resource Estimate (cut-off grade 0.4g/t)	66
Table 16 Mineral Reserve Estimate.....	67

LISTE OF TABLES
(cont'd)

	Page
Table 17 Detailed Mine Plan.....	73
Table 18 Mine Equipment Fleet.....	80
Table 19 Manpower - Mine	82
Table 20 Ore Characteristics	84
Table 21 Process Plant Design Criteria	85
Table 22 Scrubbing and Screening Design Criteria.....	86
Table 23 Crushing and Milling Design Criteria	87
Table 24 CIL Design Criteria	88
Table 25 Acid Wash Design Criteria	90
Table 26 Elution Design Criteria	90
Table 27 List of Adjacent Buildings.....	95
Table 28 Capital and Sustaining Costs.....	101
Table 29 Concentrator Capital Cost Summary	102
Table 30 Infrastructure and Services Capital Cost Summary	103
Table 31 Capex Cost Summary.....	104
Table 32 Concentrator Operating Cost Summary	104
Table 33 Operating Cost Breakdown.....	105
Table 34 Manpower Needs for the Concentrator.....	106
Table 35 Laboratory Personnel Requirement.....	107
Table 36 Maintenance Personnel Requirement	107
Table 37 Expat Personnel Requirement.....	108
Table 38 Concentrator Manpower Summary.....	108
Table 39 Summary of Consumables and Maintenance Costs of the Concentrator	109
Table 40 Total Cost of Energy	111
Table 41 Summary General Administrative Cost and Services	111
Table 42 Administrative Personnel	112
Table 43 Mining City Personnel.....	113
Table 44 Administration and services Operating Costs.....	113
Table 45 Personnel Accommodation and Travel Costs.....	114
Table 46 Operating Cost Summary	114
Table 47 Base Case	115
Table 48 IRR vs. Operating Costs Variation.....	116
Table 49 IRR vs. Price of Gold	116
Table 50 IRR vs. capital costs variation.....	117

LISTE OF FIGURES

	Page
Figure 1 Geological Compilation and Location of Work.....	23
Figure 2 Location Surveys-Area 100 A Nampala.....	24
Figure 3 Samples vs. Standards.....	33
Figure 4 Result of Blanks Analysis	33
Figure 5 Results of Duplicates Analysis.....	34
Figure 6 Results of Standards Analysis	35
Figure 7 Result of Blanks Analysis	36
Figure 8 Results of Duplicates Analysis.....	37
Figure 9 Field Duplicates Assays, Met-Chem’s Samples	47
Figure 10 Silver Assay Results on the Duplicate Samples Analysed by COREM (Correlation Line = 1 :1).....	50
Figure 11 Transversal Section (1234200N). Plan view.....	64
Figure 12 Transversal Section (1234200N). 3D view	64
Figure 13 Nampala Pit (Plan View).....	70
Figure 14 Nampala Pit (Cross-Section)	71
Figure 15 Pre-production	74
Figure 16 Year 1	75
Figure 17 Year 2	76
Figure 18 Year 3	77
Figure 19 Year 8 (End of Operation).....	78

TOME 2

APPENDICES

APPENDIX 1 :	LIST OF RC SAMPLES
APPENDIX 2 :	PREPARATION OF COMPOSITES
APPENDIX 3 :	GRAVIMETRIC TESTS RESULTS
APPENDIX 4 :	CYANIDATION TESTS AND MINERALOGY STUDY
APPENDIX 5 :	MET-CHEM MINING REPORT
APPENDIX 6 :	GEOTECHNICAL STUDIES
APPENDIX 7 :	HYDROGEOLOGICAL STUDY
APPENDIX 8 :	PROCESS DIAGRAM FLOWSHEET
APPENDIX 9 :	PLANT LAYOUT
APPENDIX 10 :	ENVIRONMENTAL STUDY
APPENDIX 11 :	OUTLINE OF DISPLACEMENT
APPENDIX 12 :	ENVIRONMENTAL PERMIT
APPENDIX 13 :	CONCENTRATOR LIST OF EQUIPMENTS
APPENDIX 14 :	FINANCIAL ANALYSIS SPREADSHEETS

APPENDIX 1

LIST OF RC SAMPLES

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
1	NRC09037	39	40	NCM60697	0,79
2	NRC09037	40	41	NCM60698	1,78
3	NRC09037	41	42	NCM60699	0,61
4	NRC09037	42	43	NCM60700	1,07
5	NRC09037	43	44	NCM60701	0,38
6	NRC09037	44	45	NCM60702	3,75
7	NRC09037	45	46	NCM60703	1,39
8	NRC09037	46	47	NCM60704	0,62
9	NRC09037	47	48	NCM60705	1,9
10	NRC09037	48	49	NCM60706	2,7
11	NRC09037	49	50	NCM60707	0,49
12	NRC09037	50	51	NCM60708	0,67
	NRC09037	51	52		
13	NRC09037	52	53	NCM60709	1,71
14	NRC09037	53	54	NCM60710	0,54
15	NRC09037	54	55	NCM60711	0,76
16	NRC09037	55	56	NCM60712	0,62
17	NRC09037	56	57	NCM60713	0,08
18	NRC09037	57	58	NCM60714	0,42
19	NRC09037	58	59	NCM60715	2,63
20	NRC09037	59	60	NCM60716	1,95
	NRC09037	60	61		
	NRC09037	61	62		
21	NRC09037	62	63	NCM60717	1,66
22	NRC09037	63	64	NCM60718	1,26
23	NRC09037	64	65	NCM60719	2,2
24	NRC09037	65	66	NCM60720	0,69
	NRC09037	66	67		
25	NRC09037	67	68	NCM60721	1,17
26	NRC09037	68	69	NCM60722	1,69
		69	70		
27	NRC09037	70	71	NCM60723	0,8
28	NRC09037	71	72	NCM60724	0,8
		72	73		1,79
29	NRC09037	73	74	NCM60725	0,25
30	NRC09037	74	75	NCM60726	0,29
		75	76		1,66
		76	77		0,5

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
31	NRC09037	77	78	NCM60727	0,45
32	NRC09037	78	79	NCM60728	0,27
33	NRC09037	79	80	NCM60729	1,51
34	NRC09037	80	81	NCM60730	0,15
35	NRC09037	81	82	NCM60731	3,14
36	NRC09037	82	83	NCM60732	2,8
37	NRC09037	83	84	NCM60733	2,88
38	NRC09009	62	63	NCM60734	1,64
39	NRC09009	63	64	NCM60735	0,49
40	NRC09009	64	65	NCM60736	1,02
41	NRC09009	65	66	NCM60737	1,9
42	NRC09009	66	67	NCM60738	3,46
43	NRC09009	67	68	NCM60739	3,08
44	NRC09009	68	69	NCM60740	1,26
	NRC09009	69	70		1,34
	NRC09009	70	71		0,95
45	NRC09009	71	72	NCM60741	0,96
	NRC09009	72	73		1,97
46	NRC09009	73	74	NCM60742	2,2
47	NRC09019	23	24	NCM60743	0,56
48	NRC09019	24	25	NCM60744	1,17
49	NRC09019	25	26	NCM60745	0,71
50	NRC09019	26	27	NCM60746	1,02
51	NRC09019	27	28	NCM60747	0,83
52	NRC09019	28	29	NCM60748	0,8
53	NRC09019	29	30	NCM60749	0,54
54	NRC09019	30	31	NCM60750	1,05
55	NRC09019	31	32	NCM60751	1,16
56	NRC09019	32	33	NCM60752	3,03
57	NRC09019	33	34	NCM60753	1,07
58	NRC09019	34	35	NCM60754	0,54
59	NRC09019	35	36	NCM60755	4,47
60	NRC09019	36	37	NCM60756	2,88
61	NRC09019	37	38	NCM60757	1,36
62	NRC09019	38	39	NCM60758	0,75
63	NRC09019	39	40	NCM60759	1,44
64	NRC09019	40	41	NCM60760	1,73
65	NRC09019	41	42	NCM60761	0,96

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
66	NRC09019	42	43	NCM60762	0,63
67	NRC09019	43	44	NCM60763	2,29
68	NRC09019	44	45	NCM60764	0,06
69	NRC09019	45	46	NCM60765	2,19
70	NRC09019	46	47	NCM60766	0,62
71	NRC09038	37	38	NCM60767	1,49
72	NRC09038	38	39	NCM60768	0,39
73	NRC09038	39	40	NCM60769	0,17
74	NRC09038	40	41	NCM60770	0,14
75	NRC09038	41	42	NCM60771	1,19
76	NRC09038	42	43	NCM60772	1,26
77	NRC09038	43	44	NCM60773	0,08
78	NRC09038	44	45	NCM60774	0,44
79	NRC09038	45	46	NCM60775	0,52
80	NRC09038	46	47	NCM60776	2,58
81	NRC09038	47	48	NCM60777	1,11
82	NRC09038	48	49	NCM60778	0,08
83	NRC09038	49	50	NCM60779	0,12
84	NRC09038	50	51	NCM60780	0,68
85	NRC09038	51	52	NCM60781	0,3
86	NRC09038	52	53	NCM60782	0,96
87	NRC09038	53	54	NCM60783	0,12
88	NRC09038	54	55	NCM60784	3,15
89	NRC09038	55	56	NCM60785	0,16
90	NRC09038	56	57	NCM60786	
91	NRC09038	57	58	NCM60787	2,64
92	NRC09038	58	59	NCM60788	3,1
93	NRC09038	59	60	NCM60789	1,7
94	NRC09038	60	61	NCM60790	0,93
	NRC09038	61	62		0,69
95	NRC09012	30	31	NCM60791	4,34
96	NRC09012	31	32	NCM60792	1,45
97	NRC09012	32	33	NCM60793	1,52
98	NRC09012	33	34	NCM60794	1,09
99	NRC09012	34	35	NCM60795	1,19
100	NRC09012	35	36	NCM60796	0,74
101	NRC09012	36	37	NCM60797	0,07
102	NRC09012	37	38	NCM60798	0,1

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
103	NRC09012	38	39	NCM60799	1,06
104	NRC09012	39	40	NCM60800	0,08
105	NRC09012	40	41	NCM60801	0,16
106	NRC09012	41	42	NCM60802	0,79
107	NRC09012	42	43	NCM60803	0,34
108	NRC09012	43	44	NCM60804	1,8
109	NRC09012	44	45	NCM60805	0,04
110	NRC09012	45	46	NCM60806	3,33
111	NRC09012	46	47	NCM60807	2,4
112	NRC09012	47	48	NCM60808	1,33
113	NRC09012	48	49	NCM60809	0,18
114	NRC09012	49	50	NCM60810	1,01
115	NRC09012	50	51	NCM60811	1,47
116	NRC09012	51	52	NCM60812	1,41
117	NRC09033	37	38	NCM60813	4,87
118	NRC09033	38	39	NCM60814	0,71
119	NRC09033	39	40	NCM60815	2,88
120	NRC09033	40	41	NCM60816	0,58
121	NRC09033	41	42	NCM60817	0,06
122	NRC09033	42	43	NCM60818	0,33
123	NRC09033	43	44	NCM60819	0,8
124	NRC09033	44	45	NCM60820	0,85
125	NRC09033	45	46	NCM60821	0,24
126	NRC09033	46	47	NCM60822	0,67
127	NRC09033	47	48	NCM60823	0,28
128	NRC09033	48	49	NCM60824	1,61
129	NRC09033	49	50	NCM60825	1,49
130	NRC09033	50	51	NCM60826	1,28
131	NRC09033	51	52	NCM60827	0,81
132	NRC09016	14	15	NCM60828	0,16
133	NRC09016	15	16	NCM60829	0,12
134	NRC09016	16	17	NCM60830	0,12
135	NRC09016	17	18	NCM60831	0,03
136	NRC09016	18	19	NCM60832	0,03
137	NRC09016	19	20	NCM60833	0,04
138	NRC09016	20	21	NCM60834	0,1
139	NRC09016	21	22	NCM60835	0,07
140	NRC09016	22	23	NCM60836	0,34

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
141	NRC09016	23	24	NCM60837	0,05
142	NRC09016	24	25	NCM60838	0,07
143	NRC09016	25	26	NCM60839	0,08
144	NRC09016	26	27	NCM60840	0,04
145	NRC09016	27	28	NCM60841	0,07
146	NRC09016	28	29	NCM60842	0,03
147	NRC09016	29	30	NCM60843	0,07
148	NRC09016	30	31	NCM60844	0,1
149	NRC09016	31	32	NCM60845	0,08
150	NRC09016	32	33	NCM60846	0,17
151	NRC09016	33	34	NCM60847	0,04
152	NRC09016	34	35	NCM60848	0,05
153	NRC09016	35	36	NCM60849	0,05
154	NRC09016	36	37	NCM60850	0,05
155	NRC09016	37	38	NCM60851	0,03
156	NRC09016	38	39	NCM60852	0,1
157	NRC09016	39	40	NCM60853	0,03
158	NRC09016	40	41	NCM60854	0,03
	NRC09016	41	42		0,02
159	NRC09031	58	59	NCM60855	1,37
160	NRC09031	59	60	NCM60856	1,03
161	NRC09031	60	61	NCM60857	0,08
162	NRC09031	61	62	NCM60858	0,4
163	NRC09031	62	63	NCM60859	0,65
164	NRC09031	63	64	NCM60860	1,65
165	NRC09031	64	65	NCM60861	2,77
166	NRC09031	65	66	NCM60862	1,09
	NRC09031				1,59
167	NRC09031	67	68	NCM60863	0,93
168	NRC09031	68	69	NCM60864	0,39
169	NRC09031	69	70	NCM60865	1,19
170	NRC09031	70	71	NCM60866	0,78
171	NRC09031	71	72	NCM60867	1,16
172	NRC09031	72	73	NCM60868	1,83
173	NRC09031	73	74	NCM60869	2,54
174	NRC09031	74	75	NCM60870	1,58
175	NRC09031	75	76	NCM60871	0,32
176	NRC09031	76	77	NCM60872	1,07

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
177	NRC09031	77	78	NCM60873	2,05
178	NRC09031	78	79	NCM60874	1,53
179	NRC09018	41	42	NCM60875	1,1
180	NRC09018	42	43	NCM60876	1,29
181	NRC09018	43	44	NCM60877	0,1
182	NRC09018	44	45	NCM60878	0,26
183	NRC09018	45	46	NCM60879	0,88
184	NRC09018	46	47	NCM60880	3,88
185	NRC09018	47	48	NCM60881	2,31
186	NRC09018	48	49	NCM60882	0,9
187	NRC09018	49	50	NCM60883	1,39
188	NRC09018	50	51	NCM60884	1,62
189	NRC09018	51	52	NCM60885	0,98
190	NRC09018	52	53	NCM60886	0,98
191	NRC09018	53	54	NCM60887	0,83
192	NRC09018	54	55	NCM60888	1,24
193	NRC09018	55	56	NCM60889	0,78
194	NRC09018	56	57	NCM60890	0,72
195	NRC09018	57	58	NCM60891	0,96
196	NRC09018	58	59	NCM60892	0,59
197	NRC09018	59	60	NCM60893	1,16
	NRC09018				no sample
198	NRC09018	61	62	NCM60894	3,97
199	NRC09018	62	63	NCM60895	0,5
200	NRC09018	63	64	NCM60896	0,98
201	NRC09018	64	65	NCM60897	1,86
202	NRC09018	65	66	NCM60898	1,64
203	NRC09018	66	67	NCM60899	1,08
204	NRC09018	67	68	NCM60900	0,82
205	NRC09018	68	69	NCM60901	0,52
206	NRC09018	69	70	NCM60902	0,51
207	NRC09018	70	71	NCM60903	1,71
208	NRC09018	71	72	NCM60904	1,41
209	NRC09018	72	73	NCM60905	0,9
210	NRC09044	35	36	NCM60906	1,51
211	NRC09044	36	37	NCM60907	0,61
212	NRC09044	37	38	NCM60908	0,89
213	NRC09044	38	39	NCM60909	1,03

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
	NRC09044	39	40		0,6
214	NRC09044	40	41	NCM60910	6
215	NRC09044	41	42	NCM60911	7,71
	NRC09044	42	43		2,43
216	NRC09044	43	44	NCM60912	2,04
217	NRC09044	44	45	NCM60913	1,6
218	NRC09116	14	15	NCM60914	0,66
219	NRC09116	15	16	NCM60915	0,71
220	NRC09116	16	17	NCM60916	0,08
221	NRC09116	17	18	NCM60917	1,31
222	NRC09116	18	19	NCM60918	34,3
223	NRC09116	19	20	NCM60919	0,64
224	NRC09116	20	21	NCM60920	1,48
225	NRC09116	21	22	NCM60921	0,67
226	NRC09116	22	23	NCM60922	1,44
227	NRC09116	23	24	NCM60923	4,31
228	NRC09116	24	25	NCM60924	1,22
229	NRC09116	25	26	NCM60925	0,5
230	NRC09116	26	27	NCM60926	0,14
	NRC09116	27	28		0,5
231	NRC09116	28	29	NCM60927	0,49
232	NRC09116	29	30	NCM60928	2,51
233	NRC09116	30	31	NCM60929	0,36
234	NRC09116	31	32	NCM60930	0,05
235	NRC09116	32	33	NCM60931	0,32
236	NRC09116	33	34	NCM60932	1,08
237	NRC09116	34	35	NCM60933	0,73
238	NRC09116	35	36	NCM60934	0,31
239	NRC09116	36	37	NCM60935	0,53
240	NRC09116	37	38	NCM60936	0,21
	NRC09116	38	39		0,75
241	NRC09116	39	40	NCM60937	0,23
242	NRC09116	40	41	NCM60938	2,36
243	NRC09073	10	11	NCM60939	4,01
244	NRC09073	11	12	NCM60940	0,21
245	NRC09073	12	13	NCM60941	0,25
246	NRC09073	13	14	NCM60942	4,5
247	NRC09073	14	15	NCM60943	0,85

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
248	NRC09073	15	16	NCM60944	0,79
249	NRC09073	16	17	NCM60945	0,44
250	NRC09073	17	18	NCM60946	0,81
251	NRC09073	18	19	NCM60947	1,44
252	NRC09073	19	20	NCM60948	1,21
253	NRC09073	20	21	NCM60949	1,06
254	NRC09073	21	22	NCM60950	0,52
255	NRC09073	22	23	NCM60951	0,1
256	NRC09073	23	24	NCM60952	0,18
257	NRC09073	24	25	NCM60953	0,52
258	NRC09073	25	26	NCM60954	0,53
259	NRC09073	26	27	NCM60955	0,39
260	NRC09071	12	13	NCM60956	1,09
261	NRC09071	13	14	NCM60957	0,83
262	NRC09071	14	15	NCM60958	0,34
263	NRC09071	15	16	NCM60959	0,19
264	NRC09071	16	17	NCM60960	4,01
265	NRC09071	17	18	NCM60961	0,5
266	NRC09071	18	19	NCM60962	0,26
267	NRC09071	19	20	NCM60963	0,4
268	NRC09071	20	21	NCM60964	0,08
269	NRC09071	21	22	NCM60965	0,04
270	NRC09071	22	23	NCM60966	0,88
271	NRC09071	23	24	NCM60967	2,18
272	NRC09071	24	25	NCM60968	0,66
273	NRC09071	25	26	NCM60969	2,14
274	NRC09071	26	27	NCM60970	0,73
275	NRC09071	27	28	NCM60971	1,11
276	NRC09071	28	29	NCM60972	1,74
277	NRC09071	29	30	NCM60973	0,12
278	NRC09071	30	31	NCM60974	0,2
279	NRC09071	31	32	NCM60975	1,16
280	NRC09071	32	33	NCM60976	0,25
281	NRC09071	33	34	NCM60977	0,31
282	NRC09071	34	35	NCM60978	0,81
283	NRC09071	35	36	NCM60979	0,38
284	NRC09071	36	37	NCM60980	1,26
285	NRC09071	37	38	NCM60981	0,36

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
286	NRC09071	38	39	NCM60982	0,04
287	NRC09071	39	40	NCM60983	0,09
288	NRC09071	40	41	NCM60984	0,94
289	NRC09071	41	42	NCM60985	0,23
290	NRC09071	42	43	NCM60986	0,24
291	NRC09071	43	44	NCM60987	1,24
292	NRC09071	44	45	NCM60988	1,26
293	NRC09071	45	46	NCM60989	0,75
294	NRC09071	46	47	NCM60990	0,24
295	NRC09071	47	48	NCM60991	0,06
296	NRC09071	48	49	NCM60992	0,32
297	NRC09071	49	50	NCM60993	0,05
298	NRC09071	50	51	NCM60994	0,48
299	NRC09071	51	52	NCM60995	0,73
300	NRC09071	52	53	NCM60996	1,38
301	NRC09071	53	54	NCM60997	0,28
302	NRC09071	54	55	NCM60998	0,51
303	NRC09071	55	56	NCM60999	0,05
304	NRC09071	56	57	NCM61000	0,74
305	NRC09070	34	35	NCM61001	0,59
306	NRC09070	35	36	NCM61002	1,12
307	NRC09070	36	37	NCM61003	1,87
308	NRC09070	37	38	NCM61004	2,15
309	NRC09070	38	39	NCM61005	1,03
	NRC09070				1,36
310	NRC09070	40	41	NCM61006	3,11
311	NRC09070	41	42	NCM61007	1,09
312	NRC09070	42	43	NCM61008	0,79
313	NRC09069	9	10	NCM61009	0,6
314	NRC09069	10	11	NCM61010	0,41
315	NRC09069	11	12	NCM61011	3,19
316	NRC09069	12	13	NCM61012	0,24
317	NRC09069	13	14	NCM61013	0,22
318	NRC09069	14	15	NCM61014	7,67
319	NRC09069	15	16	NCM61015	1,4
320	NRC09069	16	17	NCM61016	2,48
	NRC09069	17	18		0,86
	NRC09069	18	19		0,42

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
321	NRC09069	19	20	NCM61017	0,3
322	NRC09069	20	21	NCM61018	0,55
	NRC09069				0,5
323	NRC09069	22	23	NCM61019	0,59
324	NRC09069	23	24	NCM61020	0,14
	NRC09069	24	25		0,27
325	NRC09069	25	26	NCM61021	0,13
326	NRC09069	26	27	NCM61022	0,38
327	NRC09069	27	28	NCM61023	0,48
	NRC09069	28	29		2,24
	NRC09069	29	30		1,35
328	NRC09069	30	31	NCM61024	3,13
329	NRC09069	31	32	NCM61025	1,84
330	NRC09069	32	33	NCM61026	0,99
331	NRC09069	33	34	NCM61027	3,09
332	NRC09069	34	35	NCM61028	2,37
333	NRC09069	35	36	NCM61029	1,06
334	NRC09069	36	37	NCM61030	3,1
335	NRC09069	37	38	NCM61031	0,92
336	NRC09069	38	39	NCM61032	0,24
	NRC09069				0,85
337	NRC09069	40	41	NCM61033	0,74
338	NRC09069	41	42	NCM61034	0,31
339	NRC09069	42	43	NCM61035	0,94
340	NRC09065	25	26	NCM61036	2,55
341	NRC09065	26	27	NCM61037	24,5
	NRC09065	27	28		20,4
342	NRC09065	28	29	NCM61038	7,33
343	NRC09065	29	30	NCM61039	0,26
	NRC09065	30	31		1,3
344	NRC09065	31	32	NCM61040	1,49
345	NRC09065	32	33	NCM61041	0,67
346	NRC09065	33	34	NCM61042	2,08
347	NRC09065	34	35	NCM61043	0,48
348	NRC09065	35	36	NCM61044	0,66
349	NRC09065	36	37	NCM61045	0,96
350	NRC09065	37	38	NCM61046	0,56
	NRC09065	38	39		1,94

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
351	NRC09065	39	40	NCM61047	0,55
352	NRC09065	40	41	NCM61048	0,2
353	NRC09065	41	42	NCM61049	0,14
354	NRC09065	42	43	NCM61050	0,2
355	NRC09065	43	44	NCM61051	0,48
356	NRC09065	44	45	NCM61052	2,09
357	NRC09065	45	46	NCM61053	0,94
358	NRC09065	46	47	NCM61054	0,32
359	NRC09065	47	48	NCM61055	0,24
360	NRC09065	48	49	NCM61056	0,42
361	NRC09065	49	50	NCM61057	0,64
362	NRC09065	50	51	NCM61058	0,17
363	NRC09065	51	52	NCM61059	1,26
364	NRC09065	52	53	NCM61060	2,42
365	NRC09065	53	54	NCM61061	0,65
366	NRC09065	54	55	NCM61062	1,17
367	NRC09065	55	56	NCM61063	0,08
368	NRC09065	56	57	NCM61064	0,05
369	NRC09065	57	58	NCM61065	0,42
370	NRC09065	58	59	NCM61066	0,09
371	NRC09065	59	60	NCM61067	0,11
	NRC09065	60	61		0,36
372	NRC09065	61	62	NCM61068	0,78
373	NRC09065	62	63	NCM61069	0,67
	NRC09065	63	64		0,55
374	NRC09065	64	65	NCM61070	0,22
375	NRC09065	65	66	NCM61071	0,25
	NRC09065	66	67		0,61
376	NRC09065	67	68	NCM61072	0,23
377	NRC09065	68	69	NCM61073	0,06
	NRC09065	69	70		0,17
	NRC09065	70	71		4,08
378	NRC09065	71	72	NCM61074	0,9
379	NRC09065	72	73	NCM61075	0,31
	NRC09065	73	74		1,02
380	NRC09065	74	75	NCM61076	2,37
381	NRC09065	75	76	NCM61077	1,59
382	NRC09065	76	77	NCM61078	1,05

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
383	NRC09078	6	7	NCM61079	0,56
384	NRC09078	7	8	NCM61080	1,45
385	NRC09078	8	9	NCM61081	1,36
386	NRC09078	9	10	NCM61082	1,9
387	NRC09078	10	11	NCM61083	2,36
388	NRC09078	11	12	NCM61084	1,54
389	NRC09078	12	13	NCM61085	1,21
390	NRC09078	13	14	NCM61086	1,15
391	NRC09078	14	15	NCM61087	0,81
392	NRC09078	15	16	NCM61088	0,13
393	NRC09078	16	17	NCM61089	2,34
394	NRC09078	17	18	NCM61090	2,39
395	NRC09078	18	19	NCM61091	0,28
396	NRC09078	19	20	NCM61092	0,25
397	NRC09078	20	21	NCM61093	1,95
398	NRC09078	21	22	NCM61094	2,36
399	NRC09078	22	23	NCM61095	0,27
400	NRC09078	23	24	NCM61096	3,12
401	NRC09078	24	25	NCM61097	2,16
402	NRC09079	35	36	NCM61098	0,22
403	NRC09079	36	37	NCM61099	1,99
404	NRC09079	37	38	NCM61100	0,49
405	NRC09079	38	39	NCM61101	0,33
406	NRC09079	39	40	NCM61102	0,2
407	NRC09079	40	41	NCM61103	0,55
408	NRC09079	41	42	NCM61104	0,1
	NRC09079	42	43		0,33
	NRC09079	43	44		0,23
409	NRC09079	44	45	NCM61105	0,17
410	NRC09079	45	46	NCM61106	0,19
411	NRC09079	46	47	NCM61107	1,09
412	NRC09079	47	48	NCM61108	1,55
413	NRC09079	48	49	NCM61109	0,44
414	NRC09079	49	50	NCM61110	2,74
415	NRC09079	50	51	NCM61111	2,62
	NRC09079	51	52		2,47
416	NRC09079	52	53	NCM61112	3,12
417	NRC09079	53	54	NCM61113	3,05

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
418	NRC09079	54	55	NCM61114	0,55
419	NRC09079	55	56	NCM61115	1,54
420	NRC09047	18	19	NCM61116	1,43
421	NRC09047	19	20	NCM61117	0,74
422	NRC09047	20	21	NCM61118	0,44
423	NRC09047	21	22	NCM61119	0,19
424	NRC09047	22	23	NCM61120	1,37
425	NRC09047	23	24	NCM61121	0,52
426	NRC09047	24	25	NCM61122	0,33
427	NRC09047	25	26	NCM61123	4,86
428	NRC09047	26	27	NCM61124	0,5
429	NRC09047	27	28	NCM61125	2,4
430	NRC09047	28	29	NCM61126	2,24
431	NRC09047	29	30	NCM61127	2,27
432	NRC09047	30	31	NCM61128	1,72
433	NRC09047	31	32	NCM61129	3,05
434	NRC09047	32	33	NCM61130	2,08
	NRC09047	33	34		0,17
435	NRC09047	34	35	NCM61131	3,66
	NRC09047	35	36		1,15
436	NRC09047	36	37	NCM61132	2,77
437	NRC09047	37	38	NCM61133	3,16
438	NRC09047	38	39	NCM61134	2,49
439	NRC09047	39	40	NCM61135	1,19
440	NRC09047	40	41	NCM61136	1,54
441	NRC09047	41	42	NCM61137	2,24
442	NRC09047	42	43	NCM61138	1,51
443	NRC09047	43	44	NCM61139	1,85
444	NRC09047	44	45	NCM61140	0,91
	NRC09047	45	46		1,71
445	NRC09047	46	47	NCM61141	4,24
446	NRC09047	47	48	NCM61142	1,28
	NRC09047	48	49		1,65
447	NRC09047	49	50	NCM61143	1,98
448	NRC09047	50	51	NCM61144	0,52
	NRC09047	51	52		1,4
449	NRC09047	52	53	NCM61145	2,19
450	NRC09047	53	54	NCM61146	2,44

JOURNAL PRÉPARATION ÉCHANTILLONS METALLURGIQUE

PROJET: _NAMPALA

RESPON. ÉCHANT: A-ARAMA

GÉOLOGUE: BENOIT M VIOLETTE

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	NO SONDAGE	PROFONDEUR		NO ÉCHAN. LABO	ANALYSES ALS AU(g/t)
		DE	À		
	NRC09047	54	55		0,51
451	NRC09047	55	56	NCM61147	0,22
452	NRC09047	56	57	NCM61148	0,56
453	NRC09047	57	58	NCM61149	0,47
454	NRC09047	58	59	NCM61150	0,27
455	NRC09047	59	60	NCM61151	0,6
456	NRC09047	60	61	NCM61152	1,03
457	NRC09047	61	62	NCM61153	1,2
458	NRC09047	62	63	NCM61154	1,93
	NRC09047	63	64		1,35
	NRC09047	64	65		0,93
459	NRC09047	65	66	NCM61155	1,3
	NRC09047	66	67		0,68
460	NRC09047	67	68	NCM61156	0,35
461	NRC09047	68	69	NCM61157	0,3

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
1	NCM60697	0.79	825
1	NCM60698	1.78	756
1	NCM60699	0.61	782
1	NCM60700	1.07	699
1	NCM60701	0.38	823
1	NCM60702	3.75	768
1	NCM60703	1.39	576
1	NCM60704	0.62	773
1	NCM60705	1.9	697
1	NCM60706	2.7	791
1	NCM60707	0.49	805
1	NCM60708	0.67	703
1			
1	NCM60709	1.71	752
1	NCM60710	0.54	829
1	NCM60711	0.76	777
1	NCM60712	0.62	877
1	NCM60713	0.08	721
1	NCM60714	0.42	807
1	NCM60715	2.63	920
1	NCM60716	1.95	920

2	NCM60717	1.66	810
2	NCM60718	1.26	786
2	NCM60719	2.2	809
2	NCM60720	0.69	750
2			
2	NCM60721	1.17	658
2	NCM60722	1.69	705
2			
2	NCM60723	0.8	627
2	NCM60724	0.8	739
2		1.79	
2	NCM60725	0.25	663
2	NCM60726	0.29	745
2		1.66	
2		0.5	
2	NCM60727	0.45	758
2	NCM60728	0.27	722
2	NCM60729	1.51	660
2	NCM60730	0.15	705
2	NCM60731	3.14	931
2	NCM60732	2.8	788
2	NCM60733	2.88	782

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
3	NCM60734	1.64	608
3	NCM60735	0.49	700
3	NCM60736	1.02	728
3	NCM60737	1.9	601
3	NCM60738	3.46	796
3	NCM60739	3.08	803
3	NCM60740	1.26	798
3		1.34	
3		0.95	
3	NCM60741	0.96	613
3		1.97	
3	NCM60742	2.2	686
3	NCM60743	0.56	808
3	NCM60744	1.17	908
3	NCM60745	0.71	744
3	NCM60746	1.02	943
3	NCM60747	0.83	803
3	NCM60748	0.8	779
3	NCM60749	0.54	799
3	NCM60750	1.05	810
3	NCM60751	1.16	719
3	NCM60752	3.03	789
3	NCM60753	1.07	803

4	NCM60754	0.54	760
4	NCM60755	4.47	854
4	NCM60756	2.88	878
4	NCM60757	1.36	773
4	NCM60758	0.75	735
4	NCM60759	1.44	732
4	NCM60760	1.73	762
4	NCM60761	0.96	692
4	NCM60762	0.63	718
4	NCM60763	2.29	609
4	NCM60764	0.06	818
4	NCM60765	2.19	660
4	NCM60766	0.62	708
4	NCM60767	1.49	1000
4	NCM60768	0.39	574
4	NCM60769	0.17	800
4	NCM60770	0.14	723
4	NCM60771	1.19	741
4	NCM60772	1.26	870
4	NCM60773	0.08	722

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
5	NCM60774	0.44	775
5	NCM60775	0.52	781
5	NCM60776	2.58	796
5	NCM60777	1.11	768
5	NCM60778	0.08	895
5	NCM60779	0.12	757
5	NCM60780	0.68	774
5	NCM60781	0.3	804
5	NCM60782	0.96	584
5	NCM60783	0.12	712
5	NCM60784	3.15	429
5	NCM60785	0.16	781
5	NCM60786		734
5	NCM60787	2.64	908
5	NCM60788	3.1	770
5	NCM60789	1.7	623
5	NCM60790	0.93	850
5		0.69	
5	NCM60791	4.34	806
5	NCM60792	1.45	881
5	NCM60793	1.52	745

6	NCM60794	1.09	808
6	NCM60795	1.19	661
6	NCM60796	0.74	743
6	NCM60797	0.07	726
6	NCM60798	0.1	733
6	NCM60799	1.06	718
6	NCM60800	0.08	702
6	NCM60801	0.16	753
6	NCM60802	0.79	844
6	NCM60803	0.34	820
6	NCM60804	1.8	800
6	NCM60805	0.04	834
6	NCM60806	3.33	798
6	NCM60807	2.4	678
6	NCM60808	1.33	814
6	NCM60809	0.18	989
6	NCM60810	1.01	819
6	NCM60811	1.47	809
6	NCM60812	1.41	810
6	NCM60813	4.87	794

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
7	NCM60814	0.71	762
7	NCM60815	2.88	656
7	NCM60816	0.58	733
7	NCM60817	0.06	758
7	NCM60818	0.33	725
7	NCM60819	0.8	732
7	NCM60820	0.85	667
7	NCM60821	0.24	739
7	NCM60822	0.67	678
7	NCM60823	0.28	741
7	NCM60824	1.61	660
7	NCM60825	1.49	785
7	NCM60826	1.28	708
7	NCM60827	0.81	831
7	NCM60828	0.16	912
7	NCM60829	0.12	731
7	NCM60830	0.12	892
7	NCM60831	0.03	637
7	NCM60832	0.03	733
7	NCM60833	0.04	776

8	NCM60834	0.1	676
8	NCM60835	0.07	621
8	NCM60836	0.34	791
8	NCM60837	0.05	683
8	NCM60838	0.07	785
8	NCM60839	0.08	848
8	NCM60840	0.04	808
8	NCM60841	0.07	678
8	NCM60842	0.03	812
8	NCM60843	0.07	748
8	NCM60844	0.1	810
8	NCM60845	0.08	598
8	NCM60846	0.17	751
8	NCM60847	0.04	794
8	NCM60848	0.05	698
8	NCM60849	0.05	729
8	NCM60850	0.05	619
8	NCM60851	0.03	704
8	NCM60852	0.1	694
8	NCM60853	0.03	735

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
9	NCM60854	0.03	662
9		0.02	
9	NCM60855	1.37	750
9	NCM60856	1.03	732
9	NCM60857	0.08	725
9	NCM60858	0.4	698
9	NCM60859	0.65	647
9	NCM60860	1.65	780
9	NCM60861	2.77	766
9	NCM60862	1.09	846
9		1.59	
9	NCM60863	0.93	739
9	NCM60864	0.39	728
9	NCM60865	1.19	676
9	NCM60866	0.78	742
9	NCM60867	1.16	664
9	NCM60868	1.83	804
9	NCM60869	2.54	644
9	NCM60870	1.58	761
9	NCM60871	0.32	712
9	NCM60872	1.07	735
9	NCM60873	2.05	782

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
11	NCM60894	3.97	681
11	NCM60895	0.5	842
11	NCM60896	0.98	787
11	NCM60897	1.86	664
11	NCM60898	1.64	766
11	NCM60899	1.08	787
11	NCM60900	0.82	725
11	NCM60901	0.52	743
11	NCM60902	0.51	832
11	NCM60903	1.71	751
11	NCM60904	1.41	807
11	NCM60905	0.9	830
11	NCM60906	1.51	801
11	NCM60907	0.61	950
11	NCM60908	0.89	852
11	NCM60909	1.03	940
11		0.6	
11	NCM60910	6	969
11	NCM60911	7.71	1041
11		2.43	
11	NCM60912	2.04	836
11	NCM60913	1.6	893

10	NCM60874	1.53	868
10	NCM60875	1.1	746
10	NCM60876	1.29	836
10	NCM60877	0.1	758
10	NCM60878	0.26	716
10	NCM60879	0.88	804
10	NCM60880	3.88	827
10	NCM60881	2.31	756
10	NCM60882	0.9	624
10	NCM60883	1.39	762
10	NCM60884	1.62	711
10	NCM60885	0.98	700
10	NCM60886	0.98	808
10	NCM60887	0.83	808
10	NCM60888	1.24	681
10	NCM60889	0.78	765
10	NCM60890	0.72	787
10	NCM60891	0.96	717
10	NCM60892	0.59	756
10	NCM60893	1.16	740

12	NCM60914	0.66	1011
12	NCM60915	0.71	1033
12	NCM60916	0.08	918
12	NCM60917	1.31	991
12	NCM60918	34.3	1066
12	NCM60919	0.64	946
12	NCM60920	1.48	987
12	NCM60921	0.67	767
12	NCM60922	1.44	956
12	NCM60923	4.31	964
12	NCM60924	1.22	949
12	NCM60925	0.5	950
12	NCM60926	0.14	901
12		0.5	
12	NCM60927	0.49	894
12	NCM60928	2.51	984
12	NCM60929	0.36	982
12	NCM60930	0.05	856
12	NCM60931	0.32	864
12	NCM60932	1.08	893
12	NCM60933	0.73	886

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
13	NCM60934	0.31	739
13	NCM60935	0.53	900
13	NCM60936	0.21	944
13	NCM60937	0.23	801
13	NCM60938	2.36	854
13	NCM60939	4.01	821
13	NCM60940	0.21	924
13	NCM60941	0.25	889
13	NCM60942	4.5	981
13	NCM60943	0.85	797
13	NCM60944	0.79	853
13	NCM60945	0.44	835
13	NCM60946	0.81	852
13	NCM60947	1.44	788
13	NCM60948	1.21	800
13	NCM60949	1.06	798
13	NCM60950	0.52	875
13	NCM60951	0.1	800
13	NCM60952	0.18	866
13	NCM60953	0.52	767

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
15	NCM60974	0.2	766
15	NCM60975	1.16	815
15	NCM60976	0.25	791
15	NCM60977	0.31	755
15	NCM60978	0.81	919
15	NCM60979	0.38	762
15	NCM60980	1.26	857
15	NCM60981	0.36	790
15	NCM60982	0.04	734
15	NCM60983	0.09	726
15	NCM60984	0.94	796
15	NCM60985	0.23	730
15	NCM60986	0.24	662
15	NCM60987	1.24	812
15	NCM60988	1.26	680
15	NCM60989	0.75	820
15	NCM60990	0.24	773
15	NCM60991	0.06	853
15	NCM60992	0.32	842
15	NCM60993	0.05	801

14	NCM60954	0.53	711
14	NCM60955	0.39	803
14	NCM60956	1.09	1030
14	NCM60957	0.83	796
14	NCM60958	0.34	751
14	NCM60959	0.19	731
14	NCM60960	4.01	912
14	NCM60961	0.5	764
14	NCM60962	0.26	807
14	NCM60963	0.4	821
14	NCM60964	0.08	772
14	NCM60965	0.04	793
14	NCM60966	0.88	724
14	NCM60967	2.18	837
14	NCM60968	0.66	725
14	NCM60969	2.14	821
14	NCM60970	0.73	826
14	NCM60971	1.11	793
14	NCM60972	1.74	799
14	NCM60973	0.12	773

16	NCM60994	0.48	846
16	NCM60995	0.73	902
16	NCM60996	1.38	800
16	NCM60997	0.28	845
16	NCM60998	0.51	684
16	NCM60999	0.05	801
16	NCM61000	0.74	828
16	NCM61001	0.59	807
16	NCM61002	1.12	850
16	NCM61003	1.87	724
16	NCM61004	2.15	774
16	NCM61005	1.03	720
16		1.36	
16	NCM61006	3.11	850
16	NCM61007	1.09	725
16	NCM61008	0.79	716
16	NCM61009	0.6	898
16	NCM61010	0.41	870
16	NCM61011	3.19	766
16	NCM61012	0.24	801
16	NCM61013	0.22	938

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
17	NCM61014	7.67	749
17	NCM61015	1.4	706
17	NCM61016	2.48	800
17		0.86	
17		0.42	
17	NCM61017	0.3	829
17	NCM61018	0.55	701
17	NCM61019	0.59	795
17	NCM61020	0.14	934
17		0.27	
17	NCM61021	0.13	934
17	NCM61022	0.38	786
17	NCM61023	0.48	965
17		2.24	
17		1.35	
17	NCM61024	3.13	752
17	NCM61025	1.84	832
17	NCM61026	0.99	783
17	NCM61027	3.09	888
17	NCM61028	2.37	887
17	NCM61029	1.06	1002
17	NCM61030	3.1	802
17	NCM61031	0.92	862
17	NCM61032	0.24	826
17		0.85	
17	NCM61033	0.74	940

18	NCM61034	0.31	840
18	NCM61035	0.94	731
18	NCM61036	2.55	978
18	NCM61037	24.5	721
18		20.4	
18	NCM61038	7.33	744
18	NCM61039	0.26	790
18		1.3	
18	NCM61040	1.49	723
18	NCM61041	0.67	687
18	NCM61042	2.08	713
18	NCM61043	0.48	722
18	NCM61044	0.66	657
18	NCM61045	0.96	714
18	NCM61046	0.56	636
18		1.94	
18	NCM61047	0.55	962
18	NCM61048	0.2	752
18	NCM61049	0.14	844
18	NCM61050	0.2	827
18	NCM61051	0.48	711
18	NCM61052	2.09	906
18	NCM61053	0.94	762

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
19	NCM61054	0.32	799
19	NCM61055	0.24	676
19	NCM61056	0.42	748
19	NCM61057	0.64	863
19	NCM61058	0.17	730
19	NCM61059	1.26	854
19	NCM61060	2.42	738
19	NCM61061	0.65	880
19	NCM61062	1.17	770
19	NCM61063	0.08	719
19	NCM61064	0.05	744
19	NCM61065	0.42	624
19	NCM61066	0.09	699
19	NCM61067	0.11	752
19		0.36	
19	NCM61068	0.78	626
19	NCM61069	0.67	751
19		0.55	
19	NCM61070	0.22	887
19	NCM61071	0.25	713
19		0.61	
19	NCM61072	0.23	776
19	NCM61073	0.06	693

20	NCM61074	0.9	785
20	NCM61075	0.31	805
20		1.02	
20	NCM61076	2.37	857
20	NCM61077	1.59	808
20	NCM61078	1.05	913
20	NCM61079	0.56	843
20	NCM61080	1.45	747
20	NCM61081	1.36	805
20	NCM61082	1.9	668
20	NCM61083	2.36	731
20	NCM61084	1.54	835
20	NCM61085	1.21	698
20	NCM61086	1.15	692
20	NCM61087	0.81	786
20	NCM61088	0.13	885
20	NCM61089	2.34	842
20	NCM61090	2.39	798
20	NCM61091	0.28	776
20	NCM61092	0.25	778
20	NCM61093	1.95	704

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
21	NCM61094	2.36	928
21	NCM61095	0.27	767
21	NCM61096	3.12	787
21	NCM61097	2.16	777
21	NCM61098	0.22	765
21	NCM61099	1.99	815
21	NCM61100	0.49	972
21	NCM61101	0.33	944
21	NCM61102	0.2	871
21	NCM61103	0.55	760
21	NCM61104	0.1	800
21		0.33	
21		0.23	
21	NCM61105	0.17	764
21	NCM61106	0.19	875
21	NCM61107	1.09	820
21	NCM61108	1.55	850
21	NCM61109	0.44	766
21	NCM61110	2.74	822
21	NCM61111	2.62	942
21		2.47	
21	NCM61112	3.12	705
21	NCM61113	3.05	583

22	NCM61114	0.55	710
22	NCM61115	1.54	674
22	NCM61116	1.43	756
22	NCM61117	0.74	768
22	NCM61118	0.44	648
22	NCM61119	0.19	633
22	NCM61120	1.37	738
22	NCM61121	0.52	747
22	NCM61122	0.33	750
22	NCM61123	4.86	672
22	NCM61124	0.5	745
22	NCM61125	2.4	644
22	NCM61126	2.24	733
22	NCM61127	2.27	842
22	NCM61128	1.72	750
22	NCM61129	3.05	896
22	NCM61130	2.08	856
22	NCM61131	3.66	787
22		1.15	
22	NCM61132	2.77	877
22	NCM61133	3.16	849

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)
23	NCM61134	2.49	808
23	NCM61135	1.19	701
23	NCM61136	1.54	754
23	NCM61137	2.24	821
23	NCM61138	1.51	848
23	NCM61139	1.85	831
23	NCM61140	0.91	789
23		1.71	
23	NCM61141	4.24	749
23	NCM61142	1.28	885
23		1.65	
23	NCM61143	1.98	792
23	NCM61144	0.52	832
23		1.4	
23	NCM61145	2.19	858
23	NCM61146	2.44	871
23		0.51	
23	NCM61147	0.22	636
23	NCM61148	0.56	923
23	NCM61149	0.47	704
23	NCM61150	0.27	656
23	NCM61151	0.6	855
23	NCM61152	1.03	795
23	NCM61153	1.2	812
23	NCM61154	1.93	761
23		1.35	
23		0.93	
23	NCM61155	1.3	769
23		0.68	
23	NCM61156	0.35	717
23	NCM61157	0.3	826

APPENDIX 2

PREPARATION OF COMPOSITES

composite # 1

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
1	NCM60697	0,79	825	652
1	NCM60698	1,78	756	1346
1	NCM60699	0,61	782	477
1	NCM60700	1,07	699	748
1	NCM60709	1,71	752	1286
1	NCM60710	0,54	829	448
1	NCM60711	0,76	777	591
1	NCM60714	0,42	807	339
1	NCM60715	2,63	920	2420
2	NCM60717	1,66	810	1345
2	NCM60722	1,69	705	1191
2	NCM60724	0,8	739	591
2	NCM60725	0,25	663	166
2	NCM60729	1,51	660	997
2	NCM60731	3,14	931	2923
7	NCM60818	0,33	725	239
7	NCM60819	0,8	732	586
7	NCM60820	0,85	667	567
7	NCM60822	0,67	678	454
7	NCM60823	0,28	741	207
7	NCM60824	1,61	660	1063
7	NCM60825	1,49	785	1170
9	NCM60854	0,03	662	20
9	NCM60855	1,37	750	1028
13	NCM60937	0,23	801	184
13	NCM60938	2,36	854	2015
13	NCM60939	1,01	821	3292
13	NCM60948	1,21	800	968
13	NCM60949	1,06	798	846
13	NCM60950	0,52	875	455
13	NCM60953	0,52	767	399
14	NCM60956	1,09	1030	1123
14	NCM60966	0,88	724	637
14	NCM60967	2,18	837	1825
14	NCM60968	0,66	725	479
14	NCM60969	2,14	821	1757
14	NCM60970	0,73	826	603
14	NCM60971	1,11	793	880
14	NCM60972	1,74	799	1390

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
19	NCM61061	0,65	880	572
19	NCM61062	1,17	770	901
20	NCM61079	0,56	843	472
20	NCM61080	1,45	747	1083
20	NCM61081	1,36	805	1095
20	NCM61082	1,9	668	1269
20	NCM61083	2,36	731	1725
20	NCM61084	1,54	835	1286
20	NCM61085	1,21	698	845
20	NCM61086	1,15	692	796
20	NCM61090	2,39	798	1907
		1,28	38793	49655

		(g)
Total Mass =		38793
Over Size (+1.7mm) =		1710
Removed for head & size =		1700
Net (-1.7mm) for test =		33400

composite # 2

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT	rocks	bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
2	NCM60733	2,88	782	2252		20	NCM61093	1,95	704	1373
3	NCM60734	1,64	608	997		21	NCM61099	1,99	815	1622
3	NCM60739	3,08	803	2473		21	NCM61101	0,33	944	312
3	NCM60740	1,26	798	1005	15g	21	NCM61108	1,55	850	1318
3	NCM60742	2,2	686	1509		21	NCM61109	0,44	766	337
3	NCM60743	0,56	808	452		21	NCM61110	2,74	822	2252
3	NCM60745	0,71	744	528	25g	22	NCM61116	1,43	756	1081
3	NCM60746	1,02	943	962		22	NCM61117	0,74	768	568
4	NCM60754	0,54	760	410		22	NCM61118	0,44	648	285
4	NCM60755	4,47	854	3817		22	NCM61127	2,27	842	1911
4	NCM60756	2,88	878	2529		22	NCM61128	1,72	750	1290
4	NCM60758	0,75	735	551				1,47	39946	58722
4	NCM60766	0,62	708	439						
4	NCM60767	1,49	1000	1490						
4	NCM60768	0,39	574	224						
9	NCM60856	1,03	732	754						
9	NCM60858	0,4	698	279						
9	NCM60859	0,65	647	421						
9	NCM60860	1,65	780	1287						
9	NCM60864	0,39	728	284						
9	NCM60865	1,19	676	804						
9	NCM60866	0,78	742	579						
9	NCM60868	1,83	804	1471						
10	NCM60875	1,1	746	821						
10	NCM60876	1,29	836	1078						
10	NCM60877	0,1	758	76						
10	NCM60878	0,26	716	186						
10	NCM60881	2,31	756	1746						
10	NCM60882	0,9	624	562						
10	NCM60883	1,39	762	1059						
11	NCM60894		681	2704						
11	NCM60895	0,5	842	421						
11	NCM60896	0,98	787	771						
16	NCM60995	0,73	902	658						
16	NCM61001	0,59	807	476						
16	NCM61002	1,12	850	952						
16	NCM61003	1,87	724	1354						
16	NCM61004	2,15	774	1664						
17	NCM61014		749	5745						
17	NCM61018	0,55	701	386						
20	NCM61092	0,25	778	195						

(g)	
Total Mass =	39946
Over Size (+1.7mm) =	2524
Removed for head & size =	1700
Net (-1.7mm) for test =	33079

composite # 3

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT	rocks	bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT	rocks
4	NCM60772	1,26	870	1096		18	NCM61042	2,08	713	1483	
5	NCM60774	0,44	775	341		18	NCM61053	0,94	762	716	
5	NCM60775	0,52	781	406		23	NCM61135	1,19	701	834	
5	NCM60777	1,11	768	852		23	NCM61136	1,54	754	1161	
5	NCM60782	0,96	584	561		23	NCM61137	2,24	821	1839	
5	NCM60789	1,7	623	1059		23	NCM61144	0,52	832	433	
5	NCM60790	0,93	850	791	30g	23	NCM61147	0,22	636	140	
5	NCM60793	1,52	745	1132		23	NCM61148	0,56	923	517	
6	NCM60794	1,09	808	881		23	NCM61152	1,03	795	819	
6	NCM60795	1,19	661	787		23	NCM61153	1,2	812	974	
6	NCM60802	0,79	844	667		23	NCM61156	0,35	717	251	75g
6	NCM60807	2,4	678	1627				1,36	40566	55223	
6	NCM60808	1,33	814	1083							
6	NCM60811	1,47	809	1189							
11	NCM60897	1,86	664	1235							
11	NCM60898	1,64	766	1256							
11	NCM60899	1,08	787	850							
11	NCM60904	1,41	807	1138							
11	NCM60905	0,9	830	747							
11	NCM60906	1,51	801	1210	30g						
11	NCM60913	1,6	893	1429	25g						
12	NCM60915	0,71	1033	733							
12	NCM60919	0,64	946	605							
12	NCM60920	1,48	987	1461							
12	NCM60923		964	4155							
12	NCM60924	1,22	949	1158							
12	NCM60925	0,5	950	475							
12	NCM60932	1,08	893	964							
12	NCM60933	0,73	886	647							
17	NCM61019	0,59	795	469							
17	NCM61023	0,48	965	463							
17	NCM61025	1,84	832	1531							
17	NCM61026	0,99	783	775							
17	NCM61028	2,37	887	2102	15g						
17	NCM61033	0,74	940	696							
18	NCM61036	2,55	978	2494							
18	NCM61038		744	5454							
18	NCM61040	1,49	723	1077							
18	NCM61041	0,67	687	460							

(g)	
Total Mass =	40566
Over Size (+1.7mm) =	3424
Removed for head & size =	1700
Net (-1.7mm) for test =	33313

composite # 4

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT	rocks	bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
1	NCM60701	0,38	823	313		4	NCM60771	1,19	741	882
1	NCM60702	3,75	768	2880		9	NCM60871	0,32	712	228
1	NCM60706	2,7	791	2136		9	NCM60872	1,07	735	786
1	NCM60707	0,49	805	394		9	NCM60873	2,05	782	1603
1	NCM60708	0,67	703	471		10	NCM60888	1,24	681	844
1	NCM60716	1,95	920	1794		10	NCM60889	0,78	765	597
2	NCM60719	2,2	809	1780		10	NCM60890	0,72	787	567
2	NCM60720	0,69	750	518		10	NCM60891	0,96	717	688
7	NCM60814	0,71	762	541		10	NCM60892	0,59	756	446
7	NCM60815	2,88	656	1889		10	NCM60893	1,16	740	858
7	NCM60816	0,58	733	425				1,27	39728	50411
7	NCM60817	0,06	758	45						
8	NCM60836	0,34	791	269						
8	NCM60846	0,17	751	128						
13	NCM60942	4,5	981	4415						
13	NCM60943	0,85	797	677						
13	NCM60944	0,79	853	674						
13	NCM60946	0,81	852	690						
13	NCM60947	1,44	788	1135						
14	NCM60957	0,83	796	661						
14	NCM60958	0,34	751	255						
14	NCM60959	0,19	731	139						
14	NCM60960	4,01	912	3657						
15	NCM60975	1,16	815	945						
15	NCM60977	0,31	755	234						
15	NCM60978	0,81	919	744						
19	NCM61056	0,42	748	314						
19	NCM61057	0,64	863	552						
19	NCM61058	0,17	730	124						
19	NCM61059	1,26	854	1076						
19	NCM61060	2,42	738	1786						
20	NCM61087	0,81	786	637						
20	NCM61088	0,13	885	115						
20	NCM61089	2,34	842	1970						
2	NCM60732	2,8	788	2206						
3	NCM60736	1,02	728	743						
3	NCM60737	1,9	601	1142						
3	NCM60738	3,45	796	2754						
4	NCM60765	2,19	660	1445						
4	NCM60769	0,17	800	136						
4	NCM60770	0,14	723	101						

total wet = 39728

head sample removed = 1 to 2 kg

Over size (+1.7 mm)= 1583,5

minus 1.7 mm = 35181

feed to Knelson test (both O/S and U/S)

were ground to minus 850 microns [20 mesh]

total net to Knelson = 36764,5

composite # 5

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
15	NCM60979	0,38	762	290
15	NCM60981	0,36	790	284
15	NCM60984	0,94	796	748
15	NCM60985	0,23	730	168
15	NCM60986	0,24	662	159
15	NCM60987	1,24	812	1007
16	NCM60997	0,28	845	237
16	NCM60998	0,51	684	349
16	NCM61005	1,03	720	742
16	NCM61010	0,41	870	357
16	NCM61011	3,19	766	2444
17	NCM61015	1,4	706	988
21	NCM61095	0,27	767	207
21	NCM61096	3,12	787	2455
21	NCM61106	0,19	875	166
21	NCM61107	1,09	820	894
21	NCM61112	3,12	705	2200
22	NCM61114	0,55	710	391
22	NCM61115	1,54	674	1038
22	NCM61120	1,37	738	1011
22	NCM61121	0,52	747	388
22	NCM61122	0,33	750	248
22	NCM61123	4,86	672	3266
5	NCM60776	2,58	796	2054
5	NCM60780	0,68	774	526
5	NCM60791	4,34	806	3498
6	NCM60796	0,74	743	550
6	NCM60804	1,8	800	1440
6	NCM60812	1,41	810	1142
11	NCM60900	0,82	725	595
11	NCM60901	0,52	743	386
11	NCM60902	0,51	832	424
11	NCM60908	0,89	852	758
11	NCM60909	1,03	940	968
12	NCM60917	1,31	991	1298
12	NCM60921	0,67	767	514
12	NCM60922	1,44	956	1377

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
17	NCM61022	0,38	786	299
17	NCM61024	3,13	752	2354
17	NCM61029	1,06	1002	1062
17	NCM61030	3,1	802	2486
17	NCM61031	0,92	862	793
18	NCM61035	0,94	731	687
18	NCM61044	0,66	657	434
18	NCM61045	0,96	714	685
18	NCM61052	2,09	906	1894
23	NCM61138	1,51	848	1280
23	NCM61139	1,85	831	1537
23	NCM61145	2,19	858	1879
23	NCM61154	1,93	761	1469
		1,33	39433	52425

oversize (+1.7 mm) = 2259 g
 head sample = approx. 1 to 2 kg
 sample (- 1.7 mm) = 34.163 kg

composite # 6

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
3	NCM60749	0,54	799	431
3	NCM60750	1,05	810	851
3	NCM60751	1,16	719	834
3	NCM60752	3,03	789	2391
3	NCM60753	1,07	803	859
4	NCM60759	1,44	732	1054
4	NCM60760	1,73	762	1318
4	NCM60761	0,96	692	664
4	NCM60762	0,63	718	452
4	NCM60763	2,29	609	1395
9	NCM60862	1,09	846	922
9	NCM60869	2,54	644	1636
9	NCM60870	1,58	761	1202
10	NCM60874	1,53	868	1328
10	NCM60879	0,88	804	708
10	NCM60880	3,88	827	3209
10	NCM60885	0,98	700	686
10	NCM60886	0,98	808	792
15	NCM60980	1,26	857	1080
15	NCM60988	1,26	680	857
15	NCM60989	0,75	820	615
15	NCM60990	0,24	773	186
16	NCM61006	3,11	850	2644
16	NCM61012	0,24	801	192
16	NCM61013	0,22	938	206
17	NCM61016	2,48	800	1984
17	NCM61017	0,3	829	249
20	NCM61091	0,28	776	217
21	NCM61103	0,55	760	418
21	NCM61105	0,17	764	130
21	NCM61111	2,62	942	2468
22	NCM61119	0,19	633	120
22	NCM61124	0,5	745	373
22	NCM61125	2,4	644	1546
5	NCM60784	3,15	429	1351
5	NCM60788	3,1	770	2387
6	NCM60806		798	2657

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
6	NCM60810	1,01	819	827
11	NCM60903	1,71	751	1284
11	NCM60911	7,71	1041	8026
11	NCM60912	2,04	836	1705
12	NCM60914	0,66	1011	667
12	NCM60927	0,49	894	438
13	NCM60935	0,53	900	477
13	NCM60936	0,21	944	198
17	NCM61027	3,09	888	2744
17	NCM61032	0,24	826	198
18	NCM61034	0,31	840	260
18	NCM61043	0,48	722	347
18	NCM61046	0,56	636	356
23	NCM61146	2,44	871	2125
23	NCM61149	0,47	704	331
		1,47	40983	60396

oversize (+1.7 mm) = 2269 g
 head sample = approx. 1 to 2 kg
 sample (- 1.7 mm) = 36.772 kg

composite # 7

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
1	NCM60703	1,39	576	801
1	NCM60704	0,62	773	479
1	NCM60705	1,9	697	1324
1	NCM60712	0,62	877	544
1	NCM60713	0,08	721	58
2	NCM60718	1,26	786	990
2	NCM60721	1,17	658	770
2	NCM60723	0,8	627	502
2	NCM60726	0,29	745	216
2	NCM60727	0,45	758	341
2	NCM60728	0,27	722	195
2	NCM60730	0,15	705	106
3	NCM60735	0,49	700	343
3	NCM60741	0,96	613	588
3	NCM60744	1,17	908	1062
3	NCM60747	0,83	803	666
3	NCM60748	0,8	779	623
4	NCM60757	1,36	773	1051
4	NCM60764	0,06	818	49
4	NCM60773	0,08	722	58
5	NCM60778	0,08	895	72
5	NCM60779	0,12	757	91
5	NCM60781	0,3	804	241
5	NCM60783	0,12	712	85
5	NCM60785	0,16	781	125
5	NCM60786		734	0
5	NCM60787	2,64	908	2397
5	NCM60792	1,45	881	1277
6	NCM60797	0,07	726	51
6	NCM60798	0,1	733	73
6	NCM60799	1,06	718	761
6	NCM60800	0,08	702	56
6	NCM60801	0,16	753	120
6	NCM60803	0,34	820	279
6	NCM60805	0,04	834	33
6	NCM60809	0,18	989	178
6	NCM60813	4,87	794	3867

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
7	NCM60821	0,24	739	177
7	NCM60826	1,28	708	906
7	NCM60827	0,81	831	673
7	NCM60828	0,16	912	146
7	NCM60829	0,12	731	88
7	NCM60830	0,12	892	107
7	NCM60831	0,03	637	19
7	NCM60832	0,03	733	22
7	NCM60833	0,04	776	31
8	NCM60834	0,1	676	68
8	NCM60835	0,07	621	43
8	NCM60837	0,05	683	34
8	NCM60838	0,07	785	55
8	NCM60839	0,08	848	68
		0,59	38874	22912

oversize (+1.7 mm) = 1699 g
 head sample = approx. 1 to 2 kg
 sample (- 1.7 mm) = 33.919 kg

composite # 8

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
8	NCM60840	0,04	808	32
8	NCM60841	0,07	678	47
8	NCM60842	0,03	812	24
8	NCM60843	0,07	748	52
8	NCM60844	0,1	810	81
8	NCM60845	0,08	598	48
8	NCM60847	0,04	794	32
8	NCM60848	0,05	698	35
8	NCM60849	0,05	729	36
8	NCM60850	0,05	619	31
8	NCM60851	0,03	704	21
8	NCM60852	0,1	694	69
8	NCM60853	0,03	735	22
9	NCM60857	0,08	725	58
9	NCM60861	2,77	766	2122
9	NCM60863	0,93	739	687
9	NCM60867	1,16	664	770
10	NCM60884	1,62	711	1152
10	NCM60887	0,83	808	671
11	NCM60907	0,61	950	580
11	NCM60910	6	969	5814
12	NCM60916	0,08	918	73
12	NCM60918	34,3	1066	36564
12	NCM60926	0,14	901	126
12	NCM60928	2,51	984	2470
12	NCM60929	0,36	982	354
12	NCM60930	0,05	856	43
12	NCM60931	0,32	864	276
13	NCM60934	0,31	739	229
13	NCM60940	0,21	924	194
13	NCM60941	0,25	889	222
13	NCM60945	0,44	835	367
13	NCM60951	0,1	800	80
13	NCM60952	0,18	866	156
14	NCM60954	0,53	711	377
14	NCM60955	0,39	803	313
14	NCM60961	0,5	764	382

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
14	NCM60962	0,26	807	210
14	NCM60963	0,4	821	328
14	NCM60964	0,08	772	62
14	NCM60965	0,04	793	32
14	NCM60973	0,12	773	93
15	NCM60974	0,2	766	153
15	NCM60976	0,25	791	198
15	NCM60982	0,04	734	29
15	NCM60983	0,09	726	65
15	NCM60991	0,06	853	51
15	NCM60992	0,32	842	269
15	NCM60993	0,05	801	40
16	NCM60994	0,48	846	406
16	NCM60996	1,38	800	1104
16	NCM60999	0,05	801	40
		1,39	41587	57693

oversize (+1.7 mm) = 1113 g
 head sample = approx. 1 to 2 kg
 sample (- 1.7 mm) = 37.107 kg

composite # 9

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
16	NCM61000	0,74	828	613
16	NCM61007	1,09	725	790
16	NCM61008	0,79	716	566
16	NCM61009	0,6	898	539
17	NCM61020	0,14	934	131
17	NCM61021	0,13	934	121
18	NCM61037		721	17665
18	NCM61039	0,26	790	205
18	NCM61047	0,55	962	529
18	NCM61048	0,2	752	150
18	NCM61049	0,14	844	118
18	NCM61050	0,2	827	165
18	NCM61051	0,48	711	341
19	NCM61054	0,32	799	256
19	NCM61055	0,24	676	162
19	NCM61063	0,08	719	58
19	NCM61064	0,05	744	37
19	NCM61065	0,42	624	262
19	NCM61066	0,09	699	63
19	NCM61067	0,11	752	83
19	NCM61068	0,78	626	488
19	NCM61069	0,67	751	503
19	NCM61070	0,22	887	195
19	NCM61071	0,25	713	178
19	NCM61072	0,23	776	178
19	NCM61073	0,06	693	42
20	NCM61074	0,9	785	707
20	NCM61075	0,31	805	250
20	NCM61076	2,37	857	2031
20	NCM61077	1,59	808	1285
20	NCM61078	1,05	913	959
21	NCM61094	2,36	928	2190
21	NCM61097	2,16	777	1678
21	NCM61098	0,22	765	168
21	NCM61100	0,49	972	476
21	NCM61102	0,2	871	174
21	NCM61104	0,1	800	80

bag #	# ÉCHAN.	AU(g/t)	Wt (g)	UNIT
21	NCM61113		583	1778
22	NCM61126	2,24	733	1642
22	NCM61129	3,05	896	2733
22	NCM61130	2,08	856	1780
22	NCM61131	3,66	787	2880
22	NCM61132	2,77	877	2429
22	NCM61133	3,16	849	2683
23	NCM61134	2,49	808	2012
23	NCM61140	0,91	789	718
23	NCM61141	4,24	749	3176
23	NCM61142	1,28	885	1133
23	NCM61150	0,27	656	177
23	NCM61151	0,6	855	513
23	NCM61155	1,3	769	1000
23	NCM61157	0,3	826	248
		1,44	41300	59339

oversize (+1.7 mm) = 2995 g
 head sample = approx. 1 to 2 kg
 sample (- 1.7 mm) = 36.192 kg

APPENDIX 3

GRAVIMETRIC TESTS RESULTS

Falcon Test Data Sheet

Date: 05-mai-10

Sample Identification:

Robex, Nampala, Composite # 2

Sample Prep Details:

*dry, *initial screen at 50 mesh,

*declump all oversize (+50mesh), *screen at 10 mesh [1.7 mm]

Reason for test:

check if gravity recoverable gold and free gold

Operator:

Ray

Start of Test:

Mass Treated :(Kg.)

33,079

Falcon water flow/pressure :(p.s.i.)

3,0

=9.1 l/min

Slurrying water flow :(l/min)

2,524

Feed rate :(gr./min.)

Measured

816

Calculated

526

During the Test :

Falcon water flow/pressure :(p.s.i.)

4,5

Number of tails samples :

6

Processing time :(min.)

62min 55sec

After the Test :

Tail cut weights :

		15 sec	min
1 wet	3180	1 dry	202,6
2 wet	3212	2 dry	117,7
3 wet	3026	3 dry	124,0
4 wet	3291	4 dry	194,3
5 wet	3191	5 dry	110,9
6 wet	3426	6 dry	223,3

Conc. (gr.) : 164,67

Observations :

*Test feed rate is difficult to maintain do to "rat hole" of feed in hopper

*The fluidizing water pressure of 3.0 p.s.i. seems to be correct

as the concentrate cone had a bed formed on the non-groved part

Assay Code :

conc: RNC2C

tail: RNC2T

Falcon Test Data Sheet

Date: 11-mai-10

Sample Identification: Robex, Nampala, Composite # 3

Sample Prep Details: *dry, *initial screen at 50 mesh,
*declump all oversize (+50mesh), *screen at 10 mesh [1.7 mm]

Reason for test: check if gravity recoverable gold and free gold

Operator: Ray

Start of Test:

<u>Mass Treated :(Kg.)</u>	33,313		
<u>Falcon water flow/pressure :(p.s.i.)</u>	3,0	8,22	(l/min)
<u>Slurrying water flow :(l/min)</u>	2,91		
<u>Feed rate :(gr./min.)</u>		Measured	670
		Calculated	612

During the Test :

<u>Falcon water flow/pressure :(p.s.i.)</u>	4,2
<u>Number of tails samples :</u>	6
<u>Processing time :(min.)</u>	54:24

After the Test :

Tail cut weights :		15 sec	min	Conc. (gr.) :
1 wet	2973	1 dry	140,0	560
2 wet	3121	2 dry	161,6	646
3 wet	3309	3 dry	173,6	694
4 wet	3217	4 dry	134,5	538
5 wet	3104	5 dry	132,6	530
6 wet	3074	6 dry	99,8	399

Conc. (gr.) : 343,01
combined conc. 1st & 2nd halves

Observations :

*Stopped test at 33 minutes to retrieve concentrate
then continued test (purpose was to have more mass in concentrate)

Assay Code : conc: RNC3C
tail: RNC3T

Knelson Test Data Sheet

Date: 20-mai-10

Sample Identification:

Robex, Nampala, Composite # 4

Sample Prep Details:

*dry, *initial screen at 50 mesh,
 *declump all oversize (+50mesh),
 *screen at 20 mesh [850 um]
 *grind plus 20 mesh to minus 20 mesh

Reason for test:

check if gravity recoverable gold and free gold

Operator:

Ray

Start of Test:

Mass Treated :(Kg.)

37,764

Knelson water flow/pressure :(p.s.i.)

3,0

6,98

l/min

Slurrying water flow :(l/min)

2,28

Feed rate :(gr./min.)

Measured
Calculated

400~500
311

*at times zero feed due to clog;
Knelson never turned of

During the Test :

Knelson water flow/pressure :(p.s.i.)

3,8

Number of tails samples :

6

Processing time :(min.)

121,28

2hrs:1min:17sec

After the Test :

Conc. (gr.) : 103,42

Tail cut weights :

			min	
1 wet	2383	15 sec	1 dry	506,2
2 wet	5115	30 sec	2 dry	368,7
3 wet	2360	15 sec	3 dry	976,2
4 wet	5004	30 sec	4 dry	160,2
5 wet	4799	30 sec	5 dry	411,5
6 wet	4550	30 sec	6 dry	186,8

Observations :

*Test had a lot of plugging of downcomer
 *Feed and slurry water had to be halted many times
 *As the Knelson was never shut off during test
 the conc remained in the bowl with the fluidizing water kept constant

Assay Code : conc: RNC4C
 tail: RNC4T

APPENDIX 4

CYANIDATION TESTS AND MINERALOGY STUDY

**An Investigation into
GOLD RECOVERY BY CYANIDATION FROM THE
NAMPALA DEPOSIT**

prepared for

BUMIGEME INC.

Project 12463-001 and 002 – Final Report
October 21, 2011

NOTE:

The practice of this Company in issuing reports of this nature is to require the recipient not to publish the report or any part thereof without the written consent of SGS Minerals Services. This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. **WARNING:** The sample(s) to which the findings recorded herein (the 'Findings') relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Test method information available upon request.

Table of Contents

Executive Summary	ii
Introduction	iii
Testwork Summary	1
1. Sample Receipt and Description	1
2. Sample Preparation and Characterisation	1
3. Mineralogy	3
4. Metallurgical Test Program.....	5
4.1. Cyanidation Tests	5
4.2. Agglomeration Tests	8
Conclusions and Recommendations	9
Appendix A – Cyanidation Tests	10
Appendix B – Agglomeration Tests.....	24

List of Tables

Table 1: Summary of Gold Extraction	ii
Table 2: Sample Summary.....	1
Table 3: Composite 5 ICP and Hg Analysis.....	2
Table 4: Composite 5 Acid-Base Accounting Results	2
Table 5: Composite 5 Net Acid Generation Results	3
Table 6: Summary of Cyanidation Results.....	6
Table 7: Size by Size Gold Analysis of CN-3 Residue (Composite 5) and CN-4 Residue (Comp 6).....	8

List of Figures

Figure 1: Occurrence of Gold Grains – Composite 5.....	4
Figure 2: Occurrence of Gold Grains – Composite 6.....	4
Figure 3: Gold Extraction vs. Time - 1 st Sample	6
Figure 4: Gold Extraction vs. Time – Comp 5.....	6
Figure 5: Gold Extraction vs. Time - Composite 6	7
Figure 6: Gold Extraction vs. Time - Mix 5 and 6.....	7
Figure 7: Gold Extraction vs. Time - Coarse Composite	7

Executive Summary

SGS undertook a series of cyanidation leach tests and a gold deportment study on Robex's Nampala deposit samples received from Bumigeme Inc.

The gold deportment study, undertaken on samples of Composite 5 and 6 (plus 1.7 mm), found that for both:

- There was no correlation between gold assay and size fraction in the as received samples
- No gold grains were observed coarser than 3.35 mm
- The gold is poorly liberated and is mostly locked in or associated with iron oxides

The calculated head grades for the +1.7 mm fraction of Composite 5 and Composite 6 were 1.80 and 2.04 g/t Au, respectively.

The metallurgical scoping testwork program found that:

- 86 – 90% gold extraction can be achieved at a wide range of grind sizes, from the finest (P₈₀ of 18 µm) to the particularly coarse size of the as received Coarse Composite sample (901 µm).

Table 1: Summary of Gold Extraction

Comp.	Test No.	Feed Size P ₈₀ , µm	Reagent Consumption kg/t of CN Feed	% Au Extraction / Recovery	Residue Au, g/t
1st sample	CN-1	140	0.29	88.8	0.12
	CN-2	18	1.29	89.2	0.13
Composite 5	CN-3	170	1.30	86.3	0.17
	CN-5	166	1.24	87.5	0.17
	CIL-1	94	0.53	89.9	0.14
Composite 6	CN-4	160	1.10	88.7	0.17
	CN-6	134	1.09	90.3	0.14
Mix 5-6	CN-7	91	1.44	89.3	0.15
	CN-8	75	1.38	88.0	0.15
Coarse Composite	CN-9	901	1.17	89.7	0.29
	CN-11	252	1.02	88.2	0.29
	CN-12	155	0.84	90.2	0.29

- At the finer grind sizes tested, the leach kinetics improved but the cyanide consumption increased significantly.
- The leach was complete after 36 hours retention time, in test CN-5 (Composite 5). The other tests indicate that leaching is virtually complete in 24 hours (CN-3, CN-4, CN-5, CN-6 and CN-8).

Introduction

This report presents the results of testwork undertaken on samples received from Bumigeme Inc. that originated from Robex Resources Inc. South Mali Miniko permit for the Nampala Project. The project objectives were to:

- Evaluate cyanidation as a process option and investigate the effect of grind size on gold extraction
- Undertake a gold liberation study on a sample of +1.7mm material
- Investigate the agglomeration of -1.7mm material

The test program was directed by Mr. Florent Baril of Bumigeme Inc. and results were forwarded to him as they became available.



Rolando Huaraz
Senior Metallurgist - Gold Group, Metallurgical Operations



Inna Dymov
Manager - Gold Group, Metallurgical Operations

*Experimental work by: A Lang, J Neumann
Report Preparation: VP Delaney
Reviewed by: Rolando Huaraz, James MacDonald and Lesley Hendry*

Testwork Summary

1. Sample Receipt and Description

In total, three consignments of samples were received at the SGS Lakefield site. The first, received in June 2010, was assigned SGS receipt number 0239-JUN10 and contained approximately 3 kg of sample passing 10 mesh. The second, brought by Mr Baril on October 8, 2010, was assigned sample receipt number 0126-OCT10 and consisted of three pails and a bag containing two samples, Composite 5 and 6. The third consignment was received on April 4, 2011, assigned receipt number 0050-APR11 and consisted of one pail weighing approximately 5.8 kg. Table 2 below summarises the samples received. Composites 7, 8 and 9 were combined and referred to as the Coarse Composite.

Table 2: Sample Summary

Sample receipt number	Composite Number	Size fraction	Testwork
0239-JUN10	1 st sample	-1.7 mm	Cyanidation
0126-OCT10	5	+1.7 mm	Gold liberation study
	6	+1.7 mm	
	5	-1.7 mm	Cyanidation & Agglomeration
	6	-1.7 mm	
0050-APR11	7	+1.7 mm	Cyanidation
	8	+1.7 mm	
	9	+1.7 mm	

2. Sample Preparation and Characterisation

The first sample was blended, then rotary split into 1 kg testwork charges. Composite 5 and 6 were received already screened at 1.7 mm. The +1.7 mm fractions of composite 5 and 6 were submitted to the SGS Advanced Mineralogical Facility for a gold liberation study. The results of this study are summarised in the next section and presented in full as a separate report appended to this one. The -1.7 mm fractions of Composite 5 and 6 were rotary split into 1 kg testwork charges.

For the third consignment, the preparation consisted of combining the three samples (the +1.7 mm fractions of composite 7, 8 and 9), crushing them to -1.7 mm and rotary splitting into 1 kg testwork charges.

Table 3 presents the results of the ICP scan and mercury analysis undertaken on a head sample of Composite 5. Table 4 and Table 5 present the results of the acid-base accounting (ABA) and net acid generation (NAG) tests done on the same sample.

Table 3: Composite 5 ICP and Hg Analysis

Element	Unit	Analysis			
Hg	g/t	< 0.3			
Semi-quantitative ICP Scan					
Element	Unit	Analysis	Element	Unit	Analysis
Ag	g/t	< 2	Mo	g/t	34
Al	g/t	98800	Na	g/t	810
As	g/t	854	Ni	g/t	41
Ba	g/t	698	P	g/t	603
Be	g/t	1.67	Pb	g/t	< 30
Bi	g/t	< 20	Sb	g/t	< 10
Ca	g/t	197	Se	g/t	< 30
Cd	g/t	< 10	Sn	g/t	< 20
Co	g/t	26	Sr	g/t	102
Cr	g/t	148	Ti	g/t	3270
Cu	g/t	61.6	Tl	g/t	< 30
Fe	g/t	59300	U	g/t	< 20
K	g/t	15800	V	g/t	102
Li	g/t	9	Y	g/t	15
Mg	g/t	1730	Zn	g/t	64
Mn	g/t	1090			

Table 4: Composite 5 Acid-Base Accounting Results

Analysis	Unit	
Paste	pH	5.28
Final	pH	1.08
NP	t CaCO ₃ /1000 t	1.80
AP	t CaCO ₃ /1000 t	0.31
Net NP	t CaCO ₃ /1000 t	1.49
NP/AP	ratio	5.81
S	%	0.01
¹ SO ₄	%	<0.01
² S ⁻	%	<0.01
C _(T)	%	0.030
CO ₃	%	0.023

¹ Acid Leachable Sulphate (SO₄) Sulphur

² Sulphur as Sulphide (S⁻)

Table 5: Composite 5 Net Acid Generation Results

Analysis	Unit	
Sample	weight (g)	1.48
H ₂ O ₂	mL	150
Final pH	units	6.44
NaOH	Normality	0.10
NaOH to pH = 4.5	mL	0.00
NaOH to pH = 7.0	mL	0.10
NAG (kg H ₂ SO ₄ /tonne)	@ pH = 4.5	0.0
	@ pH = 7.0	0.3

The results of the ABA and NAG tests indicate that the sample of Composite 5 is non-acid generating. The NP/AP ratio was 5.81. Generally speaking, samples with NP/AP ratios >3 are considered to be non-acid generating. Samples with NP/AP ratios between 1 and 3 may be acid generating while samples with ratios of <1 are very likely to be acid generating.

3. Mineralogy

The findings from the gold deportment study of samples from the Nampala deposit, Comp 5 As Received and Comp 6 As Received, are summarised below. The as received samples were theoretically +1.7 mm but during the sample preparation (wet screening) it became apparent there was a significant amount of minus 1.7 mm material so this fraction was also included in the study.

- The calculated gold head grades from this mineralogy study were 1.80 and 2.04 g/t for Comp 5 and Comp 6, respectively. These results are based on chemical analyses of the component size fractions. Gold grade does not appear to vary by size fraction.
- Microscopic gold deportment analysis by reflected light microscopy was used to identify gold occurrence in the pre-concentrated products of the Comp 5 and 6 As Received size fractions.
- In the Comp 5 As Received Sample, the following characteristics were identified:
 - No microscopic gold was observed in the +6.7 mm or -6.7/+3.35 mm fractions.
 - Some gold grains were observed in the -3.35/+1.7 mm fraction. These grains occur locked in iron oxide.
 - A total of 198 gold grains were identified in the -1.7 mm size fraction of the Comp 5 As Received sample, which ranged in size from 0.6 µm to 175 µm. The largest surface area (53.9%) occurred as locked grains, whilst the greatest number (frequency) of grains occurred locked 44.9%.

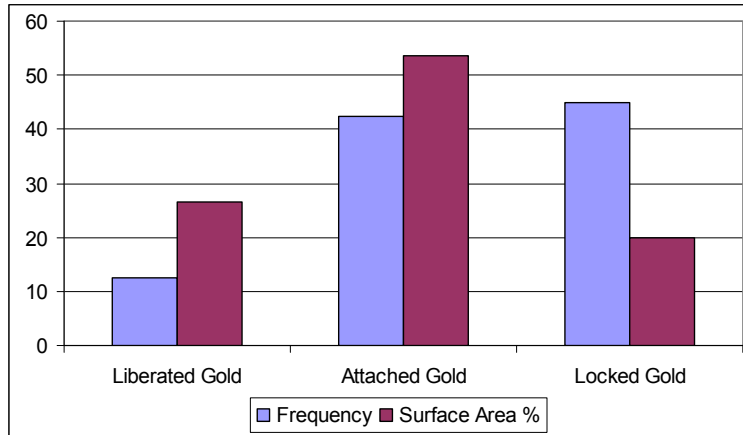


Figure 1: Occurrence of Gold Grains – Composite 5

- Of the gold grains in the -1.7 mm size fraction, the majority by frequency occur in the finest size range (< 10 µm), while by surface area the majority occurs in the largest size range (> 60 µm).
- In the Comp 6 As Received Sample, the following characteristics were identified:
 - No microscopic gold was observed in the +6.7 mm or -6.7/+3.35 mm fractions.
 - Some gold grains were observed in the -3.35/+1.7 mm fraction. These grains occur locked in iron oxide.
 - A total of 102 gold grains were identified in the -1.7 mm size fraction of the Comp 6 As Received sample, which ranged in size from 0.3 µm to 146 µm. The largest surface area (81.1%) occurred as attached grains, whilst the greatest number (frequency) of grains occurred locked (44.1%).

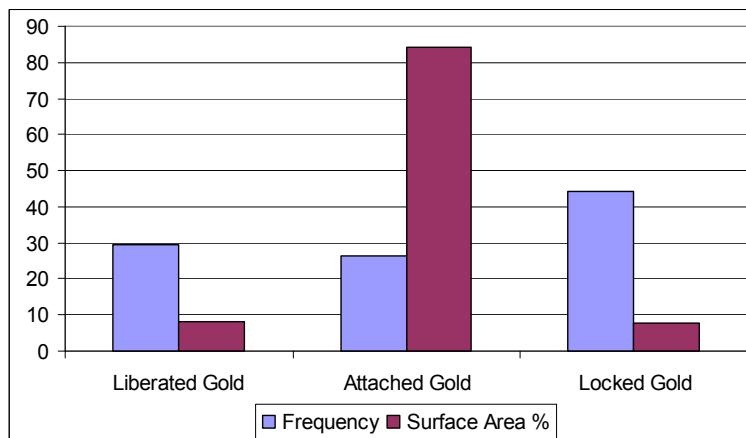


Figure 2: Occurrence of Gold Grains – Composite 6

- Of the gold grains in the -1.7 mm size fraction, the majority by frequency occur in the finest size range (< 10 µm), while by surface area the majority occurs in the largest size range (> 60 µm).

The full results of the gold department study are presented in a separate report titled “An Investigation into Gold Mineral Liberation and Association Study of Two Composite Samples from the Nampala Deposit” under this project (Project No 12463-001) issued September 14, 2011.

4. Metallurgical Test Program

4.1. Cyanidation Tests

Cyanidation tests were completed on the first sample, samples of Comp 5, Comp 6, a mixture of Comp 5 and 6 and the Coarse Composite, to examine the effect of leach time, NaCN concentration and particle size on gold extraction. Standard cyanide bottle roll tests were completed applying the following baseline conditions:

Pulp Density	=	40% solids (w/w)
pH	=	10.5 - 11 (maintained with lime)
Cyanide Concentration	=	0.5 or 1.0 g/L NaCN (maintained)
Retention Time	=	36 or 48 hours

Solution sub-samples were taken periodically over the leaching period and assayed for gold. Free cyanide concentration, dissolved oxygen and pH were monitored and maintained throughout the test. At the end of the test the pulps were filtered and the filter cakes washed, dried and sub-sampled in duplicate for gold analysis and size analysis.

The first two cyanide leach tests were undertaken on the 1st sample, CN-1 using as received material and CN-2 with material that had been ground to a P₈₀ of 18 µm. The retention time was 48 hours and the sodium cyanide solution was at a concentration of 0.5 g/L.

Six tests (CN-3 – CN-8) were undertaken on Composite 5, Composite 6 and a 50% mixture of Composite 5 and 6. Both as received (-1.7mm) and ground charges were used, the sodium cyanide concentration was increased to 1.0 g/L and the retention time varied. Samples of the residue of CN-3 and CN-4 were submitted for size by size analysis.

A sub-sample of Composite 5 was submitted for an ICP scan, Hg analysis, acid base accounting and net acid generation tests.

Four further cyanidation tests (CN-9 – CN-12) were undertaken on the Coarse composite at various grind sizes, a 48 hour retention time and sodium cyanide concentration of 1.0 g/L.

Finally, a carbon in leach test (CIL-1) was completed on a sample of composite 5 with the addition of 15 g/L activated carbon, a 48 hour retention time and sodium cyanide concentration of 1.0 g/L.

Table 6 below summarises the results of the cyanidation tests.

Figure 3 to Figure 7 show gold extraction versus leach retention times.

Table 6: Summary of Cyanidation Results

Comp.	Test No.	Feed Size P ₈₀ , µm	NaCN conc. g/L	Reagent Consumption kg/t of CN Feed		% Au Extraction / Recovery				Residue Au, g/t	Head Au, g/t	
				NaCN	CaO	6.5 h	24 h	36 h	48 h		Calc.	Normalized
1st sample	CN-1	140	0.5	0.02	0.29	53	66	--	88.8	0.12	1.07	1.14
	CN-2	18	0.5	0.33	1.29	67	76	--	89.2	0.13	1.21	
Composite 5	CN-3	170	1.0	0.01	1.30	77	85	--	86.3	0.17	1.26	1.32
	CN-5	166	1.0	0.01	1.24	74	85	87.5	87.5	0.17	1.32	
	CIL-1	94	1.0	0.39	0.53	--	--	--	89.9	0.14	1.38	
Composite 6	CN-4	160	1.0	0.01	1.10	80	88	--	88.7	0.17	1.55	1.49
	CN-6	134	1.0	<0.01	1.09	83	89	90.3	90.3	0.14	1.44	
Mix 5-6	CN-7	91	1.0	0.30	1.44	83	85	--	89.3	0.15	1.40	1.32
	CN-8	75	1.0	0.39	1.38	90	88	--	88.0	0.15	1.25	
Coarse Composite	CN-9	901	1.0	0.10	1.17	--	87	--	89.7	0.29	2.77	2.71
	CN-11	252	1.0	0.04	1.02	--	87	--	88.2	0.29	2.42	
	CN-12	155	1.0	0.07	0.84	--	85	--	90.2	0.29	2.95	

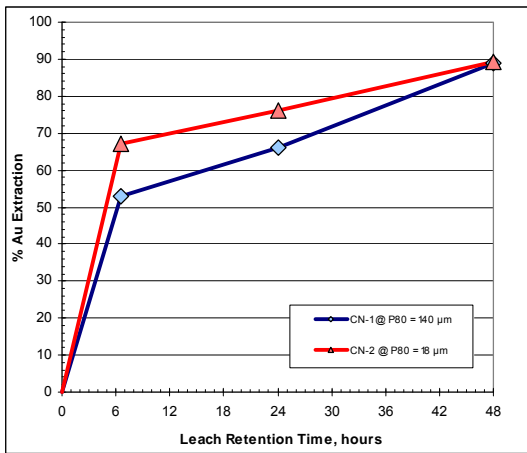


Figure 3: Gold Extraction vs. Time - 1st Sample

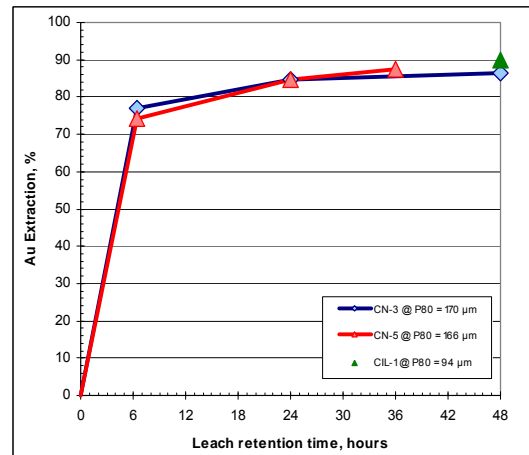


Figure 4: Gold Extraction vs. Time – Comp 5

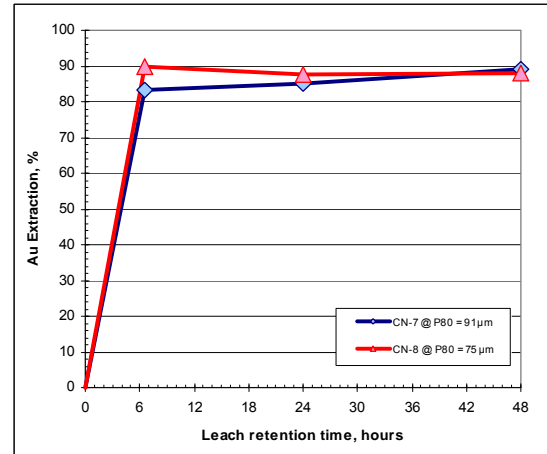
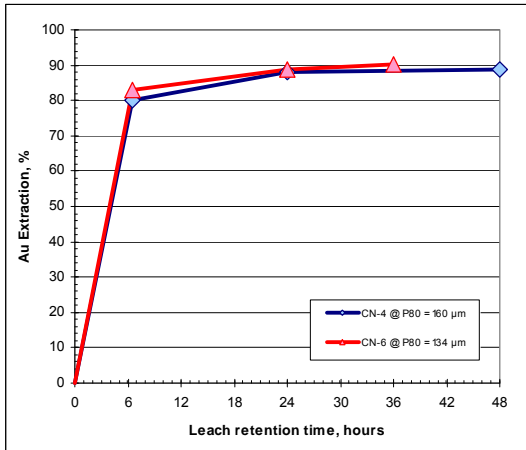


Figure 5: Gold Extraction vs. Time - Composite 6 **Figure 6: Gold Extraction vs. Time - Mix 5 and 6**

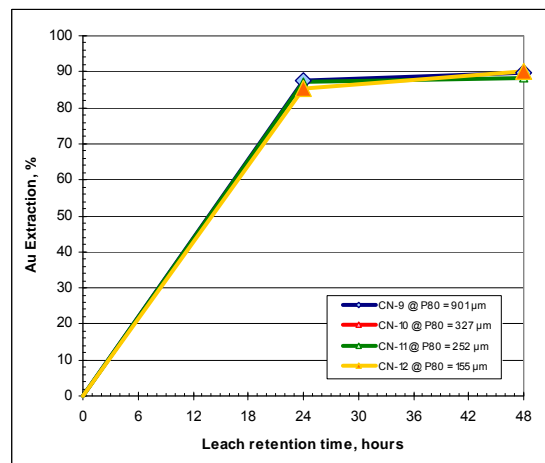


Figure 7: Gold Extraction vs. Time - Coarse Composite

The results of tests CN-1 and CN-2 indicate that finer grinding does not significantly increase gold extraction. The gold assays on the residue were the same (0.12 g/t Au and 0.13 g/t Au). There was faster leach kinetics with finer grinding however the cyanide consumption is higher.

Both the results of tests CN-3 and CN-5, using Composite 5 and the results of tests CN-4 and CN-6, using Composite 6, indicate that no further extraction of gold occurred after 36 hours of leaching. For Composite 5 after 36 hours there was 87% gold extraction compared to 86% after 48 hours. Similarly for Composite 6, 90% gold extraction was achieved after 36 hours and 89% after 48 hours, however the sample used in this 36 hour leach had been ground a little fine (P_{80} was 134 μm compared to 160 μm for the 48 hour leach). The CIL test gave a similar result, 90% gold recovery.

The combined samples of Composite 5 and 6 did not show a significant difference, the results of tests CN-7 and CN-8 were 89% and 88% respectively. The testwork charges had been ground to a P_{80} of 91

µm and 75 µm respectively. The leach kinetics were faster in test CN-8 but there was no difference in leach kinetics in test CN-7.

Grinding the Coarse Composite also had no effect on the gold extraction. The results of tests CN-9 (as received), CN-11 and CN-12 were similar; the gold extractions were 90%, 88% and 90% respectively.

The result of test CN10 was higher but this was erroneous, as the calculated head grade was much higher, 7.9 g/t Au, as opposed to between 2.4 – 3 g/t Au in the other three tests. It is likely this sample contained a nugget or coarse grained gold. Given the very similar head grades (CN-9, CN-11 and CN-12) it is likely that the actual recovery of CN-10 would be the same.

The size by size analyses of tests CN-3 and CN-4 residues are shown in Table 7 below. Both residues show a similar size and gold distribution. More than 50% of the un-leached gold occurred in the minus 38 µm fraction.

Table 7: Size by Size Gold Analysis of CN-3 Residue (Composite 5) and CN-4 Residue (Composite 6)

Size µm	CN-3 Residue			CN-4 Residue		
	Weight %	Assay g/t	Dist. %	Weight %	Assay g/t	Dist. %
1180	0.96	0.35	1.97	0.92	0.34	1.78
850	1.56	0.38	3.46	1.68	0.25	2.40
600	2.57	0.55	8.22	2.62	0.26	3.89
425	3.03	0.20	3.53	3.12	0.19	3.39
300	4.32	0.25	6.29	4.27	0.18	4.40
212	4.57	0.15	3.99	4.16	0.19	4.52
150	4.65	0.16	4.33	3.94	0.19	4.28
106	4.15	0.16	3.86	3.67	0.17	3.57
75	4.13	0.18	4.33	3.88	0.22	4.89
53	3.40	0.21	4.15	3.38	0.29	5.60
38	2.62	0.24	3.67	2.89	0.31	5.12
-38	64.04	0.14	52.2	65.48	0.15	56.2
	100.00	0.17	100	100	0.17	100

4.2. Agglomeration Tests

Tests were performed on both Composite 5 and Composite 6 with different cement additions to determine whether the ore should be agglomerated before column leaching. The test details can be found in Appendix B. Agglomeration is required for both samples. It is recommended that 15 kg/t of Portland Cement be used.

Conclusions and Recommendations

From this scoping testwork program it can be concluded that

- A gold extraction of 86-90% can be achieved at grind sizes ranging between P₈₀s of 18 µm to 901 µm.
- At finer grind sizes the leach kinetics improved, but NaCN consumption increases significantly.
- In all of the tests, apart from CN-1 and CN-2, leaching of the gold appears to be complete after 24 hours retention time.

The gold deportment study, undertaken on samples of Composite 5 and 6, concluded that for both:

- There is no correlation between gold assay and size fraction in the As-received samples.
- No gold grains were observed at sizes coarser than 3.35 mm
- Some concentration did occur in the gravity separation but the gold is poorly liberated and therefore the distribution in the heavy fractions was low.

Further metallurgical work is clearly warranted to develop the flowsheet and investigate the physical characteristics of the ore with respect to comminution.

Appendix A – Cyanidation Tests

Appendix B – Agglomeration Tests

12463-002

Test: Agg 1-4

Operator: A.L.

Date: 01-Dec-10

Agglomeration Testing on -10 mesh Comp 5

Purpose: Agglomeration tests were performed on the Nampala project ore at different cement additions to determine whether the ore should be pelletized before column leaching.

Procedure: Four 1 kg charges of the Nampala project ore (Comp 5) were tested. Each charge was placed in a plastic 4L cyanidation bottle and weighed. 1.34 kg/t of lime (~75% coarse bottle roll lime consumption) was added to each sample. Portland cement was added to three of the four samples, from 5 - 15 kg/t. The jars were placed on rolls for 10 minutes prior to water addition. After mixing, the samples were sprayed with a water mist every 2 minutes over a period of approximately 30 minutes until agglomerates formed. The final gross weight of each bottle was recorded. After the agglomerates were air dried at ambient temperature, a series of pellet integrity tests were conducted. Samples from each bottle were placed into percolation columns and water was re-circulated through the column from top to bottom and observed for degradation after one hour. The samples were allowed to sit overnight and observed again after 24 hours. Samples were again left over a 3 day period and examined afterwards. Agglomerates were also crushed by hand to observe the nature of the pieces that were produced, and to compare the relative amount of force required to break the agglomerates.

Conditions:

Test #	Lime (kg/t ore)	Portland Cement (kg/t ore)	Tare (g)	Gross Mass		Water Addition (g)	Water Addition (kg/t ore)
				Dry (g)	Wet (g)		
Agg 1	1.34	0	150	1151.34	1391	239.66	239
Agg 2	1.34	5	150	1156.34	1407	250.66	249
Agg 3	1.34	10	150	1161.34	1417	255.66	253
Agg 4	1.34	15	150	1166.34	1420	253.66	250

Observations:

Test #	Observations	Pellet Integrity Tests			
		Percolation Test			Relative Competence
		0 hours	24 hour	96 hours	
Agg 1	-medium to large size pellets - not many smaller sized pellets	cloudy start to break up	cloudy mostly broken	already removed	easily broken
Agg 2	-medium to large size pellets - more even distribution range	slightly cloudy start to break up	cloudy mostly broken	already removed	easily broken
Agg 3	-small to medium size pellets - very even distribution range	clear more intact	clear mostly intact	slightly cloudy partially broken	not easily broken by hand
Agg 4	-small to medium size pellets - very even distribution range	clear more intact	clear mostly intact	relatively clear partially broken	not easily broken by hand

Agglomeration is required. 15 kg/t Portland Cement is recommended.

12463-002

Test: Agg 1-4

Operator: A.L.

Date: 01-Dec-10

Agglomeration Testing on -10 mesh Comp 6

Purpose: Agglomeration tests were performed on the Nampala project ore at different cement additions to determine whether the ore should be pelletized before column leaching.

Procedure: Four 1 kg charges of the Nampala project ore (Comp 6) were tested. Each charge was placed in a plastic 4L cyanidation bottle and weighed. 1.34 kg/t of lime (~75% bottle roll lime consumption) was added to each sample. Portland cement was added to three of the four samples, from 5 - 15 kg/t. The jars were placed on rolls for 10 minutes prior to water addition. After mixing, the samples were sprayed with a water mist every 2 minutes over a period of approximately 30 minutes until agglomerates formed. The final gross weight of each bottle was recorded. After the agglomerates were air dried at ambient temperature, a series of pellet integrity tests were conducted. Samples from each bottle were placed into percolation columns and water was re-circulated through the column from top to bottom and observed for degradation after one hour. The samples were allowed to sit overnight and observed again after 24 hours. Samples were again left over a 3 day period and examined afterwards. Agglomerates were also crushed by hand to observe the nature of the pieces that were produced, and to compare the relative amount of force required to break the agglomerates.

Conditions:

Test #	Lime (kg/t ore)	Portland Cement (kg/t ore)	Tare (g)	Gross Mass		Water Addition (g)	Water Addition (kg/t ore)
				Dry (g)	Wet (g)		
Agg 1	1.34	0	150	1151.34	1391	239.66	239
Agg 2	1.34	5	150	1156.34	1396	239.66	238
Agg 3	1.34	10	150	1161.34	1406	244.66	242
Agg 4	1.34	15	150	1166.34	1420	253.66	250

Observations:

Test #	Observations	Pellet Integrity Tests			
		Percolation Test			Relative Competence
		0 hours	24 hour	96 hours	
Agg 1	-medium to large size pellets - not many smaller sized pellets	cloudy start to break up	cloudy mostly broken	already removed	easily broken
Agg 2	-medium to large size pellets - more even distribution range	slightly cloudy start to break up	cloudy mostly broken	already removed	easily broken
Agg 3	-small to medium size pellets - very even distribution range	clear more intact	clear mostly intact	slightly cloudy partially broken	not easily broken by hand
Agg 4	-small to medium size pellets - very even distribution range	clear more intact	clear mostly intact	relatively clear partially broken	not easily broken by hand

Agglomeration is required. 15 kg/t Portland Cement is recommended.

APPENDIX 5

***MET-CHEM
MINING REPORT***

Feasibility Study - Mining Activities

Nampala Project – Mali

FINAL REPORT

Prepared for:

Ressources Robex Inc.
1191, De Montigny,
Québec (Québec),
Canada G1S 3T8

Prepared by:

Daniel Gagnon, Eng.
General Director - Mining Group
Project Manager

and

Jean-Sébastien Tremblay, Eng.
Senior Mining Engineer

Met-Chem Canada Inc.
555, René-Lévesque West, 3rd floor
Montreal (Quebec), H2Z 1B1

TABLE OF CONTENTS

1.0	INTRODUCTION.....	1
1.1	Introduction.....	1
1.2	Scope of Work.....	1
1.3	Disclaimer.....	
2.0	MINERAL RESERVE ESTIMATE.....	2
2.1	Summary.....	2
2.2	Block Model (resources).....	2
2.3	Pit Optimization and Design Parameters.....	2
2.4	Cut-off Grade, Dilution and Recovery.....	3
2.5	Mining Method.....	4
2.6	Engineered Pit and Dump Design.....	6
2.7	Mine Planning.....	6
2.8	Production Equipment Requirements.....	15
2.9	Manpower.....	17
2.10	Infrastructure and Services.....	19
2.11	Geotechnical.....	19
2.12	Hydrogeology.....	19
2.13	Capital and Sustaining Costs.....	19
2.14	Operating Cost.....	21
3.0	CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS.....	23
3.1	Conclusion.....	23
3.2	Recommendations.....	23

LIST OF TABLES

Table 2-1 – Mineral Reserve Estimate.....	2
Table 2-2 – Detailed Mine Plan.....	8
Table 2-3 – Mine Equipement Fleet.....	16
Table 2-4 – Manpower - Mine.....	18
Table 2-5 – Capital and Sustaining Costs.....	20
Table 2-6 – Operating Cost Breakdown.....	22

LIST OF FIGURES

Figure 2.1 – Nampala Pit (plan view).....	5
Figure 2.2 – Nampala Pit (cross-section).....	6
Figure 2.3 – Pre-Production.....	9
Figure 2.4 – Year 1.....	10
Figure 2.5 – Year 2.....	11
Figure 2.6 – Year 3.....	13
Figure 2.7 – Year 8 (end of operation).....	14

1.0 INTRODUCTION

1.1 Introduction

In March 2011, Met-Chem Canada Inc (Met-Chem) was mandated by Ressources Robex Inc. (Robex) to estimate the mineral reserves for the Nampala Gold Project as part of a Feasibility Study.

1.2 Scope of Work

Met-Chem estimated the mineral reserves of the Nampala deposit based on the mineral resource model developed by Jacques Marchand, consultant geologist. The mineral reserve estimate is part of the Nampala Feasibility Study Report and was carried out under the supervision of Bumigeme, a consulting company based in Montreal.

The following activities were performed by Met-Chem, which are included in the mining section of the feasibility study:

- Pit Optimization
- Pit Design
- Mineral Reserve Estimate
- Mine Planning
- Mine Equipment Requirements
- Operating Cost Estimate
- Capital Cost Estimate

1.3 Disclaimer

This report was prepared by Met-Chem for Robex and is based on information provided by various external consultants, hired by Robex, as well as information obtained during Met-Chem's site visit in April 2011 and on Met-Chem's experience with similar projects.

This report meets the Canadian NI 43-101 standards for the disclosure of mining projects and can be disclosed or presented to financial institutions in Canada or abroad only if it is part of the complete technical Nampala Feasibility Study Report, prepared by Bumigeme.

2.0 MINERAL RESERVE ESTIMATE

2.1 Summary

The mineral reserves for the Nampala Project are estimated at 17.3 Mt with an average grade of 0.704 g/t Au. There are 12.1 Mt in the Proven category (70%), and 5.2 Mt in the Probable category (30%), based on a 0.3 g/t Au cut-off grade. The average waste to ore strip ratio is 0.55. The mineral reserves are based on the measured and indicated resources, shown in Section 14 of this report. In order to comply with the NI 43-101 standards, the mineral reserves do not include any inferred resources. Table 2.1 below presents the details of the mineral reserves including 2% mining dilution.

Table - – Mineral Reserve Estimate

Category	Ore(t)	Au(g/t)
Proven	12,175,000	0.77
Probable	5,176,000	0.55
TOTAL	17,351,000	0.70
Waste	9,511,000	
Stripping ratio	0.55	

2.2 Block Model

Met-Chem's mineral reserve estimate is based on the 3D block model supplied by Jacques Marchand, consulting geologist. The block model was built using the MineSight[®] software. Only the measured and indicated resources were used to estimate the mineral reserves. Met-Chem checked the block model and determined that it meets the NI 43-101 standards.

2.3 Pit Optimization and Design Parameters

The mineral reserves were estimated from an engineered pit that is based on the ultimate economic pit shell. The ultimate economic pit shell was evaluated using the EPIT optimizer module of MineSight[®], mine planning software. The optimizer uses the Lerch-Grossman algorithm. Met-Chem has been using MineSight[®] for 20 years.

The engineered pit was designed in MineSight[®] taking into consideration pit slope design, haulage ramps and minimal operating widths.

The following parameters were used to determine the ultimate pit shell and engineered final pit. The source of the parameters is given in brackets:

- Ore production rate: 1,805,000 tpy (Bumigeme)
- Ore mining costs: 2.00\$/t (Met-Chem)
- Waste mining costs: 2.00\$/t (Met-Chem)
- Process and refinery cost: 8.00 \$/t ore (Bumigeme)

- General and administration costs: 3.00 \$/t ore (Bumigeme)
- Product sales price: \$ 1,250/oz Au (Bumigeme)
- Exchange rates
 - 76.7367 JPY/\$CAD (Japanese Yen – Komatsu’s Quote)
 - 450 CFA/\$CAD (Bumigeme)
- Process recovery: 85% (Bumigeme)
- Bench height: 10 m (Met-Chem)
- Maximum pit slope: 45° (ACTEngineering)
- Bench face slope 70° (ACTEngineering)
- Maximum ramp grade: 10% (Met-Chem)
- Ramp width: 20 m based on 41 tonne truck fleet (Met-Chem)
- Waste dump slope: 35° (Met-Chem)
- Mine recovery: 100% (Met-Chem)
- Ore dilution: 2% with waste (Met-Chem)

The economic pit shows the measured and indicated resources before engineering the pit (operational pit). Upon completion of the feasibility study, Met-Chem confirmed that the pit optimization exercise was still valid using the updated cost estimate developed in the study. The update of the economic pit, using the final costs and recoveries, did not change significantly and therefore does not require a new pit design. The plant recovery was established at 88% and the recovery used for the optimization and design was 85%. The project’s operating costs were estimated at 1.57 \$/t (mined) and 10.30 \$/t (processed) compared to 2.00 \$/t (mined) and 11.00 \$/t (processed) used in the optimization and the design. Figure . & 2.2 show the economic pit limit and the final pit design in plan and cross-section.

2.4 Cut-off Grade, Dilution and Recovery

The cut-off grade for the Nampala open pit was established at 0.40 g/t, based on the parameters shown in section 2.3, and was used to calculate the economic pit limit.

The marginal cut-off grade (without mining costs) was estimated at 0.30 g/t and covers the processing and G&A costs.

During operation, all ore above 0.40 g/t Au will be hauled to the plant, while ore between 0.30 and 0.40 g/t Au will be stockpiled and processed at the end of the mine operation.

A 2% dilution is included in the reserves in order to account for the material at the ore waste contacts that will not be separated perfectly. The mining recovery is estimated at 100% due to a very selective mining method.

2.5 Mining Method

2.5.1 Summary of mining method

The Nampala deposit will be mined using a conventional truck and shovel operation. Since the ore and waste (saprolite layer) are relatively friable, no drilling and blasting will be required. However, a bulldozer will be used to rip the iron-rich crust that covers the saprolite layer.

Figure . – Nampala Pit (plan view)

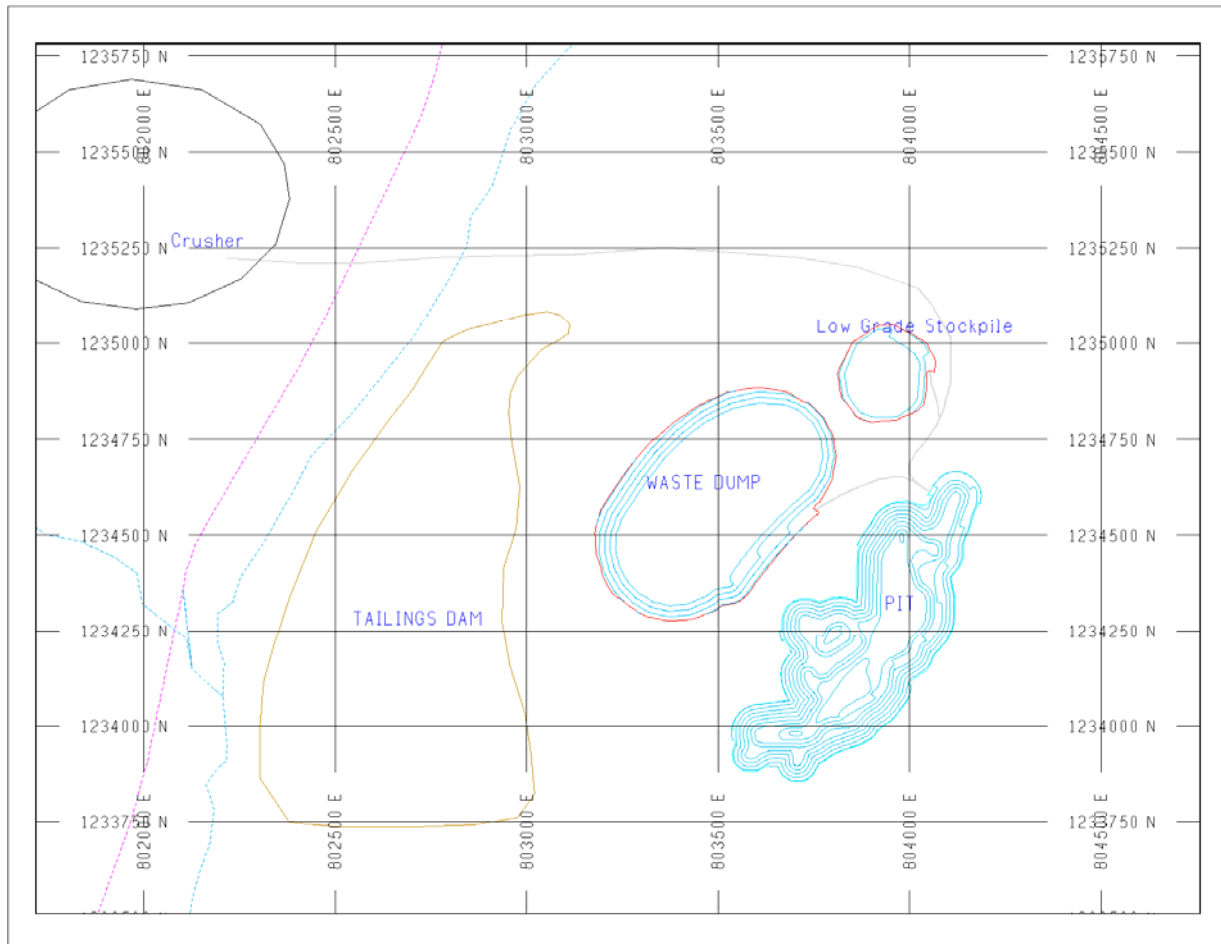
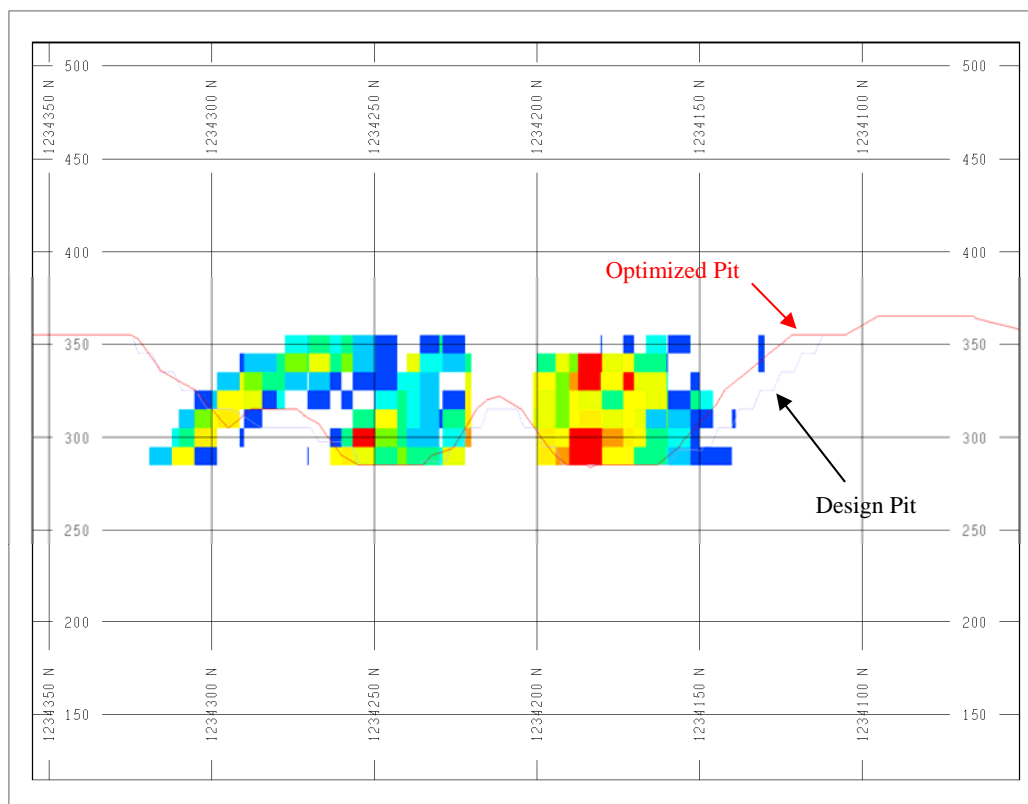


Figure . – Nampala Pit (cross-section)



2.6 Engineered Pit and Dump Design

The engineered pit, which was used to calculate the reserves, was designed incorporating access ramps, catch benches and closely follows the overall ultimate pit shell in order to minimize waste and maximize ore recovery (Figures 2.1 and 2.2).

The main ramp is 20 m wide (3 times the width of a 41t truck) and was centrally located to minimize haul distances to the plant and waste dumps. The ramp is reduced to one lane at the bottom of the pit and slots are used in order to maximize ore recovery.

Waste dumps and low grade stockpiles were designed and placed to the west of the deposit (Figure 2.1). The overall dump slope was designed at 35 degrees. In-pit dumping was not evaluated at this stage of the project but should be looked at in subsequent studies in order to reduce haul distances and costs.

The final engineered pit was used for the mine plan.

2.7 Mine Planning

The mine plan was done using a daily production rate of 5,200 tonnes of high grade ore (above the 0.4 g/t cut-off grade), or an annual production of 1,805,000 tonnes. The mine will operate 350 days a year during the 8-year mine life. The high grade ore (above 0.4 g/t Au) will be hauled directly to the plant, while ore with grades between 0.3 and 0.4 g/t

Au will be hauled to a low grade stockpile. The low grade stockpile will be processed at the end of the operation at the same rate of 5,200 tpd for 2 more years. The detailed production schedule is presented in Table - and the end of period maps in Figure . to Figure .. Ore will be hauled to the crusher located near the plant, in the northeast corner of the pit. Mine equipment will be purchased, operated and serviced by Robex.

A 2% dilution is included in the reserves in order to account for the material at the ore waste contacts that will not be separated perfectly. The mining recovery is estimated at 100% due to a very selective mining method.

Waste stripping will be kept at a minimum for the first few years of the operation.

A 4 month pre-production period was planned to uncover enough ore to start production. The stripping ratio (waste/ore) gradually increases from 0.3 in the first year to 0.6 for year 4 until the end of production. The average waste to ore stripping ratio is 0.55.

Table - – Detailed Mine Plan

Description	Units	Pre-prod.	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Total
Gold Production (88% plant recovery)	oz		39 972	39 594	38 520	39 287	39 287	39 287	39 287	39 287	20 406	10 482	345 410
High Grade Ore (processed)	k-tonne		1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	166		14 606
Grade (Au)	g/t		0.78	0.78	0.75	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77		0.77
Low Grade Ore (stockpiled)	k-tonne	31	422	557	357	271	271	271	271	271	25		2 745
Grade (Au)	g/t	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35		0.35
Total Ore	k-tonne	31	2 227	2 362	2 162	2 076	2 076	2 076	2 076	2 076	191		17 351
	g/t	0.35	0.70	0.68	0.69	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71		0.70
Waste	k-tonne	482	670	971	1 036	1 247	1 247	1 247	1 247	1 247	115		9 511
Low Grade Ore (Cumulative)	k-tonne	31	453	1 011	1 368	1 638	1 909	2 179	2 450	2 720	2 745		2 745
Grade (Au)	g/t	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35		0.35
Re-handled Low Grade Ore (processed)	k-tonne										1 690	1 055	2 745
Grade (Au)	g/t										0.35	0.35	0.35
Stripping Ratio			0.30	0.41	0.48	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60		0.55

Figure . – Pre-Production

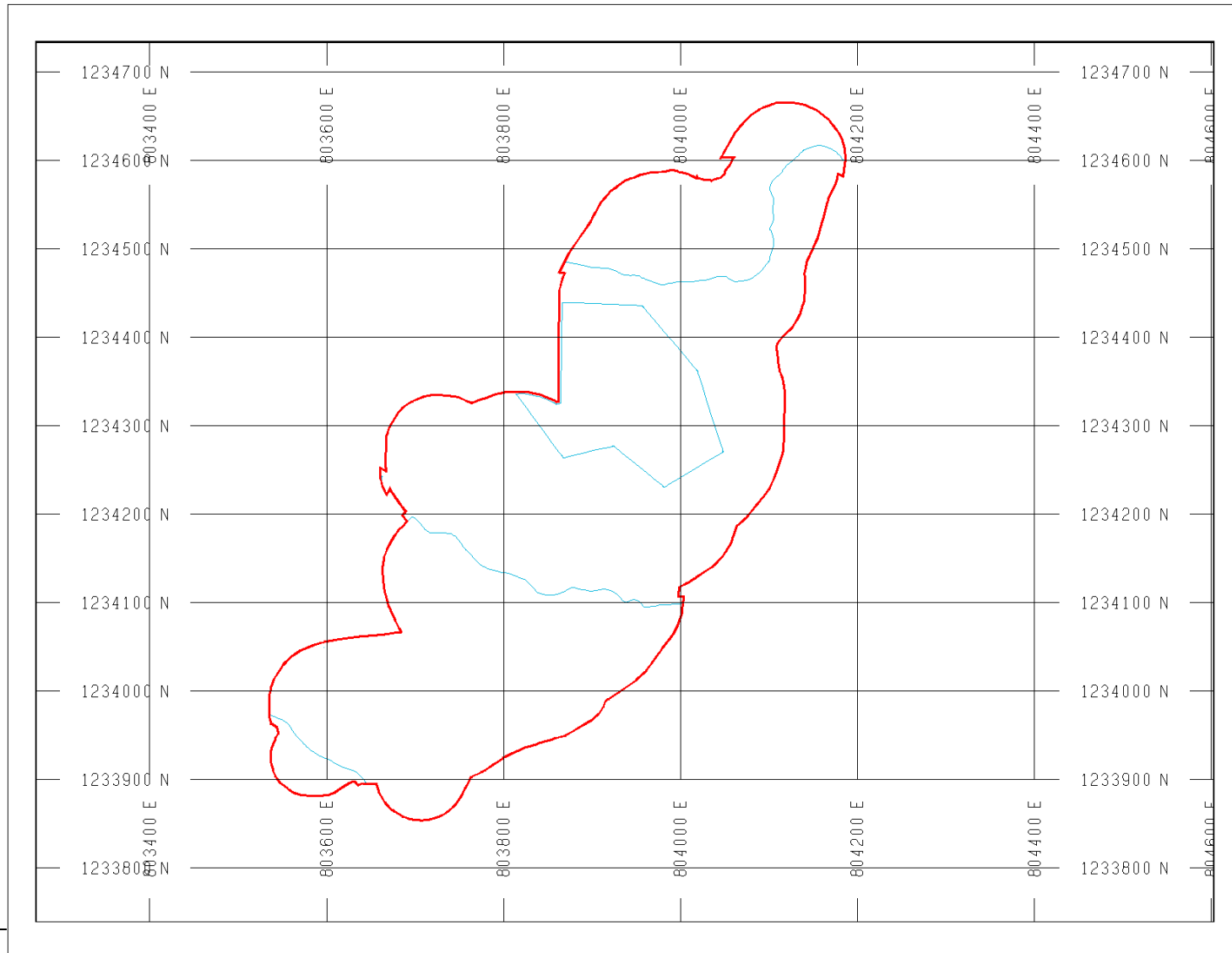


Figure . – Year 1

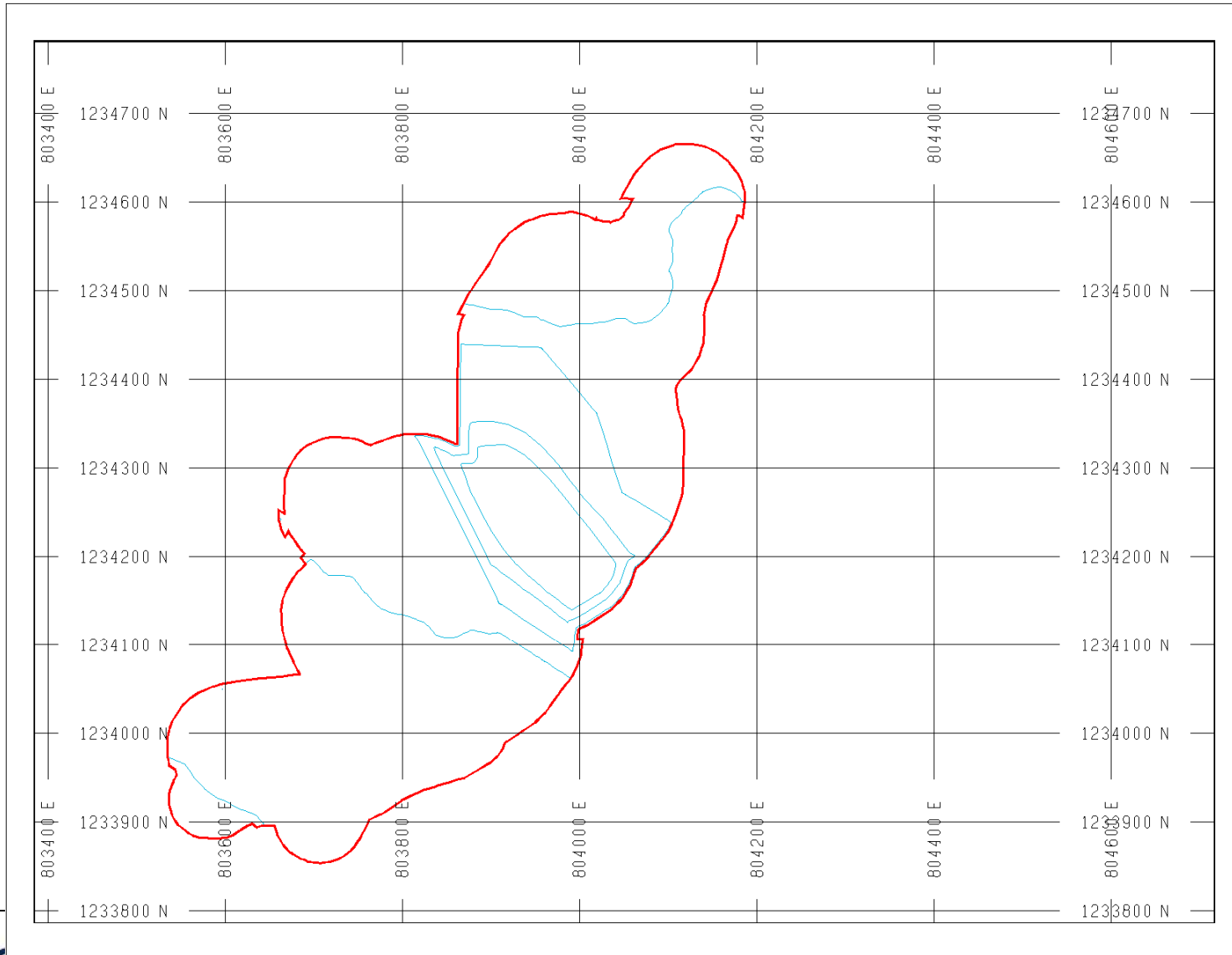


Figure . – Year 2

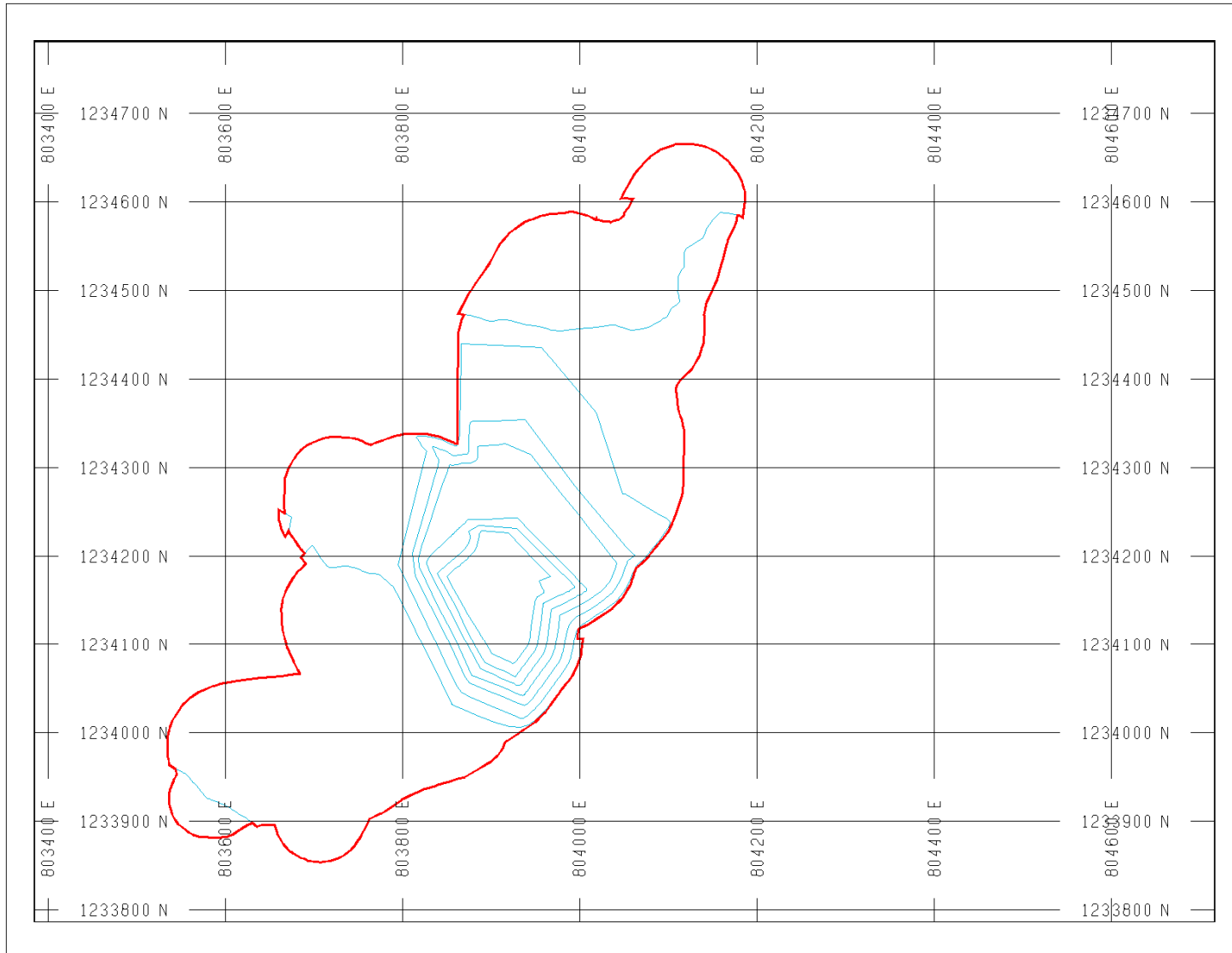


Figure . – Year 3

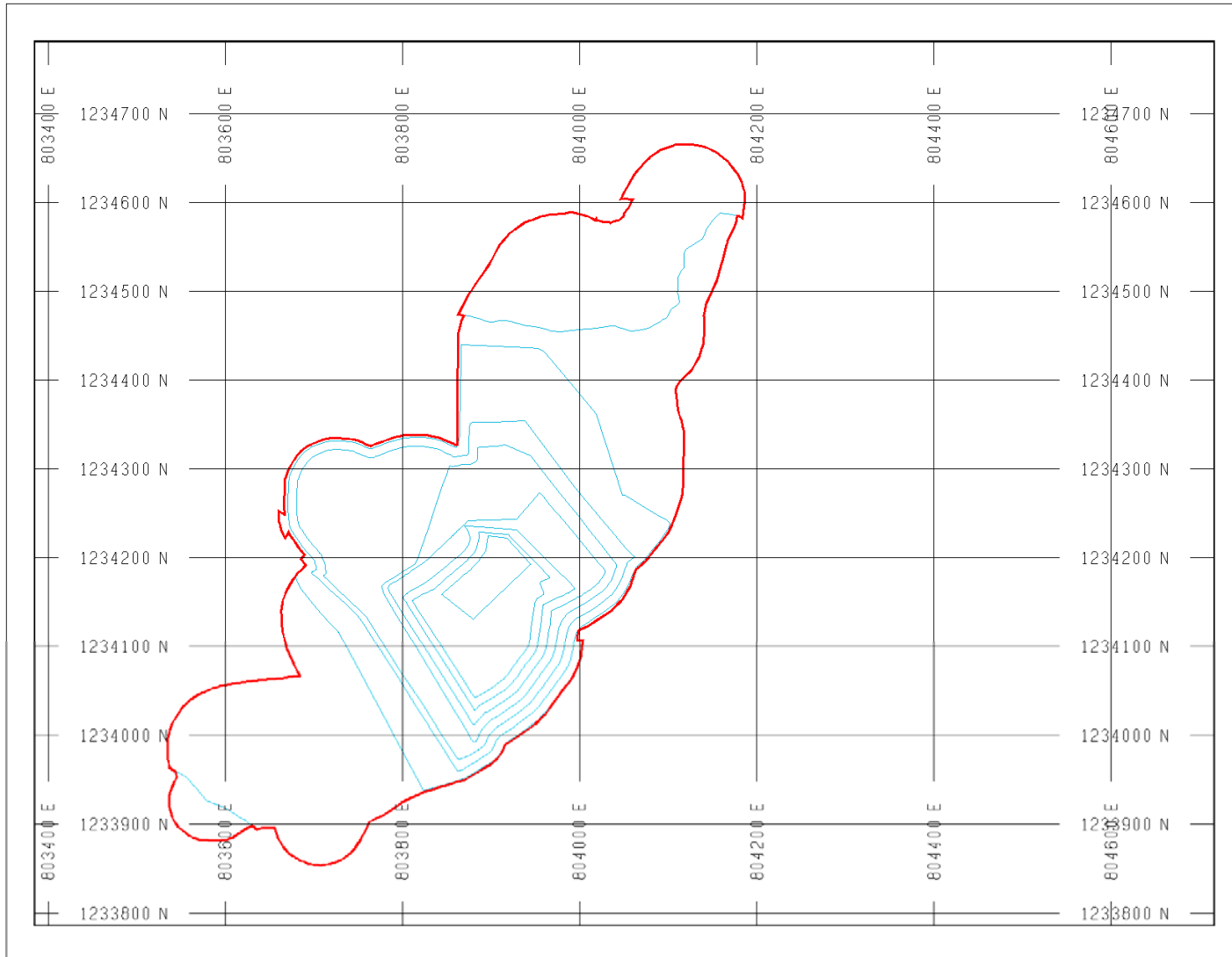
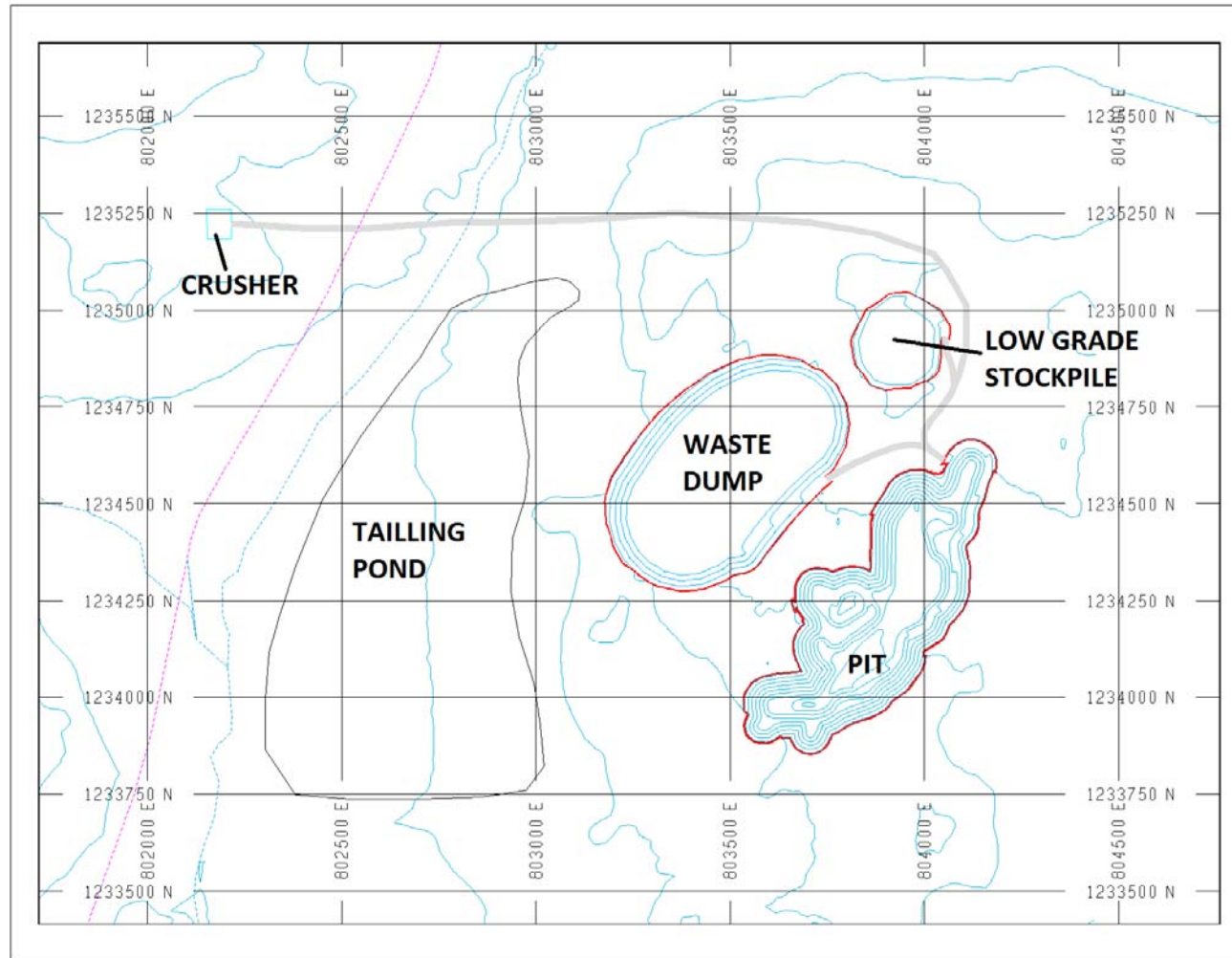


Figure . – Year 8 (end of operation)



2.8 Production Equipment Requirements

Met-Chem used the mine plan to estimate the production equipment requirements. For the operation, a 41 metric tonne truck fleet and 4m³ hydraulic excavators were selected.

Truck haul routes were designed for each period and inputted into Talpac[®], an equipment simulation software, along with the truck and excavator operating parameters given below:

- Mechanical availability: 85%
- Utilization
 - Shovel: 80%
 - Loader: 70%
 - Truck: 85%
- Shift duration: 12h
- Operating delays: 1.5h/shift
- Non-operating delays: 1.8h/shift

The results show that the Nampala open pit operation will reach a maximum of 5 trucks, 1 excavator and 1 loader in year 4 (peak of waste stripping).

In addition to the production equipment, a number of auxiliary and service equipment are required for the mine operation.

Table - below presents a breakdown of the equipment required by period.

Table - – Mine Equipement Fleet

Description	Units	Pre-prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10
MAJOR EQUIPMENT												
Truck - 40 tons	#	2	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3
Excavator - 4 m ³	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Loader - 4 m ³	#		1	1	1	1	1	1	1	1		
SUPPORT EQUIPMENT												
Track Dozer - 160 hp	#	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Grader - Blade 12'	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Water Truck - 5,000 gal	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skid Steer - 1,300 lbs	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Light Plant - 10.5 hp	#	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3
SERVICE EQUIPMENT												
Fuel / Lube Truck	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mechanic Truck	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tire Handler - TH1449-A	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Boom Truck	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lowboy	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick-up Truck	#	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	4
Transport Bus	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

2.9 Manpower

The manpower required for the mine operation was estimated based on the number of mobile equipment necessary for the operation, the maintenance crews and the staff necessary to supervise the mine operation. The mine will operate 365 days per year, equivalent to 350 days due to weather or other unexpected delays with two 12-hour shifts.

The total manpower for the mine operation, mine maintenance, supervision and engineering will average 55 people per year over the life of mine.

Since Nampala will be a relatively small mining operation, there are a number of positions and work that will be contracted out to local contractors after a few years of operation, such as exploration geology and long term mine planning. Some key positions will be held by expatriates (superintendent, engineering, etc.).

A summary of the manpower requirements for each period is given in Table -.

Table - – Manpower - Mine

Description	Wages (\$/year)	Pre-Prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10
OPERATION												
Operation Superintendant	225 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Foreman	28 610	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4
Truck Operator	8 158	2	10	12	12	13	14	14	14	14	8	5
Excavator Operator	9 527	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Loader Operator	9 527		1	1	1	1	1	1	1	1		
Dozer Operator	8 158	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Garder Operator	8 158	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Water Truck Driver	8 158	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fuel/Lube Truck Driver	8 158	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Labour	8 158	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4
Pumping Crew	8 158	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
ENGINEERING												
Mine Engineer (expat)	180 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Geologist (expat)	180 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Environmental Engineer	28 610	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Mine Technician	22 888	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Surveyor	22 888	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
MAINTENANCE												
Maintenance Foreman	28 610	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Mechanic	19 888	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
TOTAL		36	51	53	53	54	55	55	55	55	28	23

2.10 Infrastructure and Services

The open pit operation will require a number of services and infrastructure.

The following services and infrastructure were included in this study as part of the capital and operating costs:

- Mine dewatering will be carried out using pumps mounted on floating barges in sumps, located throughout the mine.
- No electrical power grid will be required for the open pit, as the production equipment will be diesel powered, except for the mine dewatering pumps.
- A fuel and lube station will be located near the crusher and maintenance facilities for the haul trucks and other mobile equipment. A mobile fuel and lube truck will service the excavators, drills and bulldozers in the pit and waste dumps.
- A central mine dry, offices, warehouse and maintenance facilities will be located near the plant and crusher.

2.11 Geotechnical

Based on the ACTEngineering report, the face slope will be 70° and the overall pit slope 45°.

2.12 Hydrogeology

The hydrogeological studies performed by ACTEngineering have revealed some groundwater sources. In order to keep the pit dry, these sources will require pumping. Since there is a big demand for water for the process, some wells might be drilled around the perimeter of the pit. These wells will catch the majority of the infiltration water and limit the pumping requirements for the pit. A series of ditches will be excavated around the pit to collect the maximum amount of runoff water. Met-Chem has estimated that additional pumps will be needed for dewatering during the rainy season.

2.13 Capital and Sustaining Costs

The capital cost for the mine was based on the mine plan and the associated equipment fleet. Due to the short mine life, the only equipment that needs to be replaced are the pickup trucks. Table - below shows the details of the capital expenditure during the life of the project.

Table - – Capital and Sustaining Costs

Description	Units	Unit Price	Pre-Prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Total
PRODUCTION EQUIPMENT														
Truck - HD-405	US\$	751 551	1 503 102	1 503 102			751 551							3 757 755
Excavator - PC-800	US\$	929 400	929 400											929 400
Loader - WA-500	US\$	568 760		568 760										568 760
Total	US\$		2 432 502	2 071 862			751 551							5 255 915
ANCILLIARY EQUIPMENT														
Track Dozer - D-85	US\$	451 068	902 136											902 136
Grader - GD-555	US\$	340 494	340 494											340 494
Water Truck - 5,000 gal	US\$	268 400	268 400											268 400
Loader - 1,300 lbs	US\$	21 450	21 450											21 450
Light Plant - 10.5 hp	US\$	12 650	63 250											63 250
Total	US\$		1 595 730											1 595 730
SERVICE EQUIPMENT														
Fuel / Lube Truck	US\$	250 000	250 000											250 000
Mechanic Truck	US\$	200 000	200 000											200 000
Tire Handler - TH1449-A	US\$	100 000	100 000											100 000
Boom Truck	US\$	180 000	180 000											180 000
Lowboy	US\$	300 000	300 000											300 000
Pick-up Truck	US\$	25 000	200 000					200 000						400 000
Transport Bus	US\$	60 000	60 000											60 000
Total	US\$		1 290 000					200 000						1 490 000
TOTAL COST	US\$		5 318 232	2 071 862			751 551	200 000						8 341 645

2.14 Operating Cost

The operating cost was estimated for each period of the mine plan. This cost is based on operating the equipment, manpower associated with operating the mine, as well as dewatering, road maintenance, technical services and consulting fees. Table - provides a breakdown of the operating costs into several major components.

Table - – Operating Cost Breakdown

Description	Units	Pre-Prod	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Total
PRODUCTION EQUIPMENT													
Truck - HD-405	US\$	140 963	1 119 824	1 269 510	1 343 938	1 421 366	1 480 838	1 480 838	1 536 653	1 536 653	899 243	473 302	12 703 128
Excavator - PC-800	US\$	53 345	229 782	263 059	270 224	293 665	282 594	282 594	282 594	282 594	162 858	116 812	2 520 120
Loader - WA-500	US\$		73 120	73 120	73 120	73 120	91 400	91 400	91 400	91 400			658 081
Total	US\$	194 308	1 422 726	1 605 690	1 687 283	1 788 151	1 854 832	1 854 832	1 910 647	1 910 647	1 062 101	590 114	15 881 330
ANCILLIARY EQUIPMENT													
Track Dozer - D-85	US\$	113 501	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	345 234	172 617	100 899	3 148 887
Grader - GD-555	US\$	62 100	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	188 888	94 444	55 205	1 722 856
Water Truck - 5,000 gal	US\$	19 892	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	60 505	30 252	17 683	551 864
Loader - 1,300 lbs	US\$	7 474	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	22 734	11 367	6 644	207 354
Light Plant - 10.5 hp	US\$	7 600	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	23 116	11 558	6 756	210 842
Total	US\$	210 568	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	640 476	320 238	187 187	5 841 802
SERVICE EQUIPMENT													
Fuel / Lube Truck	US\$	10 094	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	30 702	17 946	304 358
Mechanic Truck	US\$	3 873	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	6 886	116 788
Tire Handler - TH1449-A	US\$	3 286	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	9 996	5 843	99 093
Boom Truck	US\$	3 873	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	11 781	6 886	116 788
Lowboy	US\$	5 810	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	17 672	10 329	175 183
Pick-up Truck	US\$	34 554	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	105 101	78 826	46 076	1 000 261
Transport Bus	US\$	6 338	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	11 268	191 108
Total	US\$	67 828	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	206 310	180 035	105 235	2 003 581
Others													
Explosives	US\$												
Pumping	US\$	65 753	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	116 905	1 982 659
Road Maintenance	US\$	32 877	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	58 453	991 329
Technical Services / Equipments	US\$	98 630	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	175 358	2 973 988
Consultation fees	US\$	16 438	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000			416 438
Labour	US\$	373 634	1 285 040	1 301 356	1 301 356	1 309 514	1 317 672	1 317 672	1 317 672	1 317 672	809 501	529 164	12 180 256
Total	US\$	587 333	1 935 040	1 951 356	1 951 356	1 959 514	1 967 672	1 967 672	1 967 672	1 967 672	1 409 501	879 879	18 544 670
Total operation cost		1 060 036	4 204 553	4 403 832	4 485 426	4 594 452	4 669 291	4 669 291	4 725 105	4 725 105	2 971 875	1 762 415	42 271 382
Unit cost per tons mined	US\$/t	2.20	1.70	1.59	1.58	1.51	1.53	1.53	1.55	1.55	1.51	1.67	1.57
Unit cost per tons of ore	US\$/t		2.33	2.44	2.49	2.55	2.59	2.59	2.62	2.62	1.60	1.67	2.44
Unit cost per Oz Au	US\$/oz.		105	111	116	117	119	119	120	120	146	168	122

3.0 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

3.1 Conclusion

The Nampala project's mineral reserves are estimated at 17.3 Mt of ore with an average grade of 0.70 g/t Au, from which 345,400 oz Au will be recovered. The average waste to ore stripping ratio is 0.55. The reserves are based on the resource model, developed in August 2011. There is a possibility of improving the reserves by including the results from the ongoing drilling campaign and by extending the limits of the deposit, which have not been modelled yet. The mine life is estimated to be 10 years with a production rate of 5,200 tpd. A total of 27 Mt of ore and waste will be mined during the life of the mine.

3.2 Recommendations

Following the positive results of the Nampala reserve estimate, below are Met-Chem's recommendations:

- Discussion with local mining contractors for a lump sum operation
- Discussion with mining equipment providers for equipment rental option
- Study the possibility of mining and processing the intact rock (ore)

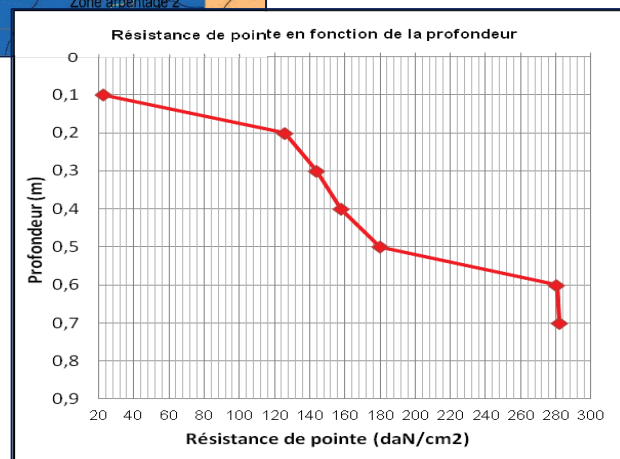
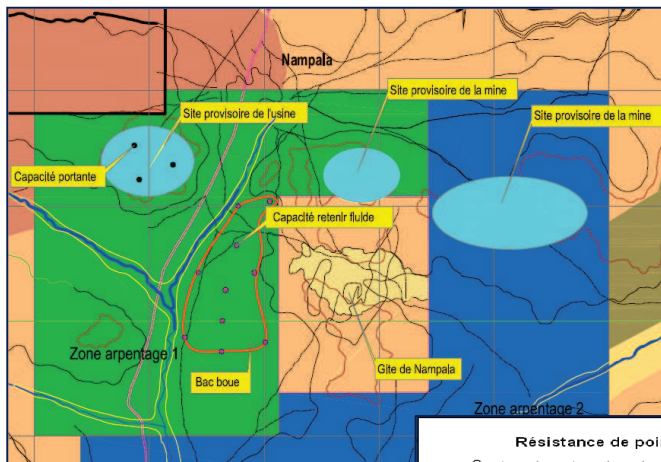
APPENDIX 6

GEOTECHNICAL STUDIES

- Geotechnical study of the provisional site, plant and Housing
- Permeability study of waste dump site soil
- Geotechnical study of pit « A »

Projet d'installation d'une exploitation minière à Nampala

Étude Géotechnique Site Provisoire Usine et Logement



RAPPORT D'ETUDES

Aout 2011

Siège social : 622, Rue 876 – Im. Banou Faladié SEMA
Bamako – République du MALI
BP E 3762 -Tel (223) 76 .17 .48 .18
Email : acte@actengineers.net
Inscrit à l'OICM sous le N° 155
Carte Professionnelle N° 214

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION :	2
1.1. Objectif de la mission :	2
1.2. Méthodologie	2
II. ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE:	2
III. CONCLUSION ET RECOMMANDATION :	4
IV. ANNEXES : Résultats d'essais de pénétration dynamique in situ	5

I. INTRODUCTION :

Dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet d'exploitation de la mine d'or de Nampala, la Société BUMIGEME a confié à **ACTENGINEERING-SARL**, Bureau d'Ingénieurs Conseils la réalisation des études géotechniques du sol de fondation du site provisoire de l'usine et des logements.

Ce rapport rend compte des investigations géotechniques menées sur le site et des résultats d'essais géotechniques, notamment la détermination de la contrainte du sol.

1.1. Objectif de la mission :

Le projet consiste en la construction de l'usine de traitement du minerai et de logements destinés au personnel exploitant de la mine d'or. Le site est à 1km du village de Nampala, situé sur un plateau rocheux qui surplombe le village.

L'objectif principal de cette étude, conformément aux termes de référence, est la détermination de la capacité portante du sol par des essais in situ à travers

- la détermination des caractéristiques mécaniques et intrinsèques du sol de fondation,
- la détermination de la lithologie du terrain,
- la résistance de différents horizons du sol.

1.2. Méthodologie

Pour mener à bien cette mission **ACTENGINEERING-SARL** a mobilisé une équipe technique coordonnée par un ingénieur géotechnicien, ayant à leur disposition un pénétromètre dynamique.

Les études géotechniques ont consisté en l'exécution in situ de 10 sondages au pénétromètre dynamique allant jusqu'au refus atteint au plus à 0,80 mètres de profondeur.

II. ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE:

L'appareil utilisé est le pénétromètre dynamique suivant la norme AFNOR P 94 115/XP 063.

Il permet d'obtenir en continu par tranche de 10 à 20 cm la résistance des sols rencontrés par enfoncement d'un train de tige muni à sa base d'une pointe et soumis à la frappe de 15 à 30 coups/minutes, d'un mouton de battage de 63,5 Kg avec une hauteur de chute de 75 cm.

La résistance à la rupture sous la pointe du pénétromètre s'exprime par la formule des "HOLLANDAIS", de la façon suivante :

$$Rd = Qd = \frac{M^2 * H}{(M + Ct)} * \frac{1}{S} * \frac{n}{e}$$

Rd = Qd = Résistance à la rupture (10^5 Pa ou bars)
M = Poids du mouton (Kg)
H = Hauteur de chute (cm)
Ct = Poids du pénétromètre (Corps de l'appareil + tiges)
S = Section de la pointe (cm^2)
n = Nombre de coups de mouton correspondant à l'enfoncement e
e = Enfoncement (cm).

Pour chaque volet, on ne dépassera pas un enfoncement de 10 cm.

Les graphiques de pénétration sont joints en annexe.

En fondation superficielle, il est adopté habituellement une contrainte admissible égale à $1/20^{ème}$ de la résistance de pointe à la pénétration sous réserve d'un ancrage d'une demi-longueur par rapport au terrain naturel.

Les valeurs obtenues lors des essais sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°1 : Récapitulatif des contraintes admissibles par sondage

Prof. (m)	CONTRAINTES ADMISSIBLES										Contrainte Admissibles (bar)	
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7	Essai 8	Essai 9	Essai 10	Min.	Moy.
0,1	0,97	0,81	0,49	1,3	1,13	1,3	1,62	1,13	0,65	1,13	0,49	1,05
0,2	7,08	7,24	0,94	6,77	1,1	7,4	7,87	7,24	5,67	6,3	0,94	5,76
0,3	6,89	7,2	5,97	7,35	7,05	7,81	10,42	7,35	7,35	7,2	5,97	7,46
0,4	7,16	7,46	6,86	7,46	7,16	9,85	14,92	7,46	7,01	7,91	6,86	8,32
0,5	7,27	8,72	6,98	9,01	7,27	9,59		13,08	8,14	9,01	6,98	8,79
0,6	8,5	8,5	7,09	8,79	7,65	10,21		14,17	9,92	14,03	7,09	9,88
0,7	8,3	9,68	8,57	11,06	10,79	13,69			11,34	14,11	8,3	10,94
0,8			9,72		12,42						9,72	11,07

Interprétation des résultats

Les résultats montrent que le refus est atteint à faible profondeur. Ce refus correspond à niveau très dur et très compact correspondant à un sol rocheux.

Les contraintes admissibles déduites sont suffisantes pour recevoir l'ouvrage projeté. On obtient à 80 cm mètres de profondeur, une résistance dépassant les 4 bars, alors par mesure de sécurité nous préconisons de prendre une contrainte admissible égale à 3 bars pour le calcul de fondation.

III. CONCLUSION ET RECOMMANDATION :

Au terme de l'étude, les principales conclusions font ressortir les aspects suivants :

- Le site est constitué des terrains durs, carapace latéritique ou rocheux situés à faible profondeur (affleurement rocheux) ;
- Le niveau argileux est très superficiel ;
- Les contraintes admissibles déduites des essais de pénétration dynamique sont suffisantes pour recevoir l'ouvrage projeté
- La contrainte admissible minimale à prendre pour le calcul est de 3 bars pour le niveau rocheux à 80 cm de profondeur.

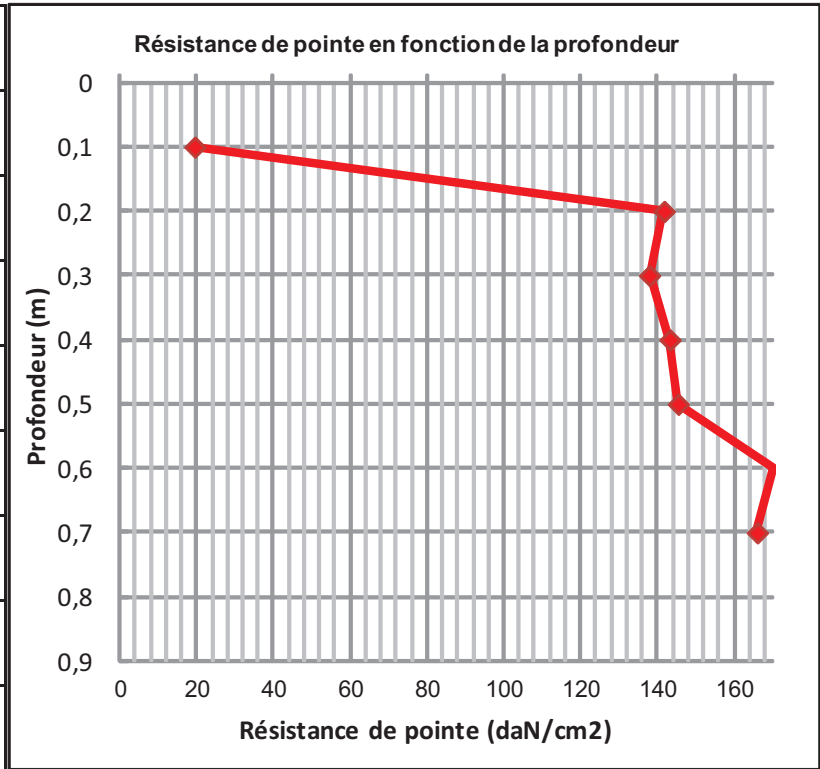
Il est recommandé, lors de l'exécution des travaux de construction, de prévoir un ancrage d'au moins soixante (60) centimètres de la semelle dans le niveau rocheux pour éviter le glissement des bâtiments.

IV. ANNEXES : Résultats d'essais de pénétration dynamique in situ

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA
OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation **Sondage N°:** 1
CLIENT : ROBEX **Profondeur pénétration:** 0,7 m
DATE : 02-août-11

Profondeur (m)	Nombre de coups	Résistance dynamique
0,1	6	19,43
0,2	45	141,70
0,3	45	137,88
0,4	48	143,22
0,5	50	145,37
0,6	60	170,10
0,7	60	165,96
0,8	REFUS	



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°:

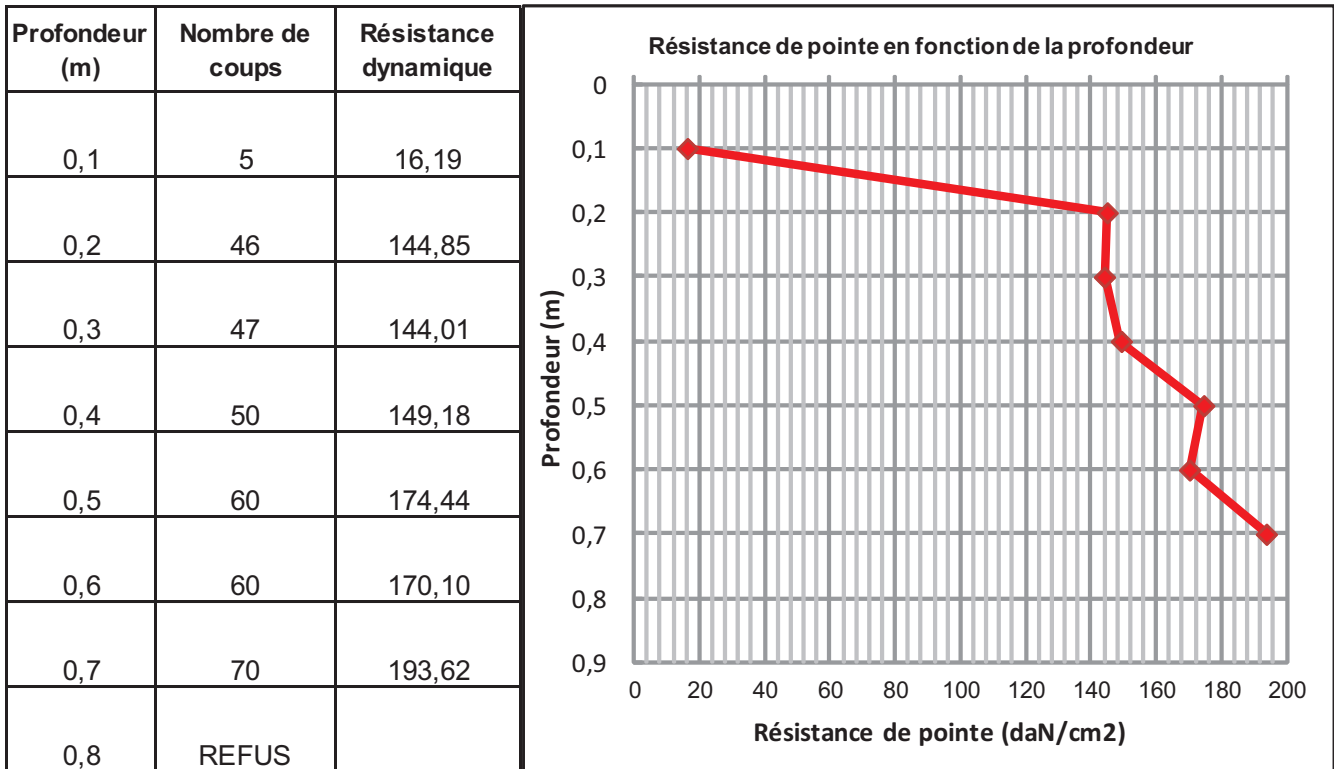
2

CLIENT: ROBEX

Profondeur pénétration:

0,7 m

DATE: 02-août-11



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

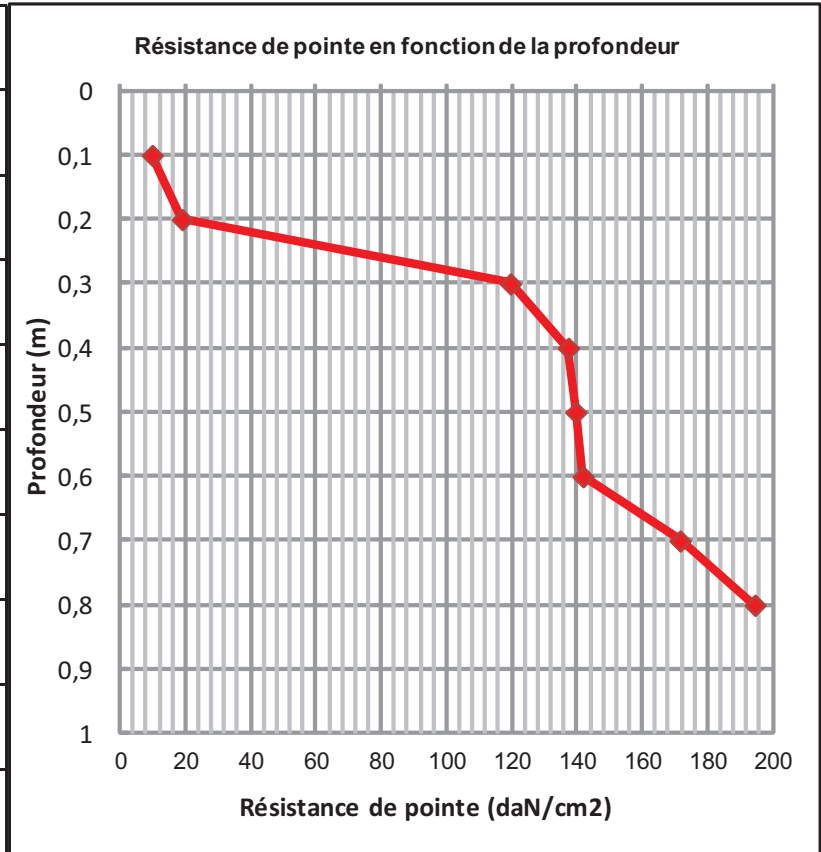
Sondage N°: 3

CLIENT: ROBEX

Profondeur pénétration: 0,8 m

DATE: 02-août-11

Profondeur (m)	Nombre de coups	Résistance dynamique
0,1	3	9,72
0,2	6	18,89
0,3	39	119,50
0,4	46	137,25
0,5	48	139,56
0,6	50	141,75
0,7	62	171,49
0,8	72	194,43
0,9	REFUS	



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°:

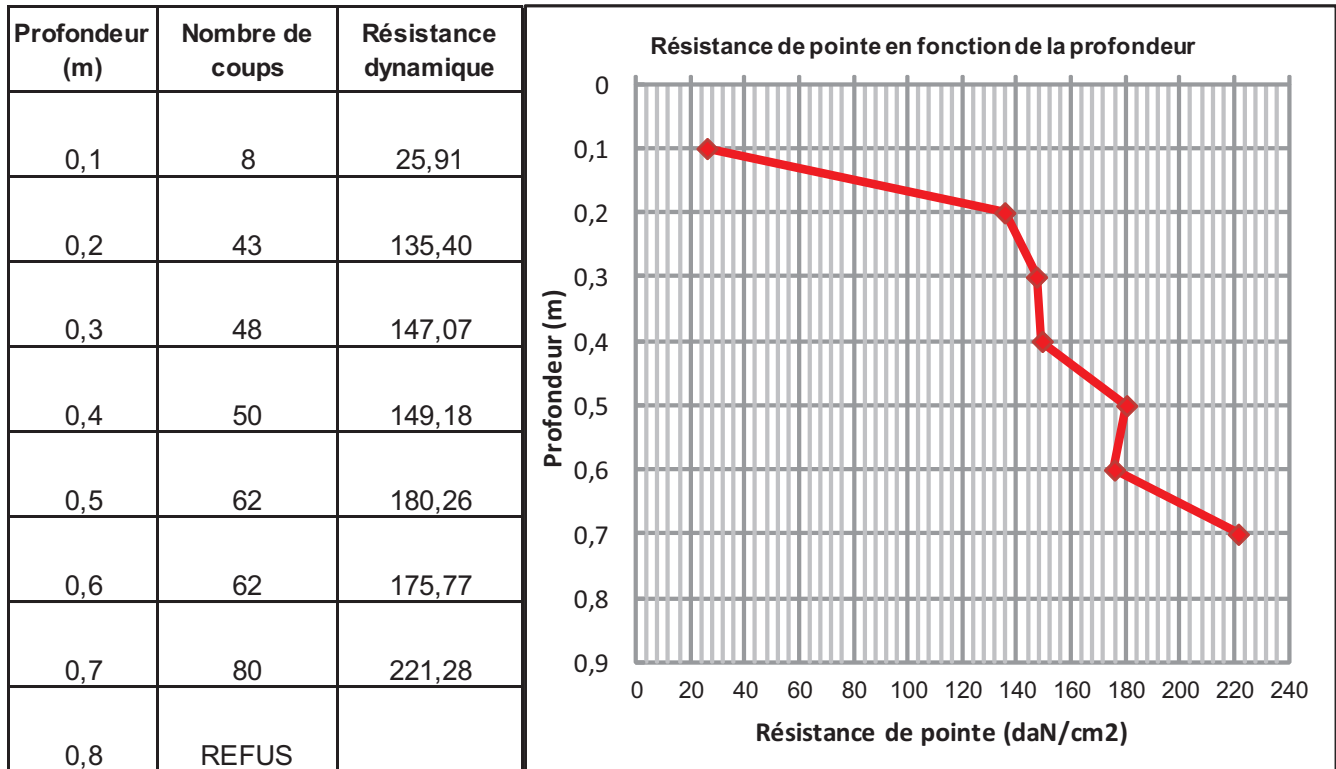
4

CLIENT: ROBEX

Profondeur pénétration:

0,7 m

DATE: 02-août-11



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

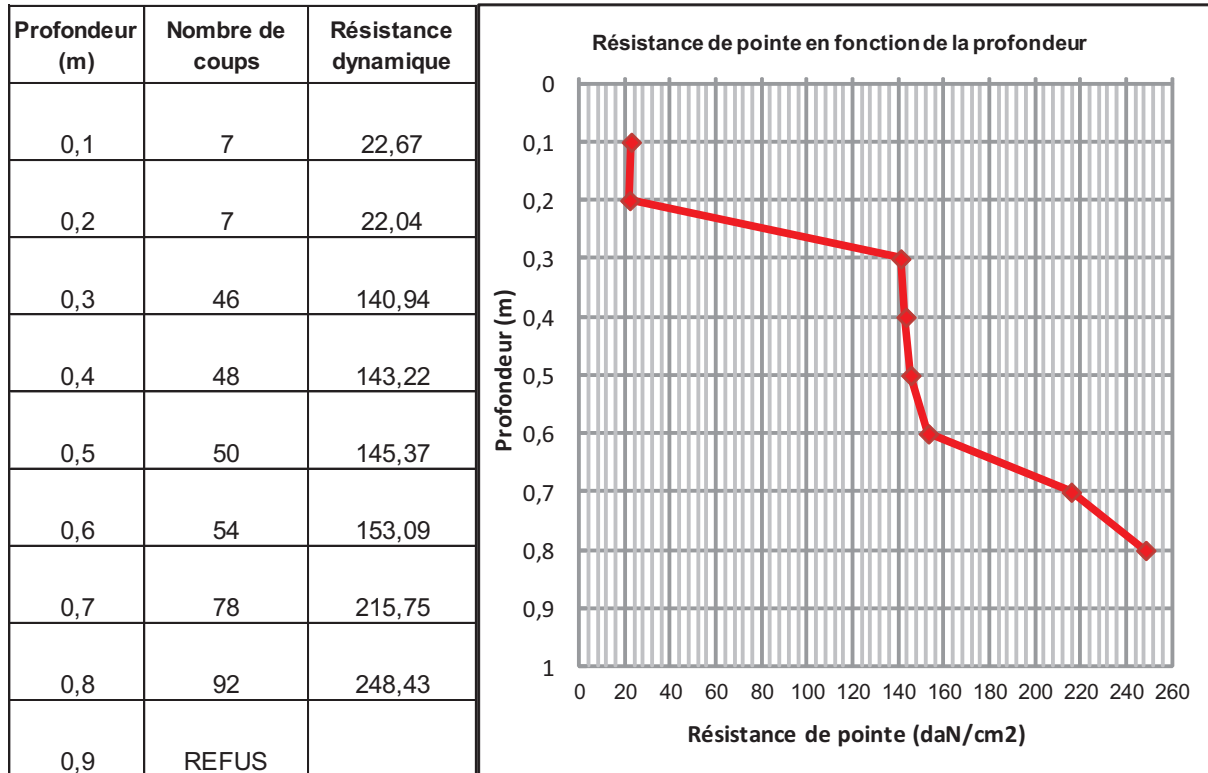
OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°: 5

CLIENT: ROBEX

Profondeur pénétration: 0,8 m

DATE: 02-août-11



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

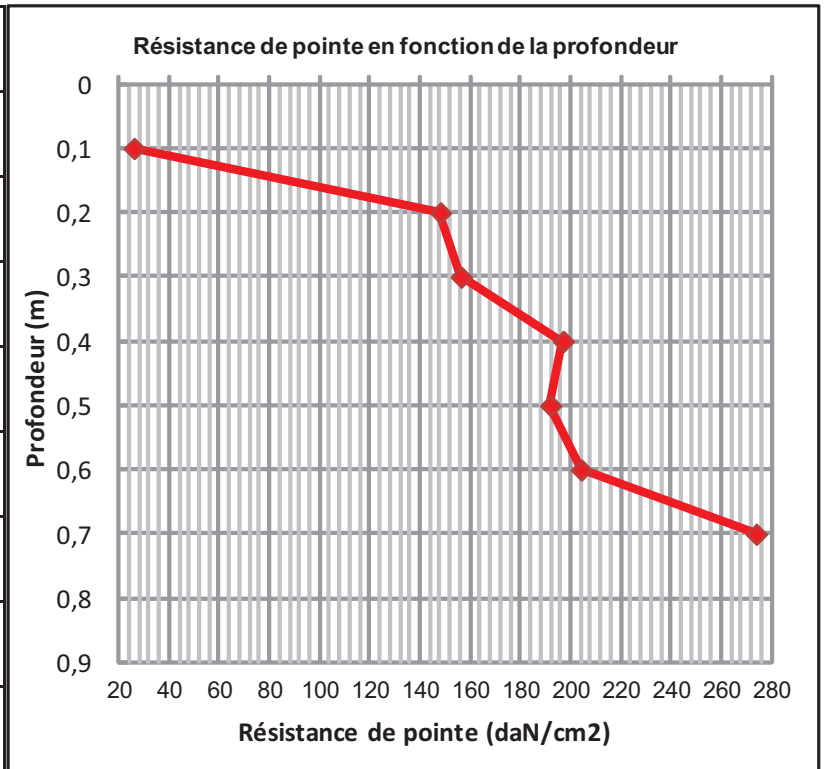
Sondage N°: 6

CLIENT : ROBEX

Profondeur pénétration: 0,7 m

DATE : 02-août-11

Profondeur (m)	Nombre de coups	Résistance dynamique
0,1	8	25,91
0,2	47	147,99
0,3	51	156,26
0,4	66	196,92
0,5	66	191,89
0,6	72	204,12
0,7	99	273,84
0,8	REFUS	



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

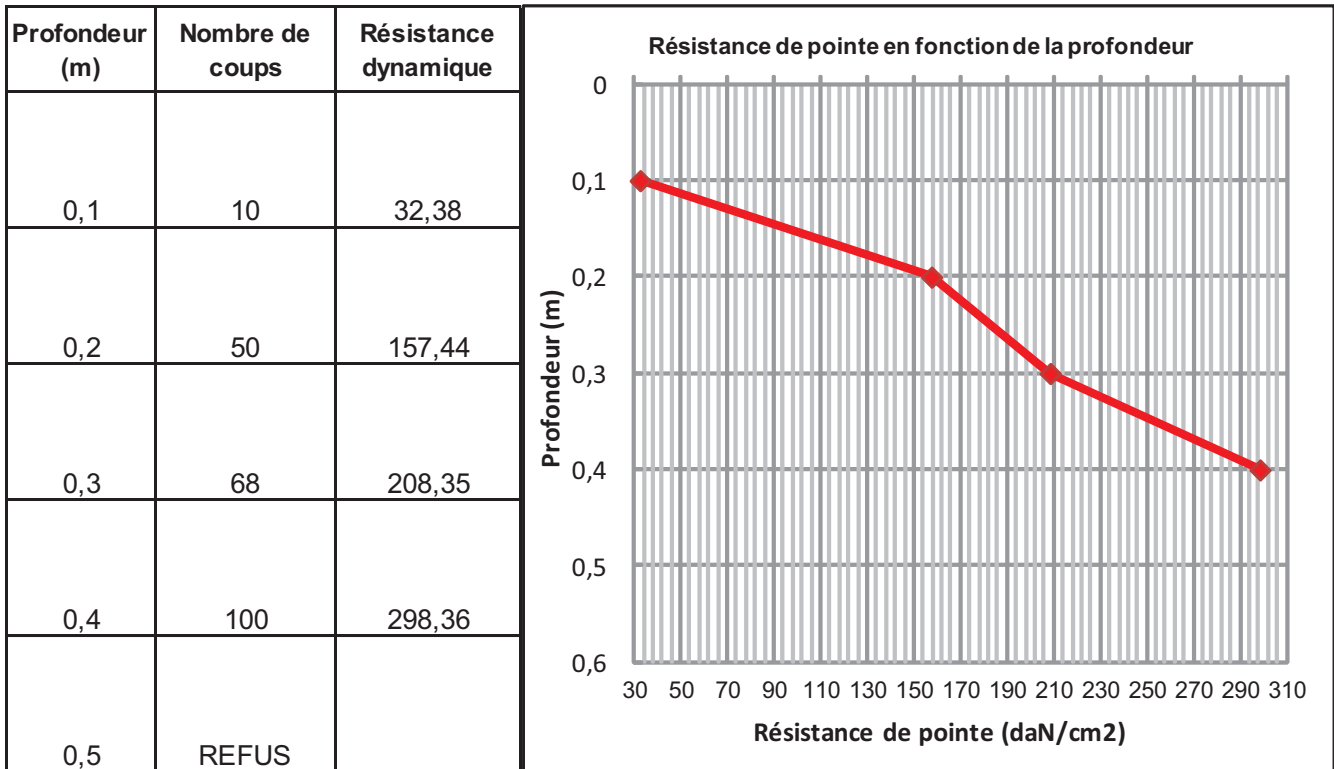
OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°: 7

CLIENT: ROBEX

Profondeur pénétration: 0,4 m

DATE: 02-août-11



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

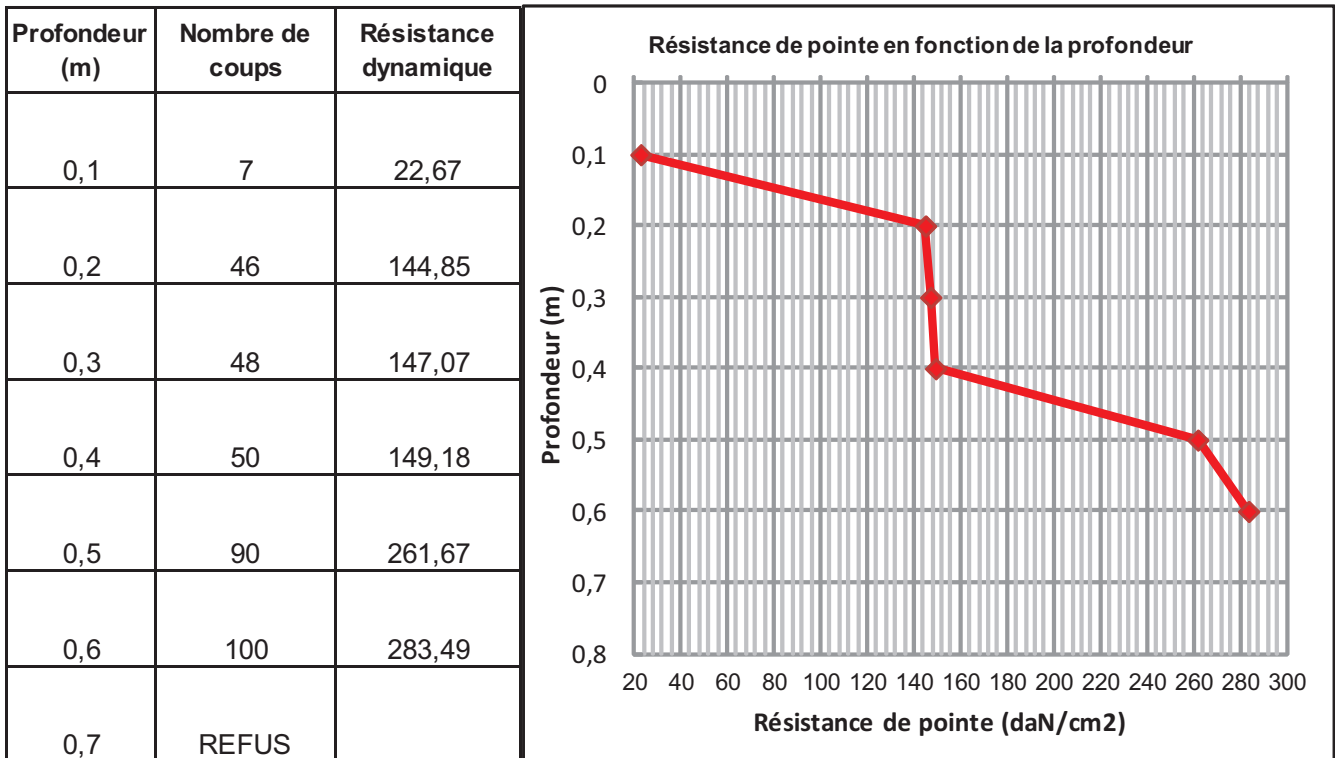
OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°: 8

CLIENT : ROBEX

Profondeur pénétration: 0,6 m

DATE : 02-août-11



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

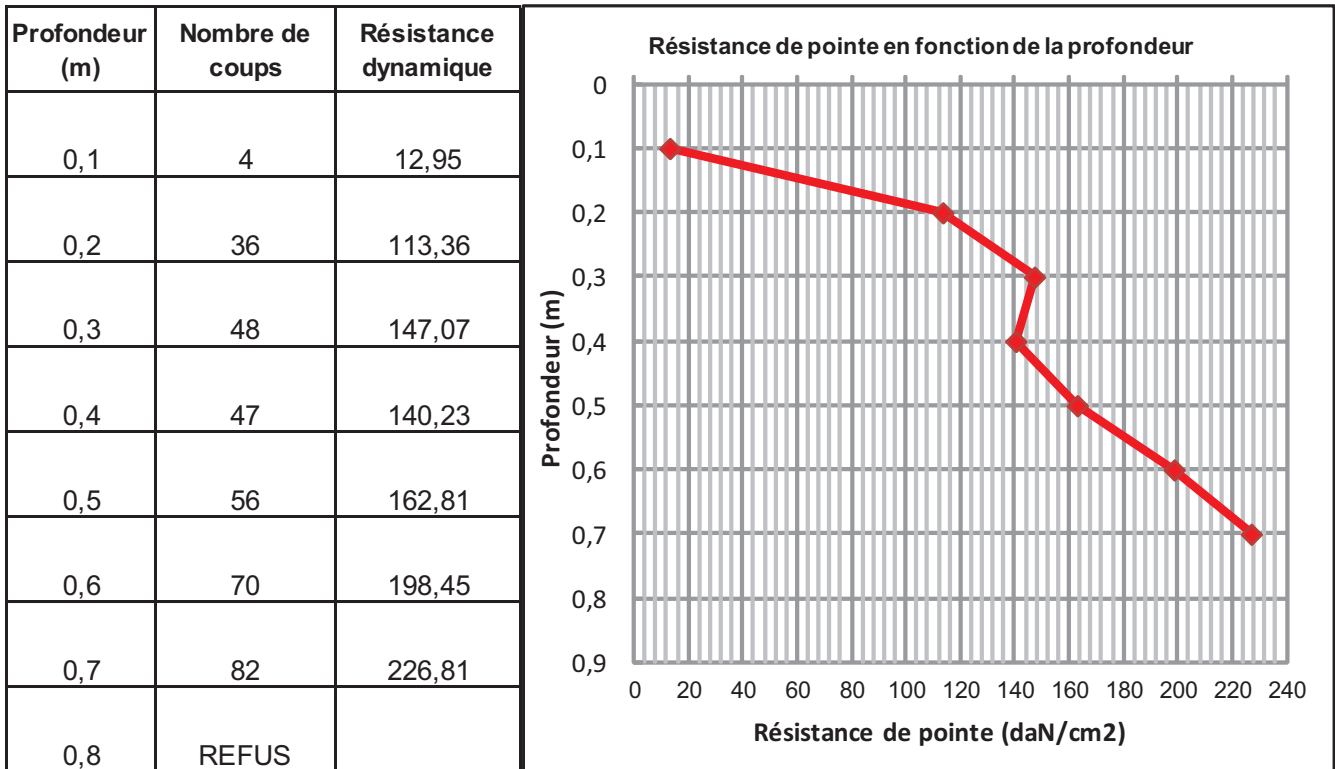
OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°: 9

CLIENT: ROBEX

Profondeur pénétration: 0,7 m

DATE: 02-août-11



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PROJET: SITE PROVISIOIRE USINE ET LOGEMENT MINE DE NAMPALA

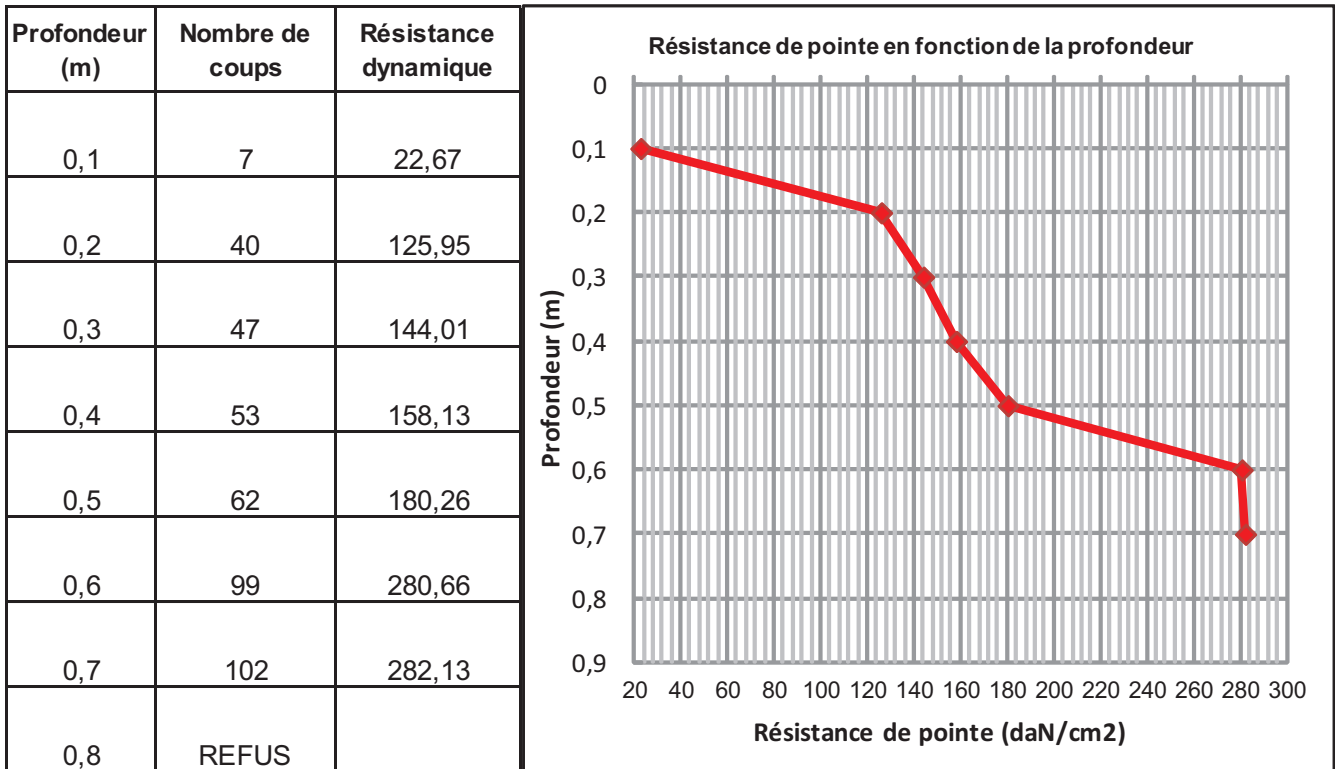
OBJET: Etudes géotechniques du sol de fondation

Sondage N°: 10

CLIENT: ROBEX

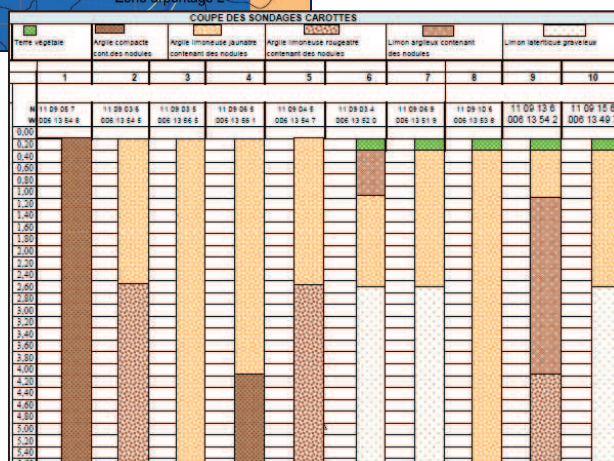
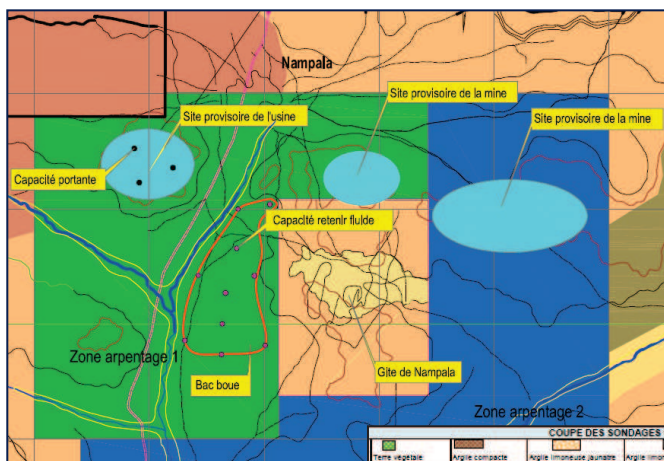
Profondeur pénétration: 0,7 m

DATE: 02-août-11



Projet d'installation d'une exploitation minière à Nampala

Étude de Perméabilité des sols du Site du Parc à Stériles



RAPPORT D'ETUDES

Aout 2011

Siège social : 622, Rue 876 – Im. Banou Faladié SEMA
Bamako – République du MALI
BP E 3762 -Tel (223) 76 .17 .48 .18
Email : acte@actengineers.net
Inscrit à l'OICM sous le N° 155
Carte Professionnelle N° 214



SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	2
II. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	3
III. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION	3
IV. DEROULEMENT ET RESULTATS DE L'ETUDE	4
4.1. Sondages carottés et description des sols	4
4.2. Essais en laboratoire	6
4.2.1. Essais d'identification	6
4.2.2. Essais de perméabilité	6
4.2.3. Résultats des essais	8
V. INTERPRETATIONS DES RESULTATS ET RECOMMANDATIONS	9
5.1. Interprétations des résultats	9
5.2. Recommandations	9
VI. ANNEXES	10
6.1. Annexe 1 Coupe des sondages carottés	11
6.2. Annexe 2 Fiches d'essai d'identification des sols	12
6.3. Annexe 3 Fiches de mesure de perméabilité	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Récapitulatif des résultats d'essais de laboratoire	8
---	----------

I. INTRODUCTION

Dans le cadre du développement de ses activités minières sur le Gite de Nampala, la Compagnie ROBEX a sollicité les services du bureau d'Ingénieurs Conseils ACTENGINEERING pour réaliser les études sur de la capacité de rétention du site destiné au dépôt de stériles.

Ce rapport rend compte des investigations géotechniques in situ et en laboratoire menées pour la détermination de la perméabilité du sol sur le site en étude.

La mission de terrain s'est déroulée en sept (7) jours, du 29 juillet au 04 Août 2011

Ces études permettront de déterminer si le site prévu pour le dépôt de stériles présente une aptitude intrinsèque d'imperméabilité et de rétention des fluides. L'importance d'une telle aptitude se situe notamment en termes de couts additionnels que pourrait générer la mise en place de dispositifs d'imperméabilisation (membranes géotextiles ou injections de bentonite) et leur impact sur la rentabilité économique de l'exploitation du site.

Conformément à la méthodologie indiquée dans la proposition technique adressée à ROBEX, les études géotechniques se sont déroulées en trois phases distinctes :

- Une première phase de collecte et d'exploitation qualitative des documents existants sur la zone cartes ou extraits cadastraux nécessaires à la localisation des sites, rapports d'études générales sur la zone, rapports d'études et plans de conception de l'infrastructure à implanter Cette étape permet d'élaborer et de valider avec le Client, un plan de travail conséquent des études à faire et de déterminer les points à approfondir pendant les études de terrain et de bureau.
- Une seconde phase de travaux de terrain consistant en l'exécution de sondages carottés descendus au moins à quinze (15) mètres de profondeur et de prélèvement d'échantillons représentatifs pour des essais et analyses au laboratoire permettant de déterminer le degré perméabilité du sol.
- Une dernière phase d'essais en laboratoire sur les échantillons afin de déterminer leurs caractéristiques géotechniques : analyse granulométrique, détermination des limites d'Atterberg, détermination du poids spécifique et la densité apparente, vérification de la perméabilité à l'oedomètre. Ces éléments ont été compilés en un rapport d'études de perméabilité faisant ressortir la capacité de rétention des fluides au niveau des différents types de sols en présence.

II. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Cette étude a pour objectif principal la détermination de la capacité de rétention des sols du site devant recevoir les stériles issus de l'exploitation de la mine.

Les investigations ont menées conformément aux termes de références et aux besoins exprimés par le client.

III. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION

En complément du chapitre introductif du présent rapport il lieu de rappeler que dans le cadre de la présente étude, il a été exécuté, in situ et en laboratoire, des investigations suivantes :

- dix (10) sondages carottés repartis de façon représentative sur le site ;
- prélèvements et paraffinage d'échantillons intacts et ou remaniés ;
- la description de la nature des sols rencontrés ;
- la réalisation des essais de laboratoire (essais d'identifications et de perméabilité) sur les échantillons prélevés ;
- l'interprétation des résultats calculs de stabilité et rédaction de ce présent rapport.

Pour l'exécution correcte des travaux, le laboratoire a mis sur chantier une sondeuse géotechnique APAFOR 220 avec ses accessoires (des couronnes diamantées, des tubes carottiers, des tiges métalliques), un GPS GARMIN ; un appareil photo numérique NIKON et des petits matériels de chantier.

Le matériel roulant était composé d'un pick-up 4x4 double cabine TOYOTA et d'une station wagon MITSUBISHI PAJERO.

Le personnel déployé sur le chantier était composé de :

- Un (1) ingénieur géotechnicien
- Deux (02) techniciens ;
- Un (01) operateur ;
- Deux (02) chauffeurs ;

IV. DEROULEMENT ET RESULTATS DE L'ETUDE

4.1. Sondages carottés et description des sols

Les sondages carottés ou encore sondages non destructifs servent en particulier au prélèvement d'échantillons intacts à travers des couches de sol pour la détermination en laboratoire des caractéristiques mécaniques.

Dix (10) sondages carottés ont été effectués sur le site du projet. Le carottage permet de faire la coupe des différentes couches de sols traversés jusqu'à la profondeur souhaitée et d'en extraire des échantillons de roche pour l'examen visuel et pour des essais de laboratoire.

La coupe géotechnique des sondages carottés est la suivante :

Sondage carotté n°1 : coordonnées GPS N1109057/W00613548

- 0,00 m à 0,50 m : Argile jaunâtre bariolée
- 0,50 m à 5,50 m : Argile limoneuse bariolée contenant des nodules de couleur rouge

Sondage carotté n°2 : coordonnées GPS N1109036/W00613545

- 0,00 m à 1,00 m : Argile jaunâtre limoneuse contenant des nodules.
- 1,00 m à 2,50 m : Argile jaunâtre limoneuse contenant des nodules.
- 2,50 m à 4,00 m : Argile limoneuse rougeâtre contenant des nodules
- 4,00 m à 5,50 m : Argile limoneuse bariolée contenant des nodules

Sondage carotté n°3 : coordonnées GPS N1109035/W00613565

- 0,00 m à 1,00 m : Argile jaunâtre limoneuse bariolée contenant des nodules.
- 1,00 m à 2,50 m : Argile limoneuse bariolée contenant des nodules.
- 2,50 m à 4,00 m : Argile limoneuse bariolée contenant des nodules
- 4,00 m à 5,50 m : Argile limoneuse contenant des nodules

Sondage carotté n°4 : coordonnées GPS N1109065/W00613561

- 0,00 m à 1,00 m : Argile limoneuse jaunâtre bariolée contenant des nodules.
- 1,00 m à 2,50 m : Argile jaunâtre limoneuse contenant des nodules.
- 2,50 m à 4,00 m : Argile limoneuse compacte
- 4,00 m à 5,50 m : Argile limoneuse compacte rougeâtre

Sondage carotté n°5 : coordonnées GPS N1109045/W00613547

- 0,00 m à 1,00 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules.
- 1,00 m à 2,50 m : Argile jaunâtre limoneuse contenant des nodules.
- 2,50 m à 4,00 m : Argile limoneuse rougeâtre contenant des nodules
- 4,00 m à 5,50 m : Argile limoneuse rougeâtre contenant des nodules

Sondage carotté n°6 : coordonnées GPS N1109034/W00613520

- 0,00 m à 0,30 m : Terre végétale.
- 0,30 m à 1,00 m : Limon argileux contenant des nodules.
- 1,00 m à 2,50 m : Argile limoneuse contenant des nodules
- 2,50 m à 4,00 m : limon latéritique graveleux
- 4,00 m à 5,50 m : limon latéritique graveleux

Sondage carotté n°7 : coordonnées GPS N1109069/W00613519

- 0,00 m à 0,30 m : Terre végétale.
- 0,30 m à 1,00 m : Argile limoneuse bariolée contenant des nodules peu graveleux.
- 1,00 m à 2,50 m : Argile limoneuse bariolée contenant des nodules peu graveleux
- 2,50 m à 4,00 m : limon latéritique graveleux
- 4,00 m à 5,50 m : limon latéritique graveleux

Sondage carotté n°8 : coordonnées GPS N1109106/W00613538

- 0,00 m à 0,20 m : Terre végétale.
- 0,20 m à 1,00 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules
- 1,00 m à 2,50 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules
- 2,50 m à 4,00 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules
- 4,00 m à 5,50 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules

Sondage carotté n°9 : coordonnées GPS N1109136/W00613542

- 0,00 m à 0,20 m : Terre végétale.
- 0,20 m à 1,00 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules
- 1,00 m à 2,50 m : Argile limoneuse jaunâtre peu graveleux
- 2,50 m à 4,00 m : Argile limoneuse jaunâtre peu graveleux
- 4,00 m à 5,50 m : Argile limoneuse contenant des nodules

Sondage carotté n°10 : coordonnées GPS N1109156/W00613497

- 0,00 m à 0,15 m : Terre végétale.
- 0,15 m à 1,00 m : Argile limoneuse jaunâtre
- 1,00 m à 2,50 m : Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules
- 2,50 m à 4,00 m : limon latéritique peu graveleux
- 4,00 m à 5,50 m : limon latéritique peu graveleux.

Le sondage carotté a permis de mettre en évidence la succession lithologique de la surface à 5,5 m de profondeur. Il a ainsi été distingué cinq types (5) types de sol dont deux ne se différencient que par leur couleur. Il s'agit de :

- L'argile compacte contenant des nodules ;
- L'argile limoneuse rougeâtre contenant des nodules ;
- L'argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules ;
- Le limon argileux contenant des nodules ;
- Le limon latéritique peu graveleux.

Il est à remarquer que l'ordre de succession lithologique ainsi que les épaisseurs des différentes couches varie d'un sondage à un autre, donc les échantillons sont assez hétérogènes

4.2. Essais en laboratoire

Les échantillons de sols prélevés in situ ont été acheminés au laboratoire pour être soumis aux essais d'identification et de perméabilité.

Les essais d'identification permettent de déterminer, sur la base des caractéristiques physiques, la nature des sols.

Les essais de perméabilité permettent d'évaluer l'aptitude du sol à laisser passer l'eau ou tout élément liquide.

Les paramètres ainsi déterminés en laboratoire sont :

- la répartition granulométrique des sols par l'analyse granulométrique ;
- les limites de liquidité et l'indice de plasticité (limites d'Atterberg) ;
- la perméabilité des sols.

Pour cette dernière, deux méthodes d'essai ont été réalisées sur chaque échantillon, l'essai de perméabilité à l'oedomètre et l'essai de perméabilité au perméamètre de compaction.

Il a donc été réalisé dix (10) essais de perméabilité (pour chaque méthode) avec deux essais par nature de sol (il existe cinq (5) types de sol) mais à des profondeurs différentes.

4.2.1. Essais d'identification

Les résultats des essais d'identification, consignés dans le tableau ci-dessous indiquent que les sols rencontrés sur le site sont essentiellement argileux avec un indice de plasticité allant de 11 à 13. Aussi, le pourcentage de fines (élément dont le diamètre est inférieur à 0,080 mm) est très élevé, supérieur à 80% pour la quasi-totalité des sols.

4.2.2. Essais de perméabilité

Dans le cadre de la présente étude, comme indiqué dans la méthodologie, le laboratoire a mis en oeuvre deux méthodes d'essai de perméabilité sur chaque échantillon. Il s'agit notamment de la méthode à l'**oedomètre** et celle du **perméamètre de compaction**.

Pour la première méthode (à l'oedomètre), l'essai est réalisé sur des échantillons intacts soigneusement taillés tandis que pour la seconde (perméamètre de compaction) on utilise l'échantillon compacté à 95% de l'Optimum Proctor Modifié. Ainsi, les essais au perméamètre de compaction ont été réalisés pour confirmer les résultats obtenus par la première méthode (perméabilité à l'oedomètre).

Remarque : l'Optimum Proctor Modifié est la densité maximale obtenue pour une teneur en eau optimale (essai géotechnique).

La perméabilité, à l'issue de l'expérimentation par les deux méthodes sus mentionnées, est calculée par la formule :

$$K = \frac{Q \times L}{HST}$$

- K : la conductivité hydraulique ou coefficient de perméabilité du milieu poreux (m/s) ;
- Q : le débit volumique (m³/s) ;
- L : la longueur de l'échantillon ;
- S : la surface de la section étudiée (m²) ;
- H : la hauteur de l'eau ;
- T : la durée de l'essai (s)

4.2.2.1. L'oedomètre

L'oedomètre est un appareil qui permet de réaliser en laboratoire des essais de compressibilité et de perméabilité. L'essai est réalisé sur des éprouvettes de sol cylindriques (échantillons intacts) placées à l'intérieur d'une enceinte cylindrique indéformable dont la paroi interne est en contact direct avec l'échantillon.

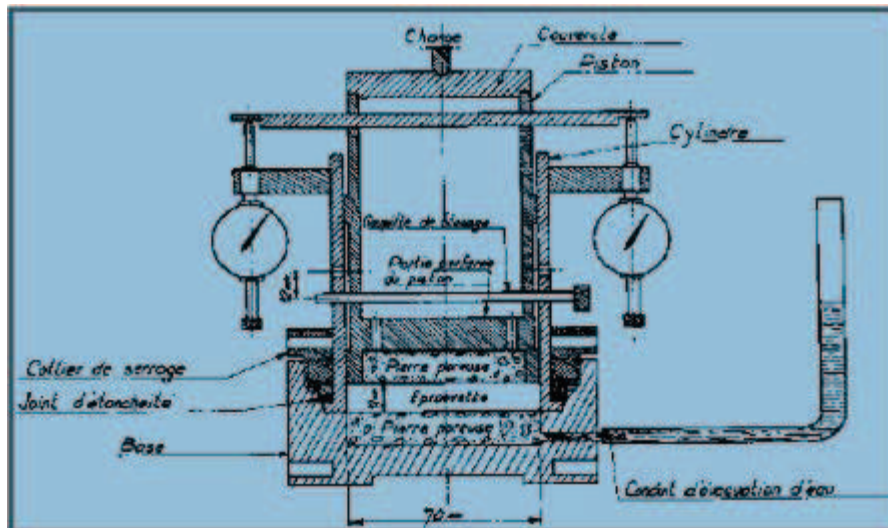
Les dimensions de l'éprouvette (cellule de TERZAGHI) sont :

- diamètre : 70 mm (imposé par la cellule)
- deux (2) hauteurs sont données par la position de la goupille de blocage : 12 cm et 24 cm.

L'éprouvette de sol est comprise entre deux pierres poreuses permettant à l'eau de circuler. Pour la réussite de l'essai, on veille surtout :

- à l'étanchéité du joint situé à la du moule ;
- à la mise en place de papier filtre entre l'éprouvette et les deux pierres poreuses pour conserver leur porosité.

Le schéma d'un oedomètre est présenté ci-dessous :



4.2.2.2. Le perméamètre de compaction

Le perméamètre de compaction est un appareil qui permet de mesurer la perméabilité à l'eau des sols compactés. Il est constitué de :

- cellule de perméamètre de diamètre égal à 101,6 mm ;
- pierre poreuse de diamètre égal à 100 mm ;
- support à quatre (4) barrettes, raccords et robinet.

Le schéma d'un perméamètre de compaction est présenté ci-dessous :



4.2.3. Résultats des essais

Les résultats de tous les essais, de perméabilité et d'identification, sont récapitulés dans le tableau n°1 ci après. Les fiches d'essai sont jointes à l'annexe du présent rapport.

Tableau 1. Récapitulatif des résultats d'essais de laboratoire

Sondage N°	Profondeur prélèvement (m)	Nature du sol	% Fines	Limites d'Atterberg		Classification (HRB)	Perméabilité	
				LL	IP		à l'oedomètre (m/s)	au perméamètre de compaction (m/s)
1	1,6	Argile compacte contenant des nodules	83	28	11	A-6	3,07352E-10	0,00
2	2,8	Argile limoneuse rougeâtre contenant des nodules	90	34	13	A-6	8,19605E-10	0,00
3	1,5	Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules	87	32	13	A-6	1,12696E-09	0,00
4	4,4	Argile compacte contenant des nodules	82	28	11	A-6	2,56127E-10	0,00
5	3	Argile limoneuse rougeâtre contenant des nodules	89	33	13	A-6	1,15769E-09	0,00
6	0,8	Limon argileux contenant des nodules	90	30	12	A-6	5,12253E-10	0,00
7	2,8	Limon latéritique graveleux	56	28	11	A-6	2,35636E-09	0,00
8	2,8	Argile limoneuse jaunâtre contenant des nodules	87	32	12	A-6	1,33186E-09	0,00
9	2	Limon argileux contenant des nodules	93	31	12	A-6	1,02451E-09	0,00
10	2,8	Limon latéritique graveleux	58	28	12	A-6	2,25391E-09	0,00

V. INTERPRETATIONS DES RESULTATS ET RECOMMANDATIONS

5.1. Interprétations des résultats

- Les essais d'identification associés à l'identification visuelle ont permis de distinguer cinq (5) types de sol :
 - l'argile compacte,
 - l'argile limoneuse rougeâtre,
 - l'argile limoneuse jaunâtre,
 - le limon argileux
 - et le limon latéritique.

Ces différents sols sont essentiellement constitués d'éléments fins et contiennent, à des proportions variables, des nodules.

Le pourcentage élevé des fines est facteur favorisant la capacité de rétention du site.

- La perméabilité mesurée à l'oedomètre est très faible quelque soit le type de sol et la profondeur de prélèvement.
De même, la perméabilité mesurée au perméamètre de compaction est nulle. Ce qui s'explique par l'effet du compactage à 95% de l'Optimum Proctor Modifié avant la réalisation de l'essai.

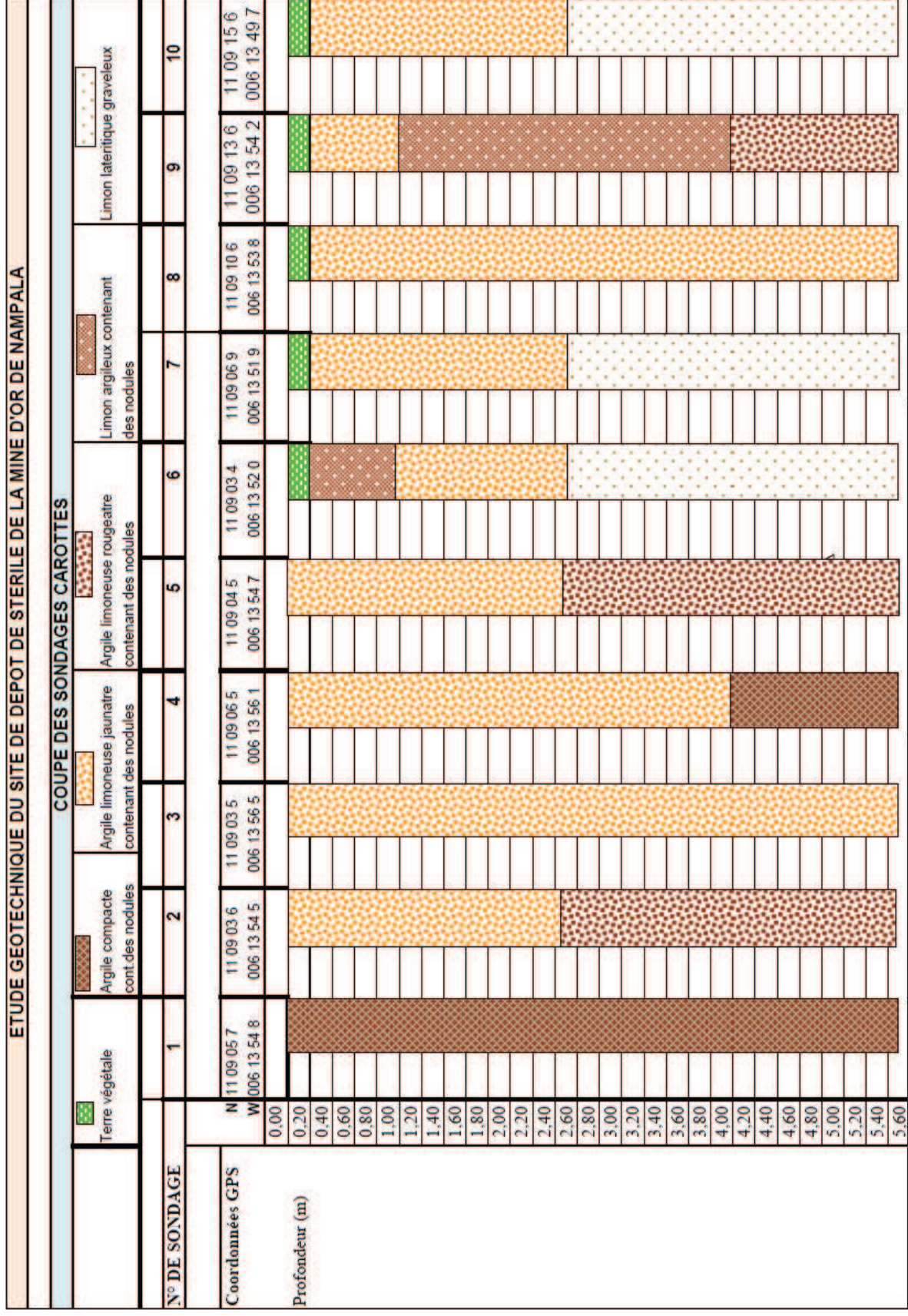
Cet essai, malgré la prolongation de sa durée à soixante douze (72) heures (échantillons en contact avec l'eau) n'a laissé passer aucune goutte d'eau.

5.2. Recommandations

- Au regard des résultats de l'essai de perméabilité réalisé au perméamètre de compaction, il est recommandé de procéder au compactage du site à 95% de l'Optimum Proctor Modifié avant le stockage des stériles.
- Il est à noter que de tout singulier différents de ceux étudiés et associé à une certaine morphologie du site pourrait favoriser l'infiltration.

VI. ANNEXES

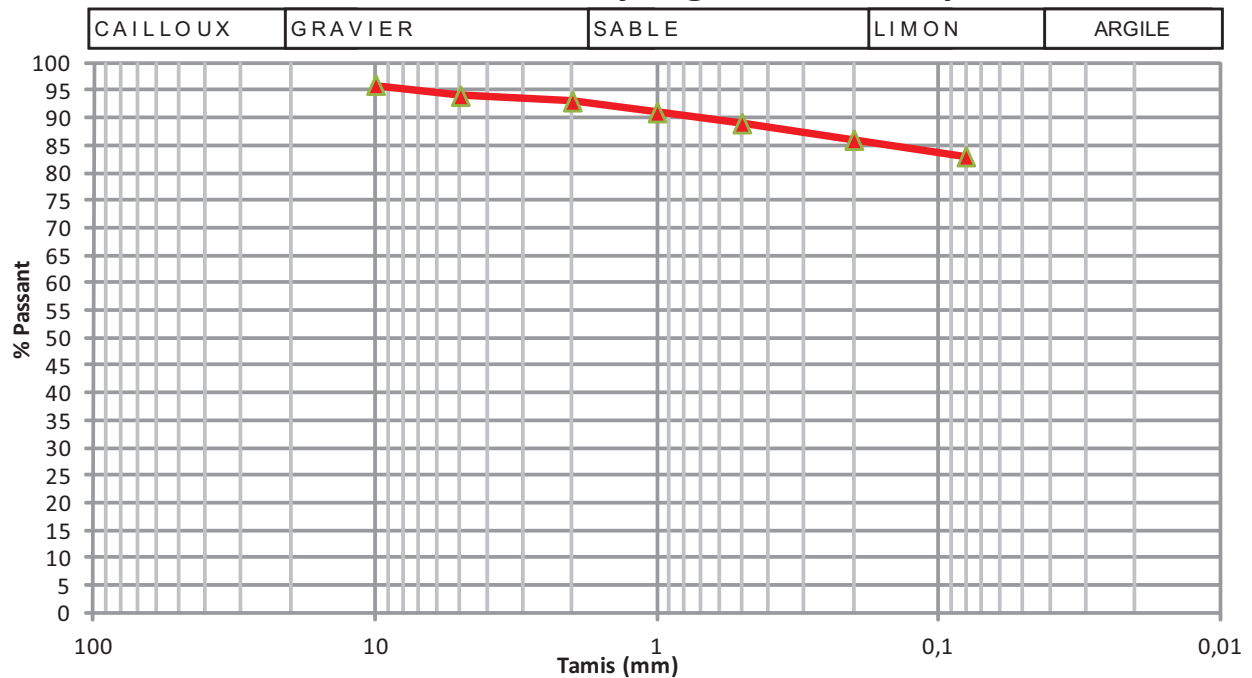
6.1. Annexe 1 Coupe des sondages carottés



6.2. Annexe 2 Fiches d'essai d'identification des sols

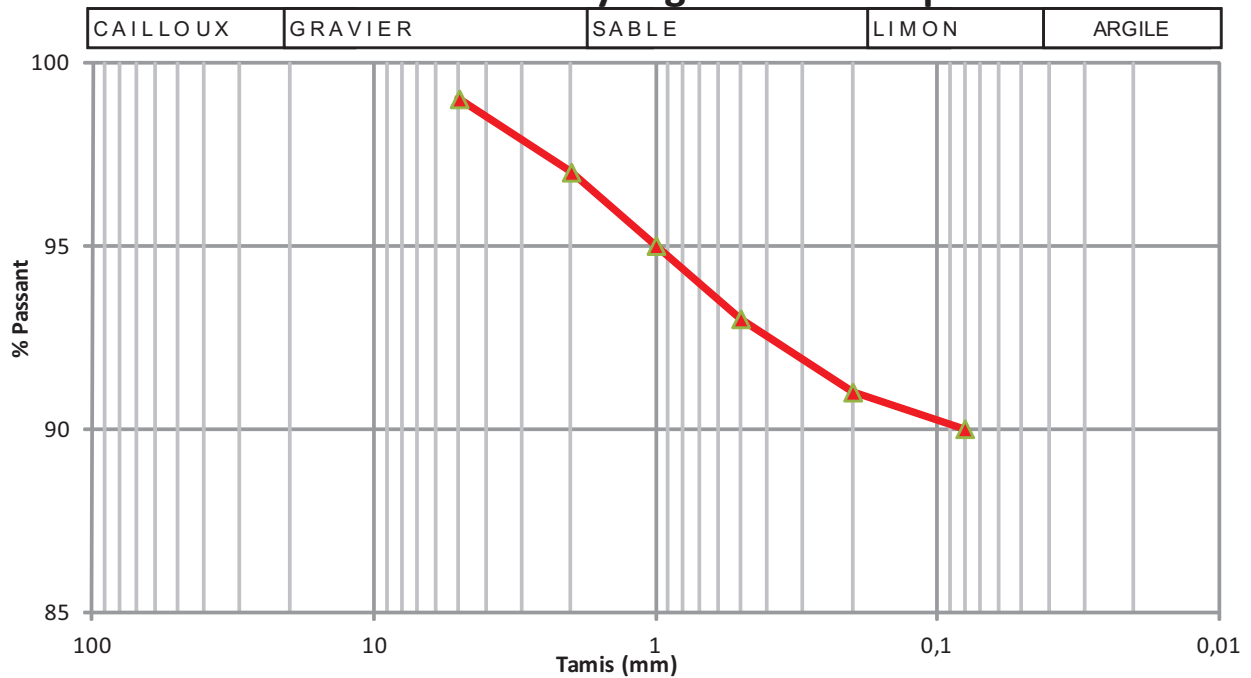
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°: 1				
Profondeur de prélèvement: 1,6m				
LL	28	CLASSIFICATION		
IP	11	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	83	A-6		
IG	8			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



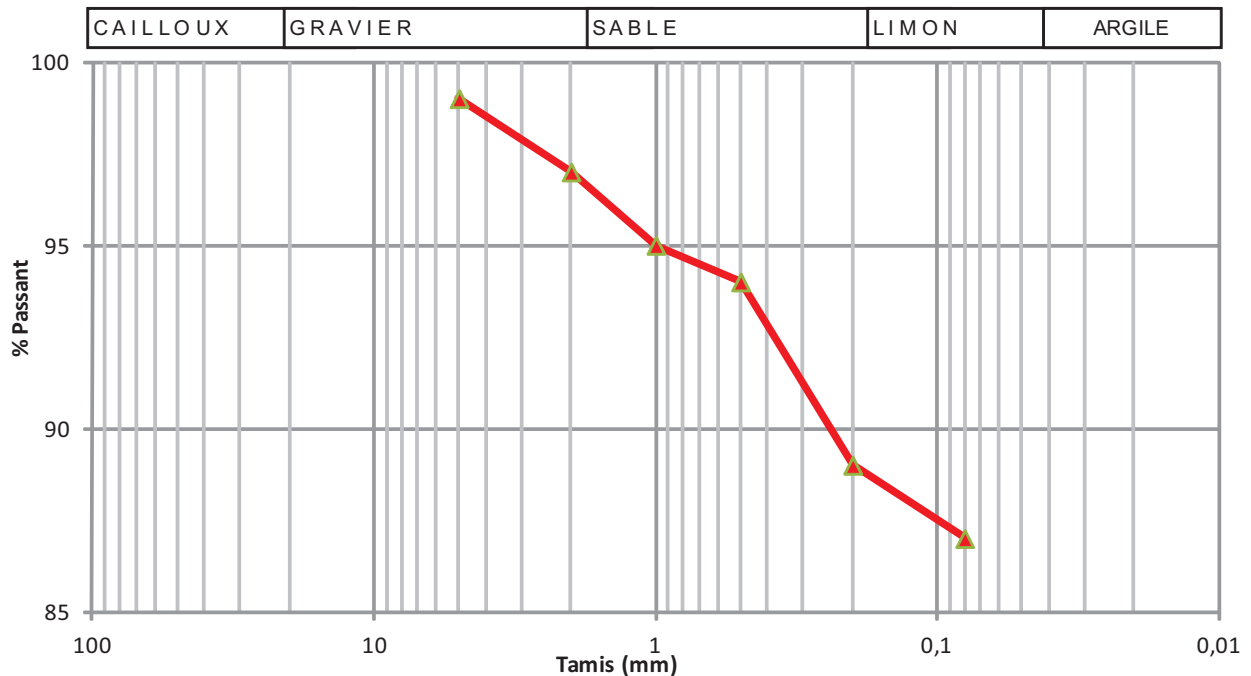
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°:2				
Profondeur de prélèvement: 2,8 m				
LL	34	CLASSIFICATION		
IP	13	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	90	A-6		
IG	9			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



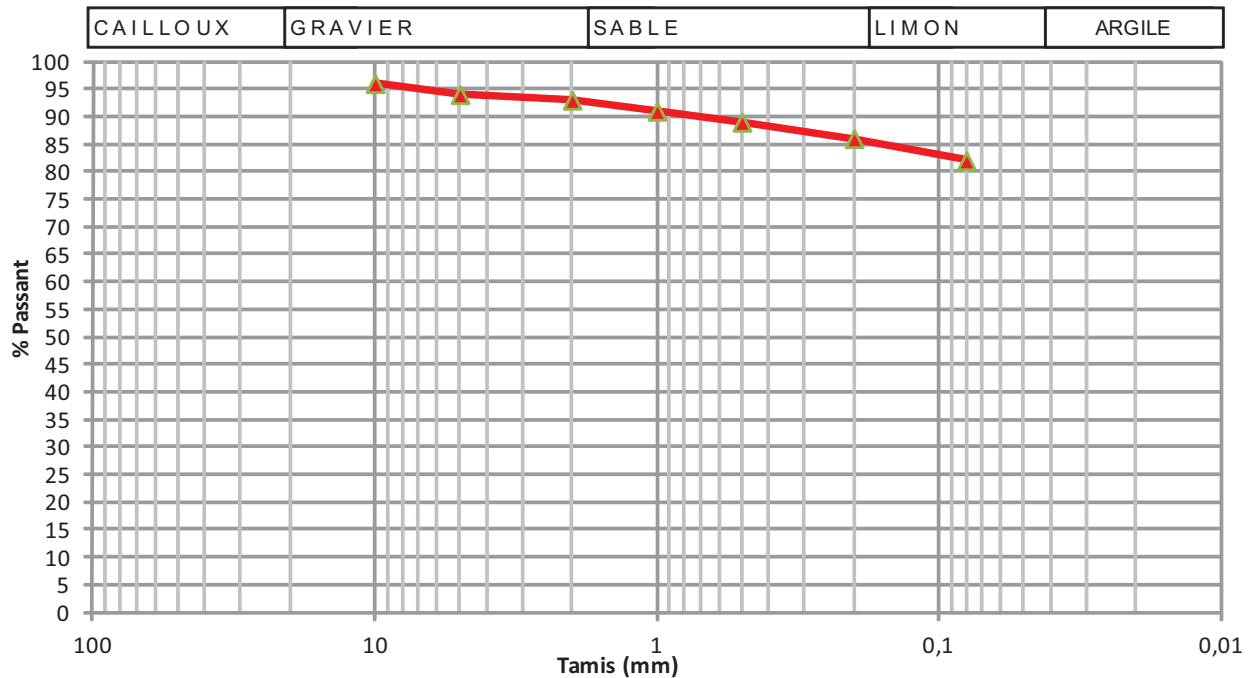
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°:3				
Profondeur de prélèvement: 1,5 m				
LL	32	CLASSIFICATION		
IP	13	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	87	A-6		
IG	9			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°: 4				
Profondeur de prélèvement: 4,4m				
LL	28	CLASSIFICATION		
IP	11	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	82	A-6		
IG	8			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique

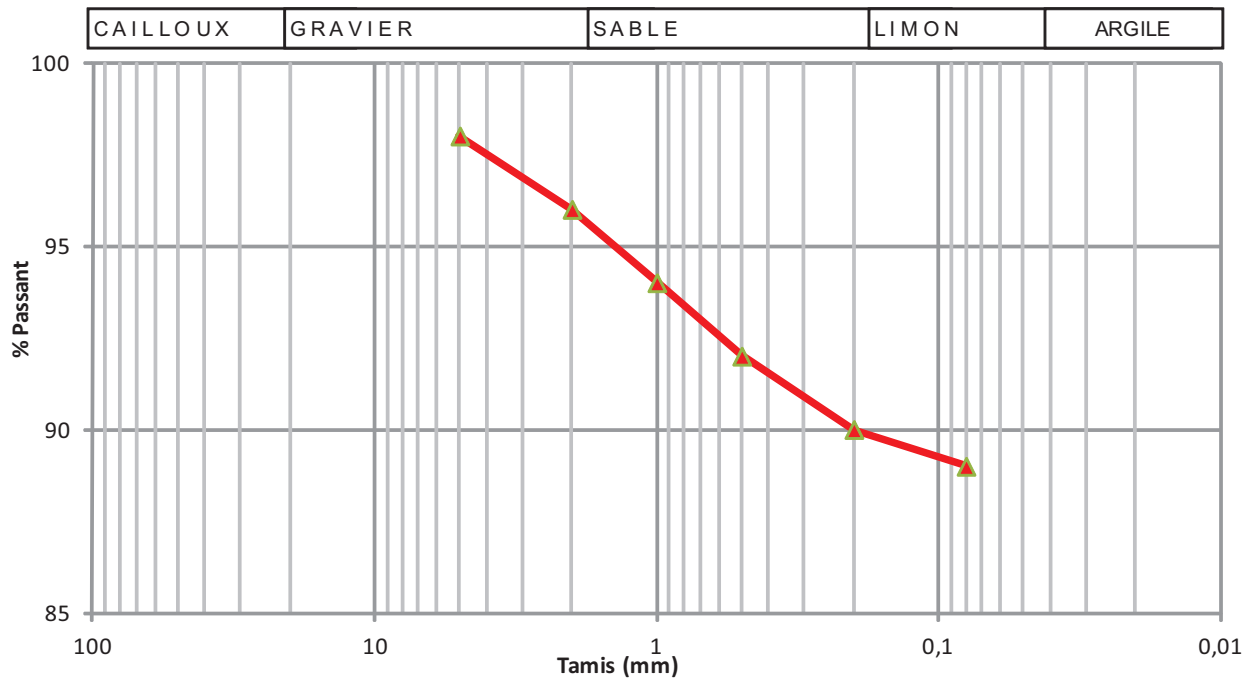


Projet: MINE D'OR DE NAMPALA	OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS
	CLIENT: ROBEX

Sondage N°: 5	
Profondeur de prélèvement: 3 m	

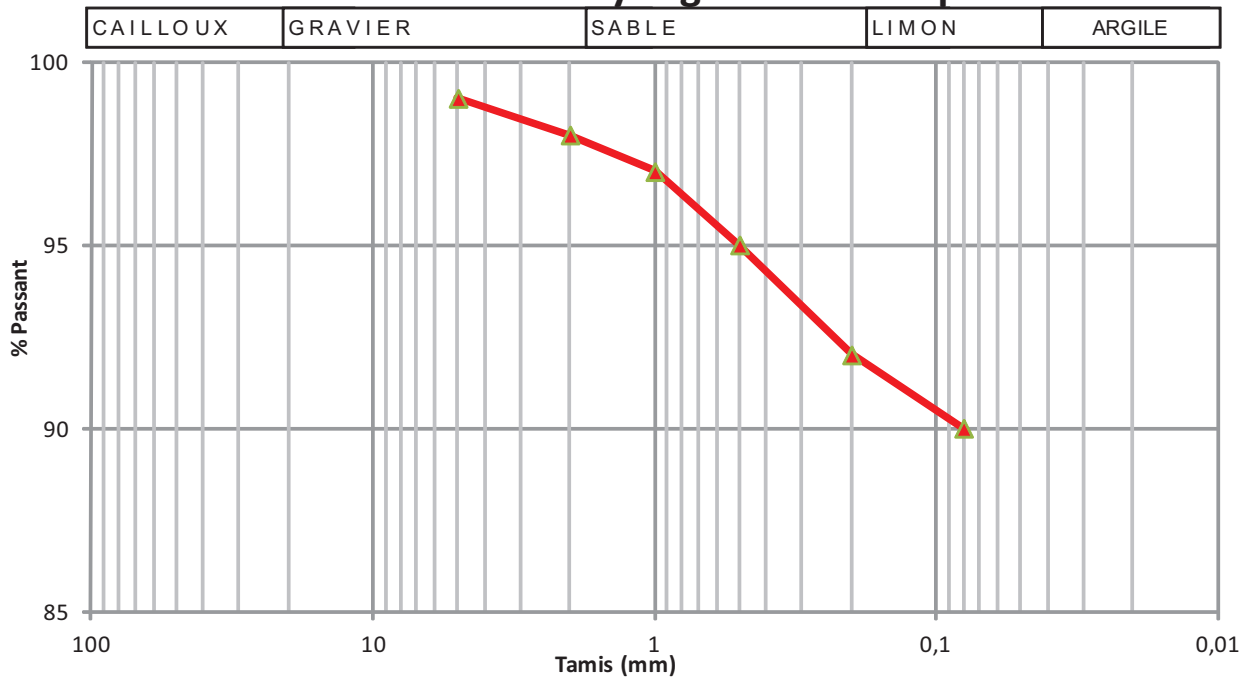
LL	33	CLASSIFICATION			Date le 20/08/2011
IP	13	H-R-B	LCPC	RTR	
%<0,08mm	89	A-6			
IG	9				
ES					

Courbe d'analyse granulométrique



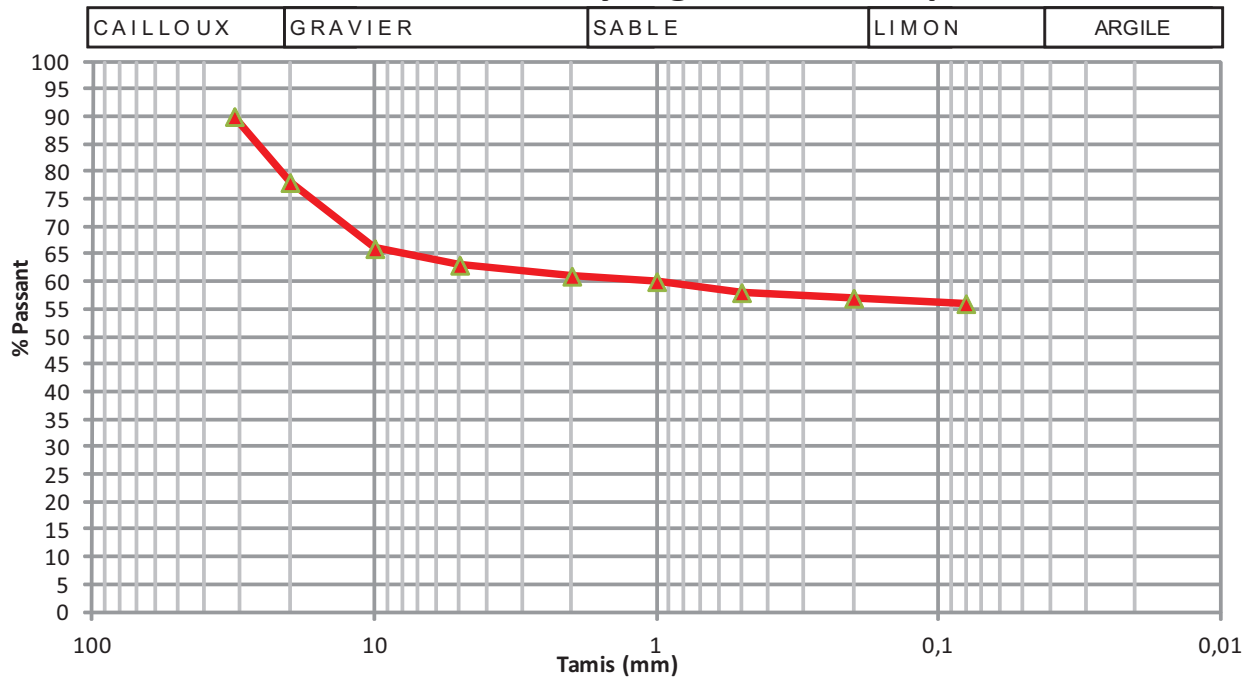
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°:6				
Profondeur de prélèvement: 0,8m				
LL	30	CLASSIFICATION		
IP	12	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	90	A-6		
IG	9			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



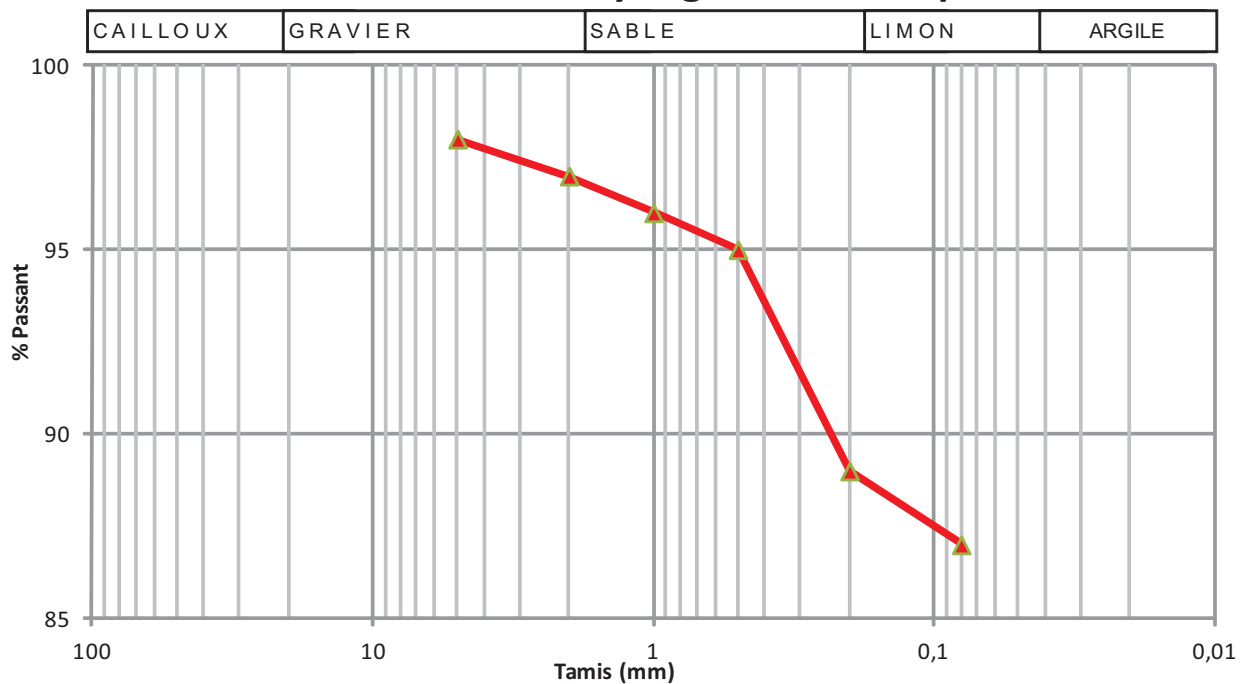
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°:7				
Profondeur de prélèvement: 2,8 m				
LL	28	CLASSIFICATION		
IP	11	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	56	A-6		
IG	5			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



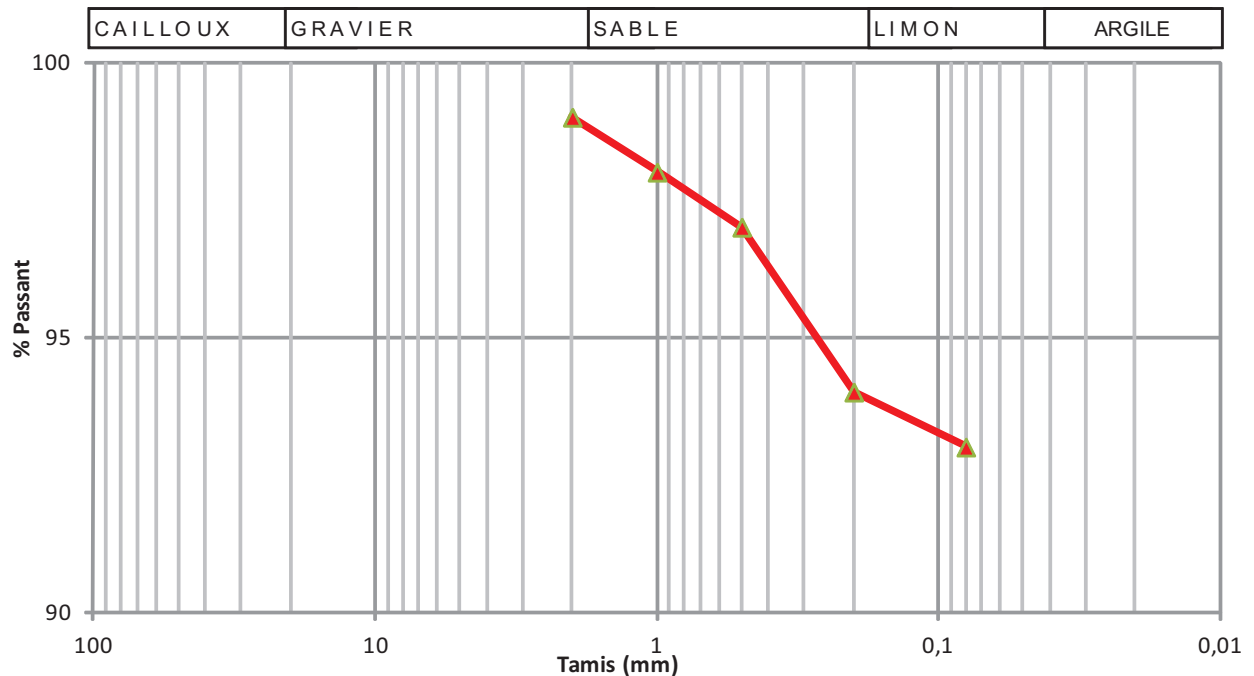
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°:8				
Profondeur de prélèvement: 2,8 m				
LL	32	CLASSIFICATION		
IP	12	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	87	A-6		
IG	9			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



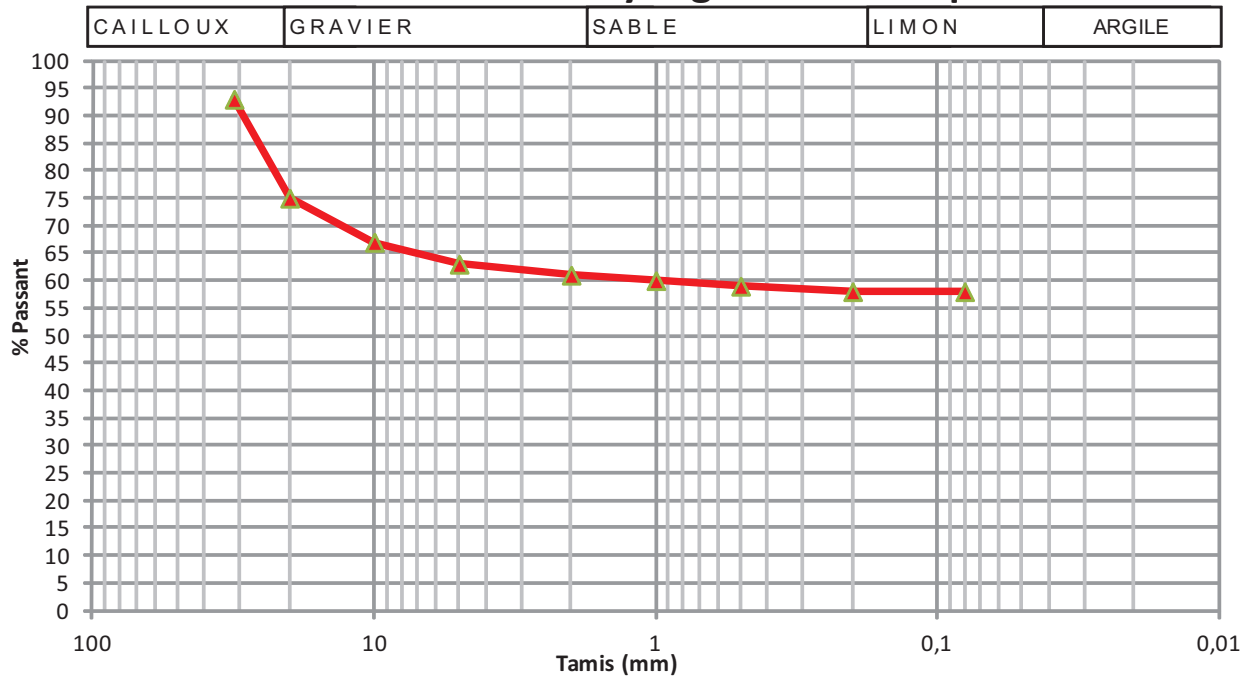
Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°:9				
Profondeur de prélèvement: 2 m				
LL	31	CLASSIFICATION		
IP	12	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	93	A-6		
IG	9			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



Projet: MINE D'OR DE NAMPALA		OBJET: ETUDES DE PERMEABILITE DES SOLS		
		CLIENT: ROBEX		
Sondage N°: 10				
Profondeur de prélèvement: 2,8 m				
LL	28	CLASSIFICATION		
IP	12	H-R-B	LCPC	RTR
%<0,08mm	57,5	A-6		
IG	5			
ES				
		Date le 20/08/2011		

Courbe d'analyse granulométrique



6.3. Annexe 3 Fiches de mesure de perméabilité

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : 08/08/2011

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465
 Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024
 Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
1	1	8h00			0,830			3,07E-10
			17h00	32400		0,800	1,038	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : 09/08/2011

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465
 Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024
 Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
2	1	8h00			0,830			8,20E-10
			17h00	32400		0,750	1,107	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : **10/08/2011**

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465

Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024

Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
3	1	8h00			0,830			1,13E-09
			17h00	32400		0,720	1,153	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : **11/08/2011**

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465

Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024

Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
4	1	8h00			0,830			2,56E-10
			17h00	32400		0,805	1,031	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : **12/08/2011**

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465

Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024

Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
5	1	8h00			0,830			1,16E-09
			17h00	32400		0,717	1,158	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : **13/08/2011**

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465

Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024

Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
6	1	8h00			0,830			5,12E-10
			17h00	32400		0,780	1,064	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : 14/08/2011

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465

Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024

Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
7	1	8h00			0,830			2,36E-09
			17h00	32400		0,600	1,383	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : 15/08/2011

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465

Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024

Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
8	1	8h00			0,830			1,33E-09
			17h00	32400		0,700	1,186	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : **16/08/2011**

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465
 Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024
 Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
9	1	8h00			0,830			1,02E-09
			17h00	32400		0,730	1,137	

MESURE DE PERMEABILITE SATUREE

ESSAI A L'OEDOMETRE

Permeamètre à charge variable

Client : **ROBEX**

Date de l'essai : **14/08/11**

Projet : **Dépôt de stérile dans la mine d'or de Nampala**

Nature du sol :

Diamètre de l'éprouvette (m) = 0,07 S (m²) = 0,0038465
 Hauteur de l'éprouvette (m) = 0,024
 Diamètre du tube de mesure (m) = 0,0075 A (m²) = 4,41563E-05

Sondage N°	Echantillon N°	Durée descente			Hauteur charge			Perméabilité (m/s)
		Heure		Diff (s)	Lecture début (m)	Lecture fin (m)	Rapport	
		Début	Fin					
10	1	8h00			0,830			2,25E-09
			17h00	32400		0,610	1,361	

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	2
II. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	3
III. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION	3
IV. DEROULEMENT ET RESULTATS DE L'ETUDE	4
4.1. Sondage et prélèvement d'échantillons	4
4.2. Description des sols	4
4.3. Essais en laboratoire	8
4.3.1. Essais d'identification	8
4.3.2. Essais de cisaillement	9
4.4. Calcul de stabilité	10
4.4.1. Définition des paramètres de dimensionnement	10
4.4.2. Dimensionnement de talus :	13
4.4.3. Angle de talus	13
4.5. Dimensionnement des bermes	20
4.5.1. Dimension des bermes de sécurité :	20
4.5.2. Dimension des bermes de transport :	20
4.6. Dimensionnement de talus de bord inexploitable	21
V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	22
5.1. Conclusions	22
5.2. Recommandations	22
VI. ANNEXES	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résultats des essais d'identification	8
Tableau 2. Synthèse des résultats des essais de cisaillement	9
Tableau 3. Hauteur du gradin pour différents types de pelles mécaniques	10
Tableau 4. Angle de talus en fonction de la dureté du sol	11
Tableau 5. Angle de talus du bord inexploitable en fonction de la dureté du sol	12

I. INTRODUCTION

Dans le cadre du développement de ses activités minières sur le Gite de Nampala, la Compagnie ROBEX a sollicité les services du bureau d'Ingénieurs Conseils ACTENGINEERING pour réaliser les études géotechniques au niveau du site prévu pour l'installation de la carrière « A » de la mine.

Ces études permettront de déterminer les angles inter rampes de la fosse pour chaque type de roche/terrain, incluant les bermes et des banquettes de sécurité, largeur des rampes pour la fosse en entier ou par secteur si nécessaire.

Conformément à la méthodologie indiquée dans la proposition technique adressée à ROBEX, les études géotechniques se sont déroulées en trois phases distinctes :

- Une première phase de reconnaissance et de prélèvement d'échantillons sur le terrain ; les études géotechniques ont porté sur la description des matériaux des sondages de la carrière avec un prélèvement d'échantillon à chaque changement de faciès (nature de sol). Ces échantillons ont été soumis aux différents essais en laboratoire afin de faire ressortir les différentes couches de terrain rencontré.
- Une seconde phase d'essais au laboratoire de sol ; durant cette phase, les échantillons prélevés dans les sondages exécutés sur la carrière ont été soumis aux essais de cisaillement rectiligne, de détermination de la teneur en eau et de mesure du poids spécifique (Densité humide apparente par pesée hydrostatique). Ces essais ont permis de faire ressortir les caractéristiques intrinsèques des sols rencontrés à savoir la cohésion **C (daN/cm²)** et l'angle de frottement interne **φ (°)**
- Une dernière phase d'analyse des résultats et de rapportage ; un rapport géotechnique a été établi faisant ressortir : i) la description lithologique des sols rencontrés ; ii) les épaisseurs des différentes couches ; iii) les caractéristiques géotechniques des échantillons analysés ; iv) Les angles pour chaque type de matériaux;

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus lors de l'étude qu'il traite dans les grandes lignes suivantes :

- Description des sols en présence
- Analyse des essais en laboratoires
- Calculs de stabilité des talus
- Dimensionnement des bermes et des talus de bord inexploitable

II. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Cette étude a pour objectif principal la détermination des pentes intégratrices des couches géologiques de la zone de carrière et le dimensionnement des talus et des bermes en vue d'assurer une exploitation de la mine en toute en sécurité.

Ces études ont été menées conformément aux termes de références et aux besoins exprimés par le client lors des visites préliminaires et des échanges lors des différentes réunions préparatoires de la mission.

III. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION

En complément du chapitre introductif du présent rapport il lieu de rappeler que dans le cadre de la présente étude, il a été exécuté quatre (4) sondages carottés atteignant chacun 100 mètres de profondeur excepté le premier qui n'a atteint que 80 mètres de profondeur.

Ces sondages, réalisés par les soins de la société ROBEX, ont été exécutés aux points suivants :

Sondage 1 : (803 670, 123 4100) - inclinaison de 45° vers l'ouest, profondeur exécutée 81 m

Sondage 2 : (803 780, 123 3720) - inclinaison de 45° vers le nord, profondeur exécutée 100.50 m

Sondage 3 : (804 130, 123 4300) - inclinaison de 45° vers l'est, profondeur exécutée 100.50 m

Sondage 4 : (804 130, 123 4900) - inclinaison de 45° vers le sud, profondeur exécutée 100.50 m

L'intervention de l'équipe géotechnique s'est surtout articulée, in situ et en laboratoire, autour de:

- prélèvements et paraffinage d'échantillons intacts et ou remaniés ;
- la description de la nature des sols rencontrés ;
- la réalisation des essais de laboratoire sur les échantillons prélevés et leur interprétation ;
- calculs de stabilité et rédaction de ce présent rapport.

Le transport de l'équipe et des échantillons ont aussi été assurés par le client.

IV. DEROULEMENT ET RESULTATS DE L'ETUDE

4.1. Sondage et prélèvement d'échantillons

Les sondages carottés ou encore sondages non destructifs servent en particulier au prélèvement d'échantillons intacts à travers des couches de sol pour la détermination en laboratoire des caractéristiques mécaniques.

Cependant, le prélèvement de certains échantillons intacts s'est avéré particulièrement délicat surtout dans les sables et les argiles sensibles.

Tous les échantillons de sols meubles prélevés ont été enduits de paraffine pour les protéger de l'air et d'humidité afin de conserver leur teneur en eau naturelle. Aussi, toutes les précautions ont été prises pour qu'aucun dommage ne soit causé aux échantillons.

Ainsi, une soixantaine d'échantillons intacts ou remaniés (selon leur nature et leurs états physiques) ont été prélevés et acheminés au laboratoire.

4.2. Description des sols

Les quatre (04) sondages carottés réalisés ont permis de la description de différents types de sol de la surface jusqu'à 100 m de profondeur.

La coupe géotechnique du sol se présente comme suite :

1^{er} sondage : situé à l'ouest du site – Coordonnées (803 670, 123 4100)

On retrouve de la surface en profondeur :

- **0.0 à 6.0 m** : latérite graveleuse de couleur rouge
- **6 à 9 m** : latérite à grains fins et friable de couleur rouge
- **9 à 10.5m** : limon argileux de couleur bariolé
- **10.5 à 15m** : limon argileux de couleur brune
- **15 à 21m** : argile de couleur rougeâtre
- **21 à 24 m** : **éboulement**
- **24 à 24.24m** : argile jaunâtre
- **24.24 à 27m** : limon argileux de couleur jaunâtre
- **27 à 30 m** : **éboulement**
- **30 à 36.22 m** : argile limoneuse
- **36.22 à 37.5 m** : argile limoneuse jaunâtre
- **37.5 à 39m** : argile limoneuse de couleur marron foncé
- **39 à 40.5m** : argile limoneuse de couleur marron
- **40.5 à 43.5m** : argile jaunâtre
- **43.5 à 45m** : argile de couleur rougeâtre

- 45 à 48m : **éboulement**
- 48 à 52.5m : grès
- 52.5 à 54.35m : sable compact (grès très friable)
- 54.35 à 58.5m : grès non consolidé de couleur verdâtre
- 58.5 à 61.5m : grès non consolidé de couleur verdâtre
- 61.5 à 64.5m : argile contenant des grains
- 64.5 à 67.5m : grès non consolidé
- 67.5 à 70.5m : grès
- 70.5 à 75m : grès altérée de couleur rougeâtre
- 75 à 81m : grès non consolidé

2^e sondage : situé au Sud du site – Coordonnées (803 780, 123 3720)

Les sols rencontrés de la surface en profondeur sont :

- 0.0 à 4.5m : grave latéritique
- 4.5 à 6m : latérite de couleur rouge
- 6 à 9m : argile jaunâtre
- 9 à 12m : argile jaunâtre
- 12 à 13.5m : argile marron
- 13.5 à 15m : argile jaunâtre
- 15 à 18m : argile jaunâtre
- 18 à 19.5m : argile contenant des grains de couleur blanche
- 19.5 à 21m : argile contenant des grains de quartz de couleur blanche
- 21 à 24.5m : argile
- 24.5 à 24.9m : argile
- 24.9 à 25.03m : argile contenant des grains de couleur blanche
- 25.03 à 27m : argile de couleur beige
- 27 à 29.28m : argile jaune
- 29.28 à 29.5m : argile contenant des grains
- 29.5 à 30.4m : argile jaunâtre
- 30.4 à 30.61m : argile contenant des grains
- 30.61 à 31.5m : argile jaunâtre
- 31.5 à 33m : argile marron
- 33 à 34.4m : argile
- 34.4 à 34.7m : argile blanchâtre
- 34.7 à 36m : argile sableuse de couleur blanche

- 36 à 38.6m : argile
- 38.6 à 38.7m : argile contenant des grains
- 38.7 à 41.0m : argile de couleur marron
- 41 à 42m : argile graveleuse
- 42 à 45m : sable argileux jaunâtre
- 45 à 48m : argile sablonneuse contenant des grains de quartz jaunâtre
- 48 à 48.5m : argile jaunâtre
- 48.5 à 49.1m : argile jaune
- 49.1 à 49.5m : argile jaune contenant des grains de quartz
- 49.5 à 52.8m : argile
- 52.80 à 53.04m : argile contenant des grains de quartz
- 53.04 à 54.45m : argile
- 54.45 à 54.55m : quartz blanche
- 54.55 à 55.3m : argile blanche
- 55.3 à 64.9m : argile jaune contenant des grains de quartz
- 64.9 à 65.05m : argile contenant des grains de quartz
- 65.05 à 66m : argile marron
- 66 à 67.10m : argile jaune
- 67.10 à 72.75m : argile contenant des grains de quartz de couleur blanchâtre
- 72.5 à 75.70m : argile blanche
- 75.70 à 79.50m : argile sableuse de couleur jaune contenant des grains de quartz
- 79.50 à 100.50m : argile compacte de couleur jaunâtre contenant des grains de quartz

3^e sondage : situé au l'Est du site – Coordonnées (804 130, 123 4300)

- 0.0 à 3 m : grave latéritique rouge
- 3 à 6m : Argile rouge
- 6 à 21 m : argileuse de couleur rouge
- 21 à 22.5m : argile graveleuse jaunâtre
- **22.5 à 24m : éboulement**
- 24 à 27m : argile jaune
- **27 à 30m : éboulement**
- 30 à 67.5m : argile jaunâtre compacte
- 67.5 à 70.5m : argile compacte de couleur grisâtre (schistosité peu avancée)
- 70.5 à 100.5m : grès

4e sondage : Situé du côté Nord du site – Coordonnées (804 130, 123 4900)

- **0.0 à 1.5m** : éboulement
- **1.5 à 3m** : carapace latéritique rougeâtre
- **3 à 4m** : argile limoneuse
- **4 à 7.5m** : argile limoneuse blanchâtre
- **7.5 à 9m** : éboulement
- **9 à 12m** : limon argileux blanchâtre
- **12 à 15.5m** : argile jaune
- **15.5 à 34.10m** : argile compacte de diverses couleurs (blanche, jaune et grise)
- **34.10 à 36m** : argile marron
- **36 à 64.5m** : argile limoneuse de couleur variant entre blanc, jaune et gris
- **64.5 à 69m** : argile compacte grise (schistosité peu avancée)
- **69 à 79.5m** : schiste
- **79.5 à 100.5m** : Schiste.

Cette description est issue de l'observation directe des échantillons en cours de prélèvement et des observations faites au laboratoire ; elle est donc la plus détaillée possible.

La description sera synthétisée au niveau de la coupe géotechnique. Se distingueront alors globalement cinq types de sol :

1. Le graveleux latéritique qui constitue généralement la couche superficielle ;
2. Le limon argileux (ou argile limoneuse), allant souvent de la couche superficielle latéritique jusqu'à 60 mètres de profondeur.
3. L'argile se présentant sous diverse couleur (jaune, rouge, marron, grise et blanche). Elle alterne avec le limon argileux contient souvent des grains durs (quartz) ou friable ;
4. Le grès, consolidé ou non constituant, situé assez souvent au-delà de 60 mètres de profondeur ;
5. Et ou le schiste à partir de 60 mètre de profondeur.

Il est à remarquer que la succession lithologique ainsi que les épaisseurs des différentes couches sont assez hétérogènes et disparates.

Aussi, quelques zones d'éboulements ont aussi été relevées dans trois (3) sondages sur quatre (4) exécutés. Il s'agit notamment du :

- sondage 1, où les éboulements ont été relevés entre 21 à 24 m de profondeur, entre 27 et 30 m de profondeur et enfin entre 45 et 48m.
- sondage 2, où ils sont situés entre 22,5 et 24 m et entre 27 et 30m de profondeur.
- Et dans le sondage 4, ils sont situés à des profondeurs allant de 0 à 1,5 m et de 7,5 à 9 m.

La présence de ces zones indique une faiblesse de portance du sol en ces endroits, ce qui nécessiterait une attention particulière lors des travaux d'excavation.

4.3. Essais en laboratoire

Les échantillons de sols prélevés in situ ont été acheminés au laboratoire pour être soumis aux essais d'identification et de cisaillement rectiligne. Si le premier permet de connaître la nature des sols (caractéristiques physiques), le dernier permet de déterminer les paramètres qui entrent dans le calcul de stabilité des pentes (caractéristiques mécanique). Les paramètres déterminés sont :

- la teneur en eau naturelle : la teneur en eau représente pour un volume V , le rapport du poids de l'eau au poids de solides ;
- la densité apparente : la densité apparente d'un sol correspond à son poids par unité de volume du sol sec ;
- la cohésion C (KPa) : la cohésion d'un sol est l'ensemble des forces d'attraction qui font tenir solidement entre eux les grains et assure la cohérence physique.
- l'angle de frottement interne φ ($^{\circ}$)

4.3.1. Essais d'identification

Les résultats des essais d'identification sont dans le tableau ci dessous.

Tableau 1. Résultats des essais d'identification

Sondage	Profondeur (m)	GRANULOMETRIE (% passant aux tamis en mm)										LIMITES D'ATTERBERG		
		32	50	32	20	10	5	2	1	1	0	0	LL	IP
1	6 à 9	100	100	100	100	100	99	96	94	92	89	88	32	11
	4 à 10,5	100	100	100	100	100	100	99	98	97	96	94	33	12
	43,5 à 45	100	100	100	100	96	94	91	89	88	87	86	34	14
	43,5 à 45	100	100	100	100	100	100	100	99	96	88	80	36	14
2	00 à 4,5	100	100	94	79	67	62	60	59	58	58	58	29	12
	4,5 à 6	100	100	100	100	100	99	97	95	93	91	90	34	13
	6 à 9	100	100	100	100	100	99	98	97	95	91	88	32	13
	9 à 12	100	100	100	100	95	78	59	53	49	44	42	32	12
	13,5 à 15	100	100	100	100	100	99	95	91	89	87	86	34	14
	16,5 à 18	100	100	100	100	100	99	97	88	70	60	55	33	13
	34,7 à 36	100	100	100	98	95	94	93	92	91	89	87	31	12
	30,4 à 33	100	100	100	100	96	94	93	91	89	87	83	28	11
	38,7 à 40,5	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	98	31	12
	45 à 48	100	100	100	100	98	96	91	88	81	65	61	30	11
56,30 à 60	100	100	100	100	100	100	100	98	91	80	72	30	11	
3	31,5 à 34,5	100	100	100	100	96	91	88	87	86	85	84	32	11
	43,39 à 45,5	100	100	100	90	86	84	81	81	80	78	78	31	11
4	10,5 à 12	100	100	100	100	100	100	99	99	98	96	93	30	12
	15 à 16,5	100	100	100	100	100	100	96	94	92	91	90	31	12
	46,5 à 49,5	100	100	100	100	100	100	100	99	97	91	83	36	14
	55,5 à 58,8	100	100	100	100	99	98	95	94	93	93	90	33	13

Il ressort de cette identification que les sols argileux rencontrés sur ce site sont très plastiques. Leur **indice de plasticité** varie de **11 à 14**.

Il est aussi à noter que ces sols contiennent un pourcentage assez important **d'éléments fins** (diamètre inférieur à 0,080 mm). Ce pourcentage varie entre **42 et 98**.

4.3.2. Essais de cisaillement

Les engins de transport et les différentes vibrations engendrées par les techniques d'exploitation de la mine transmettront des contraintes au sol. Ces contraintes à leur tour engendreront des déformations qui sont en général le résultat :

- de la déformation élastique des particules solides du sol,
- du changement de volume du sol dû à l'expulsion du liquide (eau /gaz) des vides entre particules solides,
- du glissement des particules solides les unes sur les autres qui entraîne à son tour le glissement de tout un ensemble.

L'essai de cisaillement essaye de reproduire les différentes sollicitations sur un échantillon de sol afin de déterminer sa résistance au cisaillement.

L'échantillon est alors soumis à un champ de contrainte de révolution ; on note la contrainte axiale et la contrainte latérale.

L'exécution de cet essai (y compris les phases préparatoires de l'échantillon) prend au moins 48 heures.

Sur une quarantaine d'essais réalisés nous avons choisi les résultats moyens, consignés dans le tableau ci-dessous, par nature de sol pour les fins de cette étude. Toutes les fiches d'essais sont jointes à l'annexe de ce présent rapport.

Les résultats des essais de cisaillement au laboratoire sont consignés dans le tableau ci après

Tableau 2. Synthèse des résultats des essais de cisaillement

N°	Sondage	Profondeur Prél. (m)	Nature du matériau	Densité humide (t/m3)	Densité sèche (t/m3)	Teneur en eau (%)	Angle de frottement (°)	Cohésion (KPa)
1	1	6	Graveleux latéritique	1,36	1,14	19,4	19,6	19,6
2		10,5	Argile limoneuse	1,5	1,13	32,6	23	8,34
3		45	argile rougeâtre	1,89	1,56	21,06	32,8	14,2
4	2	14,5	Argile marron	1,35	1,13	19,39	19,8	18,55
5		18	Argile jaunâtre	1,88	1,55	21,05	33,2	12,79
6		24,5	Argile	1,95	1,59	22,85	6,8	31,86
7		45	Sable argileux	1,48	1,36	8,46	25,8	11,14
8	3	22,5	Argile grisâtre	2,15	1,76	21,65	12,5	36,54
10		49,5	Argile	2,01	1,7	18,13	5,7	43,16
11	4	12	Argile limoneuse compacte	2	1,69	18,12	6	40,94
12		34,5 - 39,5	Argile marron	2,03	1,61	25,94	32,8	14,2
13		94,5	Argile compacte	1,97	1,55	27,22	25,8	11,14
14		64,5	Argile compacte	2,14	1,75	21,64	13,3	35,13
15		69	Argile jaune	1,94	1,58	22,84	6,8	30,69
16		96	Argile compacte	2,06	1,76	15,74	11,5	36,19

4.4. Calcul de stabilité

Le calcul de stabilité, conformément aux termes de références, permettra d'avoir un angle de talutage pour différente couche de sol rencontrés, d'estimer la largeur des bermes de sécurité et de transport.

Ainsi, le dimensionnement des talus nécessite la connaissance préalable d'un certain nombre de paramètres. Il s'agit entre autre de/du :

- la géométrie des pentes ;
- la géologie du site ;
- du régime des eaux souterraines ;
- dimensions et profondeur du gisement.

Celui des bermes dépend, en plus de ceux pré cités pour les talus, de la connaissance préalable des engins de transport (leur largeur et ou tonnage) ainsi que le nombre de sens de circulation (un sens aller et ou un sens retour).

4.4.1. Définition des paramètres de dimensionnement

4.4.1.1. La géométrie des pentes :

La géométrie des pentes est choisie soit par expérience, soit à partir de la connaissance du type de pelle mécanique. La hauteur maximale du gradin en fonction de la pelle mécanique est consignée dans le tableau ci dessous.

Tableau 3. Hauteur du gradin pour différents types de pelles mécaniques

Capacité du godet de la pelle mécanique (m ³)	Hauteur maximale du gradin (m)	
	Roche tendre	Roche dure
2	8,5	12,5
3,2	10	14,5
5	11	16,5
8	12,5	19
12	15,6	23,5
20	18	27

En l'absence d'information sur le type d'engin, la hauteur du gradin est estimée à 10 mètres de hauteur conformément à la plupart des mines exploitées au Mali.

Les angles sont choisis et vérifiés par la méthode rationnelle ou par le calcul manuel.

En général et pour les mines au Mali, la stabilité des talus est évaluée prioritairement avec des angles: 60°, 50°, 45° et 30° pour les sols meubles et jusqu'à 80° pour les roches dures et 90° pour des roches très dures.

D'après les chercheurs Dj MERABET et V STEPANOV respectivement algérien et russe « Principe de l'élaboration des mines à ciel ouvert » deux chercheurs les angles de talus peuvent être choisis en fonction de la dureté du sol.

Tableau 4. Angle de talus en fonction de la dureté du sol

Caractéristiques des roches	Angle de talus (°)
Extrêmement dure	75-85
Dure	65 - 75
Dureté moyenne	55 - 65
Tendre	40 - 50
Meuble et végétal	25 - 40

4.4.1.2. La géologie des pentes :

La géologie des pentes décrit de façon détaillée la composition des horizons, leur profondeur, leur épaisseur et leur orientation. Les sondages carottés réalisés sur le site nous ont permis de distinguer cinq types de sol dont la latérite, l'argile contenant souvent des grains, le limon argileux, le grès et le schiste variant d'épaisseur d'un sondage à l'autre.

Les informations relatives aux couches de sols, fournies par le client, indiquent que « les filons de quartz sont verticaux avec certains horizontaux la direction est NNE, quelques filons seraient WNW et sub verticaux. Les couches lithologique sont orienté NNE et sub verticales.

L'oxydation de la roche se distribue selon des couches horizontales jusqu'à 100m de profondeur ».

D'après ces informations, les couches sont verticales et ou horizontales.

Il est à noter que la stabilité des couches verticales de sols meubles, situées surtout au bord d'une berme de transport, s'avère assez délicate car elles pourraient être sujettes d'une poussée engendrée par les engins lourds. Par conséquent il faut s'assurer que la berme de transport soit située en totalité sur une même couche.

Par contre, les couches horizontales ne posent aucun problème particulier au delà de la stabilité du talus qui est fonction des caractéristiques physico mécanique des sols.

4.4.1.3. Le régime des eaux souterraines :

Le régime des eaux souterraines est étudiée dans le cadre des prospections géophysique et hydrogéologique. Cette prospection donne toutes les informations relatives à l'eau souterraine, notamment le niveau de la nappe et l'écoulement des eaux.

Ce rapport a fournit des informations sur le régime des eaux souterraines : « L'interprétation des sondages et la synthèse hydrogéologique ont permis de dimensionner les forages à hauteur d'un recouvrement moyen de 60m (Rotary), d'une épaisseur moyenne des formations fissurées de 100m (Foration Marteau); soit une profondeur totale moyenne de 160m ».

L'impact de l'eau souterraine sur la stabilité des talus dans la mine serait de moindre effet.

4.4.1.4. Les dimensions et la profondeur du gisement :

La connaissance des dimensions et la profondeur du gisement permet de calculer l'angle de bord inexploitable de la mine (angle d'un flanc y compris tous les gradins). L'angle de bord inexploitable peut prendre les valeurs présentées au tableau ci-dessous (selon Dj MERABET et V. STEPANOV).

Tableau 5. Angle de talus du bord inexploitable en fonction de la dureté du sol

Caractéristiques des roches	Angle de talus du bord inexploitable (°)
Extrêmement dure	60 - 68
Dure	50 - 60
Dureté moyenne	43 - 50
Tendre	30 - 43
Meuble et végétal	21 - 40

D'après les données fournies par le client, « *notre fosse, en fin de vie de l'exploitation incluant les rampes de 15 m de largeur et les espaces minimum des travail de 20m se termine à l'élévation 275 (plancher de la fosse)* ».

L'angle de talus du bord inexploitable peut être calculé par la formule suivante :

$$\text{tg } \beta = \frac{H_c}{\Sigma b_s + \Sigma b_t + \Sigma h_g \times \text{tg } \alpha}$$

Où :

H_c : profondeur finale de la carrière, m ;

b_s : largeur de la berme de sécurité, m ;

b_t : largeur de la berme de transport, m ;

h_g : hauteur du gradin, m ;

α : angle de talus du gradin, degré.

L'angle sera calculé au chapitre 4.6 de ce présent rapport.

4.4.2. Dimensionnement de talus :

L'analyse de la stabilité des pentes est basée sur le principe qu'un talus est instable à moins que « la résultante des forces de résistance au cisaillement sur toutes les surfaces traversant le talus est supérieure à la résultante de toutes les forces de cisaillement agissants sur ces mêmes surfaces »

Force de résistance (cohésion+friction) > Forces déstabilisatrices (gravité,...).

Dans l'analyse de stabilité des pentes, il faut toujours déterminer l'angle maximum auquel la pente (talus) est stable et examiner la stabilité en fonction du coefficient de sécurité (Fs). Les différentes étapes d'une étude de stabilité sont :

- **étude de ses propriétés mécaniques** : au regard des informations et résultats obtenus à partir des investigations géotechniques, le sol a une portance relativement faible de la surface jusqu'à 60 mètres de profondeur environ où le sol est constitué essentiellement d'argile, de limon argileux et de latérite. Au-delà, on rencontre le grès consolidé ou non et souvent du schiste.
- **étude des conditions hydrauliques** : les investigations hydrogéologiques ont mise en évidence la présence de nappe dans les roches fissurées.
- **modélisation et calcul de stabilité** : comme énoncé plus haut, la stabilité a été calculée par la méthode rationnelle (ordinateur).
- **amélioration de la stabilité** : la nécessité de l'amélioration de la stabilité sera étudiée dans les chapitres et sous chapitre ci-dessous.
- **contrôle et surveillance du mouvement de la pente** : le contrôle et la surveillance du mouvement de la pente est indispensable durant l'exploitation de la mine. Il permet de prendre des mesures idoines en cas de nécessité.

4.4.3. Angle de talus

Dimensionner le talus revient à déterminer l'angle de talus pour lequel la pente reste stable.

La méthode consiste à se fixer un facteur de sécurité et à vérifier la stabilité du talus pour chaque angle choisi.

Pour cette étude, nous avons procédé au calcul de stabilité par la méthode rationnelle (ordinateur).

4.4.3.1. Aperçu sur le programme de calcul

Le programme utilisé sert à déterminer les coefficients de sécurité (par la méthode de Bishop) d'une série de cercles de glissement encodée pour un problème déjà modélisé.

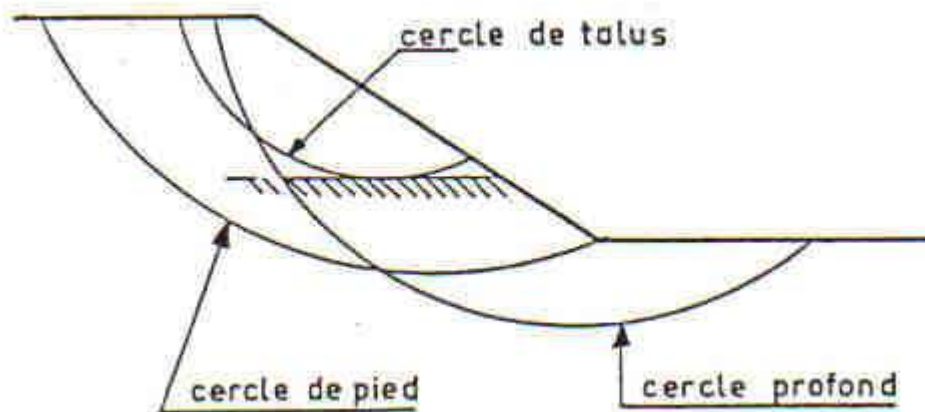
Cette méthode se base sur le principe que le talus est divisé en tranches verticales de largeur (b). La base de chaque tranche est supposée être une ligne droite inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontal. La hauteur de chaque tranche est mesurée sur sa ligne centrale.

Le principe fondamental de ces méthodes consiste, pour un talus étudié, à tracer des cercles de rupture arbitraires et à chercher celui qui est le plus défavorable au point de vue sécurité.

Ce cercle est appelé le cercle critique et il correspond à un coefficient de sécurité minimal F_{\min} .

La position du cercle de rupture dépend des caractéristiques mécaniques du matériau constituant le talus, du niveau d'un horizon ferme sous-jacent et des caractéristiques géométriques (hauteur, pente,..) du talus considéré. On peut distinguer différents types de cercles de rupture :

- les cercles de talus;
- les cercles de pied;
- les cercles profonds.



Le programme permet de trouver les coefficients de BISHOP d'une série de cercles sélectionnés.

La géométrie du problème (indication de points particuliers des couches, de la nappe et la position du Bedrock) est définie en premier lieu

Puis on introduit les caractéristiques des couches modélisées. On donne également la position du centre des cercles à vérifier et le pas du rayon de ceux-ci (les cercles commencent toujours au Bedrock puis on enlève la valeur du pas du rayon jusqu'au moment où le cercle ne coupe plus de terre).

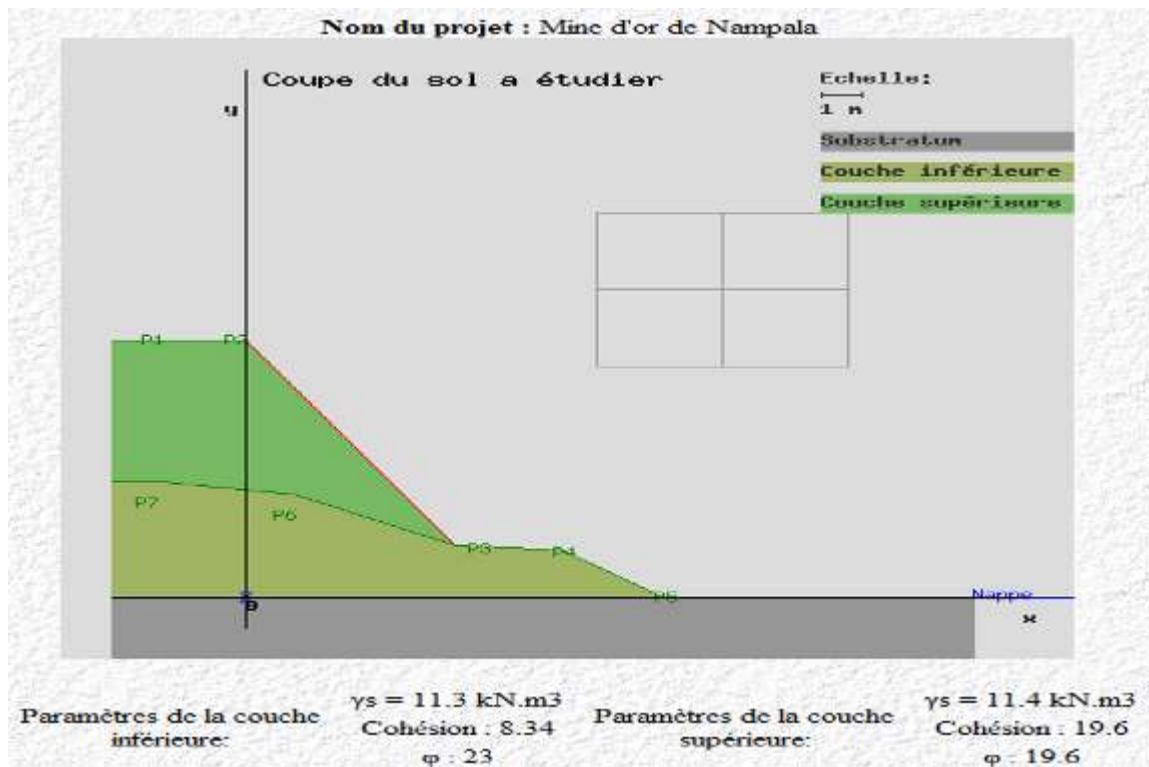
Cette technique permet de voir où se trouvent les coefficients les plus faibles et de faire des calculs plus précis dans cette zone.

Le programme fonctionne en trois étapes :

1. Encodage des données;
2. Vérification de la géométrie du problème;
3. Edition du Tableau des résultats et schéma des cercles calculés (voir l'exemple ci-dessous)

STABILITE SUIVANT UN ANGLE DE 60°

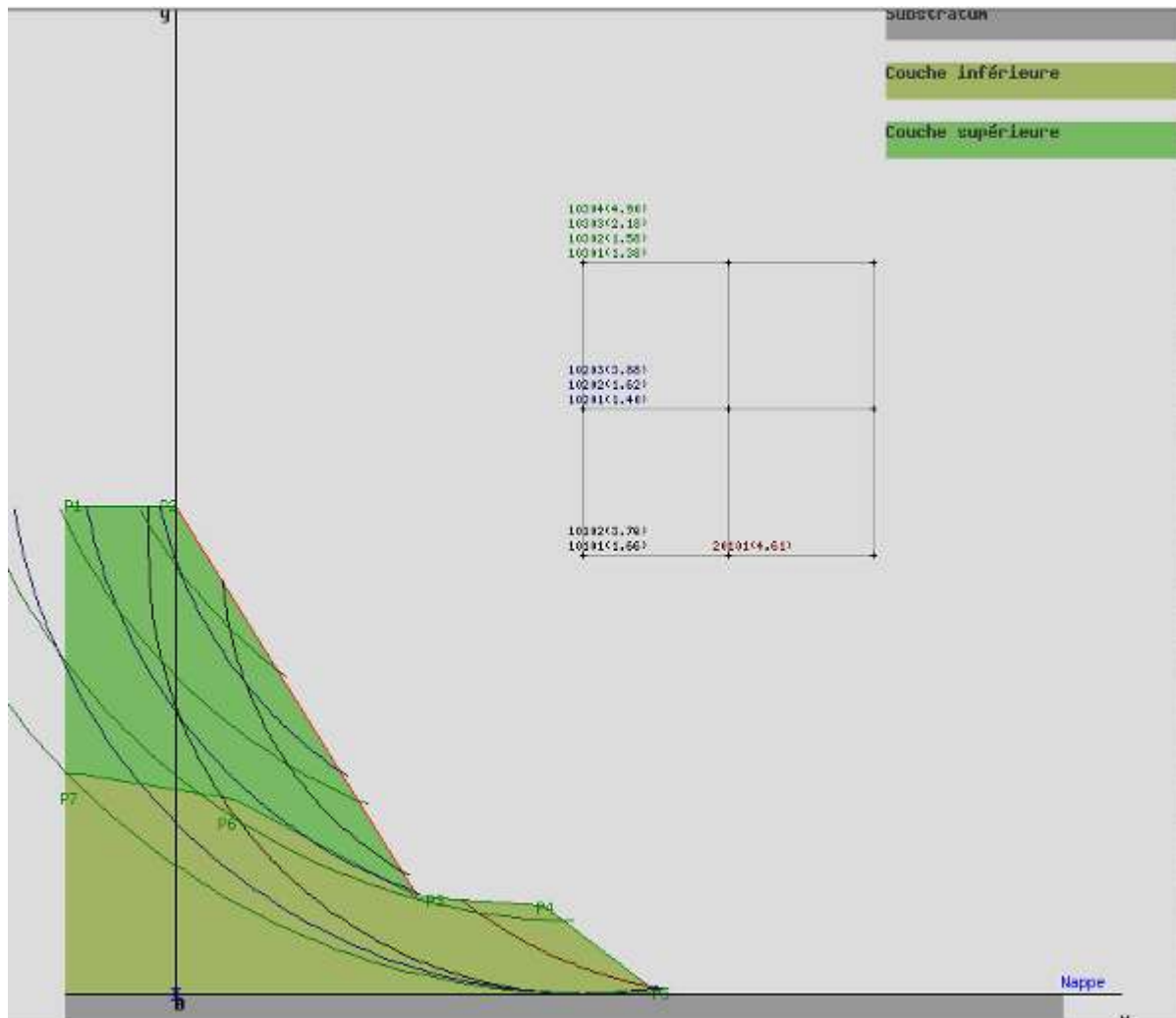
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.4	9	9	1.66		283.17	164.74
10102	8.4	9	7.5	3.76		49.30	38.80
10201	8.4	12	12	1.40		475.82	268.58
10202	8.4	12	10.5	1.62		197.82	138.58
10203	8.4	12	9	3.88		44.77	35.64
10301	8.4	15	15	1.38		634.44	329.38
10302	8.4	15	13.5	1.58		333.09	199.75
10303	8.4	15	12	2.18		141.82	94.43
10304	8.4	15	10.5	4.90		24.85	18.74
20101	11.4	9	9	4.61		23.72	9.64
20302	11.4	15	13.5	2.88		76.96	59.12

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Pour cet exemple, on remarque que le logiciel trace systématiquement les surfaces possibles de glissement tout en calculant le facteur de sécurité pour chaque cercle.

C'est ainsi qu'on remarque dans le tableau ci-dessus deux cercles (10201 et 10301) qui ont présenté un facteur de sécurité respectivement de égaux à **1,40** et à **1,38** (inférieur à 1,5).

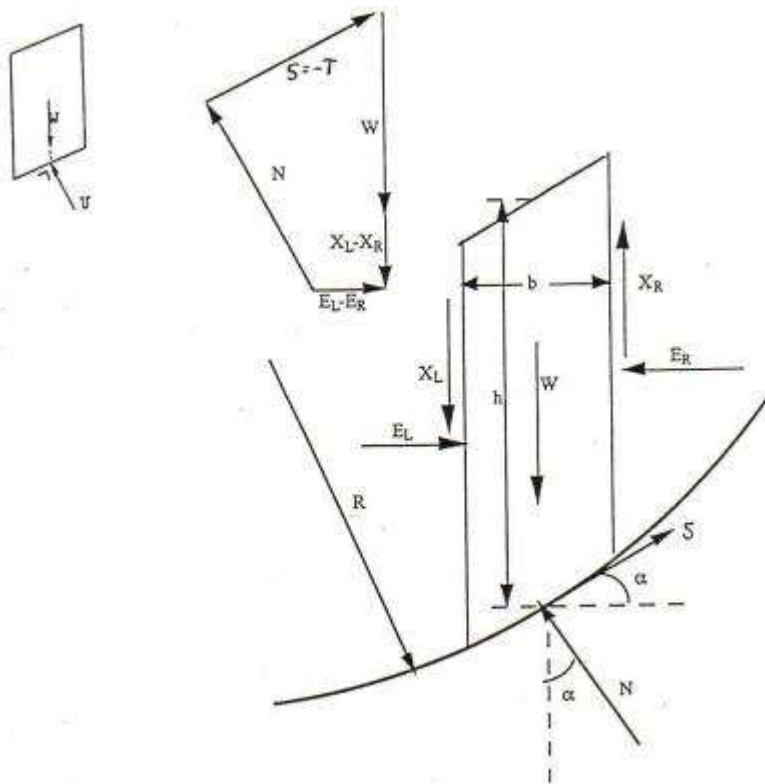
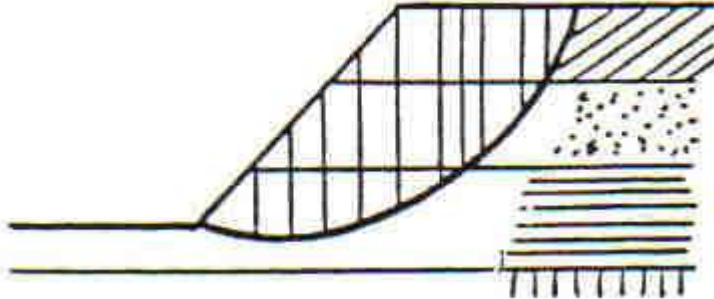
Il y a donc lieu de refaire le calcul avec un angle inférieur à 60° jusqu'à ne plus avoir aucun facteur de sécurité inférieur à 1,5.

Cette même démarche a été suivie pour les dix (19) cas en vérifiant pour 60°, 45° ou 30° ;

Les figures et tableaux y afférents sont joint en annexe du présent rapport.

4.4.3.2. Rappel sur la méthode de Bishop

Considérons une bande de 1 m d'épaisseur perpendiculairement au plan du dessin et divisons cette masse en tranches.



W_i : le poids de la tranche, y compris l'eau et les surcharges extérieures éventuelles.

l : la longueur du plan de glissement de cette tranche, l'arc de cercle étant remplacé par sa corde.

u : la pression interstitielle au milieu de la corde ou de l'arc de rupture de la tranche.

b : l'épaisseur de la tranche ($b = l \cdot \cos \alpha$).

α : l'angle entre la corde de la tranche et l'horizontale.

U : la résultante de pressions interstitielles sur l ($U = u \cdot l$).

X_L , X_R , E_L , E_R : les composantes verticales et horizontales des forces d'interaction entre tranches.

On peut décomposer le poids W en une composante $N = W \cos \alpha$ stabilisante car elle provoque un frottement de type $N \tan \alpha$ et une composante tangentielle $T = W \sin \alpha$ qui a un effet sollicitant dans la zone où la ligne de glissement présente une pente α de même signe que celle du talus (β). Dans l'autre zone, T sera négatif.

On exprime alors la sécurité comme étant le rapport de la somme des moments des forces stabilisantes à celles des moments des forces sollicitantes, les moments étant exprimés par rapport au centre du cercle de glissement considéré, de rayon R . On trouve ainsi, compte tenu de la cohésion

$$F = \frac{R \sum [c' l + (N - ul) \tan \varphi']}{R \sum W \sin \alpha}$$

Si on élimine R , qu'on change N par sa valeur on tenant compte de :

$$\sum (X_L - X_R) = 0$$

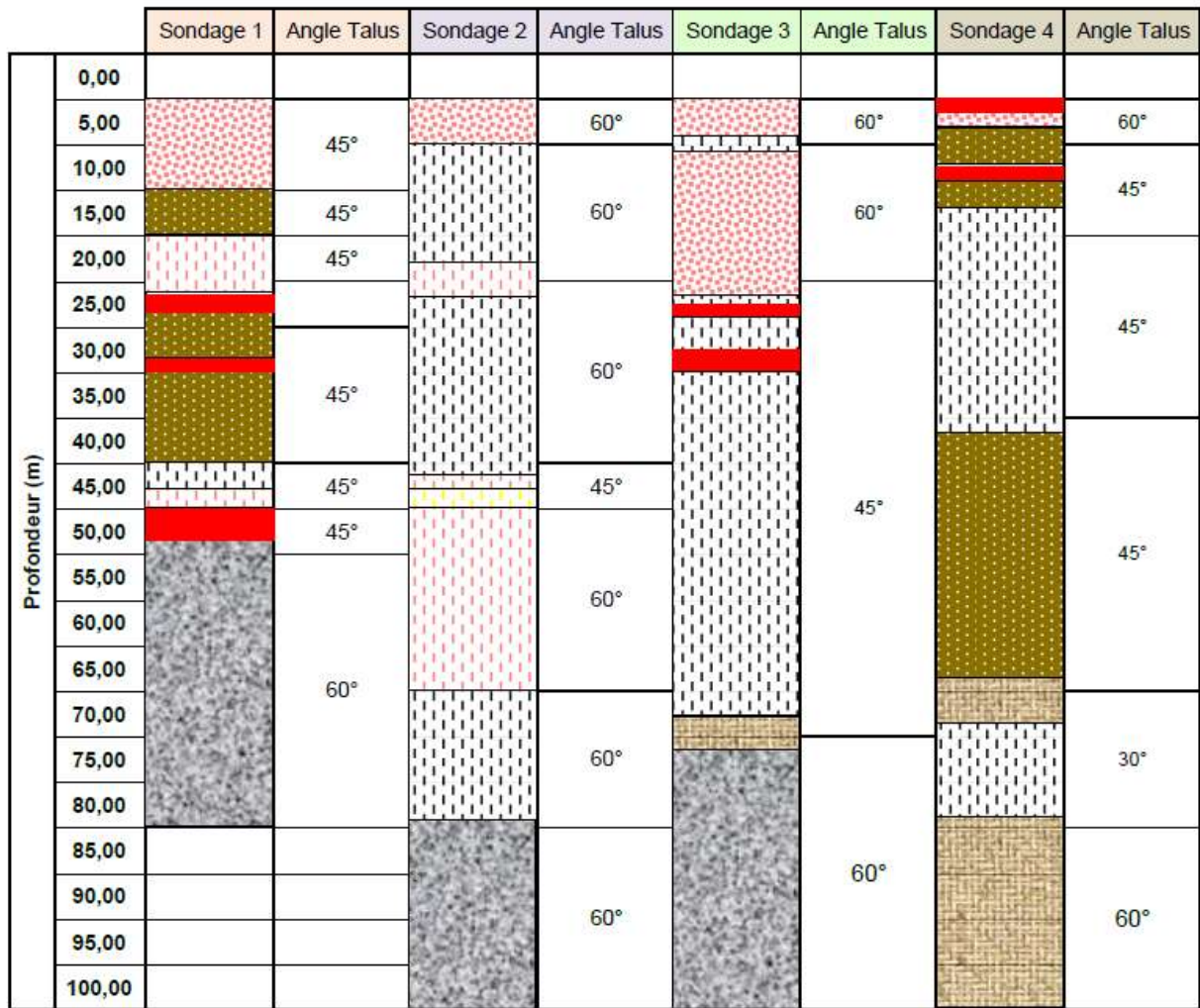
On trouve l'équation simplifiée :

$$F = \frac{\sum \left[(c'_i b'_i + W_i (1 - r_{wi}) \tan \varphi'_i) \frac{\sec \alpha_i}{1 + \frac{\tan \alpha_i \tan \varphi'_i}{F}} \right]}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

4.4.3.3. Interprétations des résultats

Les résultats de calculs sont interprétés dans les tableaux ci-après où on retrouve l'angle de talus par profondeur.

DESCRIPTION DES TYPES DE SOLS - SONDAGES SITE CARRIERE "A" - NAMPALA



LEGENDE	
	Graveleux Latéritique
	Limon Argileux
	Argile + Grains
	Sable Argileux
	Argile
	Grès
	Schiste
	Zone d'Eboulement

A l'issue des différents calculs, il est à noter que pour la quasi totalité des sols les talus sont stables avec un angle de 45° (voire les fiches et tableau à l'annexe). Cependant, dans le sondage 4 et à 60 mètres de profondeur, la stabilité n'est assurée qu'avec un angle de 30° (résultat assez ponctuel).

Pour une raison d'uniformité et de sécurité nous préconisons d'adopter 45° pour tous les talus

4.5. Dimensionnement des bermes

Il existe deux types de bermes, les bermes de sécurité et les bermes de transport.

- Berme de sécurité : Les bermes de sécurité ont pour rôle de renforcer la sécurité des talus.
- Berme de transport : Les bermes de transport représentent la chaussée dans la mine. Elles permettent le déplacement ainsi que le transport dans la mine.

4.5.1. Dimension des bermes de sécurité :

Les bermes de sécurité ont une largeur minimum égale à la hauteur du gradin divisée par trois (3) et exprimée en mètre : ($bs=Hg/3$).

Dans ce cas précis, la hauteur de gradin étant de dix (10) mètres, la largeur de la berme sera alors de 3,33 mètres.

4.5.2. Dimension des bermes de transport :

Le dimensionnement des bermes de transport dépend essentiellement du gabarit des engins de transport, leur vitesse de circulation et du nombre de voies.

Les bermes sont aussi dimensionnées, par expérience, en fonction du tonnage des engins de transport. A titre d'exemple :

- Pour les camions de 27 à 30 tonnes, les bermes auront une largeur de 9,5 à 11,0 mètres de largeur ;
- Et pour les camions de 75 à 100 tonnes, les bermes de transport auront 14 à 15 mètres de largeur.

La méthode la plus courante est celle qui est basée sur la largeur des engins.

Ainsi, pour des bermes à deux sens (aller et retour), la largeur de la berme de transport est en général égale à trois (3) fois le gabarit l'engin de transport.

Selon les informations recueillies auprès du client « les camions de halage ne devraient être plus gros que des camions articuler de 39.5 tonnes.

Ces camions ont un poids à vide de 33.1 tonnes et avec leur charge 72.6 tonnes et une largeur hors tout de 3.82 m ».

Les bermes de transport auront donc une largeur de 11,5 mètres.

4.6. Dimensionnement de talus de bord inexploitable

Comme énoncé précédemment, l'angle de talus du bord inexploitable est calculé par la formule suivante :

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{H_c}{\Sigma b_s + \Sigma b_t + \Sigma h_g \times \operatorname{tg} \alpha}$$

Où :

$H_c = 275 \text{ m}$;

$b_s = 3,33 \text{ m}$;

$b_t = 11,5 \text{ m}$;

$h_g = 10 \text{ m}$;

$\alpha = 45^\circ$.

L'angle de talus de bord inexploitable « β » est alors égal à 30° .

V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1. Conclusions

Les études géotechniques de au niveau de la carrière « A » du gîte de Nampala ont été réalisées à un **niveau d'étude faisabilité**. En effet à ce stade le rapport cout efficacité est déterminant, la Compagnie minière a besoin d'un maximum d'informations possibles tout en restant dans des limites budgétaires raisonnables. Ainsi seulement quatre (04) sondages carottés ont été réalisés aux abords immédiats du site de la carrière.

Bien que cet échantillon soit assez représentatif des caractéristiques générales du sol et de ses propriétés mécaniques, les résultats sont indicatifs et ne sauraient se substituer à un dispositif de suivi des mouvements des talus en cours de l'exploitation.

Ceci étant, l'étude a conclu que le sol (en termes de propriétés mécaniques) est essentiellement composé de matériaux meubles de quatre types :

- Le graveleux latéritique qui constitue généralement la couche superficielle ;
- Le limon argileux (ou argile limoneuse), allant souvent de la couche superficielle latéritique jusqu'à 60 mètres de profondeur.
- L'argile se présentant sous diverse couleur (jaune, rouge, marron, grise et blanche). Elle alterne avec le limon argileux contient souvent des grains durs (quartz) ou friable ;
- Le grès, consolidé ou non constituant, situé assez souvent au-delà de 60 mètres de profondeur.

La succession lithologique ainsi que les épaisseurs de ces différentes couches sont assez hétérogènes et disparates.

Un fait important révélé par la présente étude est l'existence de zones d'éboulement , recensées dans trois sondages sur les quatre réalisés :

- sondage 1, où les éboulements ont été relevés entre 21 à 24 m de profondeur, entre 27 et 30 m de profondeur et enfin entre 45 et 48m.
- sondage 2, où ils sont situés entre 22,5 et 24 m et entre 27 et 30m de profondeur.
- Et dans le sondage 4, ils sont situés à des profondeurs allant de 0 à 1,5 m et de 7,5 à 9 m.

Les résultats des essais au laboratoire et les simulations de stabilité des talus font ressortir ce qui suit

- Les talus auront un angle 45° et une hauteur 10m, à l'exception de la zone située au Nord et à 60 mètres de profondeur ;
- La berme de sécurité aura une largeur de 3,33 mètres ;
- La berme de transport aura une largeur minimale de 11,45 m qui correspond à trois fois la largeur du camion de transport (pour les bermes à deux sens) ;
- L'angle de talus de bord inexploitable « β » est alors égal à 30° ;

5.2. Recommandations

Il est indispensable de doter la mine de dispositifs de suivi du mouvement des talus afin de contrôler en temps réel tout mouvement de terrain et de prendre des mesures préventives de stabilisation de talus. Ce dispositif est un ensemble de d'émetteurs et de capteurs réfléchissants installés aux flancs des talus et qui enregistrent à tout moment le mouvement des talus.

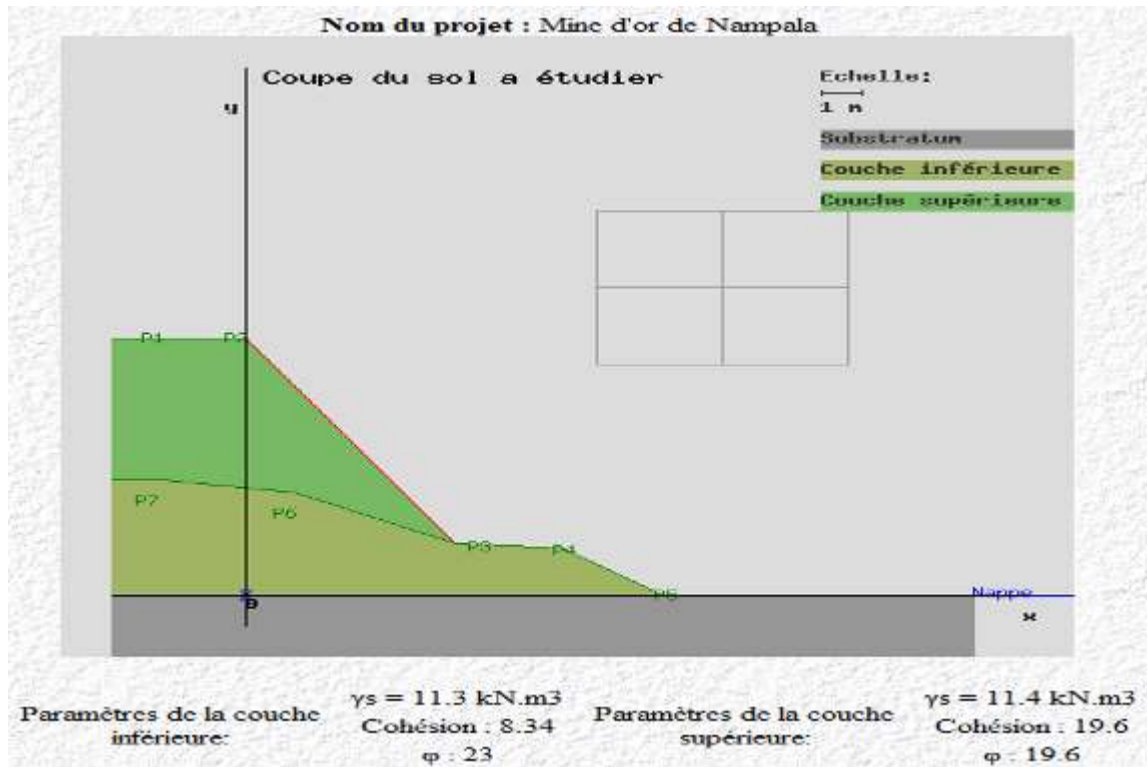
La présence d'une équipe de géotechnicien est indispensable pendant toute la durée de l'exploitation. D'autres investigations plus détaillées doivent être menés avant et pendant l'exploitation de la mine.

VI. ANNEXES

Voir Fichier Annexes Rapport Étude Géotechnique Carrière « A » Site de Nampala - ROBEX.pdf

Site : Carrière « A » Nampala
 Sondage : S1
 Simulation : **S1-1**
 Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

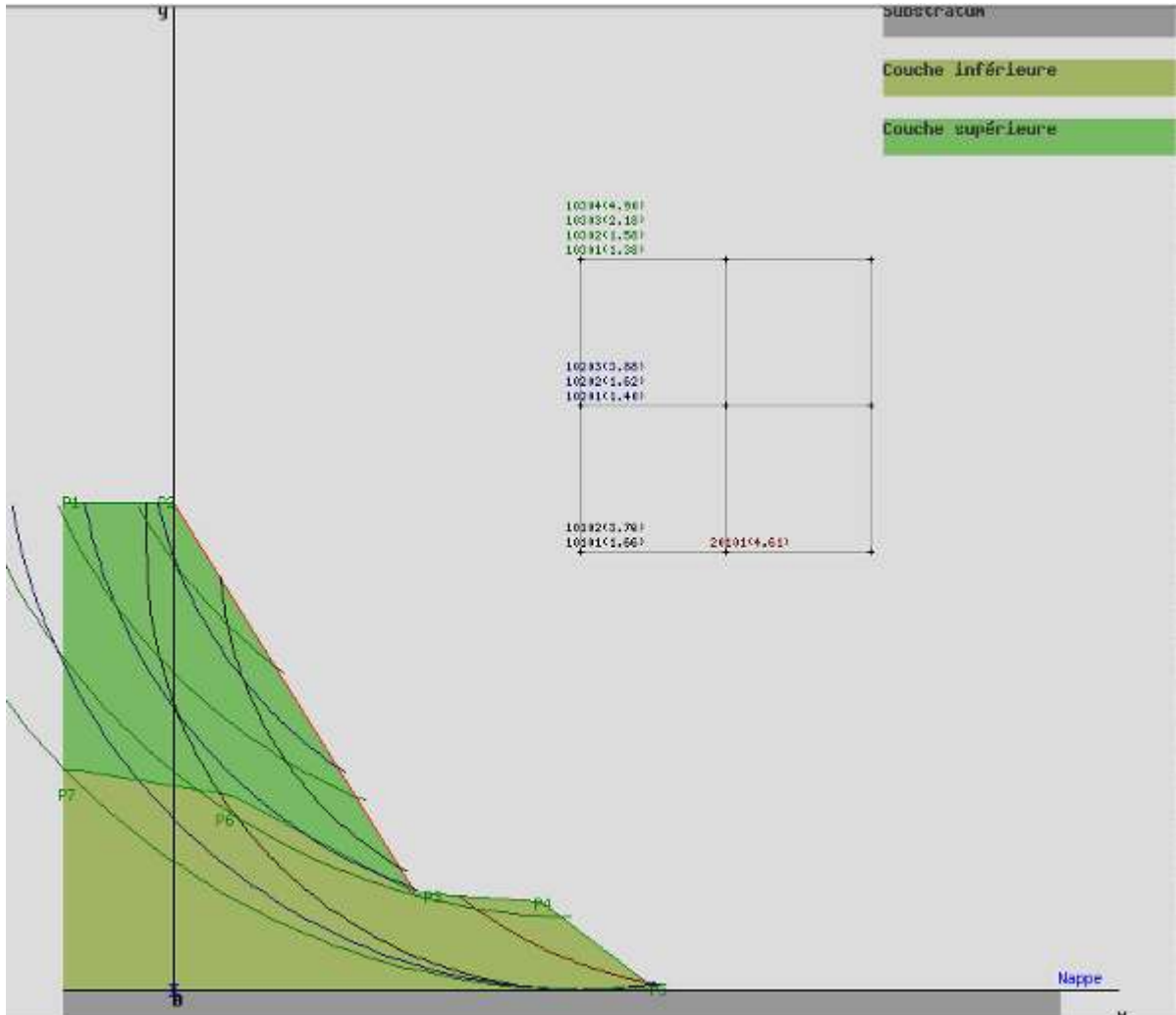
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

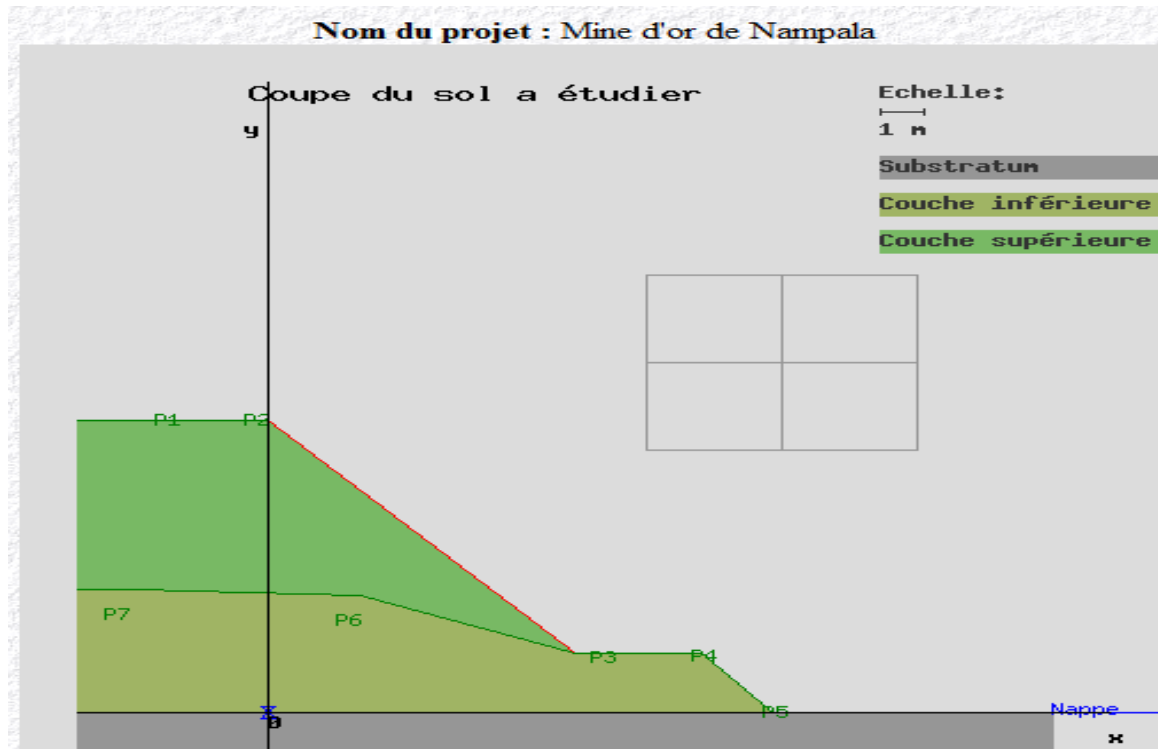
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.4	9	9	1.66		283.17	164.74
10102	8.4	9	7.5	3.76		49.30	38.80
10201	8.4	12	12	1.40		475.82	268.58
10202	8.4	12	10.5	1.62		197.82	138.58
10203	8.4	12	9	3.88		44.77	35.64
10301	8.4	15	15	1.38		634.44	329.38
10302	8.4	15	13.5	1.58		333.09	199.75
10303	8.4	15	12	2.18		141.82	94.43
10304	8.4	15	10.5	4.90		24.85	18.74
20101	11.4	9	9	4.61		23.72	9.64
20302	11.4	15	13.5	2.88		76.96	59.12

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
 Sondage : S1
 Simulation : **S1-2**
 Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

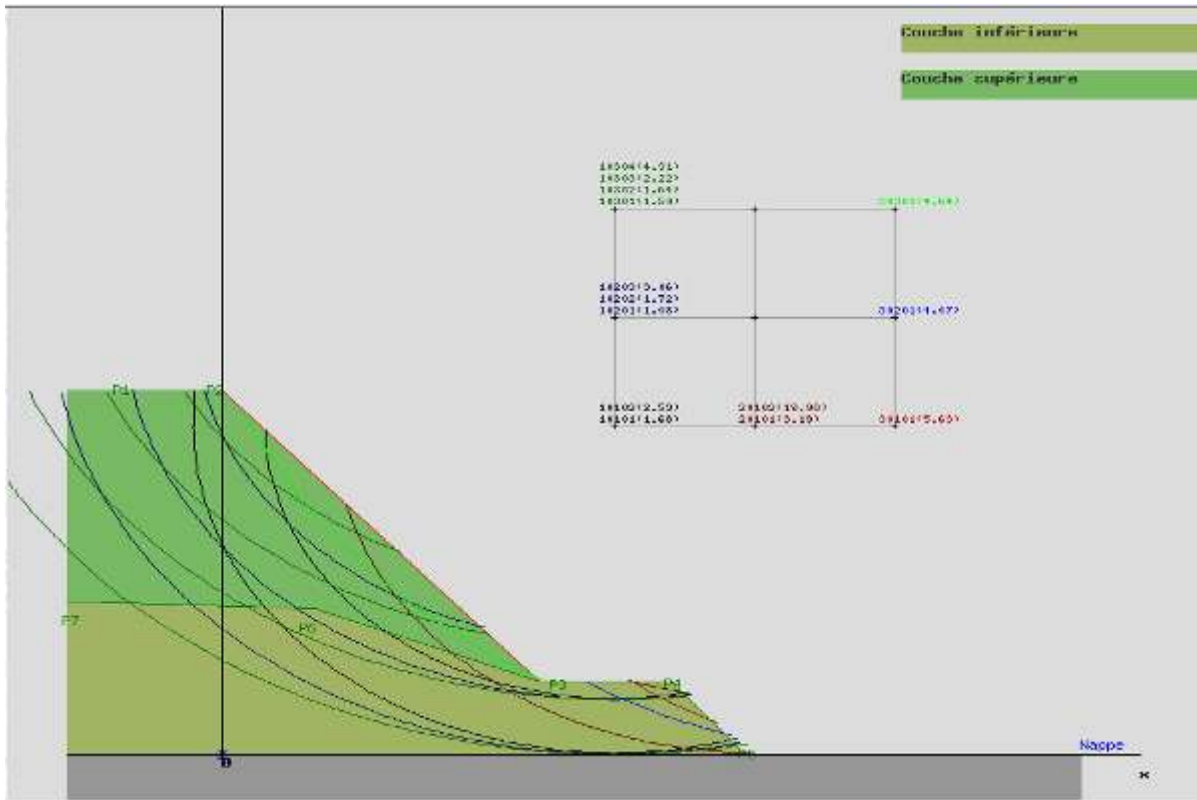
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

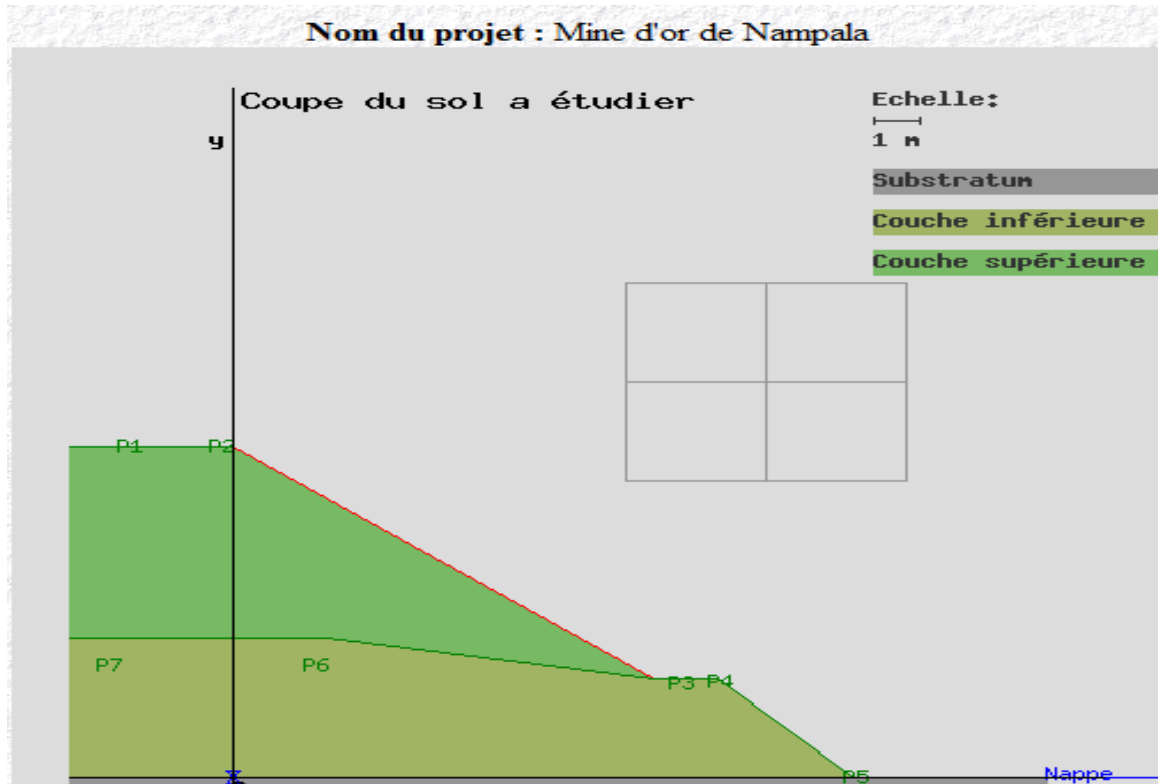
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.4	9	9	1.68		401.36	202.00
10102	8.4	9	7.5	2.53		141.27	84.06
10201	8.4	12	12	1.48		594.55	297.06
10202	8.4	12	10.5	1.72		296.21	174.02
10203	8.4	12	9	3.06		92.01	63.84
10301	8.4	15	15	1.50		753.38	351.95
10302	8.4	15	13.5	1.64		426.49	226.95
10303	8.4	15	12	2.22		194.28	117.38
10304	8.4	15	10.5	4.31		44.78	30.93
20101	11.4	9	9	3.19		113.10	56.62
20102	11.4	9	7.5	19.98		1.94	0.52
20202	11.4	12	10.5	6.89		25.60	18.96
20302	11.4	15	13.5	2.54		138.15	95.11
30101	14.4	9	9	5.63		6.22	3.32
30201	14.4	12	12	4.47		17.54	7.40
30301	14.4	15	15	4.64		57.49	42.48

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S1
Simulation : S1-3
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

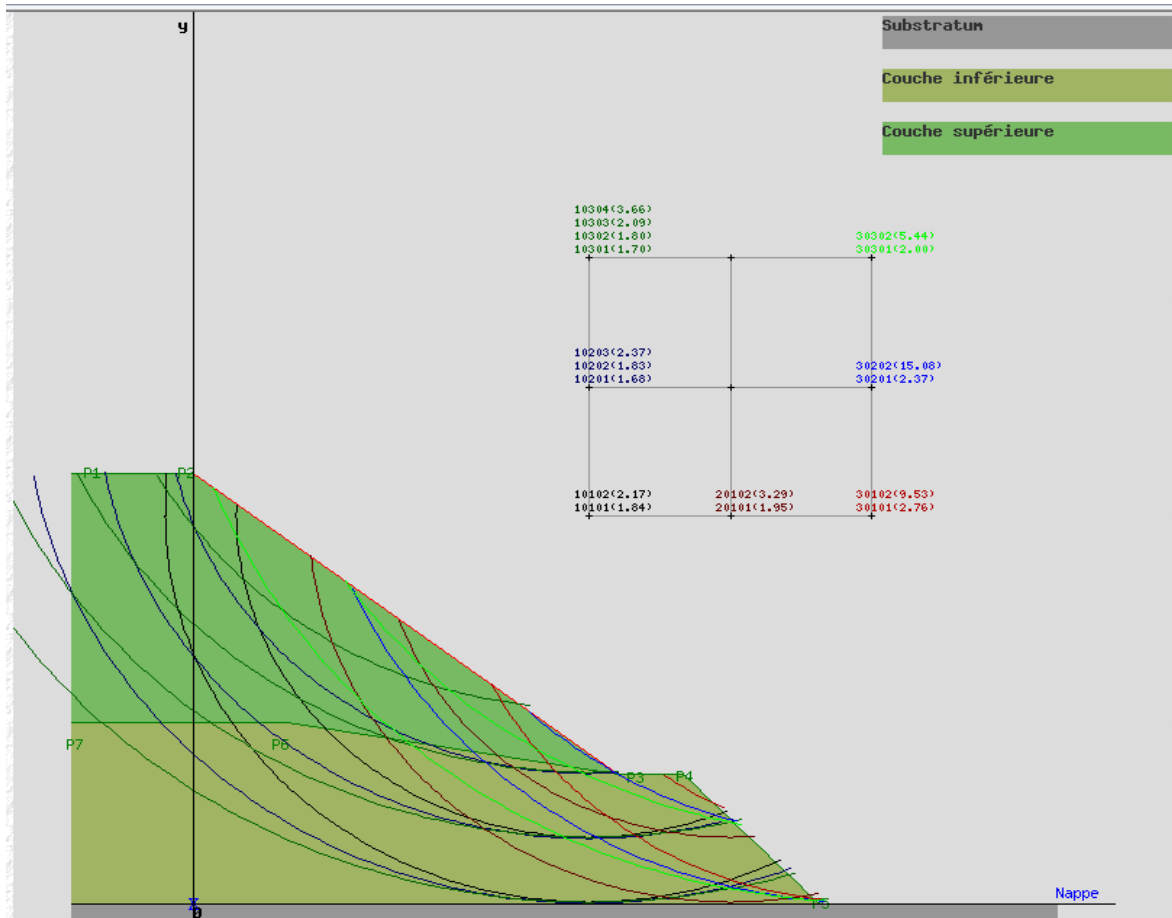
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

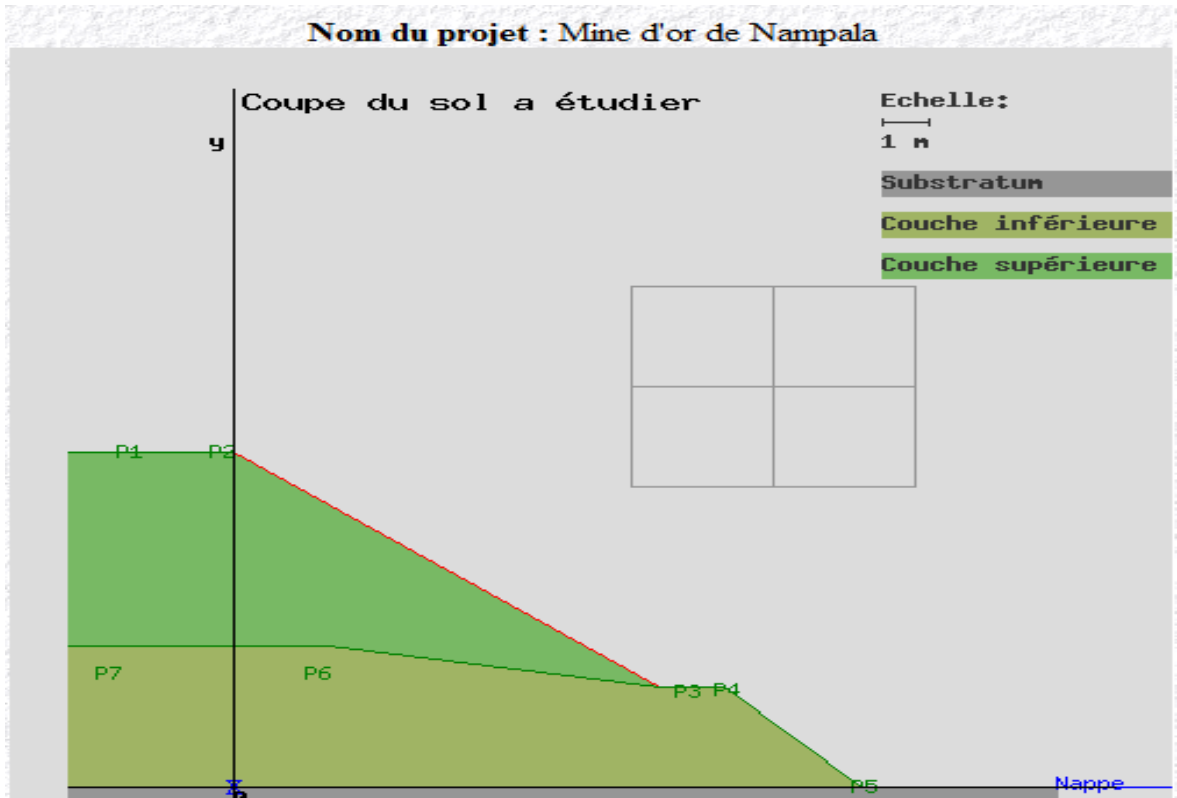
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.4	9	9	1.84		600.35	238.05
10102	8.4	9	7.5	2.17		312.28	134.22
10201	8.4	12	12	1.68		797.23	323.82
10202	8.4	12	10.5	1.83		472.05	211.68
10203	8.4	12	9	2.37		208.55	109.00
10301	8.4	15	15	1.70		959.18	373.06
10302	8.4	15	13.5	1.80		604.04	256.48
10303	8.4	15	12	2.09		312.30	151.78
10304	8.4	15	10.5	3.66		106.82	59.07
20101	11.4	9	9	1.95		311.20	142.72
20102	11.4	9	7.5	3.29		101.96	48.30
20202	11.4	12	10.5	2.48		197.07	99.70
20302	11.4	15	13.5	1.98		320.64	163.90
30101	14.4	9	9	2.76		88.03	44.67
30102	14.4	9	7.5	9.53		2.46	1.29
30201	14.4	12	12	2.37		173.20	89.72
30202	14.4	12	10.5	15.08		11.64	4.95
30301	14.4	15	15	2.00		294.75	155.59
30302	14.4	15	13.5	5.44		60.23	32.01

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
 Sondage : S1
 Simulation : **S1-4**
 Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

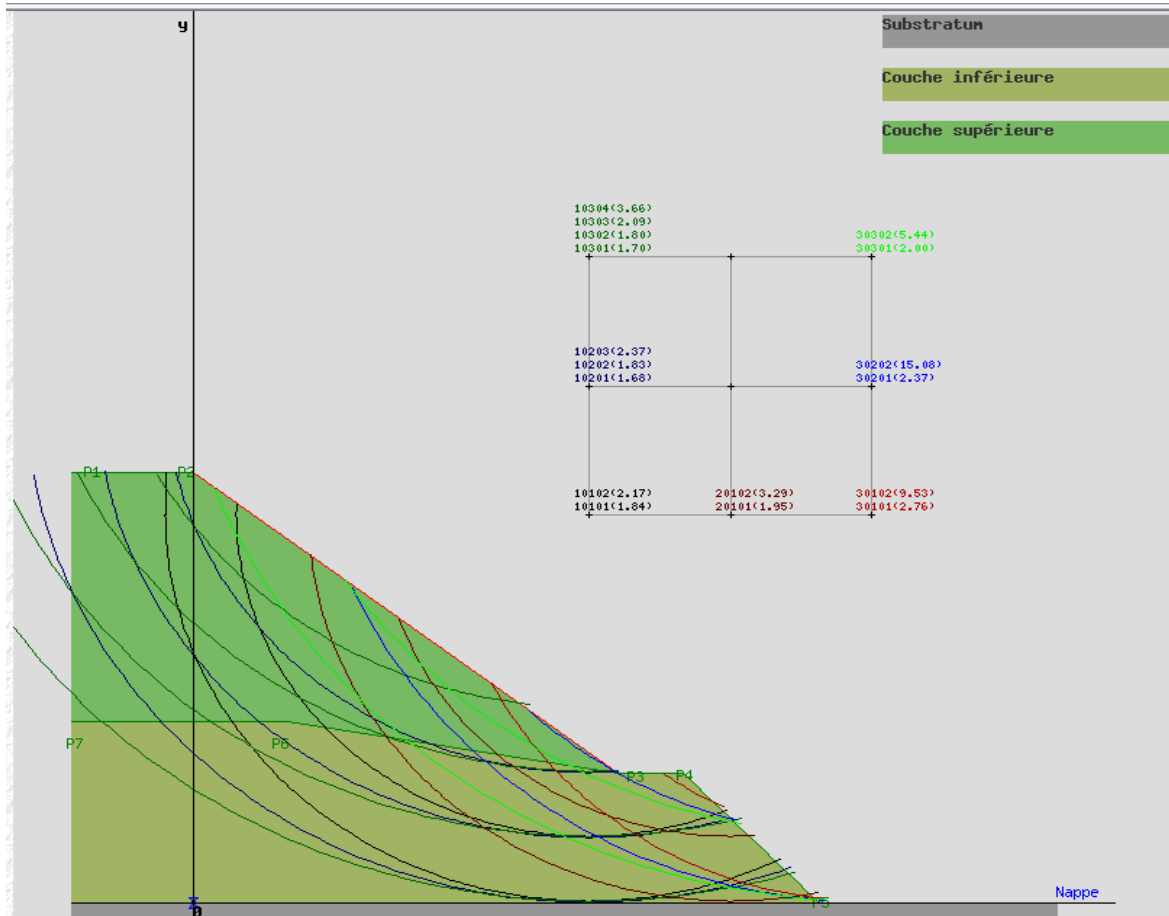
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

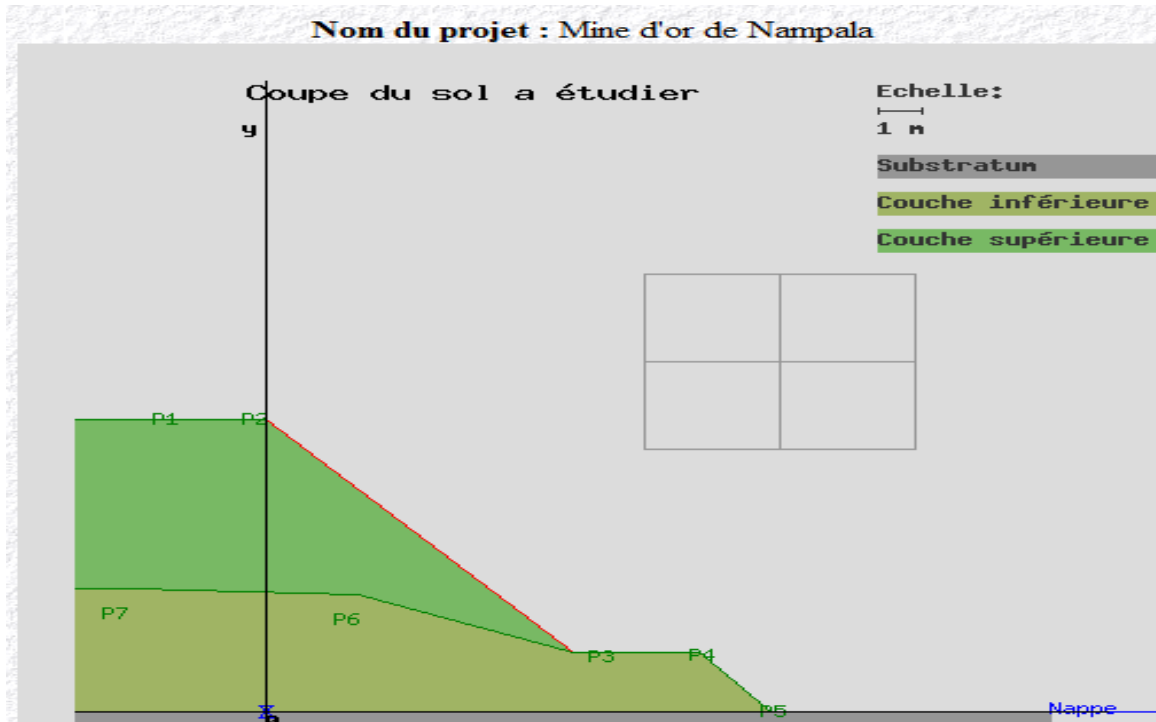
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.4	9	9	2.58		715.61	258.95
10102	8.4	9	7.5	2.65		355.79	140.71
10201	8.4	12	12	2.33		929.20	347.49
10202	8.4	12	10.5	2.24		524.22	219.74
10203	8.4	12	9	2.01		209.34	108.49
10301	8.4	15	15	2.32		1,106.22	398.80
10302	8.4	15	13.5	2.20		663.29	265.45
10303	8.4	15	12	1.88		313.49	151.12
10304	8.4	15	10.5	1.99		105.88	58.55
20101	11.4	9	9	2.42		382.46	163.52
20102	11.4	9	7.5	3.28		121.15	53.47
20202	11.4	12	10.5	2.51		221.60	105.53
20302	11.4	15	13.5	2.12		350.07	170.19
30101	14.4	9	9	3.02		115.47	57.05
30102	14.4	9	7.5	11.92		3.40	1.78
30201	14.4	12	12	2.51		212.30	104.83
30202	14.4	12	10.5	9.99		15.46	6.46
30301	14.4	15	15	2.14		344.82	172.77
30302	14.4	15	13.5	3.96		66.70	34.07

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
 Sondage : S1
 Simulation : S1-5
 Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

MODELE GEOMETRIQUE

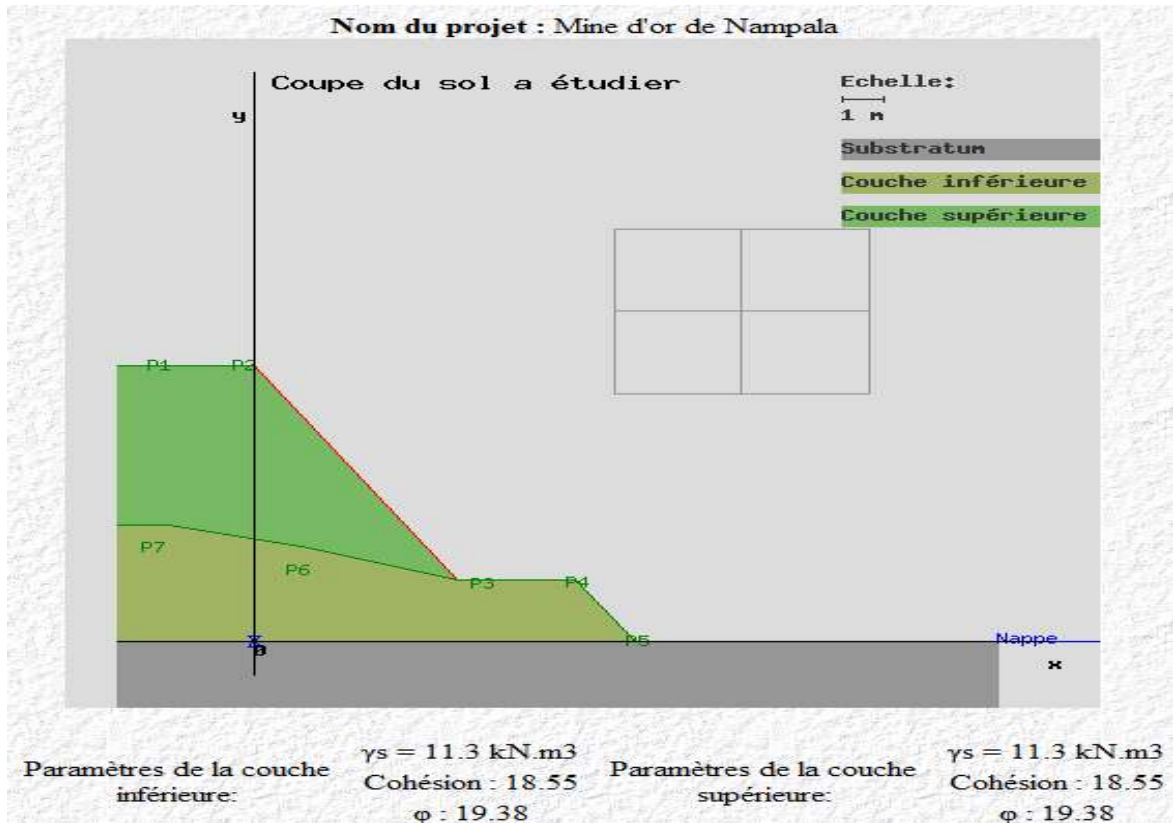


FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.4	9	9	2.11		471.30	219.56
10102	8.4	9	7.5	2.48		150.56	85.58
10201	8.4	12	12	1.90		679.75	318.31
10202	8.4	12	10.5	1.85		311.56	177.53
10203	8.4	12	9	1.59		91.20	63.28
10301	8.4	15	15	1.91		851.35	375.20
10302	8.4	15	13.5	1.79		447.81	231.96
10303	8.4	15	12	1.33		192.58	116.35
10304	8.4	15	10.5	2.14		44.39	30.66
20101	11.4	9	9	3.23		140.06	64.88
20202	11.4	12	10.5	3.19		25.38	18.79
20302	11.4	15	13.5	1.38		136.94	94.27
30101	14.4	9	9	7.09		9.09	4.81
30201	14.4	12	12	5.77		25.01	10.48
30301	14.4	15	15	2.24		56.99	42.11

Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-1 - Contact argile marron - argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

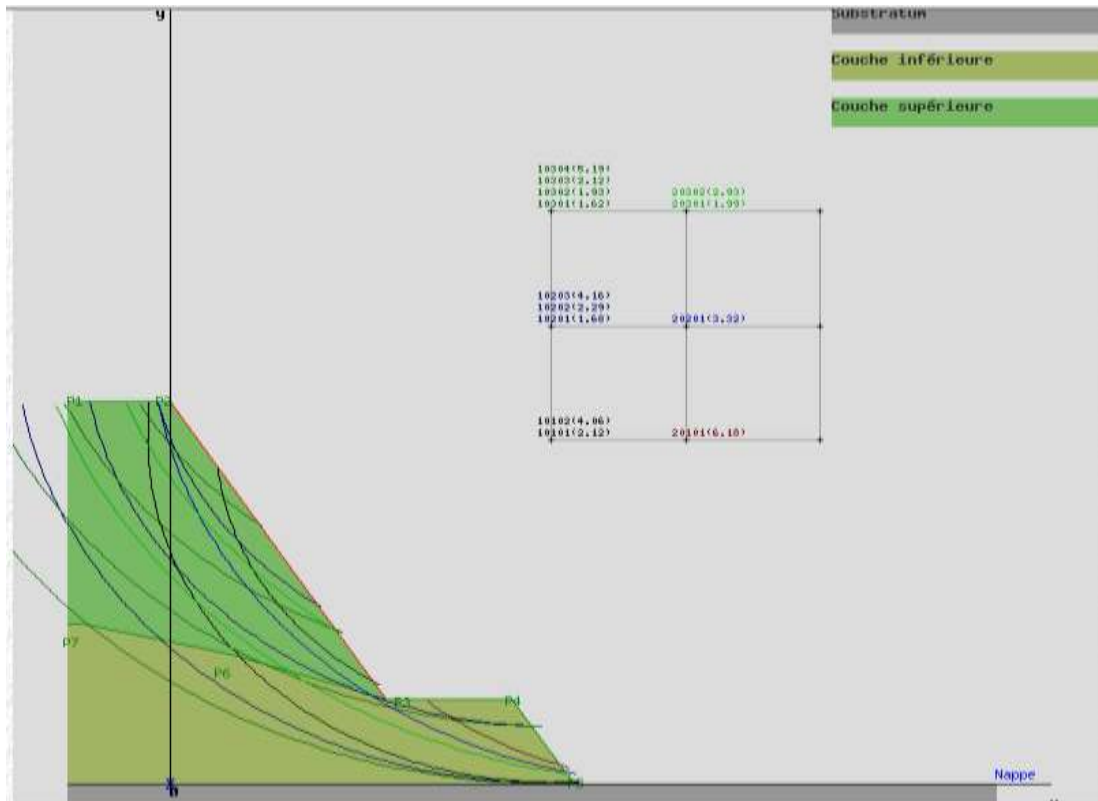
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

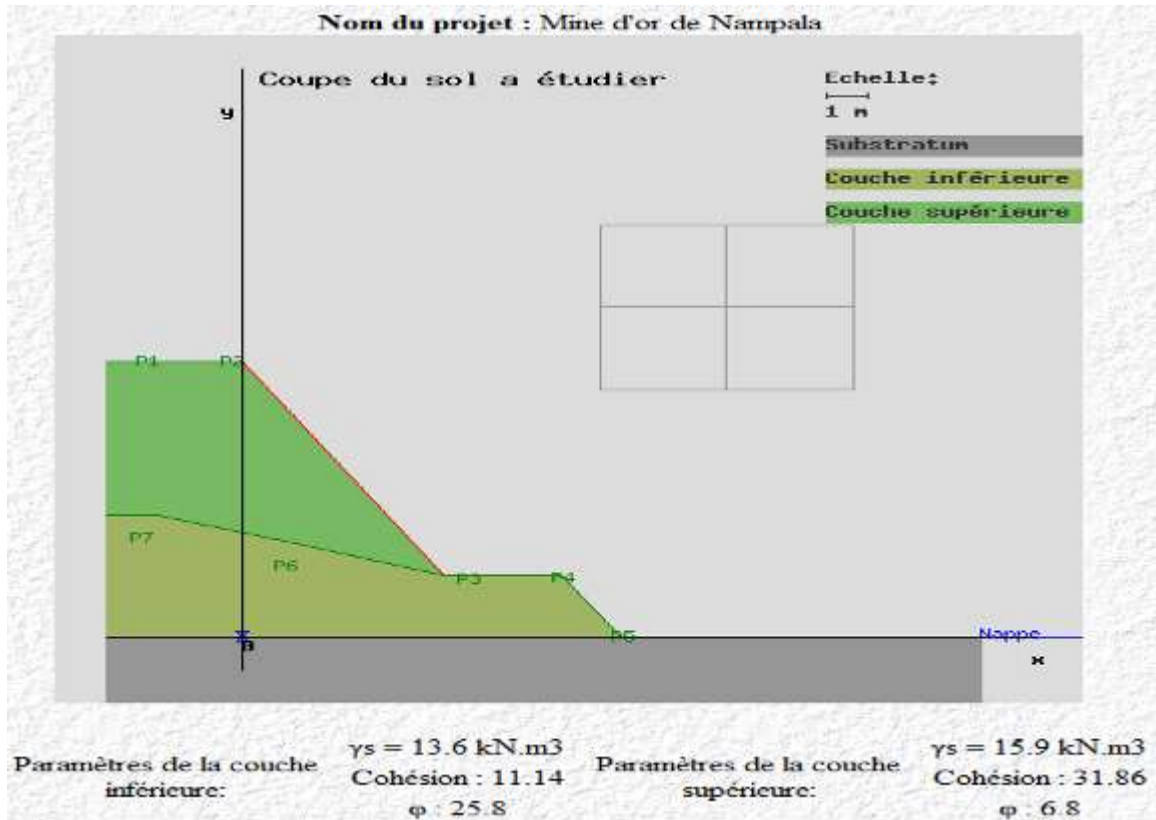
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.12		269.90	158.80
10102	8.5	9	7.5	4.06		39.51	31.56
10201	8.5	12	12	1.68		460.72	263.19
10202	8.5	12	10.5	2.29		196.32	132.77
10203	8.5	12	9	4.16		36.76	29.70
10301	8.5	15	15	1.62		616.59	323.71
10302	8.5	15	13.5	1.93		325.69	194.10
10303	8.5	15	12	2.12		131.83	88.90
10304	8.5	15	10.5	5.19		20.26	15.51
20101	11.5	9	9	6.18		24.52	11.54
20201	11.5	12	12	3.32		126.86	85.48
20301	11.5	15	15	1.99		283.06	181.53
20302	11.5	15	13.5	2.93		67.34	52.35

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
 Sondage : S2
 Simulation : S2-2 - Contact argile quartz - sable argileux
 Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

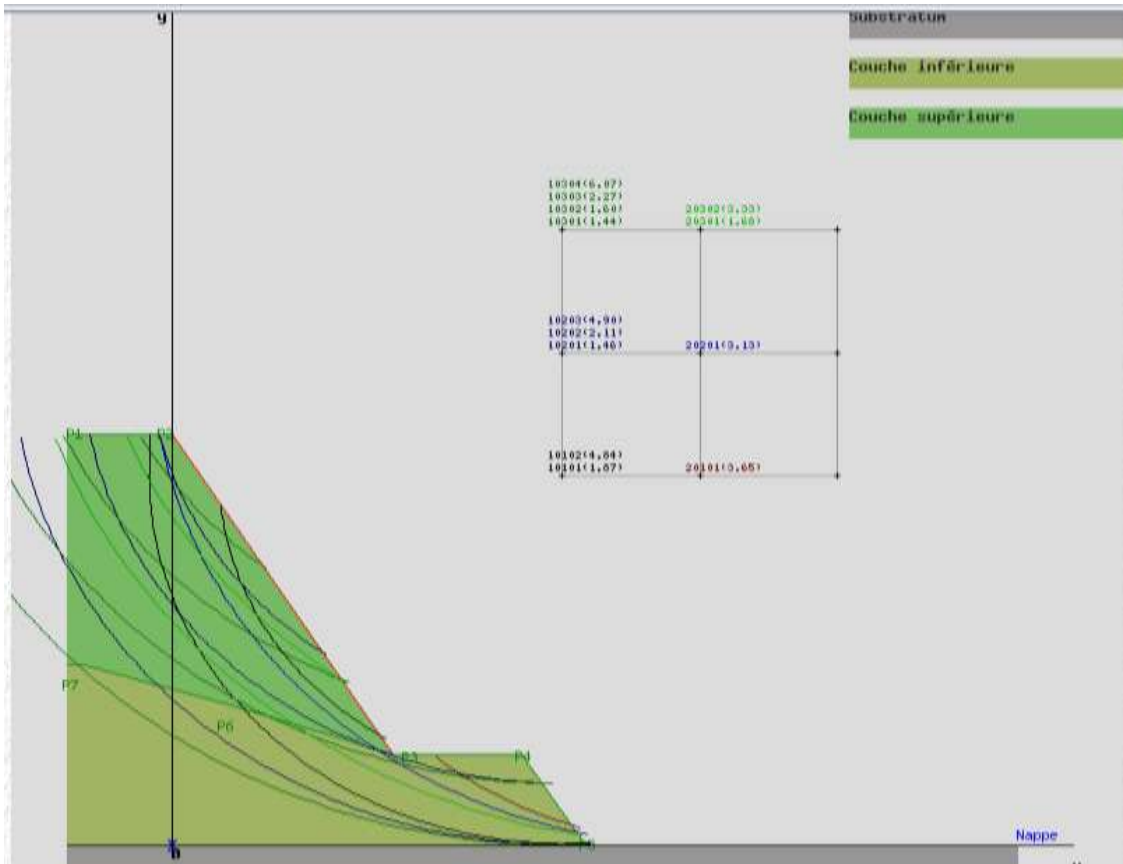
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

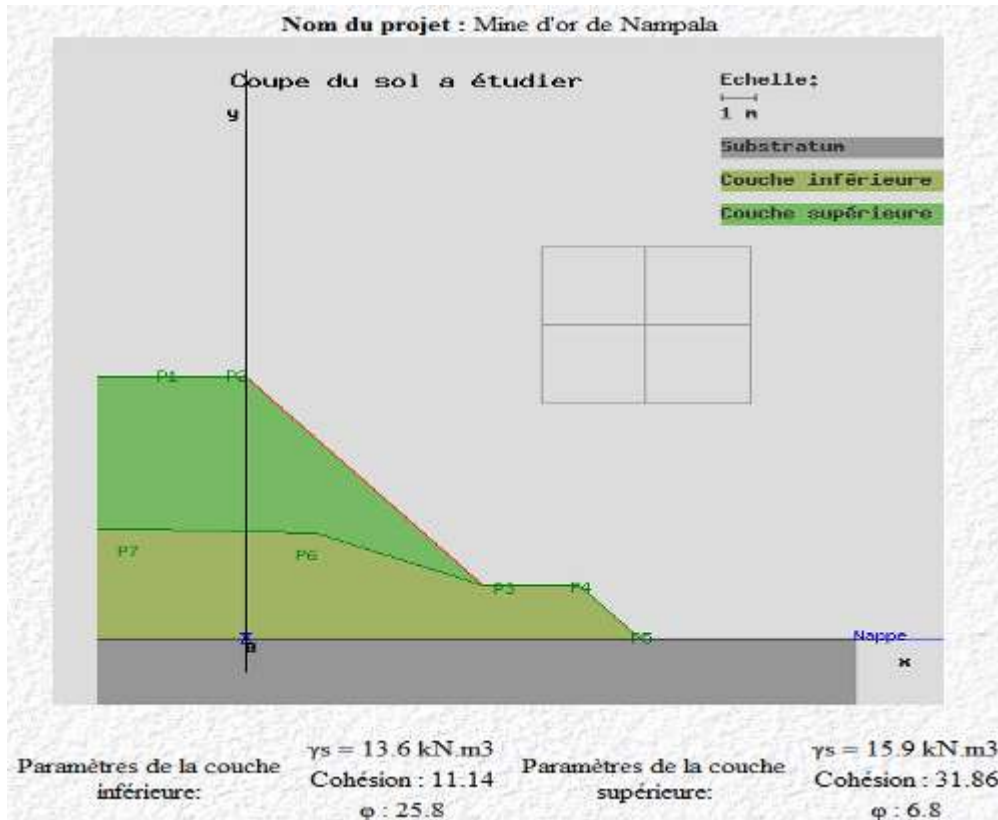
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.87		357.91	216.60
10102	8.5	9	7.5	4.84		55.59	44.41
10201	8.5	12	12	1.46		619.34	361.43
10202	8.5	12	10.5	2.11		273.69	186.34
10203	8.5	12	9	4.90		51.72	41.79
10301	8.5	15	15	1.44		831.09	444.38
10302	8.5	15	13.5	1.60		454.53	272.33
10303	8.5	15	12	2.27		185.50	125.08
10304	8.5	15	10.5	6.07		28.51	21.82
20101	11.5	9	9	3.65		29.51	13.89
20201	11.5	12	12	3.13		170.57	117.21
20301	11.5	15	15	1.68		386.75	251.40
20302	11.5	15	13.5	3.33		94.75	73.66

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-3 - Contact argile quartz - sable argileux
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

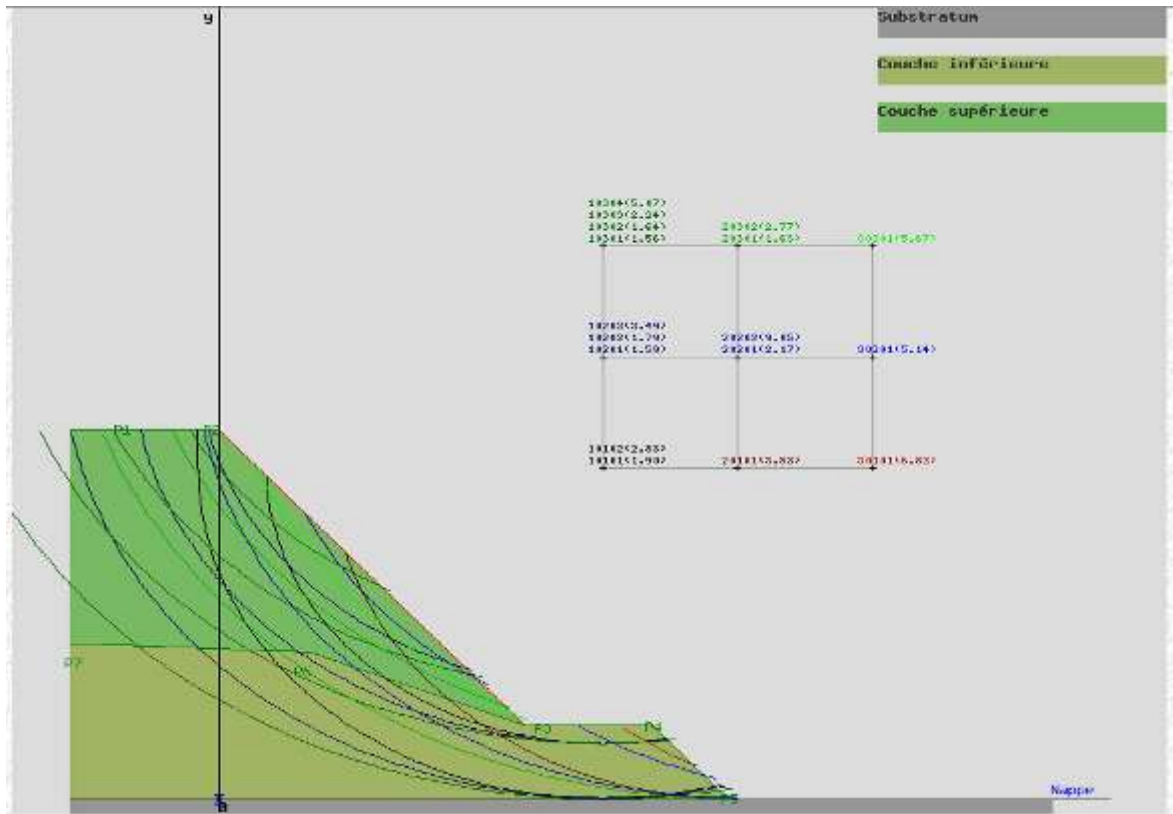
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

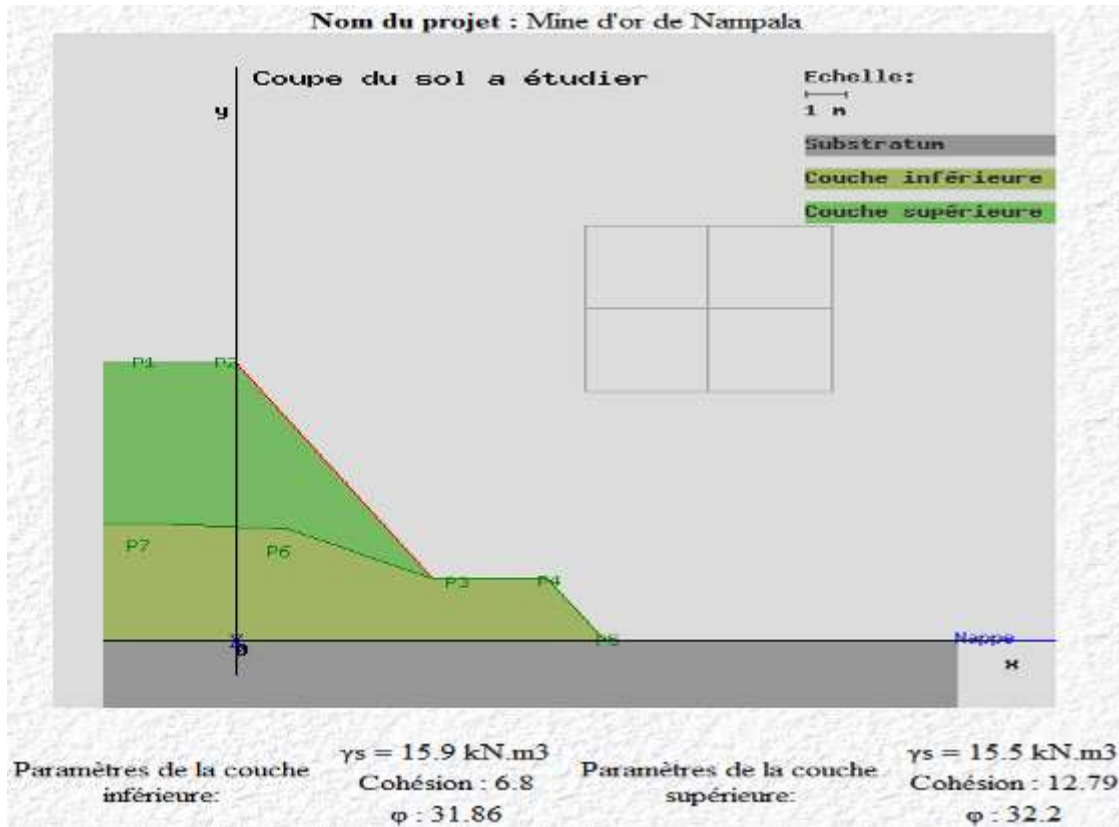
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.90		511.07	265.34
10102	8.5	9	7.5	2.83		181.33	110.02
10201	8.5	12	12	1.59		772.78	397.79
10202	8.5	12	10.5	1.79		391.39	234.18
10203	8.5	12	9	3.49		117.98	82.46
10301	8.5	15	15	1.56		986.62	474.01
10302	8.5	15	13.5	1.64		569.90	308.60
10303	8.5	15	12	2.24		260.40	158.74
10304	8.5	15	10.5	5.07		55.52	38.78
20101	11.5	9	9	3.83		135.82	68.94
20201	11.5	12	12	2.17		330.40	196.55
20202	11.5	12	10.5	9.05		28.17	20.95
20301	11.5	15	15	1.63		543.67	312.65
20302	11.5	15	13.5	2.77		180.85	125.40
30101	14.5	9	9	6.83		6.42	3.46
30201	14.5	12	12	5.14		19.87	8.45
30301	14.5	15	15	5.67		68.92	51.09

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-4 - Contact argile jaune - argile quartz
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

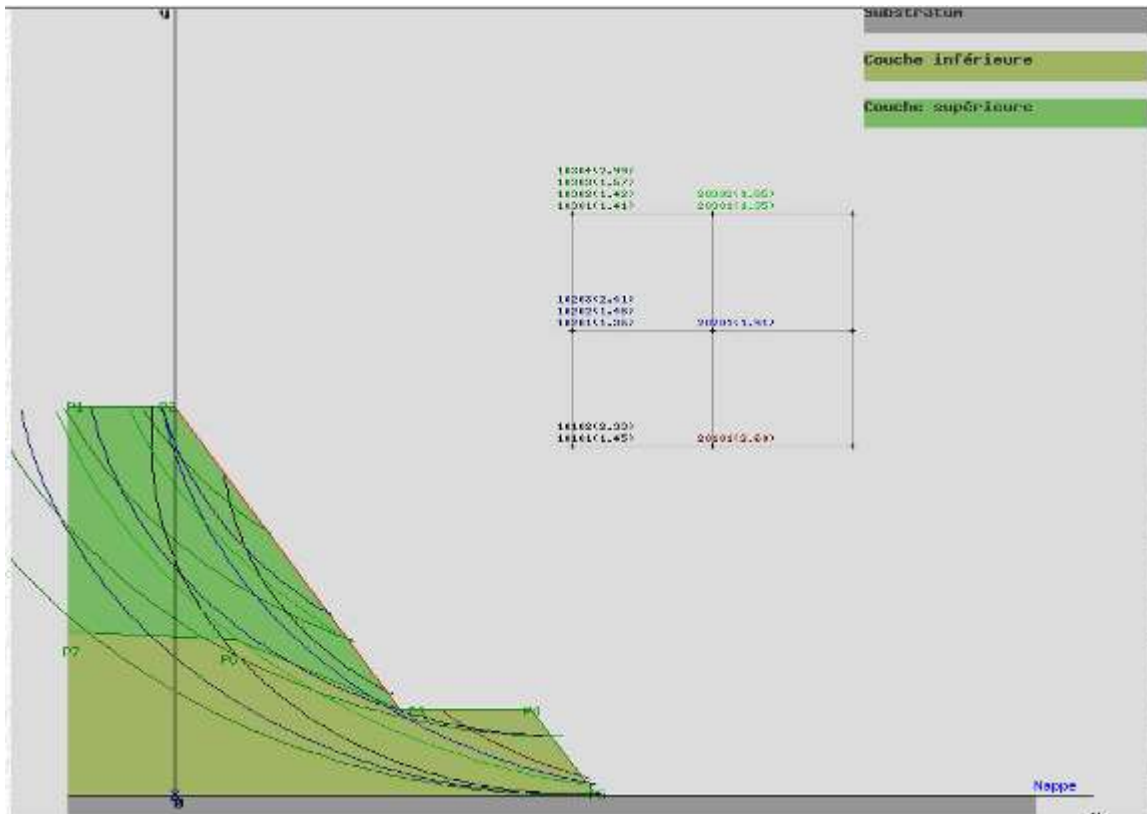
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

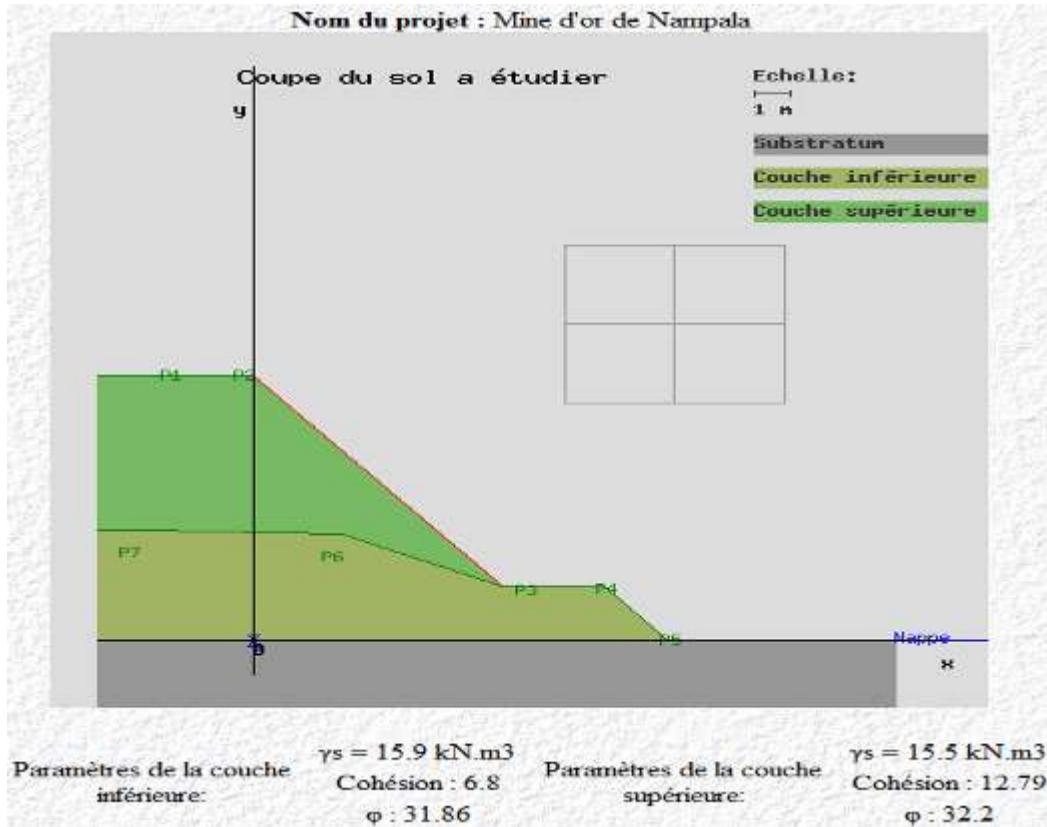
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.45		374.45	219.30
10102	8.5	9	7.5	2.33		54.20	43.29
10201	8.5	12	12	1.35		637.67	362.95
10202	8.5	12	10.5	1.48		269.79	182.23
10203	8.5	12	9	2.41		50.42	40.74
10301	8.5	15	15	1.41		852.81	446.27
10302	8.5	15	13.5	1.42		447.83	266.58
10303	8.5	15	12	1.57		180.83	121.94
10304	8.5	15	10.5	2.99		27.79	21.27
20101	11.5	9	9	2.60		34.50	16.24
20201	11.5	12	12	1.91		175.40	117.79
20301	11.5	15	15	1.35		390.55	249.86
20302	11.5	15	13.5	1.85		92.37	71.81

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-5 - Contact argile jaune - argile quartz
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

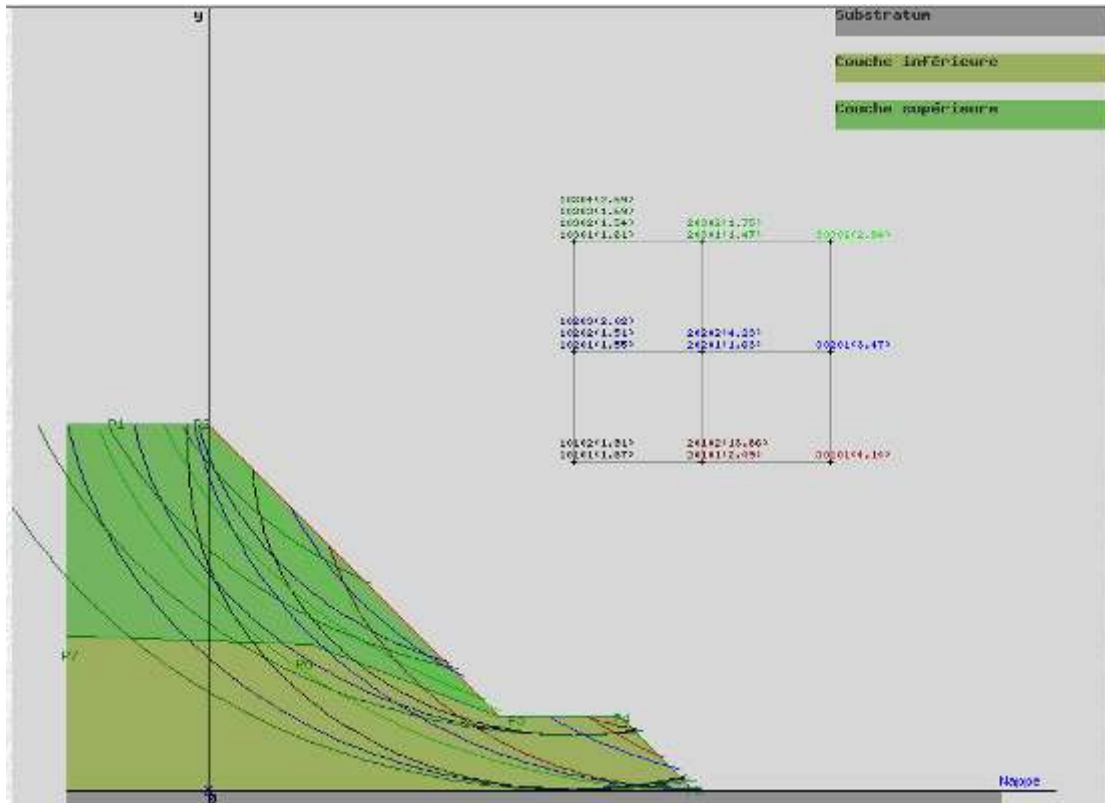
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

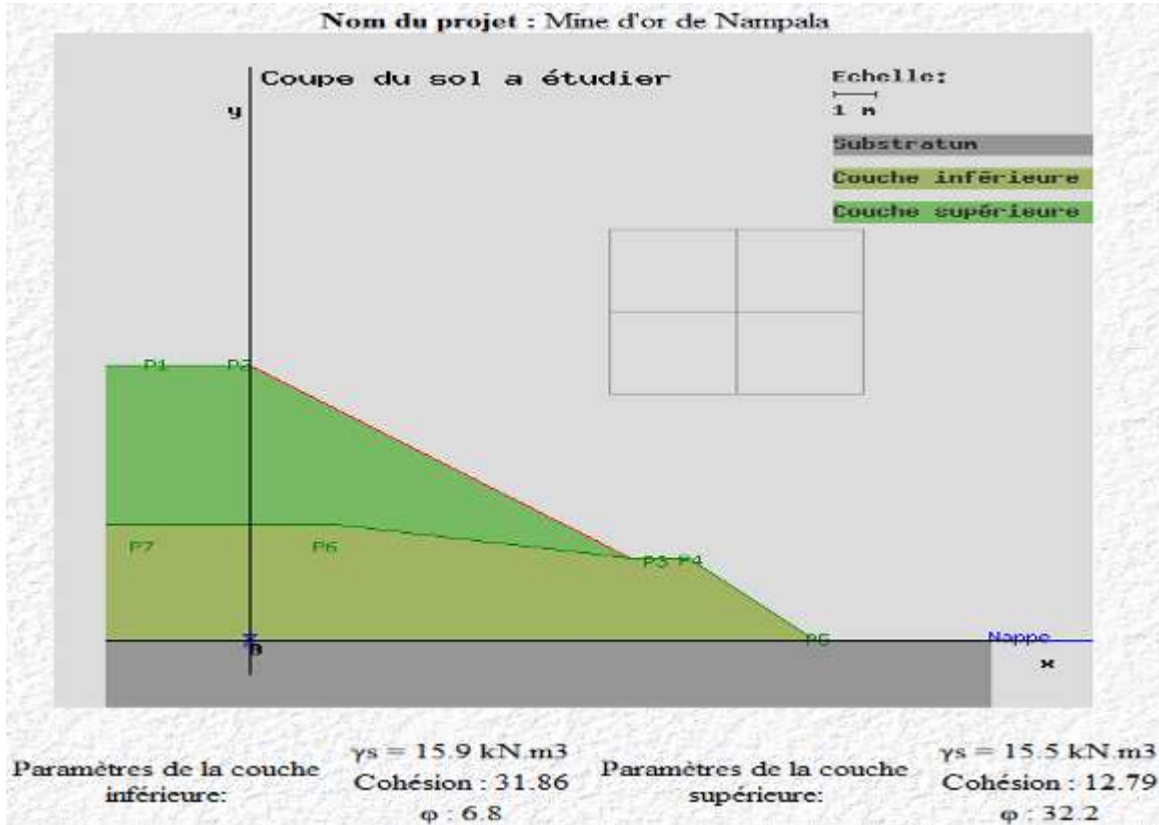
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.67		541.03	270.34
10102	8.5	9	7.5	1.91		182.70	108.53
10201	8.5	12	12	1.55		806.18	402.11
10202	8.5	12	10.5	1.51		391.82	231.21
10203	8.5	12	9	2.02		115.01	80.39
10301	8.5	15	15	1.61		1,023.27	477.92
10302	8.5	15	13.5	1.54		570.13	304.96
10303	8.5	15	12	1.69		253.85	154.74
10304	8.5	15	10.5	2.69		54.13	37.80
20101	11.5	9	9	2.49		147.92	72.27
20102	11.5	9	7.5	13.66		2.25	0.63
20201	11.5	12	12	1.63		344.26	198.78
20202	11.5	12	10.5	4.23		27.46	20.42
20301	11.5	15	15	1.47		560.34	314.59
20302	11.5	15	13.5	1.75		176.30	122.25
30101	14.5	9	9	4.14		7.50	4.05
30201	14.5	12	12	3.47		23.23	9.88
30301	14.5	15	15	2.84		67.19	49.80

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-6 - Contact argile jaune - argile quartz
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

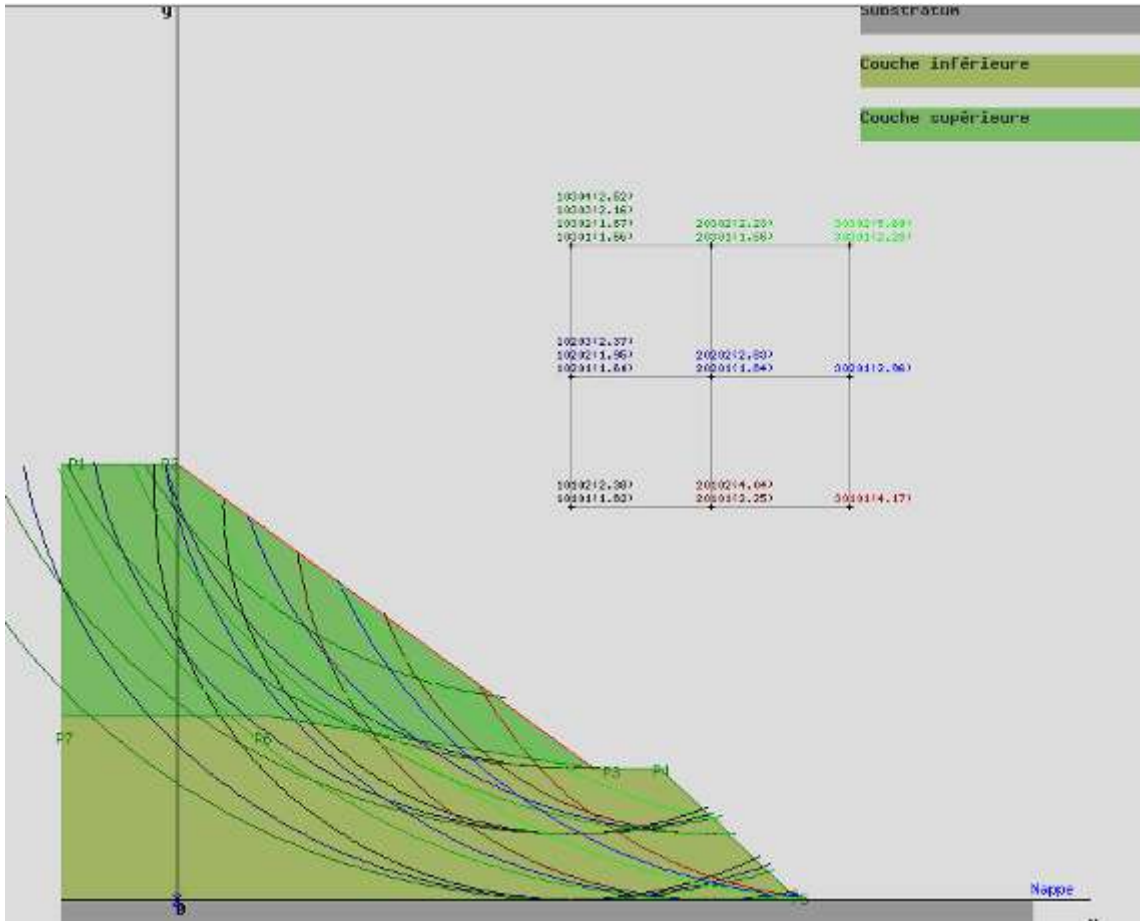
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

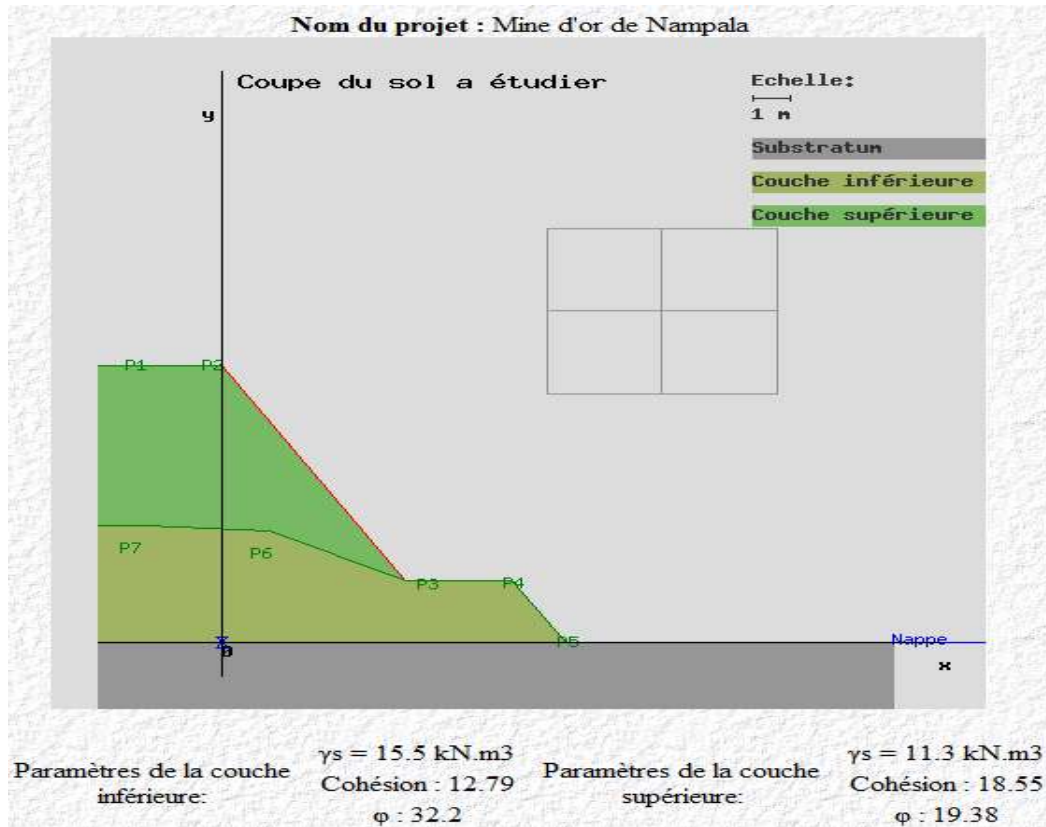
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.82		818.11	322.41
10102	8.5	9	7.5	2.38		419.51	179.61
10201	8.5	12	12	1.60		1,087.63	440.28
10202	8.5	12	10.5	1.95		636.63	285.36
10203	8.5	12	9	2.37		273.25	143.63
10301	8.5	15	15	1.56		1,309.44	508.22
10302	8.5	15	13.5	1.87		816.96	346.96
10303	8.5	15	12	2.16		414.14	202.74
10304	8.5	15	10.5	2.52		136.92	76.34
20101	11.5	9	9	2.25		422.41	191.90
20102	11.5	9	7.5	4.04		133.87	62.72
20201	11.5	12	12	1.84		641.88	307.10
20202	11.5	12	10.5	2.83		260.24	130.88
20301	11.5	15	15	1.65		858.64	401.76
20302	11.5	15	13.5	2.23		427.56	218.30
30101	14.5	9	9	4.17		117.72	59.13
30201	14.5	12	12	2.96		231.46	118.73
30301	14.5	15	15	2.28		394.76	206.71
30302	14.5	15	13.5	5.69		74.26	39.10

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-7 - Contact argile marron - argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

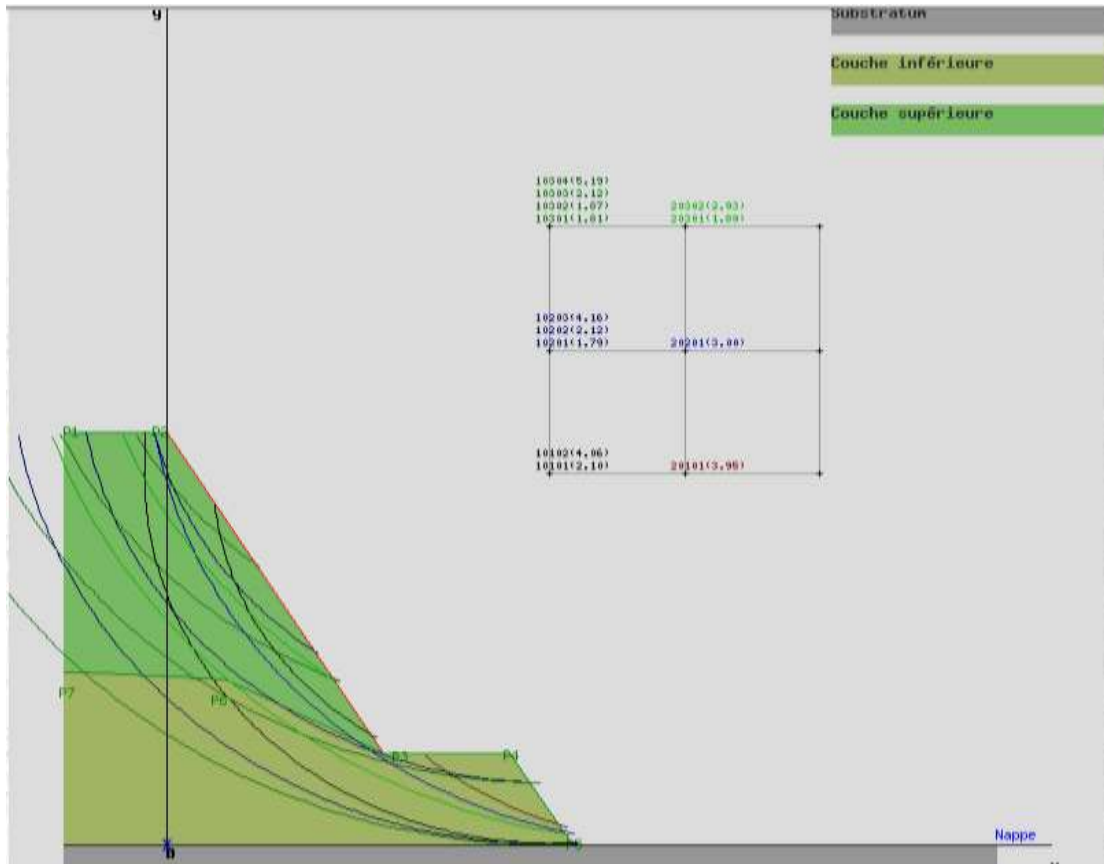
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

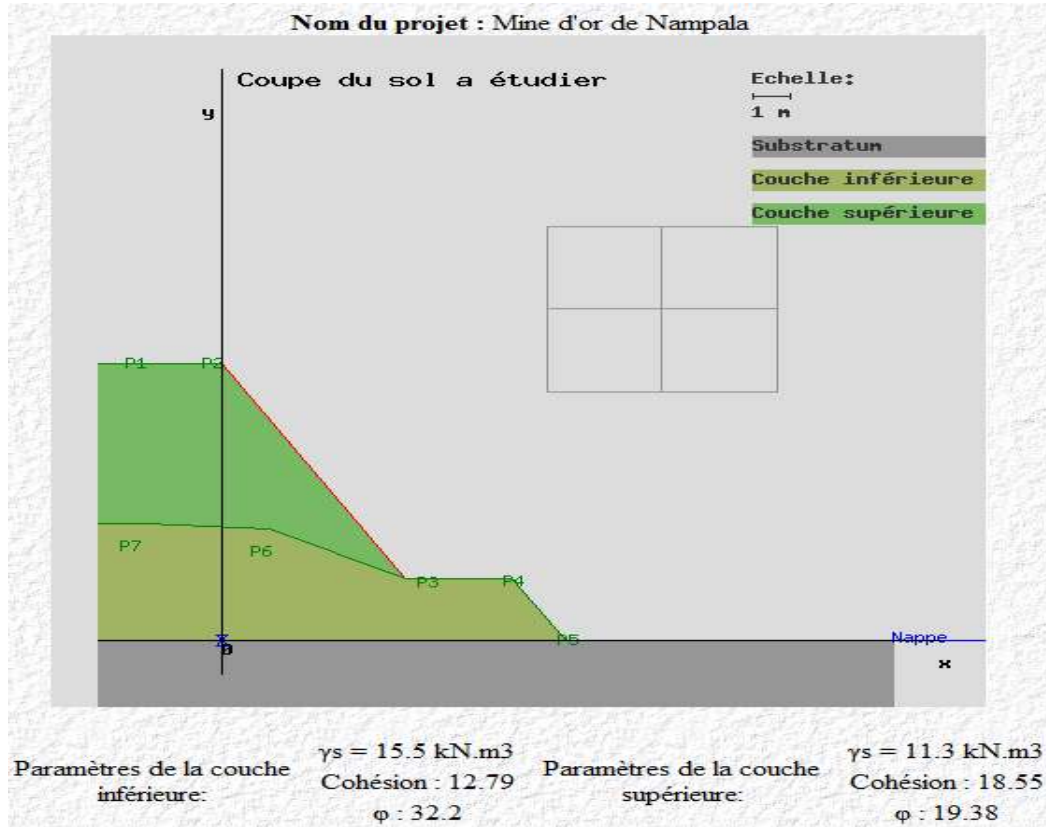
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.10		314.38	174.37
10102	8.5	9	7.5	4.06		39.51	31.56
10201	8.5	12	12	1.79		520.70	283.47
10202	8.5	12	10.5	2.12		201.62	133.94
10203	8.5	12	9	4.16		36.76	29.70
10301	8.5	15	15	1.81		690.53	347.26
10302	8.5	15	13.5	1.87		337.19	197.67
10303	8.5	15	12	2.12		131.83	88.90
10304	8.5	15	10.5	5.19		20.26	15.51
20101	11.5	9	9	3.95		33.64	15.84
20201	11.5	12	12	3.00		141.46	91.15
20301	11.5	15	15	1.89		307.06	190.57
20302	11.5	15	13.5	2.93		67.34	52.35

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-8 - Contact argile jaune - argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

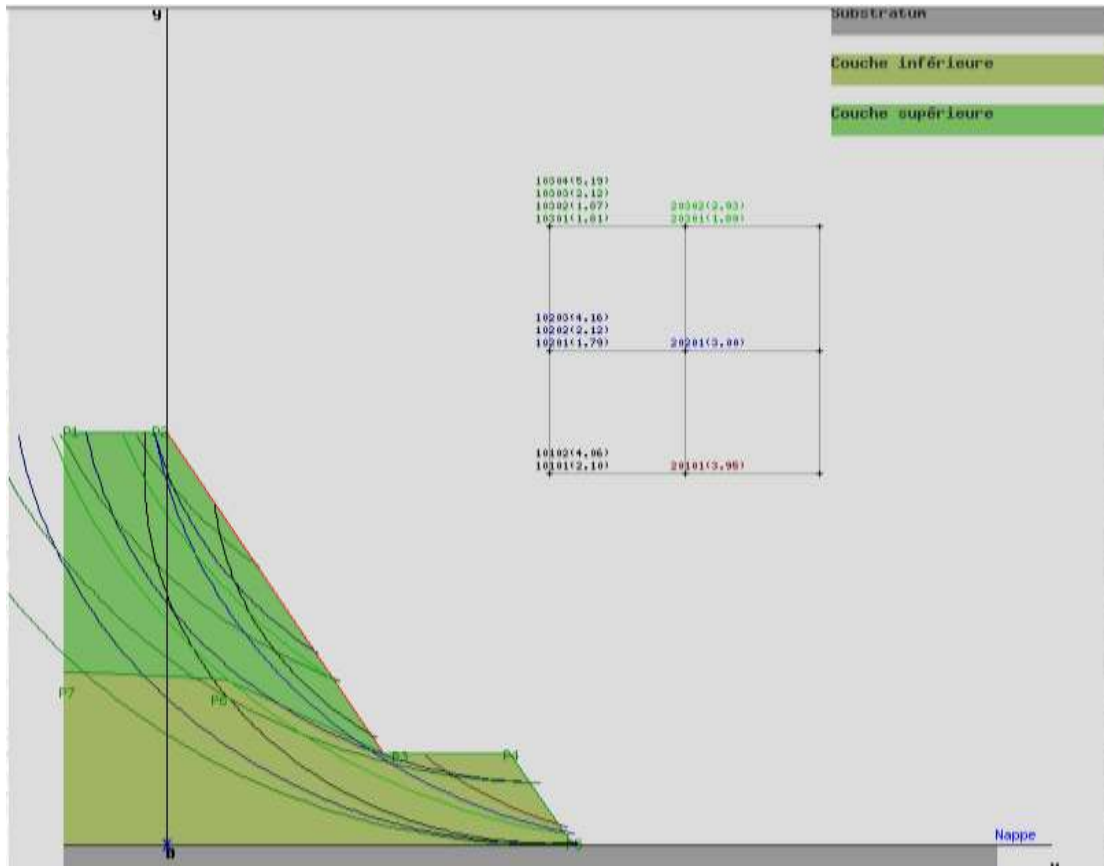
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

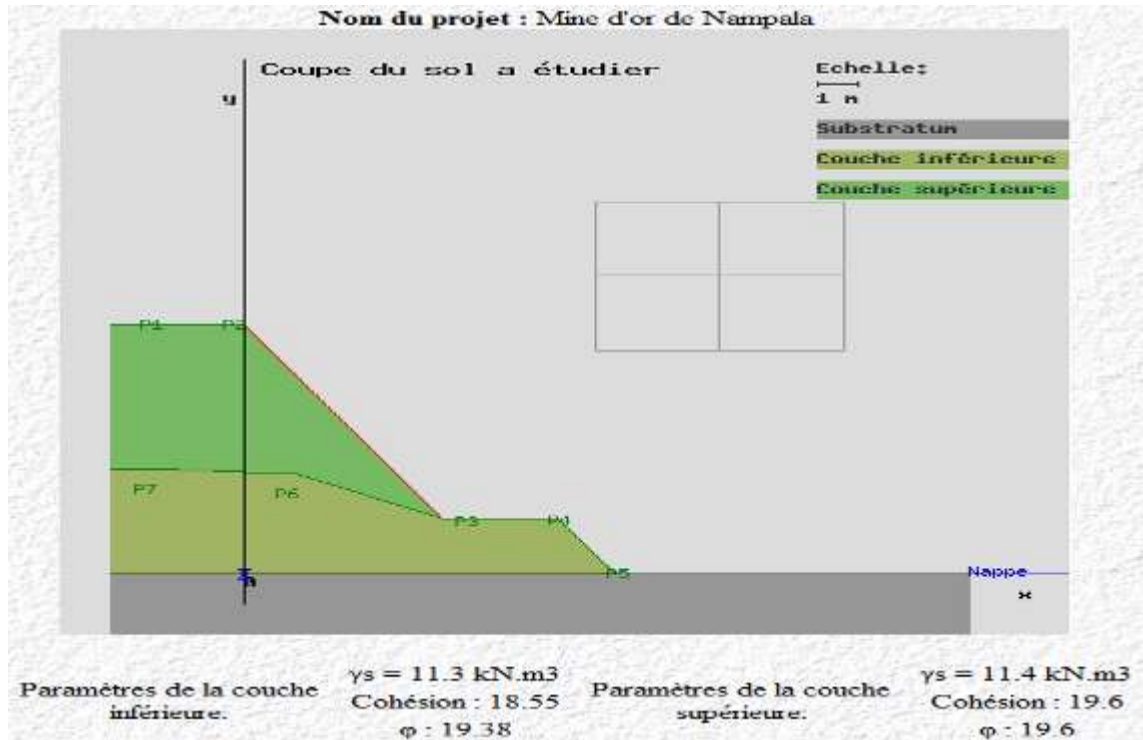
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.10		314.38	174.37
10102	8.5	9	7.5	4.06		39.51	31.56
10201	8.5	12	12	1.79		520.70	283.47
10202	8.5	12	10.5	2.12		201.62	133.94
10203	8.5	12	9	4.16		36.76	29.70
10301	8.5	15	15	1.81		690.53	347.26
10302	8.5	15	13.5	1.87		337.19	197.67
10303	8.5	15	12	2.12		131.83	88.90
10304	8.5	15	10.5	5.19		20.26	15.51
20101	11.5	9	9	3.95		33.64	15.84
20201	11.5	12	12	3.00		141.46	91.15
20301	11.5	15	15	1.89		307.06	190.57
20302	11.5	15	13.5	2.93		67.34	52.35

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S2
Simulation : S2-9 - Contact latérite - argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

MODELE GEOMETRIQUE

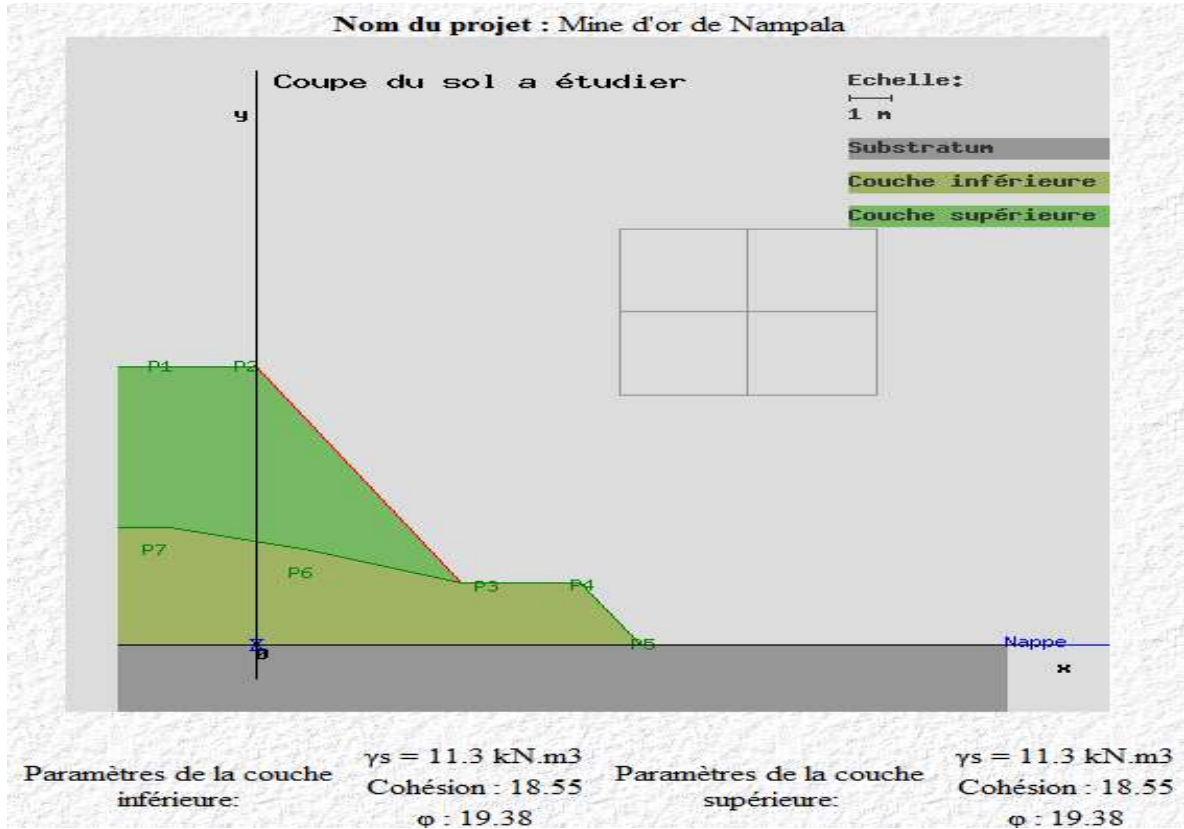


FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.14		271.23	159.83
10102	8.5	9	7.5	4.24		39.86	31.84
10201	8.5	12	12	1.69		463.37	265.04
10202	8.5	12	10.5	2.33		197.93	133.92
10203	8.5	12	9	4.35		37.08	29.96
10301	8.5	15	15	1.63		620.29	326.01
10302	8.5	15	13.5	1.96		328.29	195.73
10303	8.5	15	12	2.21		133.00	89.68
10304	8.5	15	10.5	5.42		20.44	15.65
20101	11.5	9	9	6.18		24.52	11.54
20201	11.5	12	12	3.41		127.64	86.10
20301	11.5	15	15	2.02		284.99	182.92
20302	11.5	15	13.5	3.06		67.94	52.81

Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-1 - Contact argile marron - argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

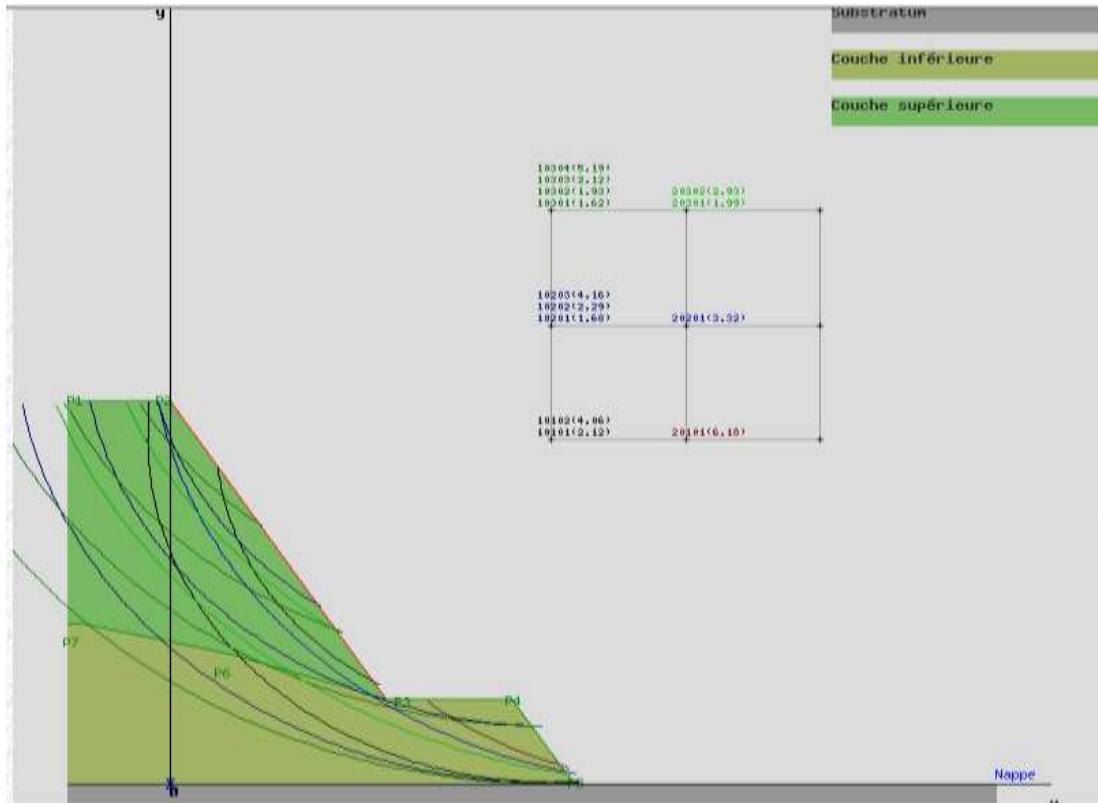
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

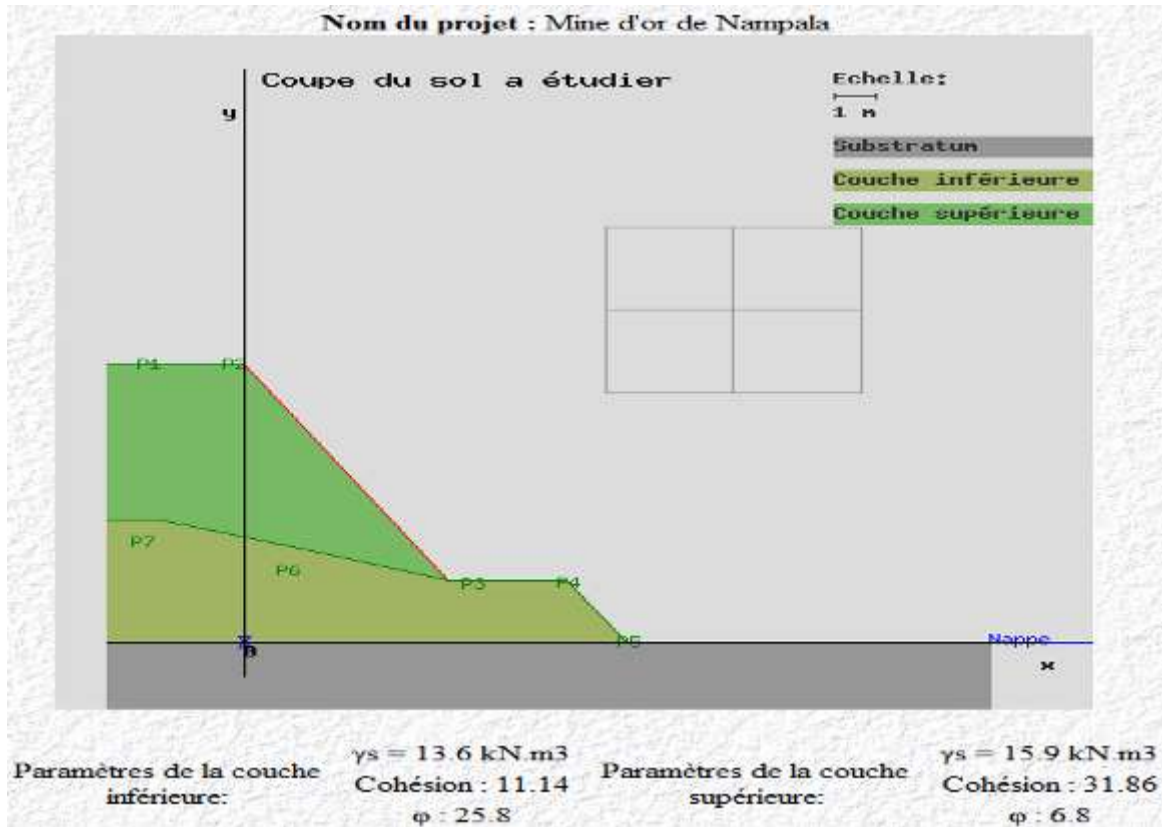
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.12		269.90	158.80
10102	8.5	9	7.5	4.06		39.51	31.56
10201	8.5	12	12	1.68		460.72	263.19
10202	8.5	12	10.5	2.29		196.32	132.77
10203	8.5	12	9	4.16		36.76	29.70
10301	8.5	15	15	1.62		616.59	323.71
10302	8.5	15	13.5	1.93		325.69	194.10
10303	8.5	15	12	2.12		131.83	88.90
10304	8.5	15	10.5	5.19		20.26	15.51
20101	11.5	9	9	6.18		24.52	11.54
20201	11.5	12	12	3.32		126.86	85.48
20301	11.5	15	15	1.99		283.06	181.53
20302	11.5	15	13.5	2.93		67.34	52.35

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-2 - Contact argile quartz - sable argileux
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

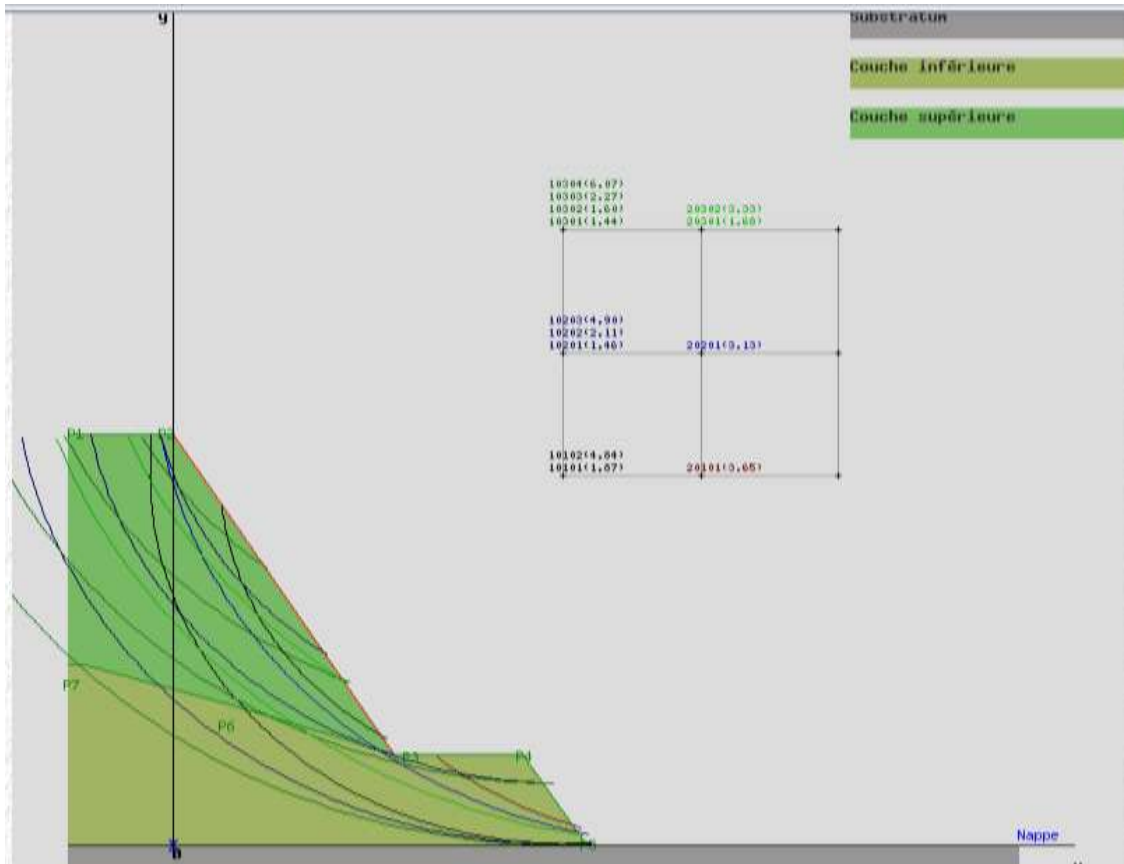
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

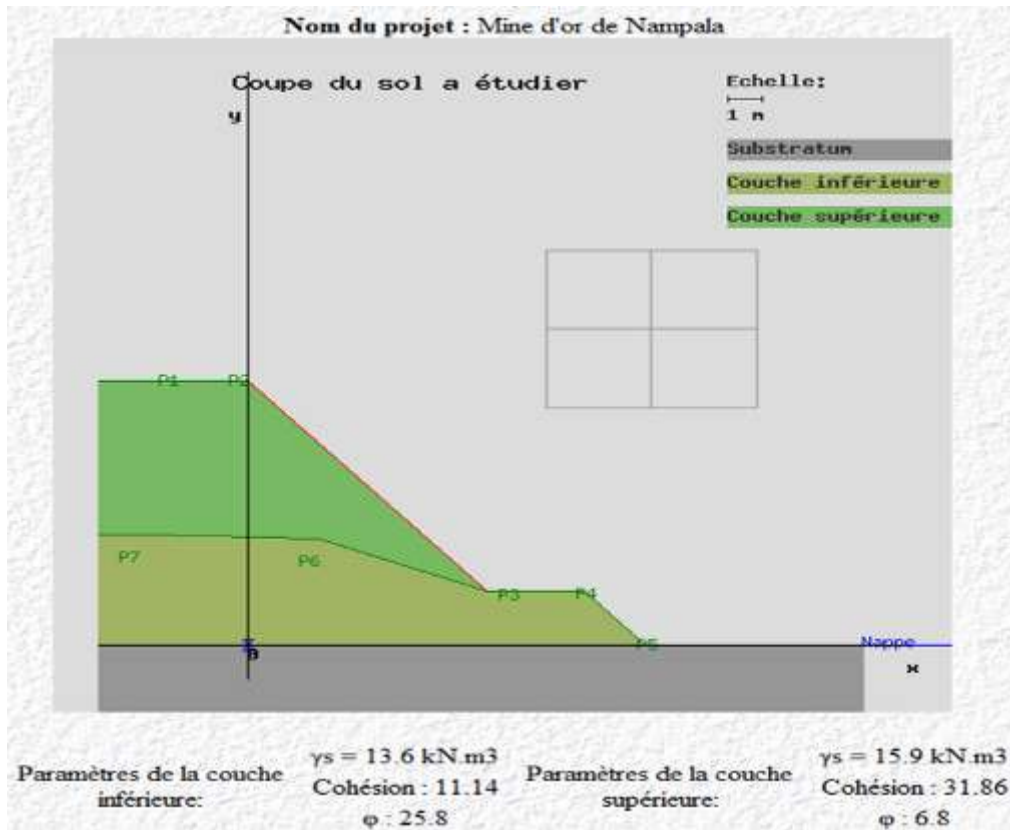
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.87		357.91	216.60
10102	8.5	9	7.5	4.84		55.59	44.41
10201	8.5	12	12	1.46		619.34	361.43
10202	8.5	12	10.5	2.11		273.69	186.34
10203	8.5	12	9	4.90		51.72	41.79
10301	8.5	15	15	1.44		831.09	444.38
10302	8.5	15	13.5	1.60		454.53	272.33
10303	8.5	15	12	2.27		185.50	125.08
10304	8.5	15	10.5	6.07		28.51	21.82
20101	11.5	9	9	3.65		29.51	13.89
20201	11.5	12	12	3.13		170.57	117.21
20301	11.5	15	15	1.68		386.75	251.40
20302	11.5	15	13.5	3.33		94.75	73.66

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-3 - Contact argile quartz - sable argileux
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

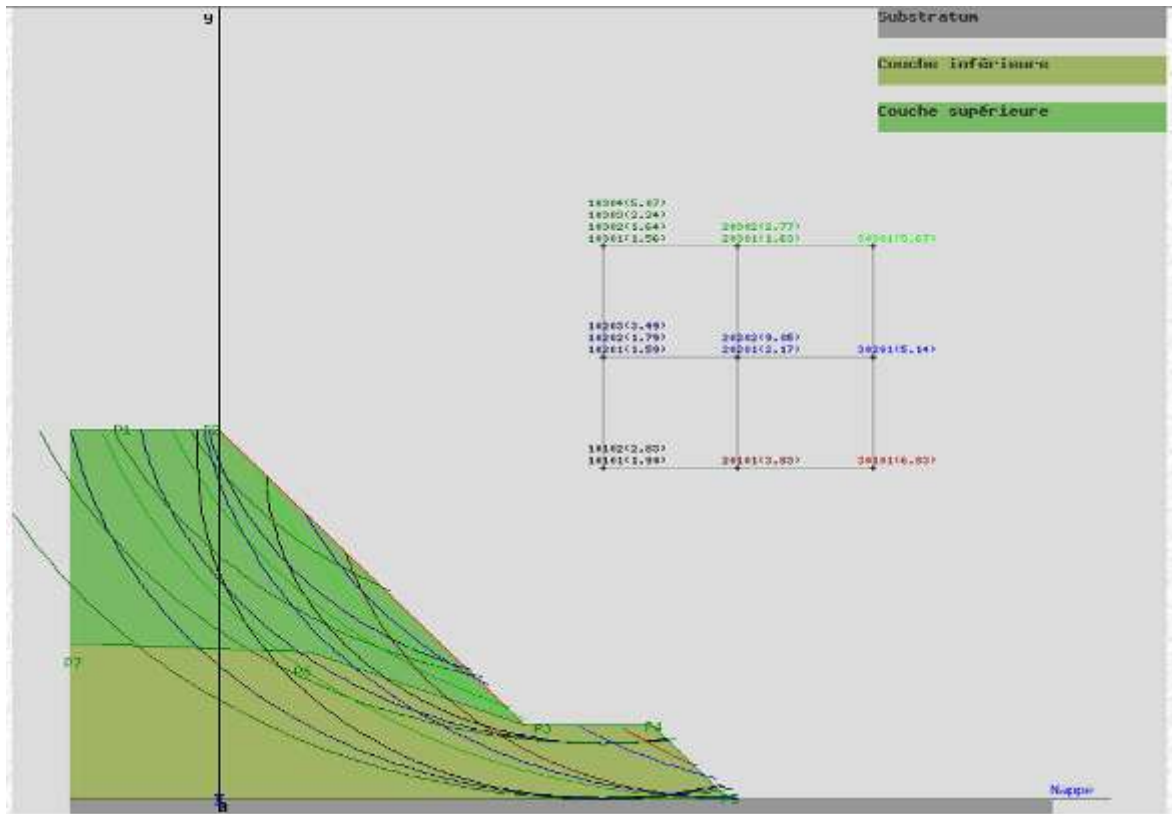
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

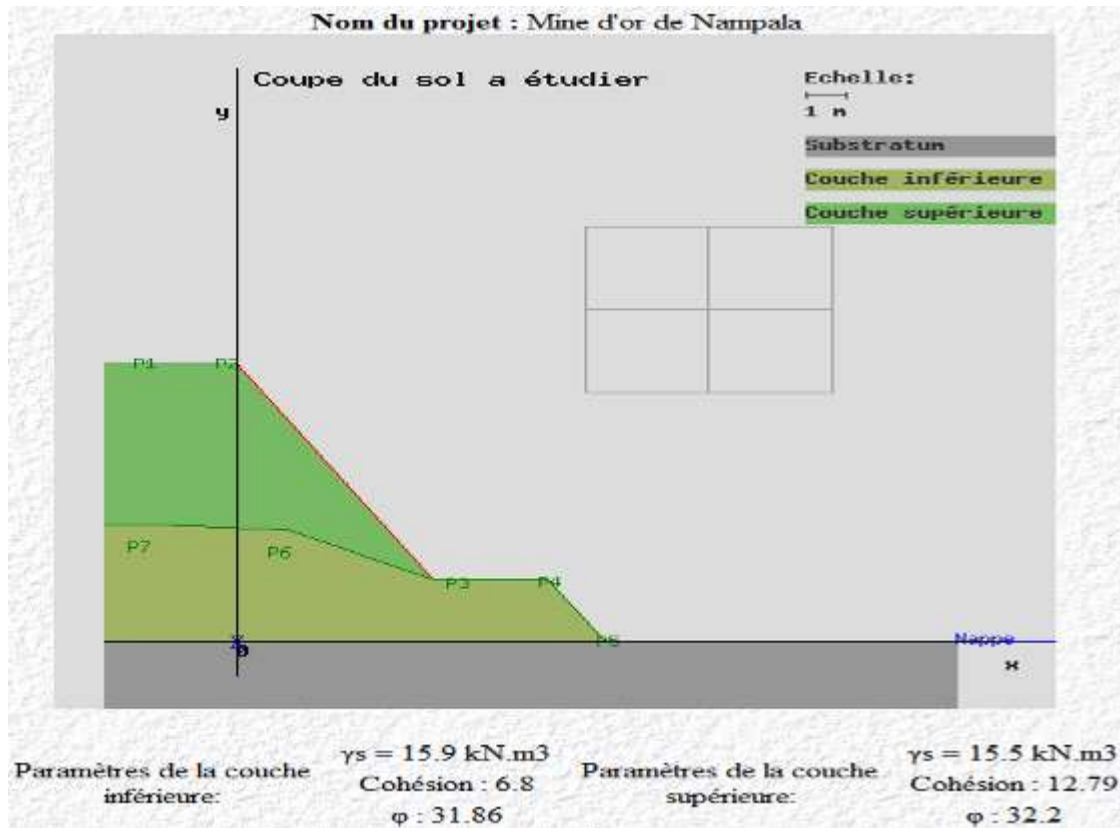
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.90		511.07	265.34
10102	8.5	9	7.5	2.83		181.33	110.02
10201	8.5	12	12	1.59		772.78	397.79
10202	8.5	12	10.5	1.79		391.39	234.18
10203	8.5	12	9	3.49		117.98	82.46
10301	8.5	15	15	1.56		986.62	474.01
10302	8.5	15	13.5	1.64		569.90	308.60
10303	8.5	15	12	2.24		260.40	158.74
10304	8.5	15	10.5	5.07		55.52	38.78
20101	11.5	9	9	3.83		135.82	68.94
20201	11.5	12	12	2.17		330.40	196.55
20202	11.5	12	10.5	9.05		28.17	20.95
20301	11.5	15	15	1.63		543.67	312.65
20302	11.5	15	13.5	2.77		180.85	125.40
30101	14.5	9	9	6.83		6.42	3.46
30201	14.5	12	12	5.14		19.87	8.45
30301	14.5	15	15	5.67		68.92	51.09

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-4 - Contact argile jaune - argile quartz
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

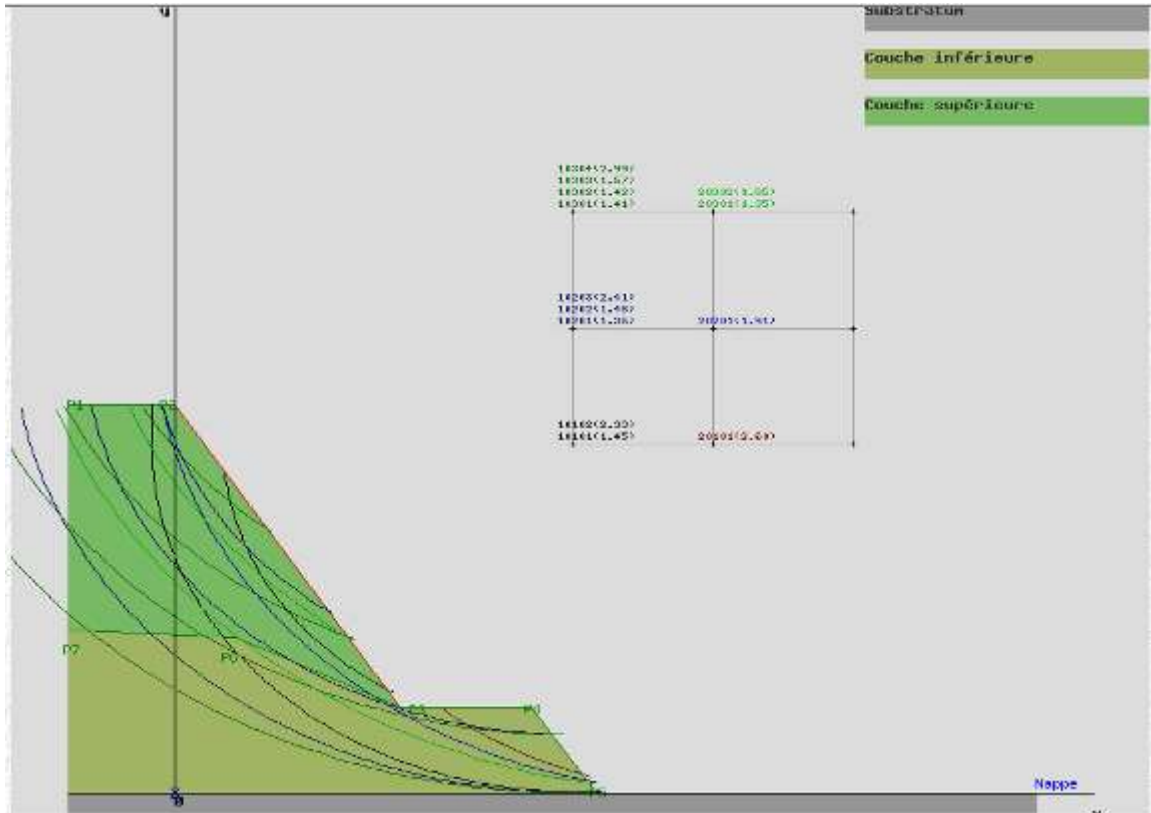
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

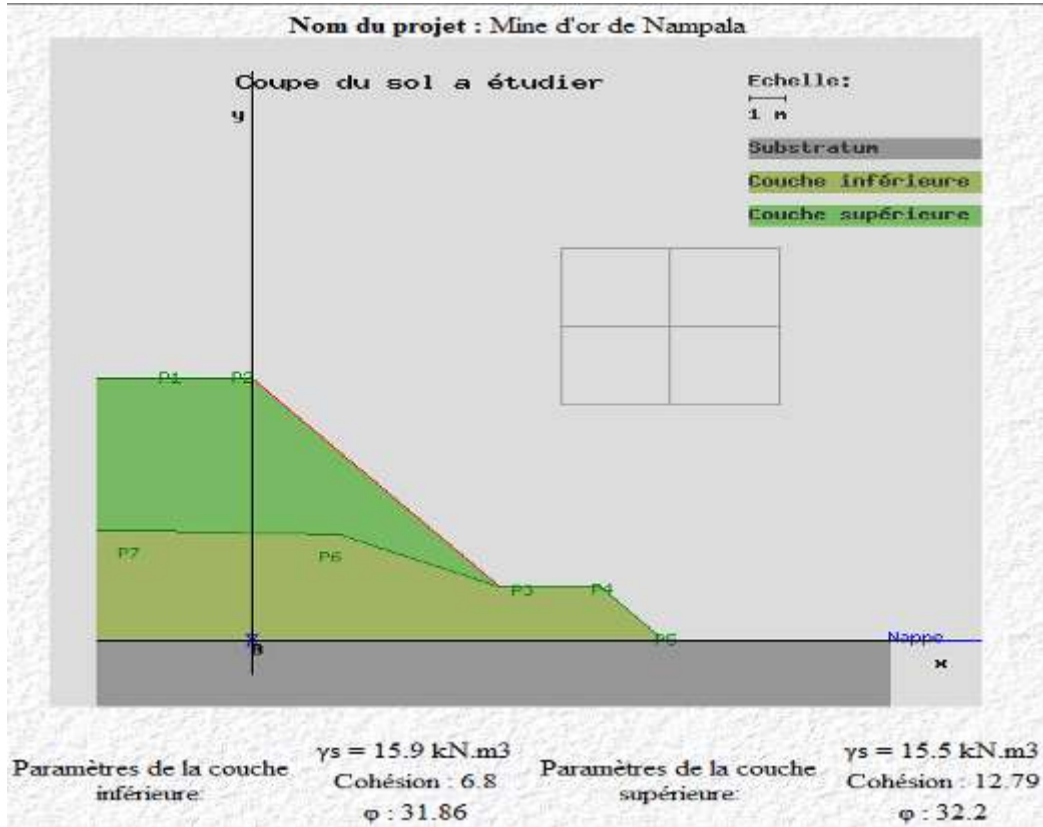
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.45		374.45	219.30
10102	8.5	9	7.5	2.33		54.20	43.29
10201	8.5	12	12	1.35		637.67	362.95
10202	8.5	12	10.5	1.48		269.79	182.23
10203	8.5	12	9	2.41		50.42	40.74
10301	8.5	15	15	1.41		852.81	446.27
10302	8.5	15	13.5	1.42		447.83	266.58
10303	8.5	15	12	1.57		180.83	121.94
10304	8.5	15	10.5	2.99		27.79	21.27
20101	11.5	9	9	2.60		34.50	16.24
20201	11.5	12	12	1.91		175.40	117.79
20301	11.5	15	15	1.35		390.55	249.86
20302	11.5	15	13.5	1.85		92.37	71.81

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-5 - Contact argile jaune - argile quartz
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

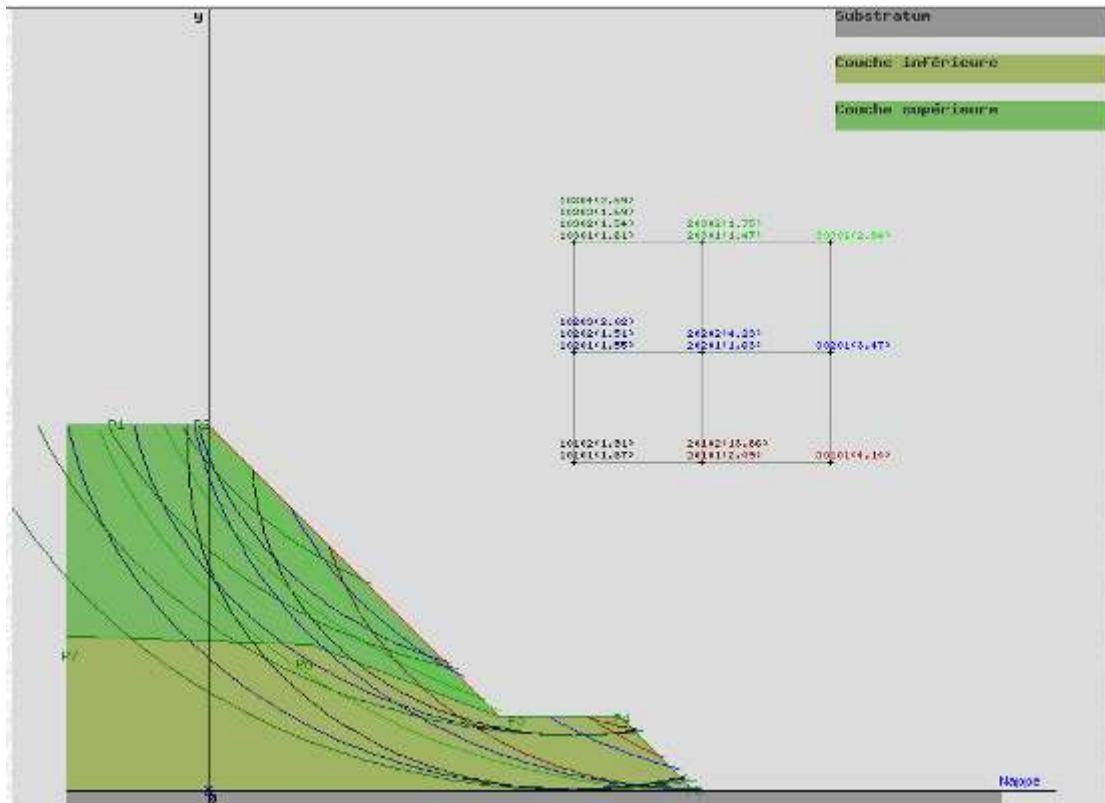
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

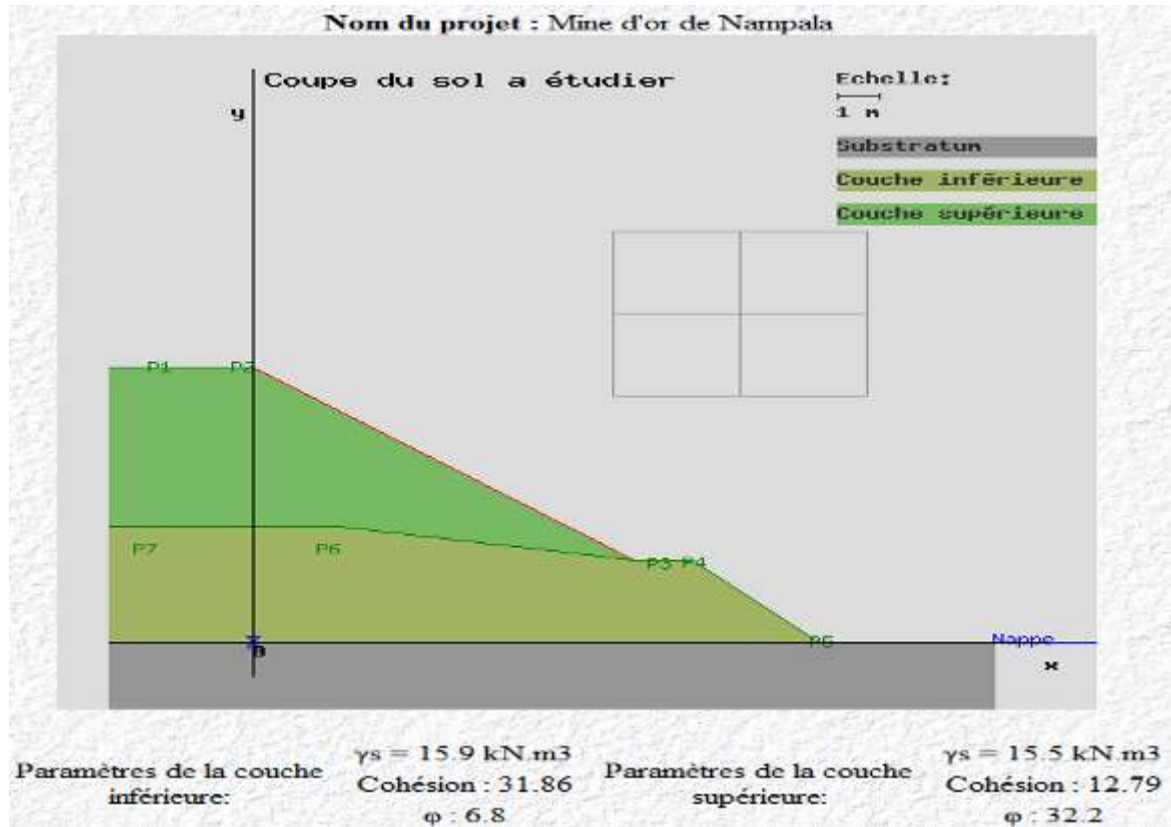
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.67		541.03	270.34
10102	8.5	9	7.5	1.91		182.70	108.53
10201	8.5	12	12	1.55		806.18	402.11
10202	8.5	12	10.5	1.51		391.82	231.21
10203	8.5	12	9	2.02		115.01	80.39
10301	8.5	15	15	1.61		1,023.27	477.92
10302	8.5	15	13.5	1.54		570.13	304.96
10303	8.5	15	12	1.69		253.85	154.74
10304	8.5	15	10.5	2.69		54.13	37.80
20101	11.5	9	9	2.49		147.92	72.27
20102	11.5	9	7.5	13.66		2.25	0.63
20201	11.5	12	12	1.63		344.26	198.78
20202	11.5	12	10.5	4.23		27.46	20.42
20301	11.5	15	15	1.47		560.34	314.59
20302	11.5	15	13.5	1.75		176.30	122.25
30101	14.5	9	9	4.14		7.50	4.05
30201	14.5	12	12	3.47		23.23	9.88
30301	14.5	15	15	2.84		67.19	49.80

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-6 - Contact argile jaune - argile quartz
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

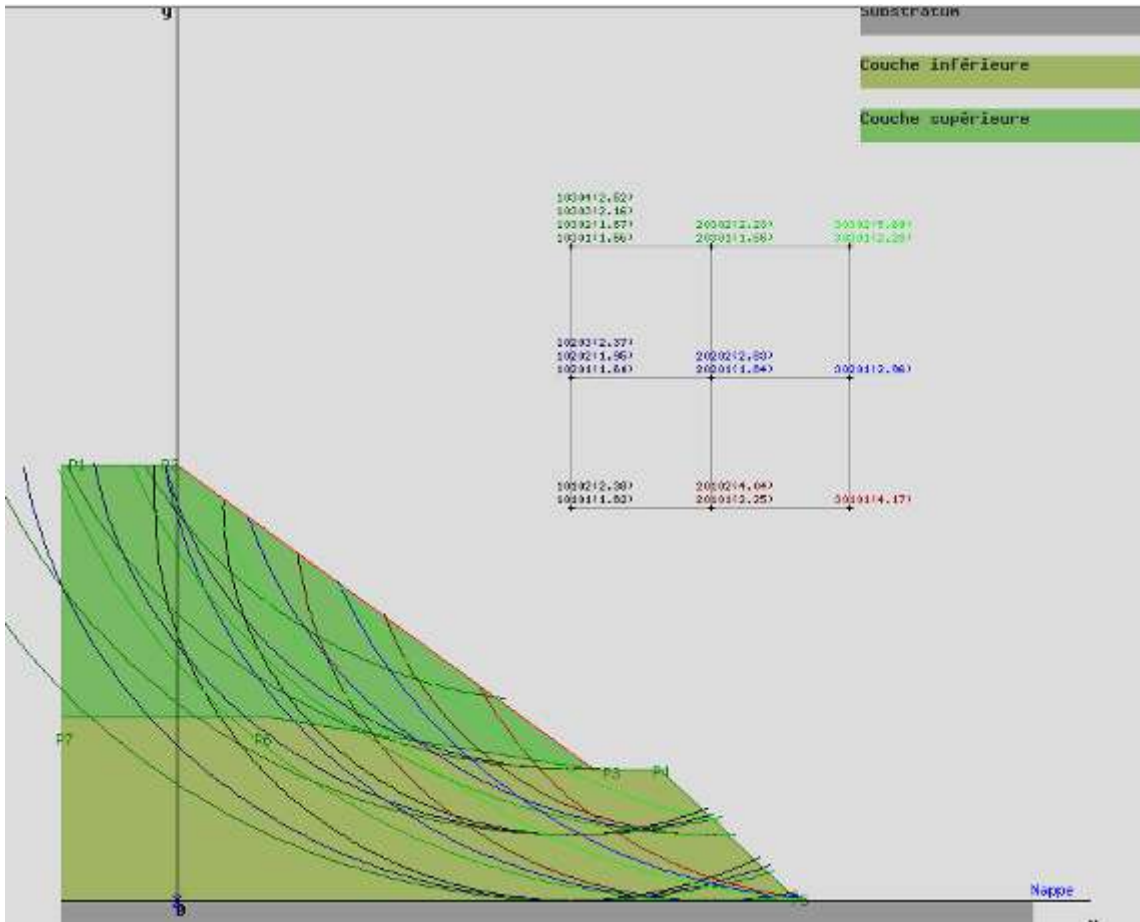
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

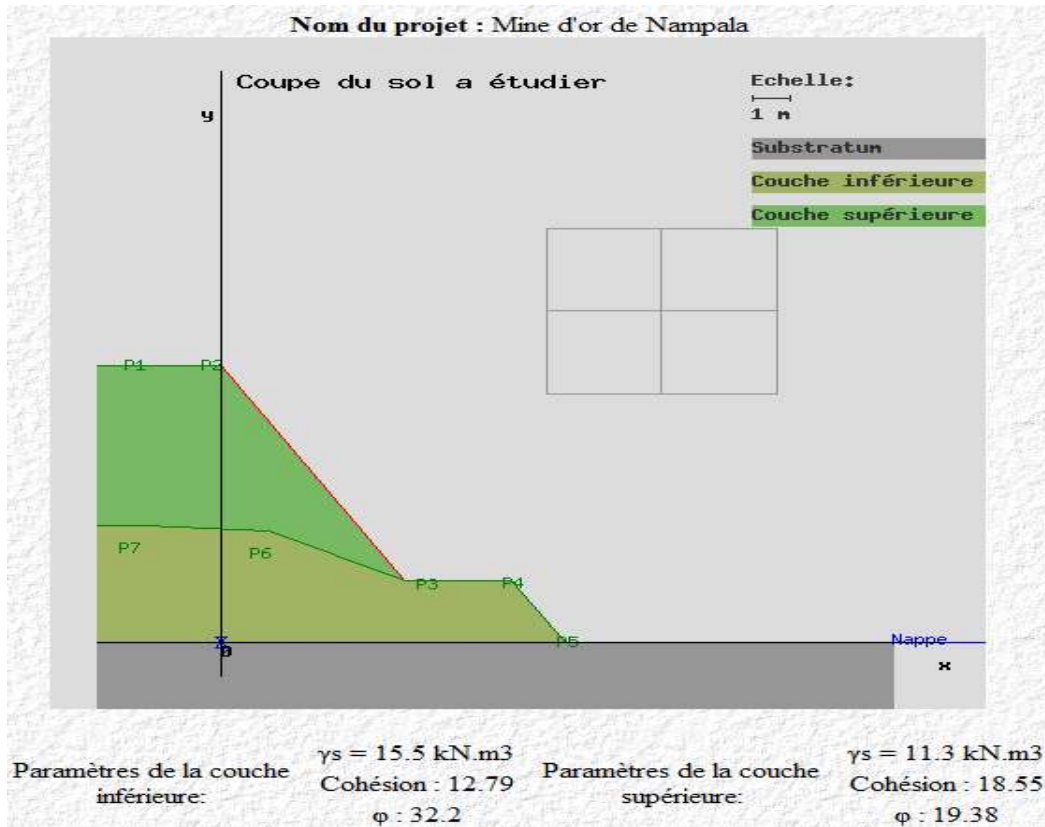
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.82		818.11	322.41
10102	8.5	9	7.5	2.38		419.51	179.61
10201	8.5	12	12	1.60		1,087.63	440.28
10202	8.5	12	10.5	1.95		636.63	285.36
10203	8.5	12	9	2.37		273.25	143.63
10301	8.5	15	15	1.56		1,309.44	508.22
10302	8.5	15	13.5	1.87		816.96	346.96
10303	8.5	15	12	2.16		414.14	202.74
10304	8.5	15	10.5	2.52		136.92	76.34
20101	11.5	9	9	2.25		422.41	191.90
20102	11.5	9	7.5	4.04		133.87	62.72
20201	11.5	12	12	1.84		641.88	307.10
20202	11.5	12	10.5	2.83		260.24	130.88
20301	11.5	15	15	1.65		858.64	401.76
20302	11.5	15	13.5	2.23		427.56	218.30
30101	14.5	9	9	4.17		117.72	59.13
30201	14.5	12	12	2.96		231.46	118.73
30301	14.5	15	15	2.28		394.76	206.71
30302	14.5	15	13.5	5.69		74.26	39.10

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-7 - Contact argile marron – argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

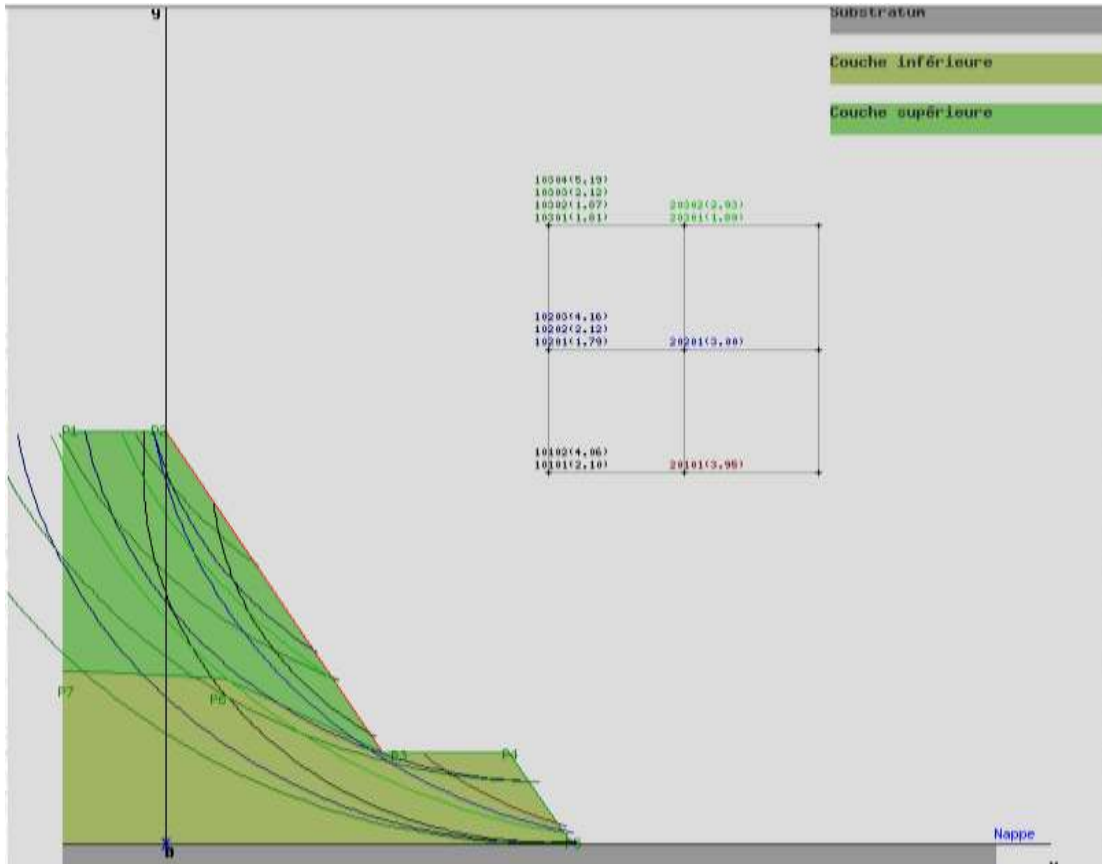
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

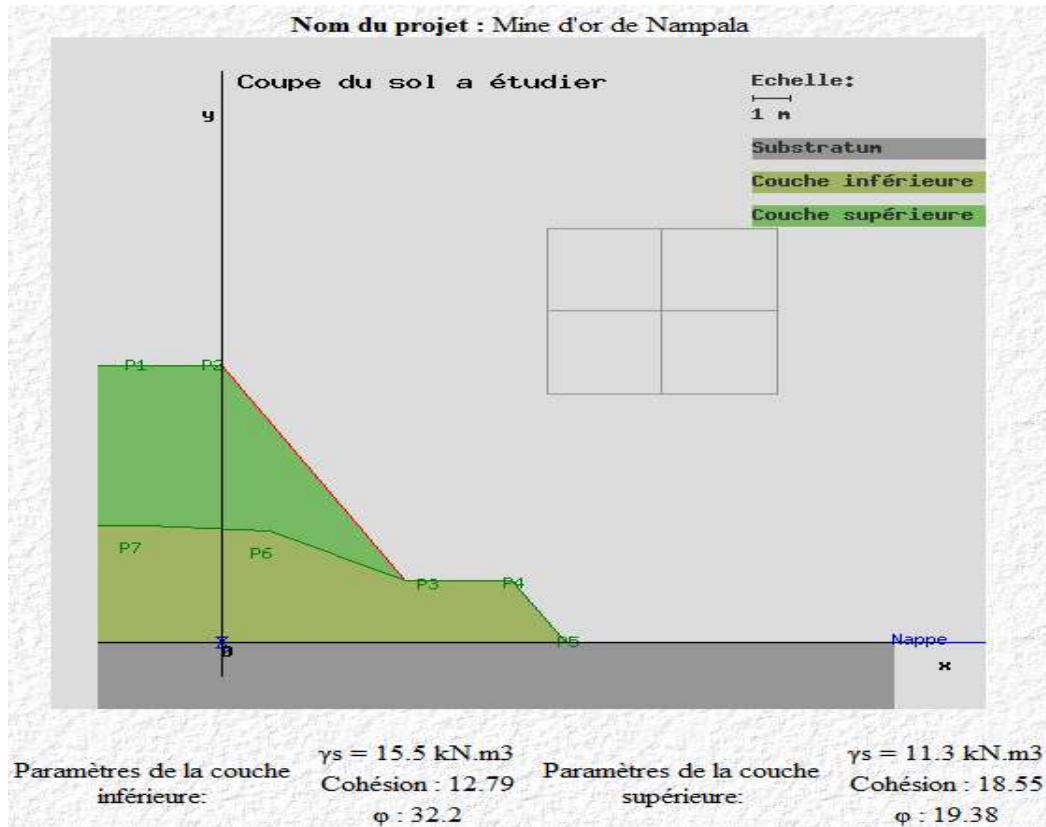
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.10		314.38	174.37
10102	8.5	9	7.5	4.06		39.51	31.56
10201	8.5	12	12	1.79		520.70	283.47
10202	8.5	12	10.5	2.12		201.62	133.94
10203	8.5	12	9	4.16		36.76	29.70
10301	8.5	15	15	1.81		690.53	347.26
10302	8.5	15	13.5	1.87		337.19	197.67
10303	8.5	15	12	2.12		131.83	88.90
10304	8.5	15	10.5	5.19		20.26	15.51
20101	11.5	9	9	3.95		33.64	15.84
20201	11.5	12	12	3.00		141.46	91.15
20301	11.5	15	15	1.89		307.06	190.57
20302	11.5	15	13.5	2.93		67.34	52.35

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-8 - - Contact argile jaune – argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

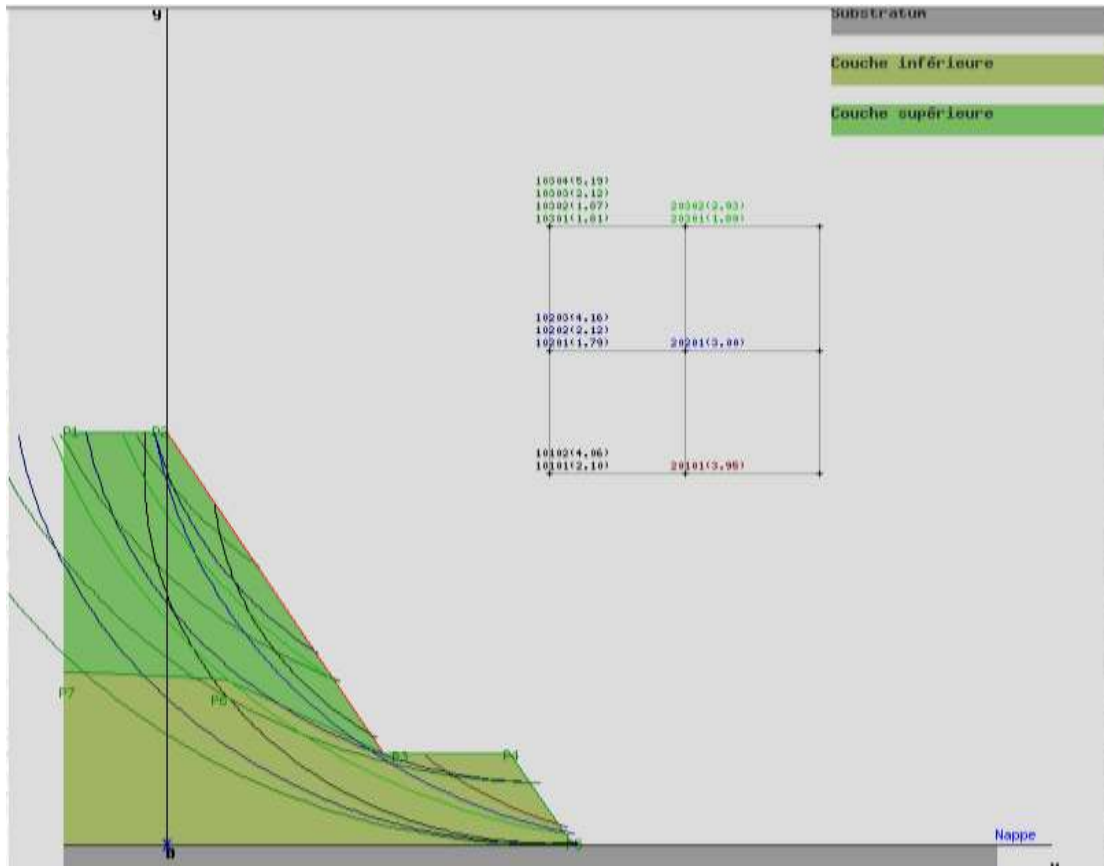
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

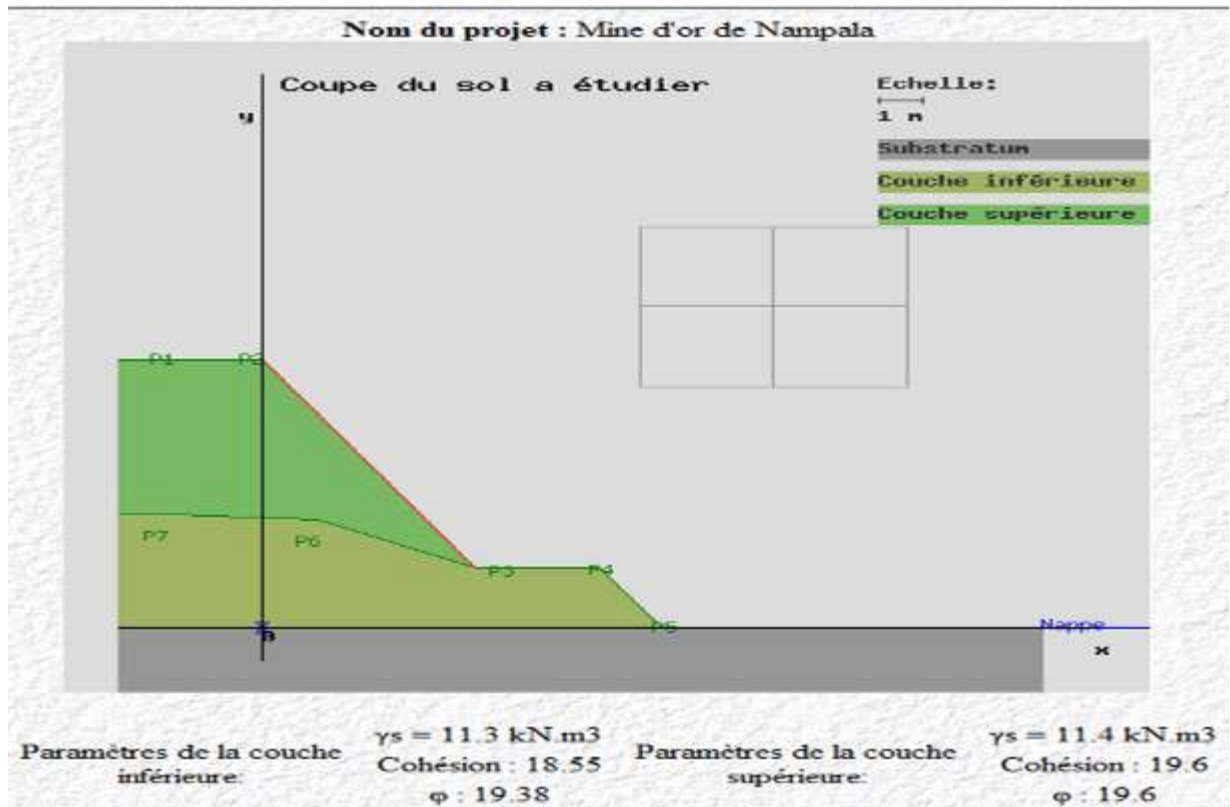
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.10		314.38	174.37
10102	8.5	9	7.5	4.06		39.51	31.56
10201	8.5	12	12	1.79		520.70	283.47
10202	8.5	12	10.5	2.12		201.62	133.94
10203	8.5	12	9	4.16		36.76	29.70
10301	8.5	15	15	1.81		690.53	347.26
10302	8.5	15	13.5	1.87		337.19	197.67
10303	8.5	15	12	2.12		131.83	88.90
10304	8.5	15	10.5	5.19		20.26	15.51
20101	11.5	9	9	3.95		33.64	15.84
20201	11.5	12	12	3.00		141.46	91.15
20301	11.5	15	15	1.89		307.06	190.57
20302	11.5	15	13.5	2.93		67.34	52.35

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S3
Simulation : S3-9 - Contact latérite - argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

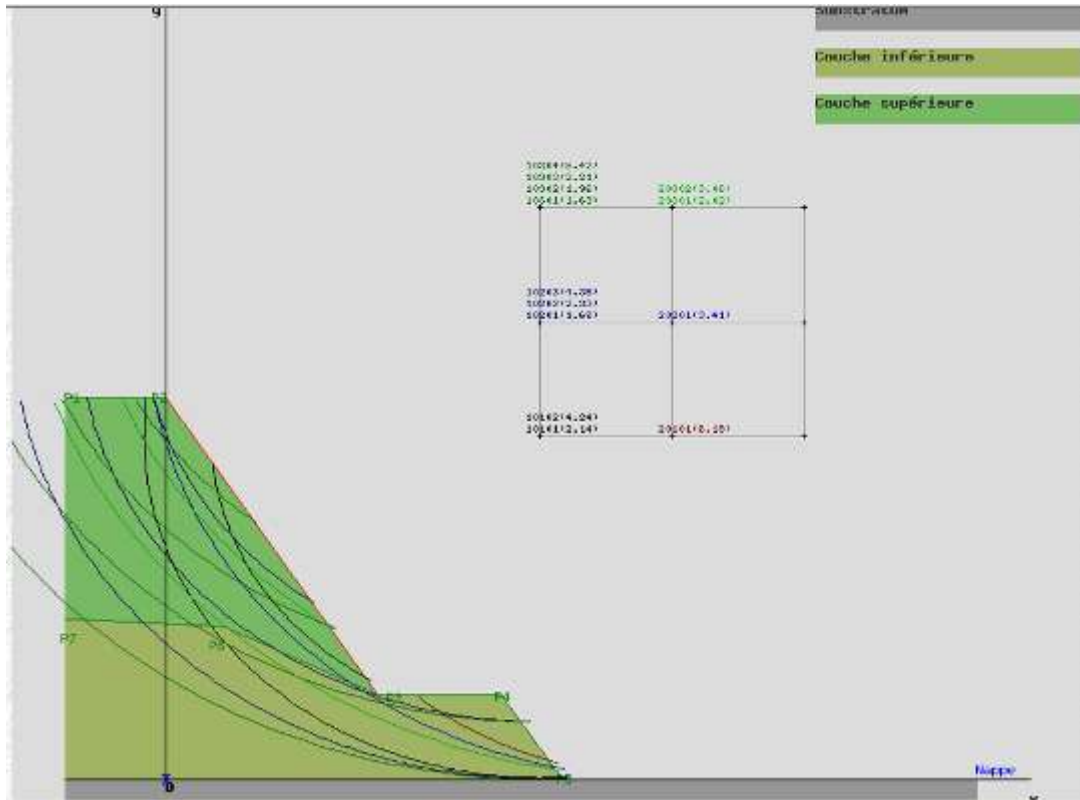
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

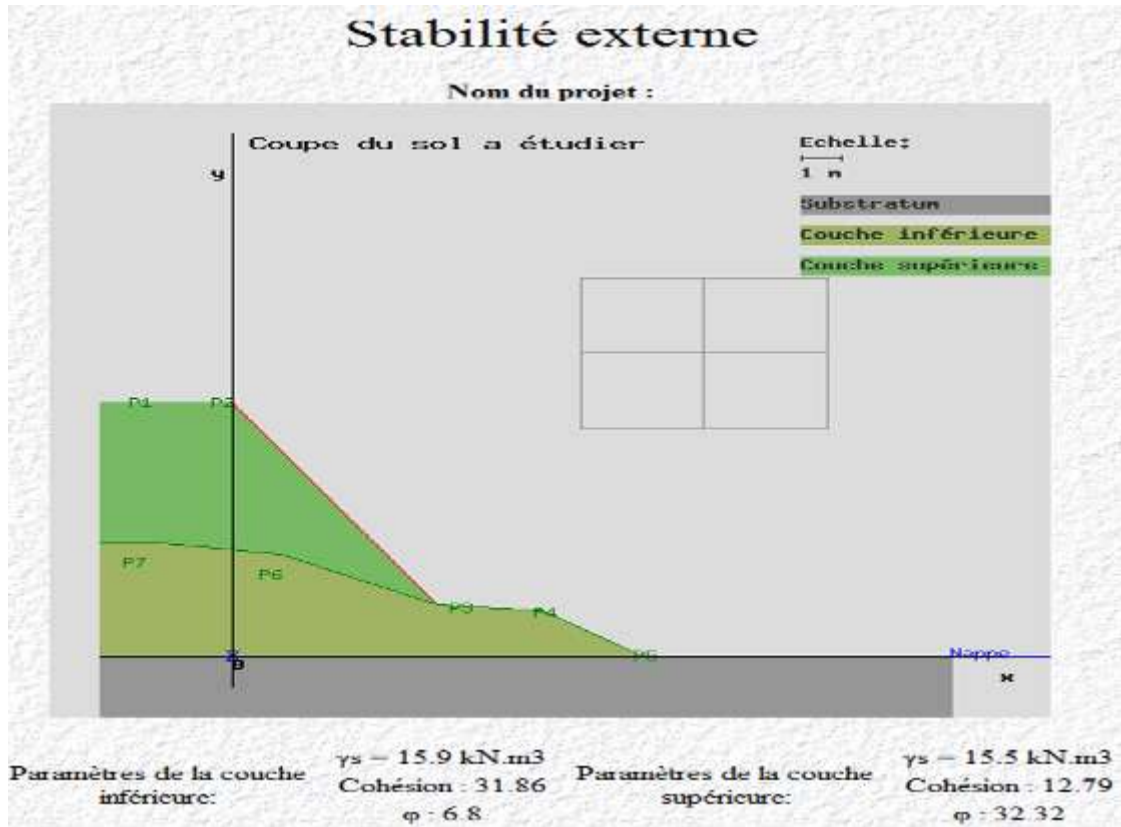
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.14		271.23	159.83
10102	8.5	9	7.5	4.24		39.86	31.84
10201	8.5	12	12	1.69		463.37	265.04
10202	8.5	12	10.5	2.33		197.93	133.92
10203	8.5	12	9	4.35		37.08	29.96
10301	8.5	15	15	1.63		620.29	326.01
10302	8.5	15	13.5	1.96		328.29	195.73
10303	8.5	15	12	2.21		133.00	89.68
10304	8.5	15	10.5	5.42		20.44	15.65
20101	11.5	9	9	6.18		24.52	11.54
20201	11.5	12	12	3.41		127.64	86.10
20301	11.5	15	15	2.02		284.99	182.92
20302	11.5	15	13.5	3.06		67.94	52.81

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-1 - Contact argile limoneuse-argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

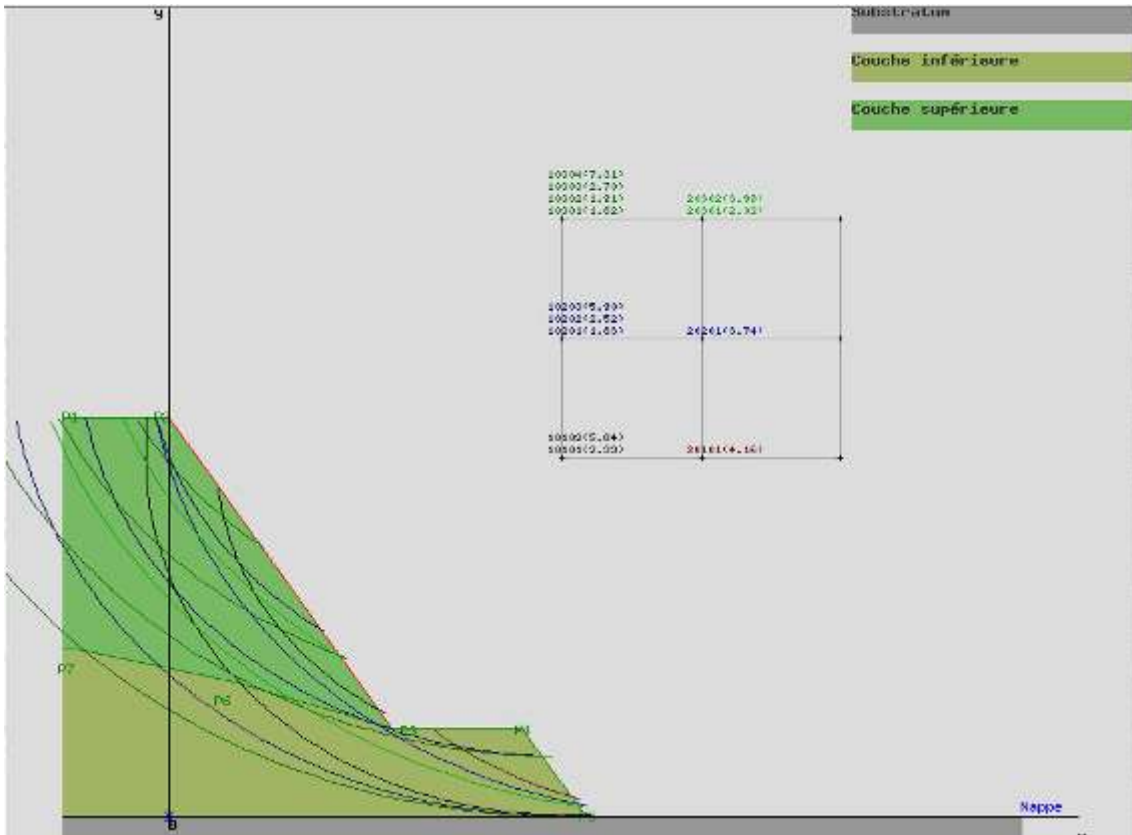
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

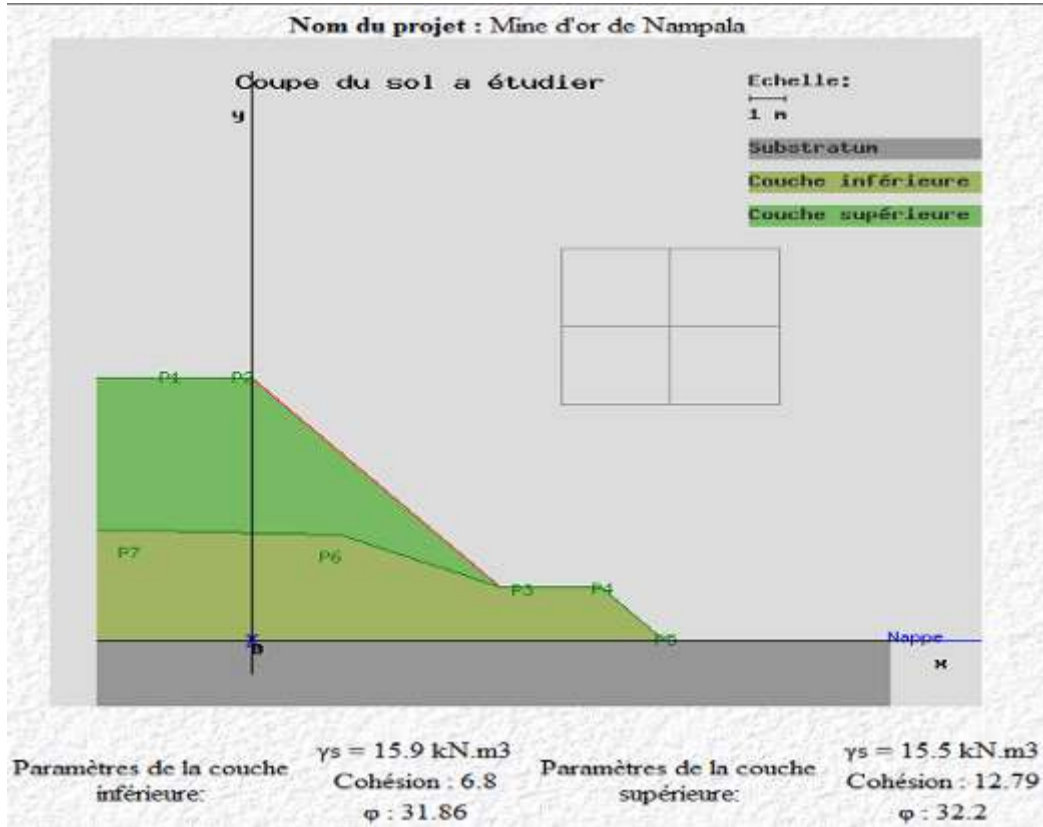
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.06		375.09	217.50
10102	8.5	9	7.5	2.27		58.02	46.00
10201	8.5	12	12	1.55		638.98	361.40
10202	8.5	12	10.5	1.49		256.75	181.42
10203	8.5	12	9	2.38		52.57	42.24
10301	8.5	15	15	1.43		856.26	445.68
10302	8.5	15	13.5	1.85		441.00	266.54
10303	8.5	15	12	1.58		183.54	123.31
10304	8.5	15	10.5	2.98		28.56	21.80
20101	11.5	9	9	10.51		30.59	12.66
20201	11.5	12	12	3.16		174.29	116.82
20301	11.5	15	15	2.06		390.81	249.12
20302	11.5	15	13.5	1.84		95.04	73.59

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-2 - Contact argile limoneuse-argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

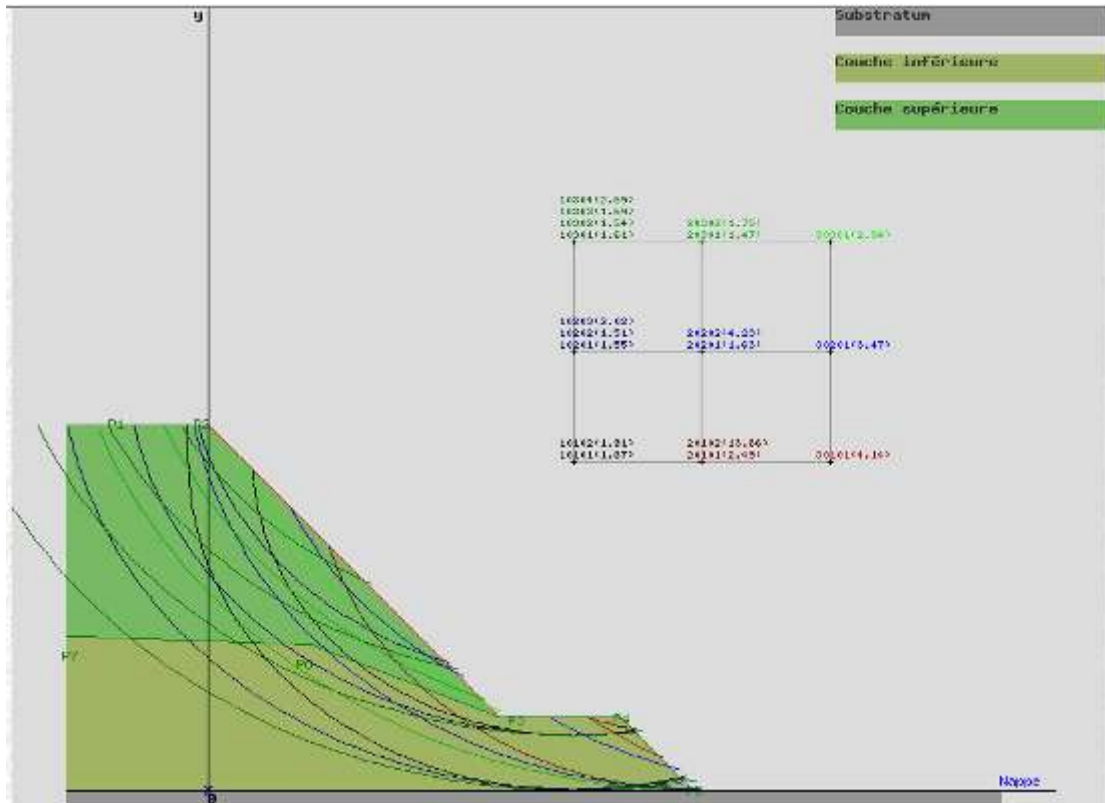
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

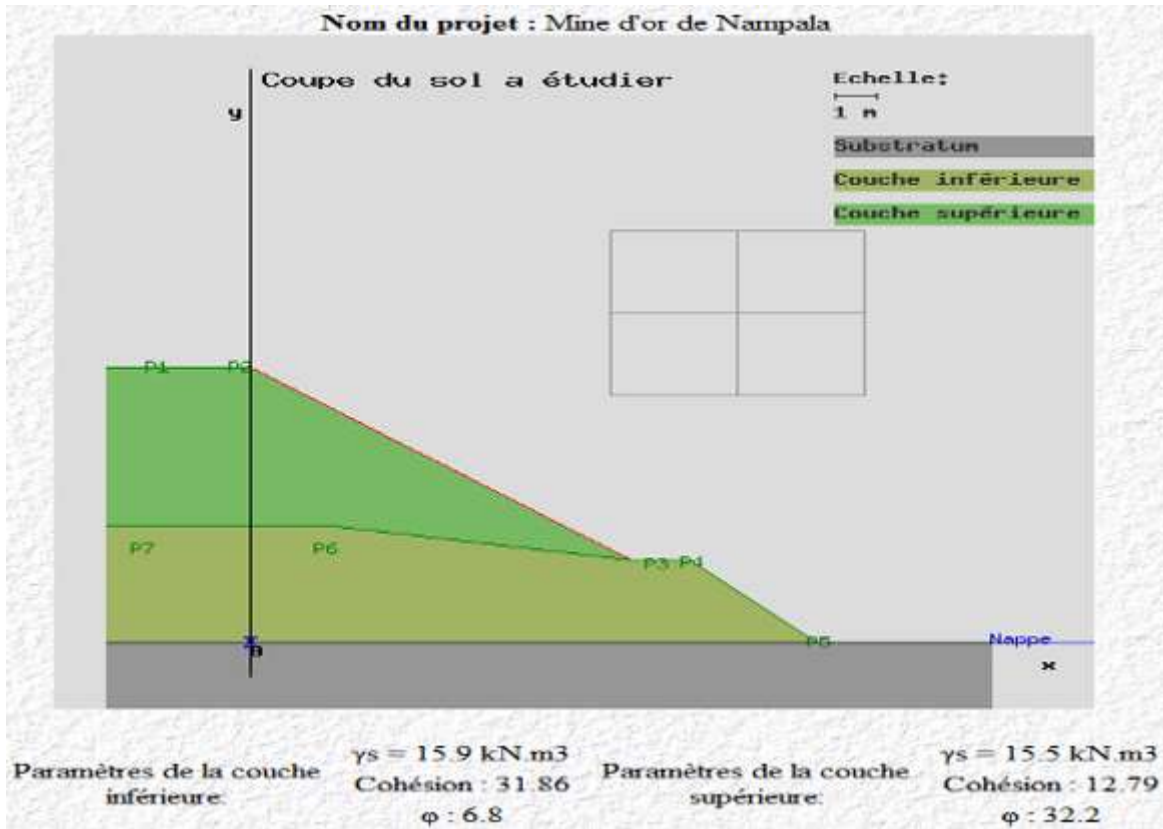
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.67		541.03	270.34
10102	8.5	9	7.5	1.91		182.70	108.53
10201	8.5	12	12	1.55		806.18	402.11
10202	8.5	12	10.5	1.51		391.82	231.21
10203	8.5	12	9	2.02		115.01	80.39
10301	8.5	15	15	1.61		1,023.27	477.92
10302	8.5	15	13.5	1.54		570.13	304.96
10303	8.5	15	12	1.69		253.85	154.74
10304	8.5	15	10.5	2.69		54.13	37.80
20101	11.5	9	9	2.49		147.92	72.27
20102	11.5	9	7.5	13.66		2.25	0.63
20201	11.5	12	12	1.63		344.26	198.78
20202	11.5	12	10.5	4.23		27.46	20.42
20301	11.5	15	15	1.47		560.34	314.59
20302	11.5	15	13.5	1.75		176.30	122.25
30101	14.5	9	9	4.14		7.50	4.05
30201	14.5	12	12	3.47		23.23	9.88
30301	14.5	15	15	2.84		67.19	49.80

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-3 - Contact argile limoneuse-argile marron
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

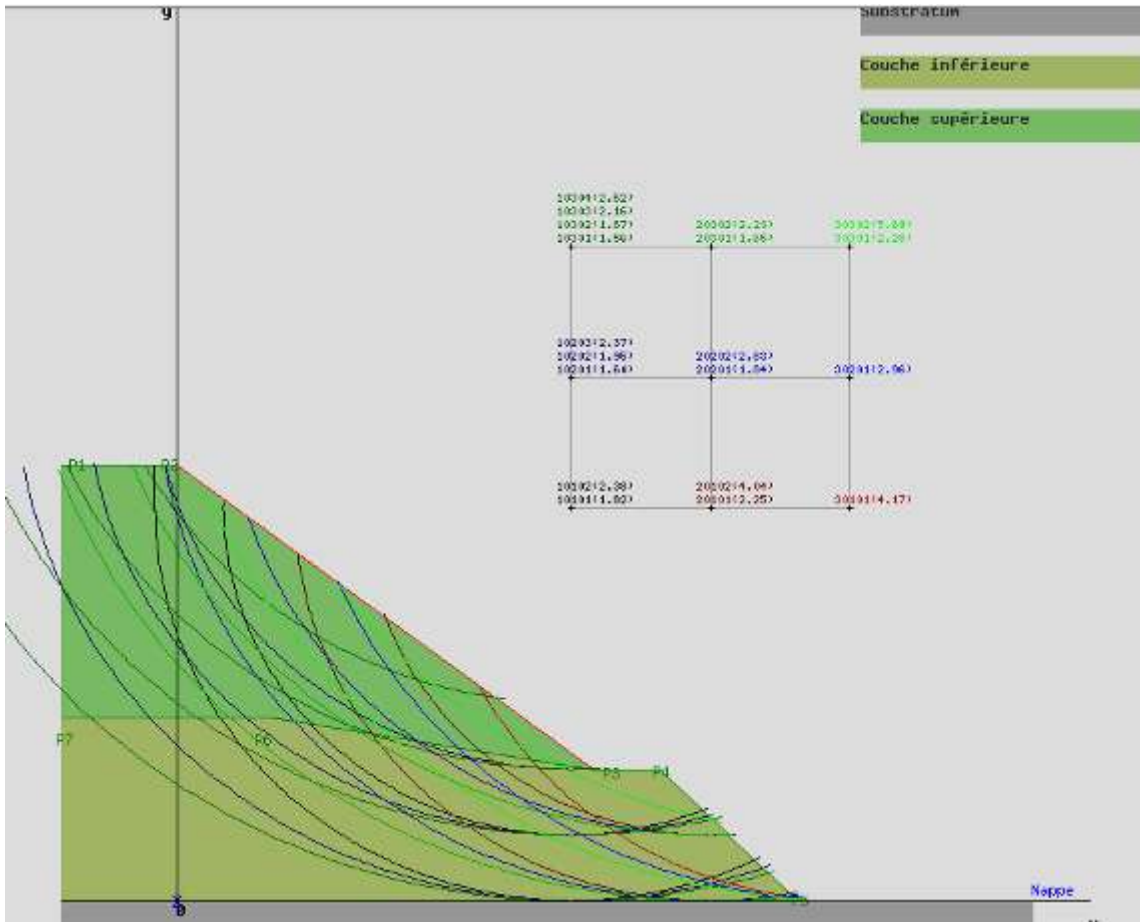
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

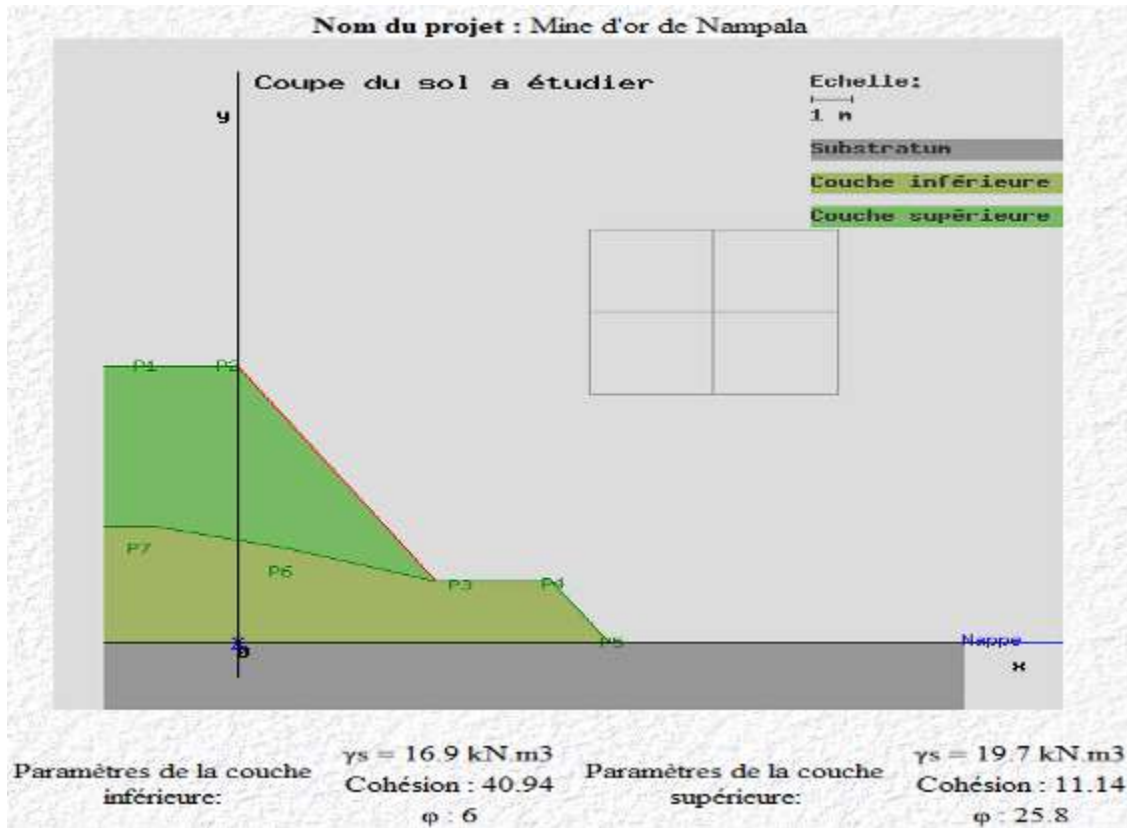
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.82		818.11	322.41
10102	8.5	9	7.5	2.38		419.51	179.61
10201	8.5	12	12	1.60		1,087.63	440.28
10202	8.5	12	10.5	1.95		636.63	285.36
10203	8.5	12	9	2.37		273.25	143.63
10301	8.5	15	15	1.56		1,309.44	508.22
10302	8.5	15	13.5	1.87		816.96	346.96
10303	8.5	15	12	2.16		414.14	202.74
10304	8.5	15	10.5	2.52		136.92	76.34
20101	11.5	9	9	2.25		422.41	191.90
20102	11.5	9	7.5	4.04		133.87	62.72
20201	11.5	12	12	1.84		641.88	307.10
20202	11.5	12	10.5	2.83		260.24	130.88
20301	11.5	15	15	1.65		858.64	401.76
20302	11.5	15	13.5	2.23		427.56	218.30
30101	14.5	9	9	4.17		117.72	59.13
30201	14.5	12	12	2.96		231.46	118.73
30301	14.5	15	15	2.28		394.76	206.71
30302	14.5	15	13.5	5.69		74.26	39.10

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-4 - Contact argile marron -X
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

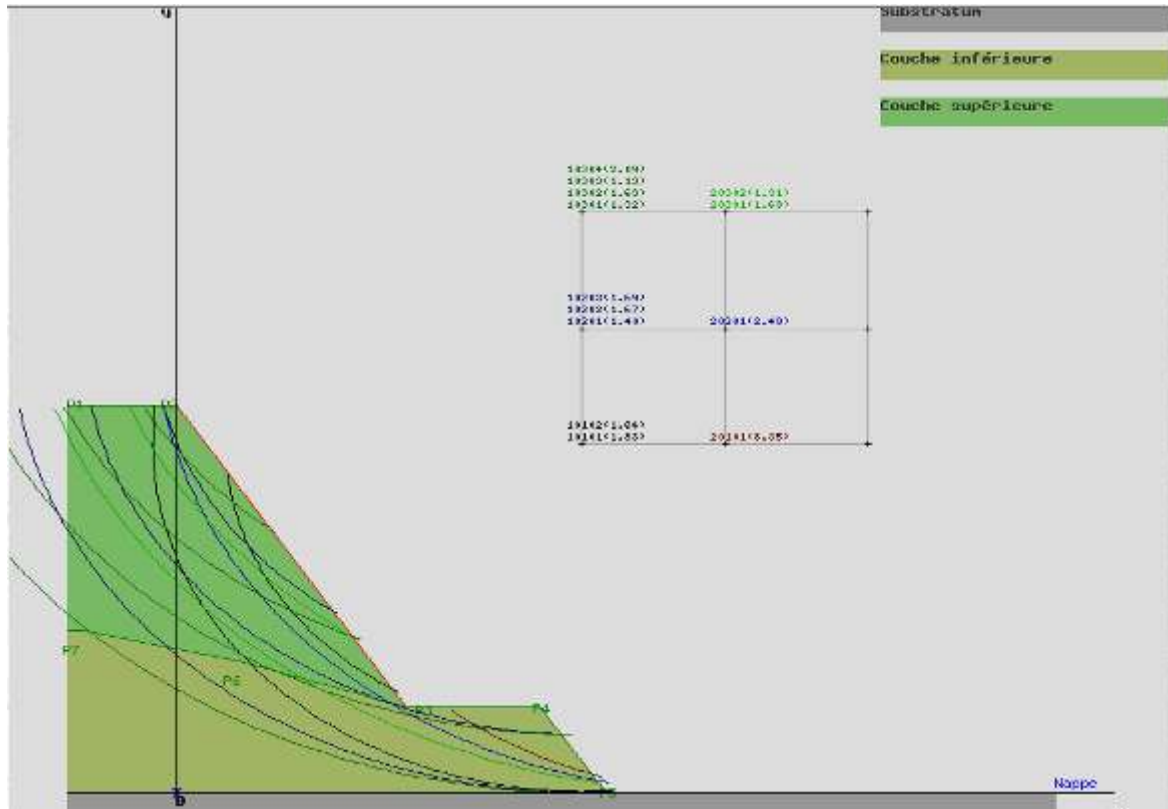
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

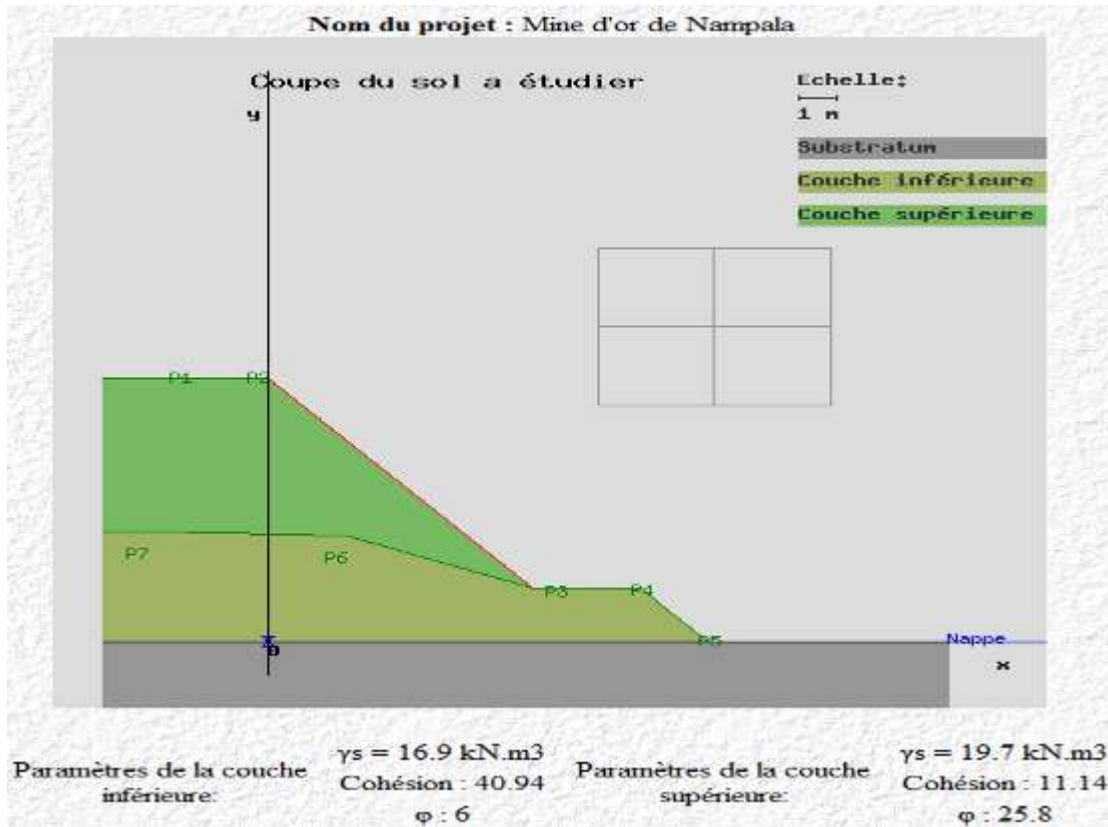
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.83		443.92	268.52
10102	8.5	9	7.5	1.64		68.88	55.02
10201	8.5	12	12	1.40		768.18	448.14
10202	8.5	12	10.5	1.67		339.15	230.88
10203	8.5	12	9	1.69		64.08	51.78
10301	8.5	15	15	1.32		1,031.41	551.39
10302	8.5	15	13.5	1.63		563.24	337.43
10303	8.5	15	12	1.13		229.83	154.98
10304	8.5	15	10.5	2.09		35.32	27.04
20101	11.5	9	9	8.35		36.67	17.27
20201	11.5	12	12	2.49		211.51	145.29
20301	11.5	15	15	1.69		479.43	311.57
20302	11.5	15	13.5	1.31		117.40	91.27

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-5 - Contact argile marron -X
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

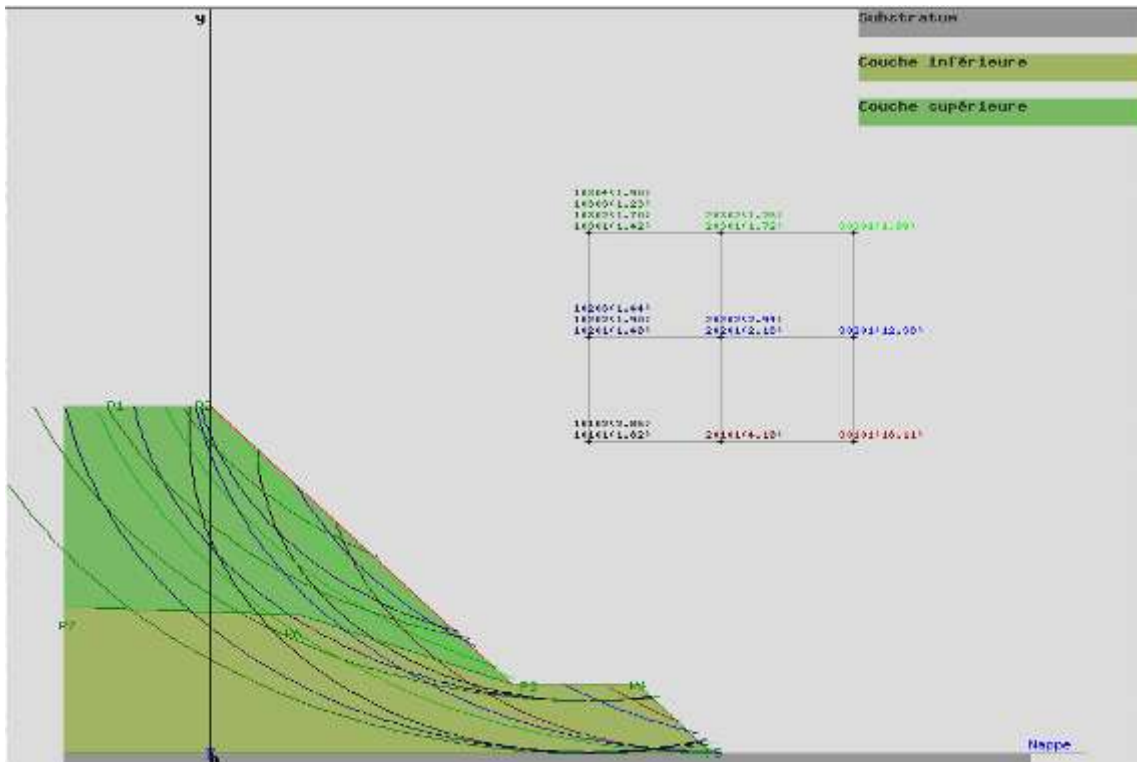
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

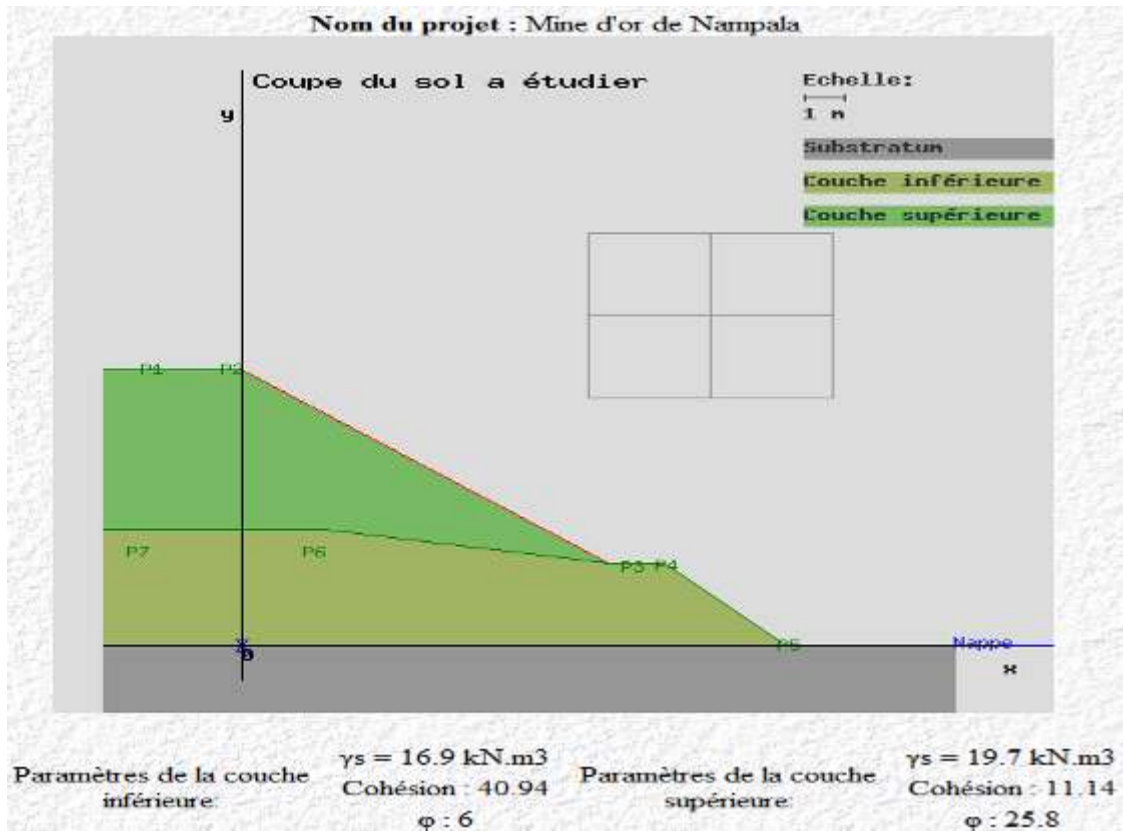
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.82		634.01	328.97
10102	8.5	9	7.5	2.85		224.78	136.34
10201	8.5	12	12	1.49		958.46	493.13
10202	8.5	12	10.5	1.90		485.12	290.21
10203	8.5	12	9	1.44		146.17	102.17
10301	8.5	15	15	1.42		1,223.56	587.59
10302	8.5	15	13.5	1.70		706.37	382.43
10303	8.5	15	12	1.23		322.64	196.67
10304	8.5	15	10.5	1.90		68.79	48.04
20101	11.5	9	9	4.19		168.58	85.51
20201	11.5	12	12	2.18		409.77	243.66
20202	11.5	12	10.5	2.94		34.90	25.95
20301	11.5	15	15	1.72		674.18	387.56
20302	11.5	15	13.5	1.26		224.08	155.37
30101	14.5	9	9	18.11		7.98	4.30
30201	14.5	12	12	12.38		24.69	10.50
30301	14.5	15	15	1.99		85.39	63.29

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-6 - Contact argile marron -X
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

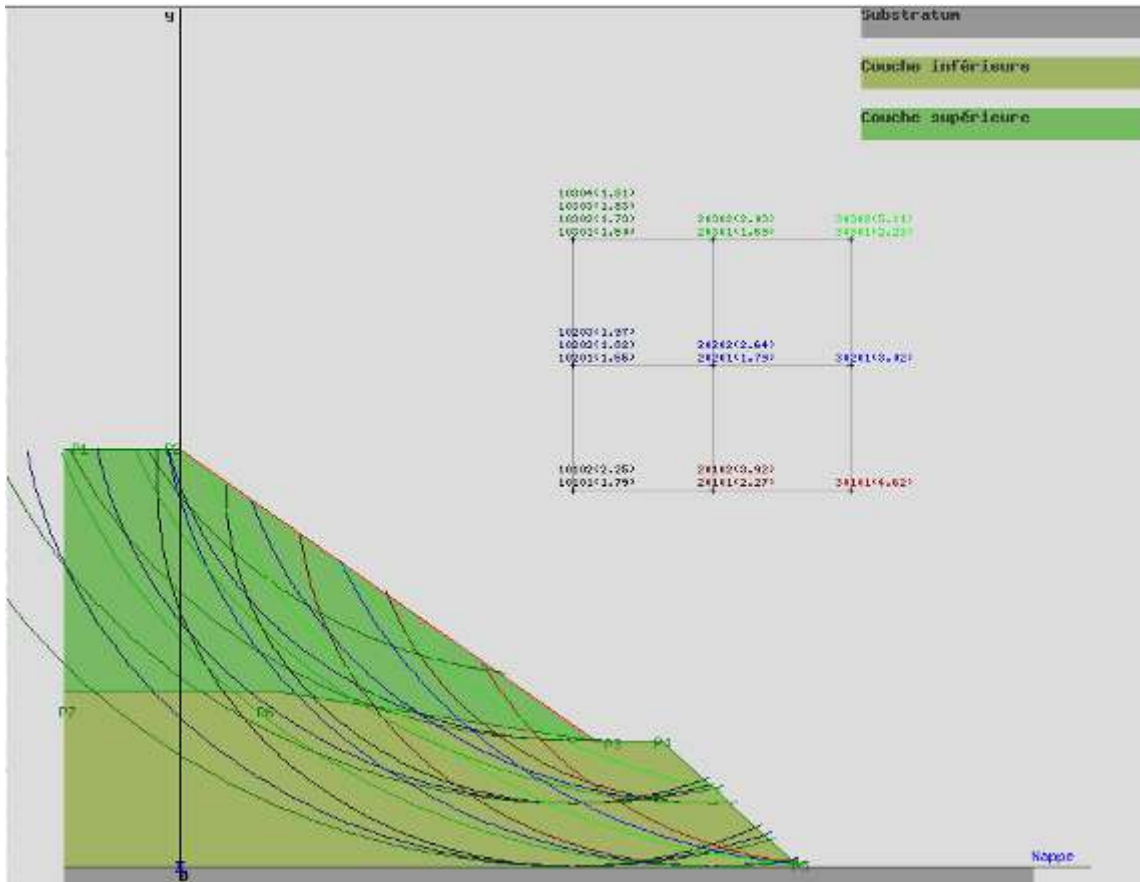
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

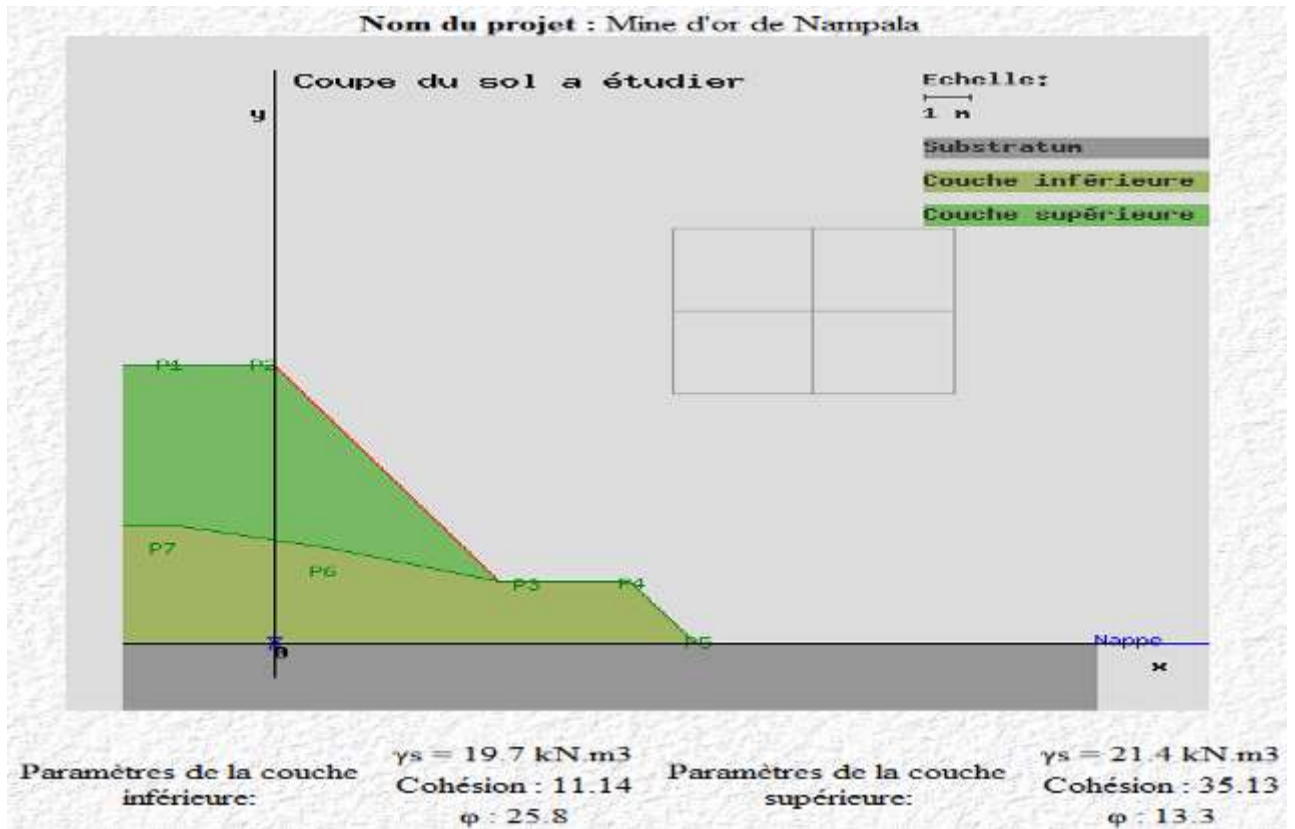
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.79		949.95	392.50
10102	8.5	9	7.5	2.25		499.00	222.53
10201	8.5	12	12	1.55		1,278.70	539.63
10202	8.5	12	10.5	1.82		767.48	355.27
10203	8.5	12	9	1.97		345.54	182.25
10301	8.5	15	15	1.50		1,548.28	624.10
10302	8.5	15	13.5	1.73		990.37	432.59
10303	8.5	15	12	1.83		523.69	257.22
10304	8.5	15	10.5	1.81		174.02	97.03
20101	11.5	9	9	2.27		481.94	227.47
20102	11.5	9	7.5	3.92		155.53	75.60
20201	11.5	12	12	1.79		748.95	371.43
20202	11.5	12	10.5	2.64		311.60	161.40
20301	11.5	15	15	1.59		1,013.20	489.76
20302	11.5	15	13.5	2.03		519.76	271.75
30101	14.5	9	9	4.62		128.92	65.75
30201	14.5	12	12	3.02		264.30	139.17
30301	14.5	15	15	2.23		462.86	249.01
30302	14.5	15	13.5	5.11		89.49	48.05

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-7 - Contact X - argile compacte
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

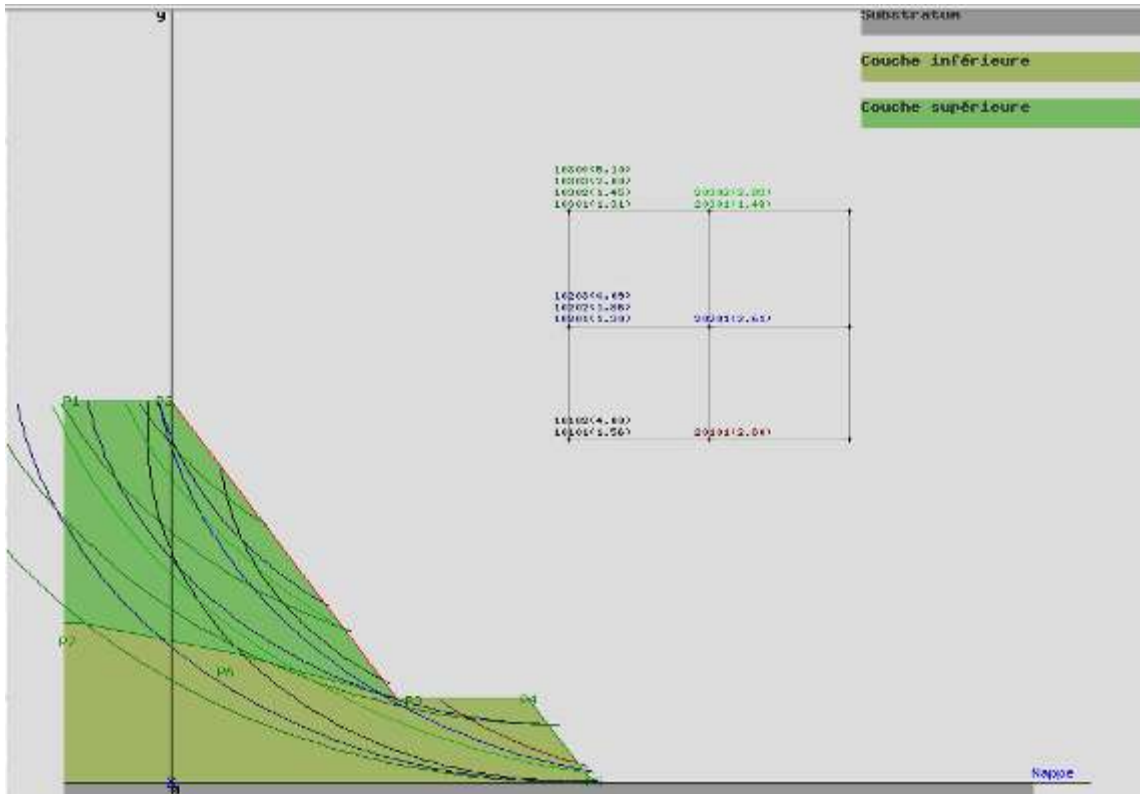
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

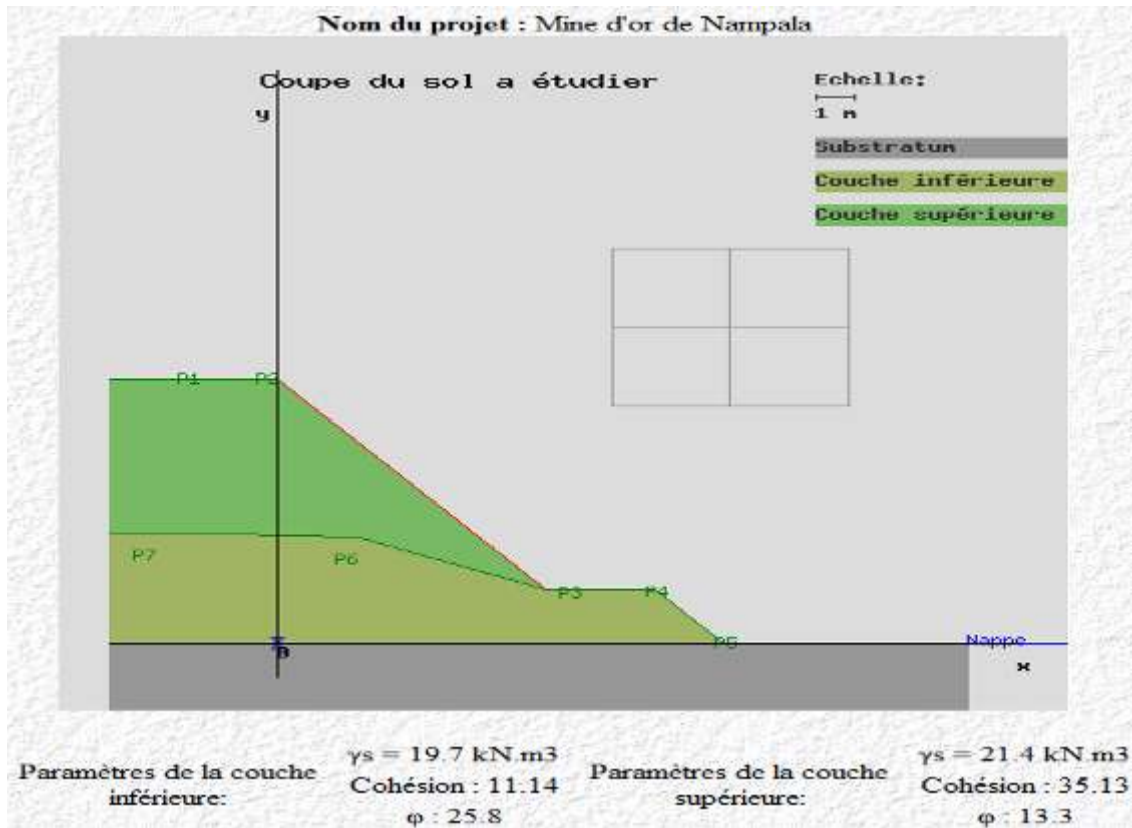
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.56		494.98	295.68
10102	8.5	9	7.5	4.00		74.82	59.77
10201	8.5	12	12	1.30		851.25	491.94
10202	8.5	12	10.5	1.85		369.91	251.08
10203	8.5	12	9	4.09		69.61	56.24
10301	8.5	15	15	1.31		1,141.28	605.18
10302	8.5	15	13.5	1.45		614.03	367.01
10303	8.5	15	12	2.00		249.67	168.35
10304	8.5	15	10.5	5.10		38.37	29.37
20101	11.5	9	9	2.80		42.75	20.13
20201	11.5	12	12	2.61		234.39	159.62
20301	11.5	15	15	1.49		527.53	340.81
20302	11.5	15	13.5	2.83		127.53	99.14

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-8 - Contact X - argile compacte
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

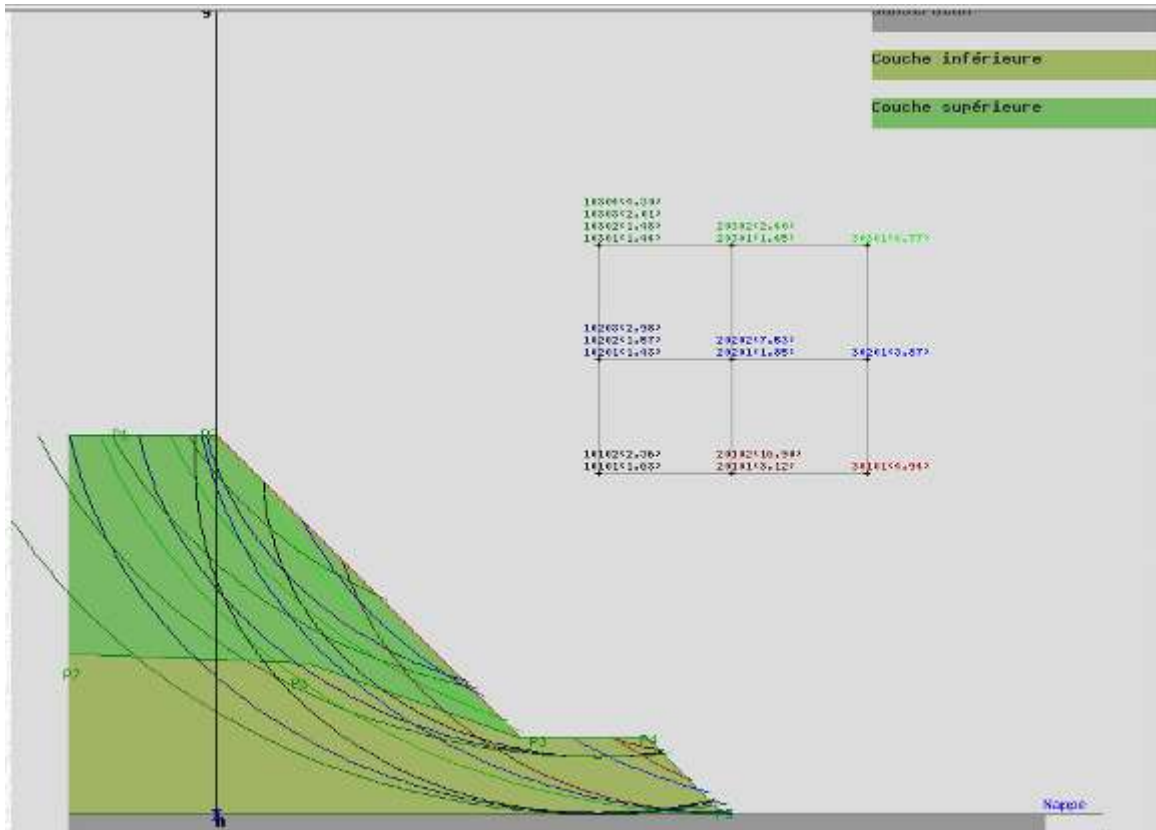
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

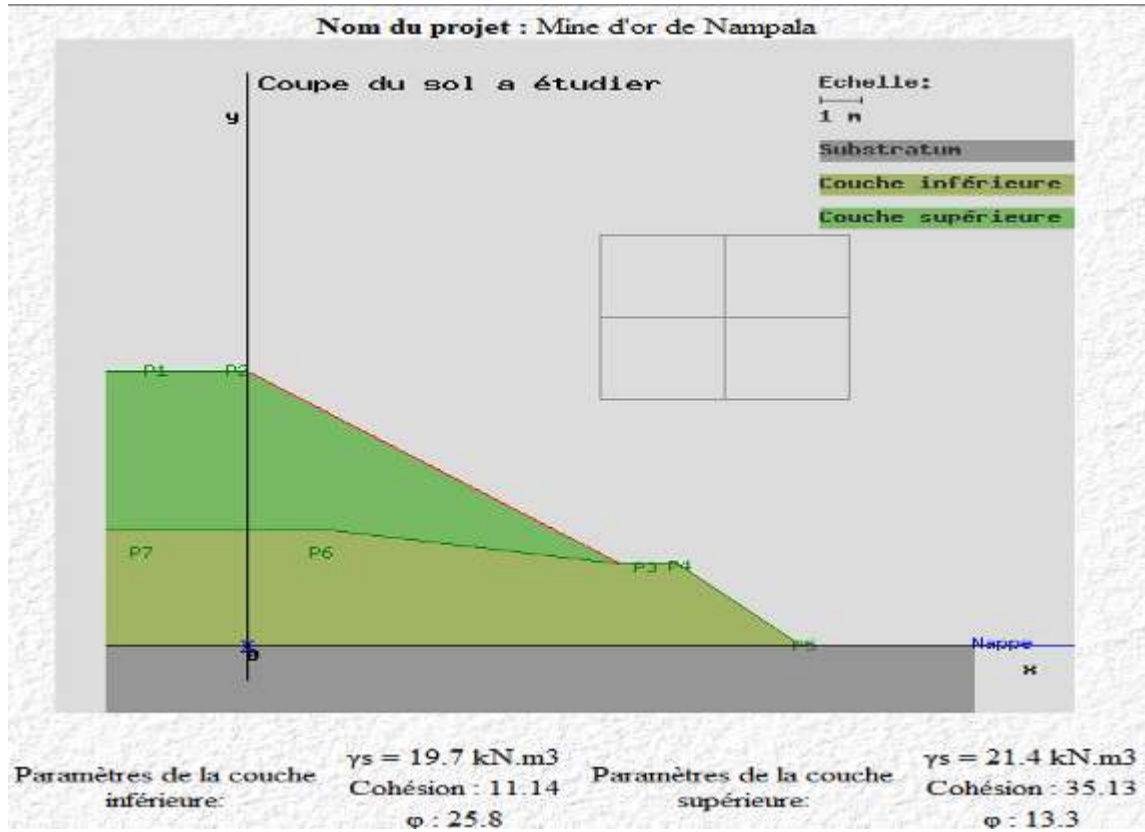
num cercle	Xc	Yc	R	F _{bishop}	F _{pert}	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.63		710.38	363.24
10102	8.5	9	7.5	2.36		247.15	148.73
10201	8.5	12	12	1.43		1,067.92	542.92
10202	8.5	12	10.5	1.57		532.12	316.69
10203	8.5	12	9	2.98		158.78	110.99
10301	8.5	15	15	1.44		1,360.27	646.30
10302	8.5	15	13.5	1.48		774.64	417.49
10303	8.5	15	12	2.01		350.48	213.65
10304	8.5	15	10.5	4.30		74.73	52.19
20101	11.5	9	9	3.12		190.99	95.45
20102	11.5	9	7.5	16.90		2.79	0.77
20201	11.5	12	12	1.85		456.33	268.29
20202	11.5	12	10.5	7.53		37.91	28.19
20301	11.5	15	15	1.45		747.68	425.94
20302	11.5	15	13.5	2.40		243.41	168.78
30101	14.5	9	9	4.94		9.30	5.01
30201	14.5	12	12	3.87		28.78	12.24
30301	14.5	15	15	4.77		92.76	68.76

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-9 - Contact X - argile compacte
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

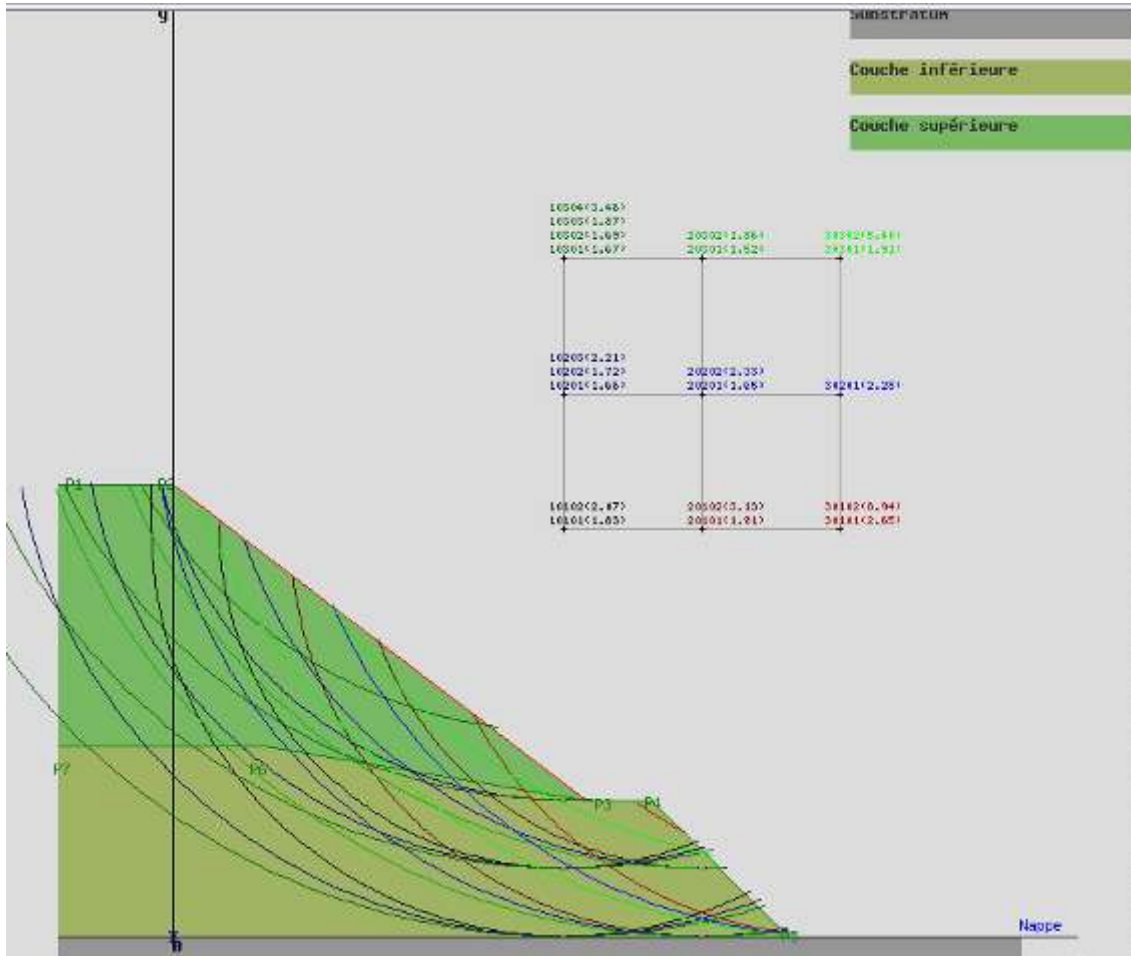
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

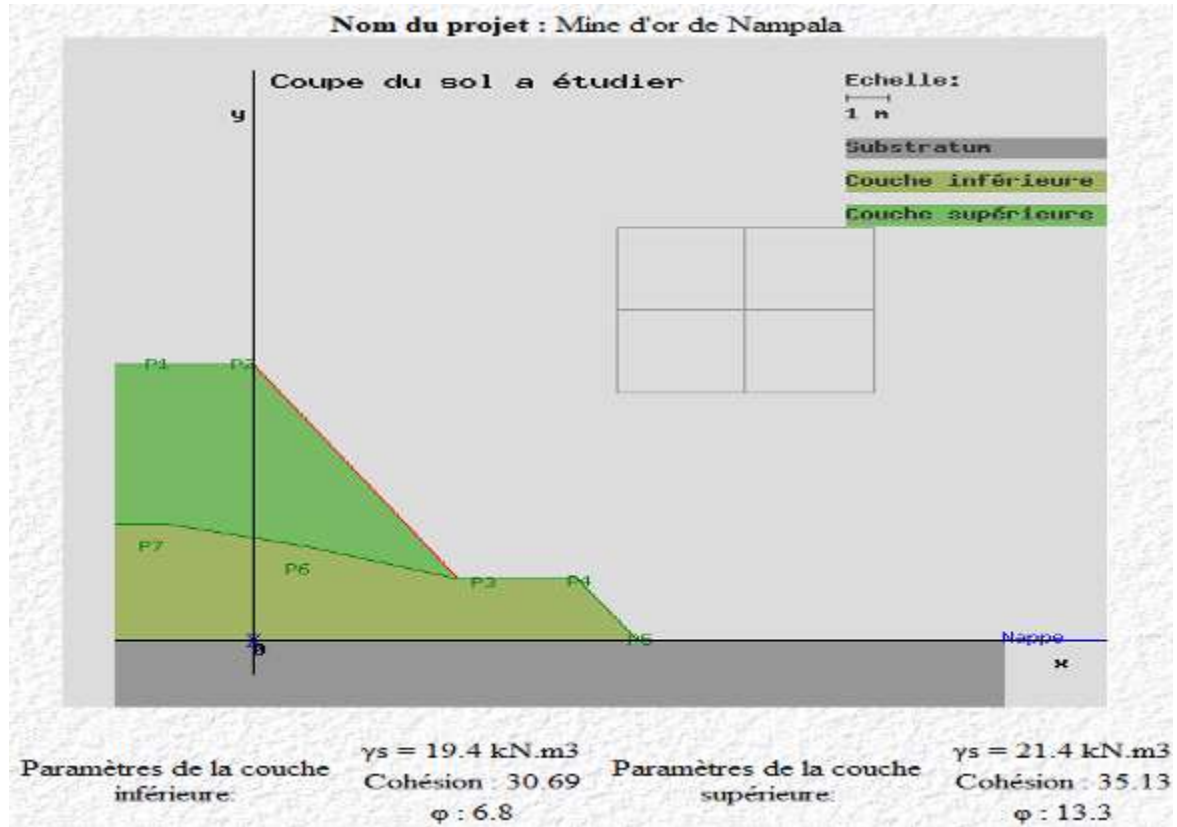
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.83		1,068.36	433.37
10102	8.5	9	7.5	2.07		555.92	244.06
10201	8.5	12	12	1.66		1,431.07	594.29
10202	8.5	12	10.5	1.72		850.60	388.94
10203	8.5	12	9	2.21		376.07	198.10
10301	8.5	15	15	1.67		1,728.92	686.81
10302	8.5	15	13.5	1.69		1,095.28	473.32
10303	8.5	15	12	1.87		569.96	279.60
10304	8.5	15	10.5	3.46		189.04	105.40
20101	11.5	9	9	1.91		545.80	253.76
20102	11.5	9	7.5	3.13		174.88	83.80
20201	11.5	12	12	1.65		840.69	411.14
20202	11.5	12	10.5	2.33		346.26	177.33
20301	11.5	15	15	1.52		1,132.31	540.48
20302	11.5	15	13.5	1.86		574.21	297.51
30101	14.5	9	9	2.65		148.44	75.24
30102	14.5	9	7.5	8.94		3.07	1.64
30201	14.5	12	12	2.28		299.22	155.94
30301	14.5	15	15	1.91		518.56	276.06
30302	14.5	15	13.5	5.40		99.20	52.87

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-10 - Contact Argile compacte - Argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

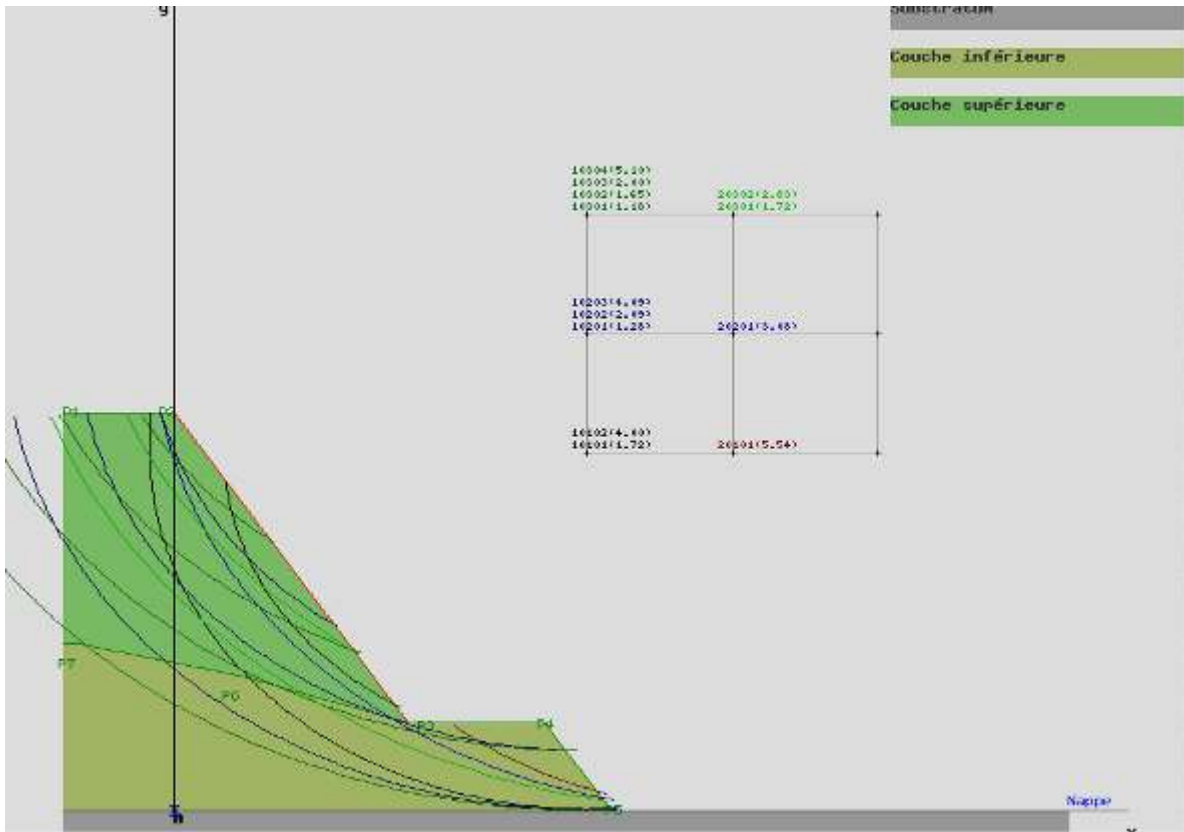
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

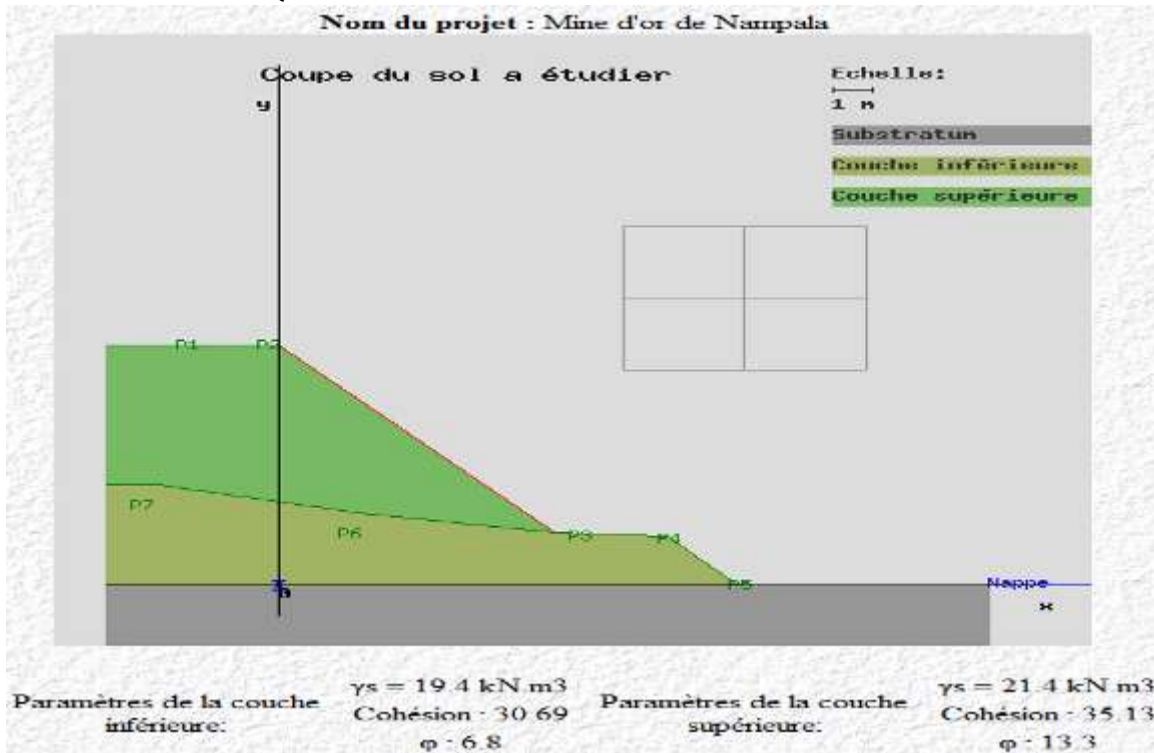
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.72		492.13	294.78
10102	8.5	9	7.5	4.00		74.82	59.77
10201	8.5	12	12	1.28		847.50	490.79
10202	8.5	12	10.5	2.09		369.57	251.02
10203	8.5	12	9	4.09		69.61	56.24
10301	8.5	15	15	1.18		1,136.61	603.79
10302	8.5	15	13.5	1.65		613.54	366.91
10303	8.5	15	12	2.00		249.67	168.35
10304	8.5	15	10.5	5.10		38.37	29.37
20101	11.5	9	9	5.54		42.10	19.82
20201	11.5	12	12	3.08		233.35	159.22
20301	11.5	15	15	1.72		526.02	340.28
20302	11.5	15	13.5	2.83		127.53	99.14

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-11 - Contact Argile compacte - Argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

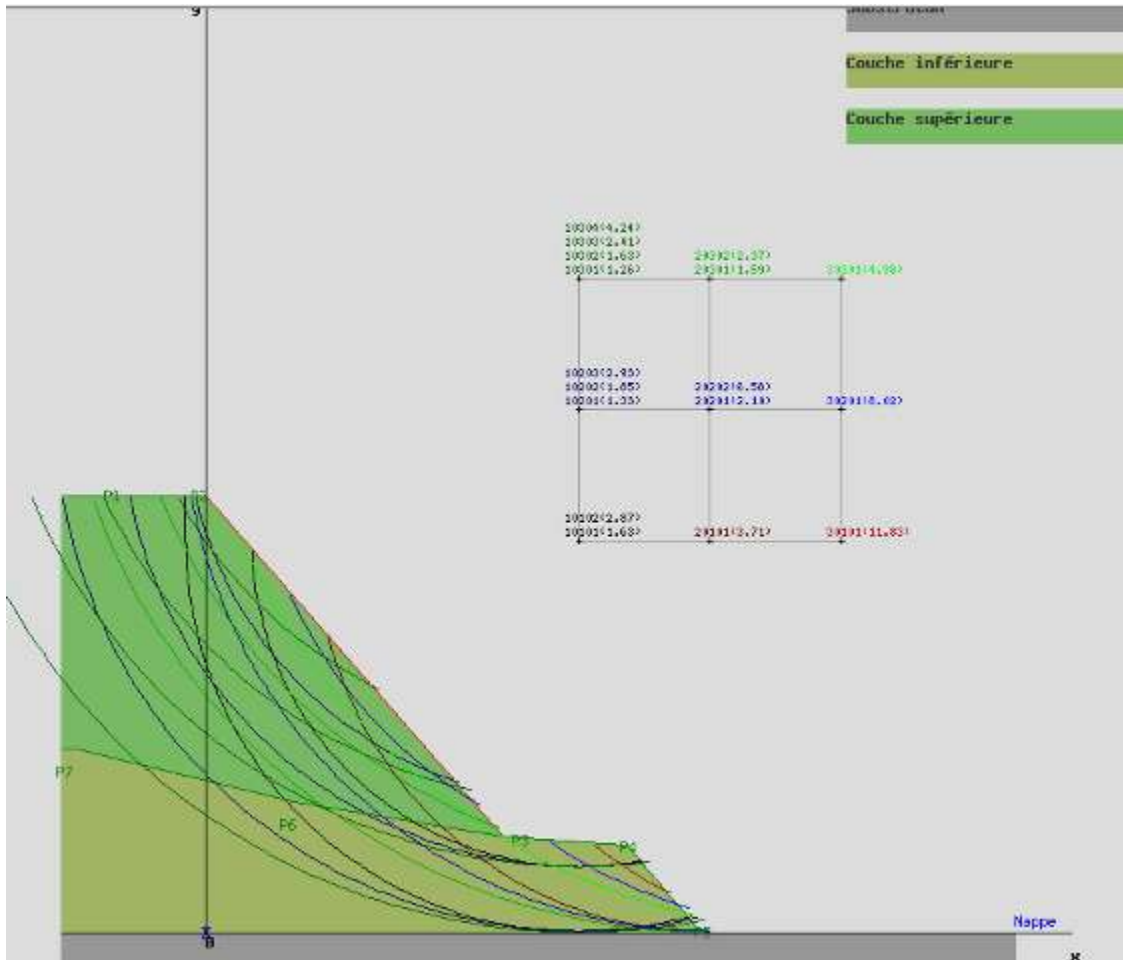
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

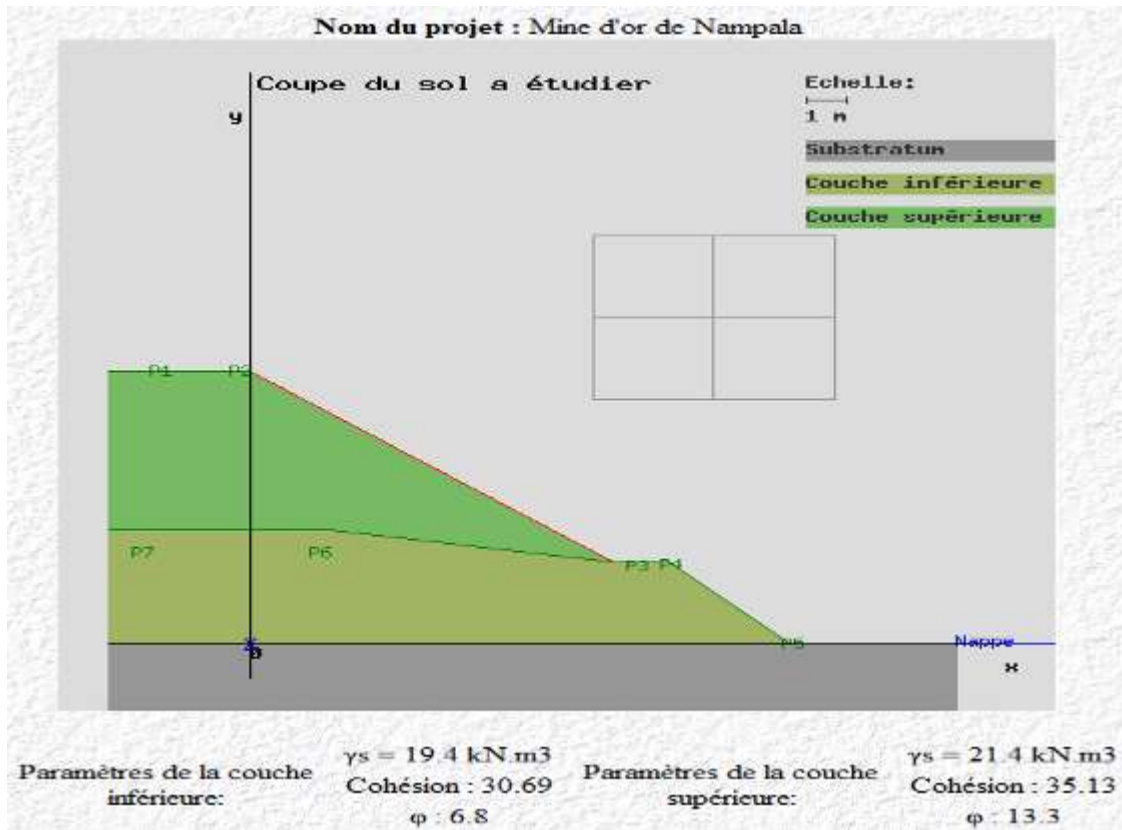
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.63		730.53	371.97
10102	8.5	9	7.5	2.87		266.72	156.80
10201	8.5	12	12	1.33		1,089.28	550.36
10202	8.5	12	10.5	1.85		553.81	323.67
10203	8.5	12	9	2.93		168.63	116.21
10301	8.5	15	15	1.26		1,381.64	652.38
10302	8.5	15	13.5	1.63		797.96	423.72
10303	8.5	15	12	2.01		360.86	217.73
10304	8.5	15	10.5	4.24		79.11	54.69
20101	11.5	9	9	3.71		206.64	105.73
20201	11.5	12	12	2.10		475.26	278.53
20202	11.5	12	10.5	6.58		47.89	35.08
20301	11.5	15	15	1.59		768.28	435.23
20302	11.5	15	13.5	2.37		256.62	175.85
30101	14.5	9	9	11.83		9.60	5.20
30201	14.5	12	12	8.02		30.66	13.24
30301	14.5	15	15	4.98		157.44	96.75

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-12 - Contact Argile compacte - Argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 45°

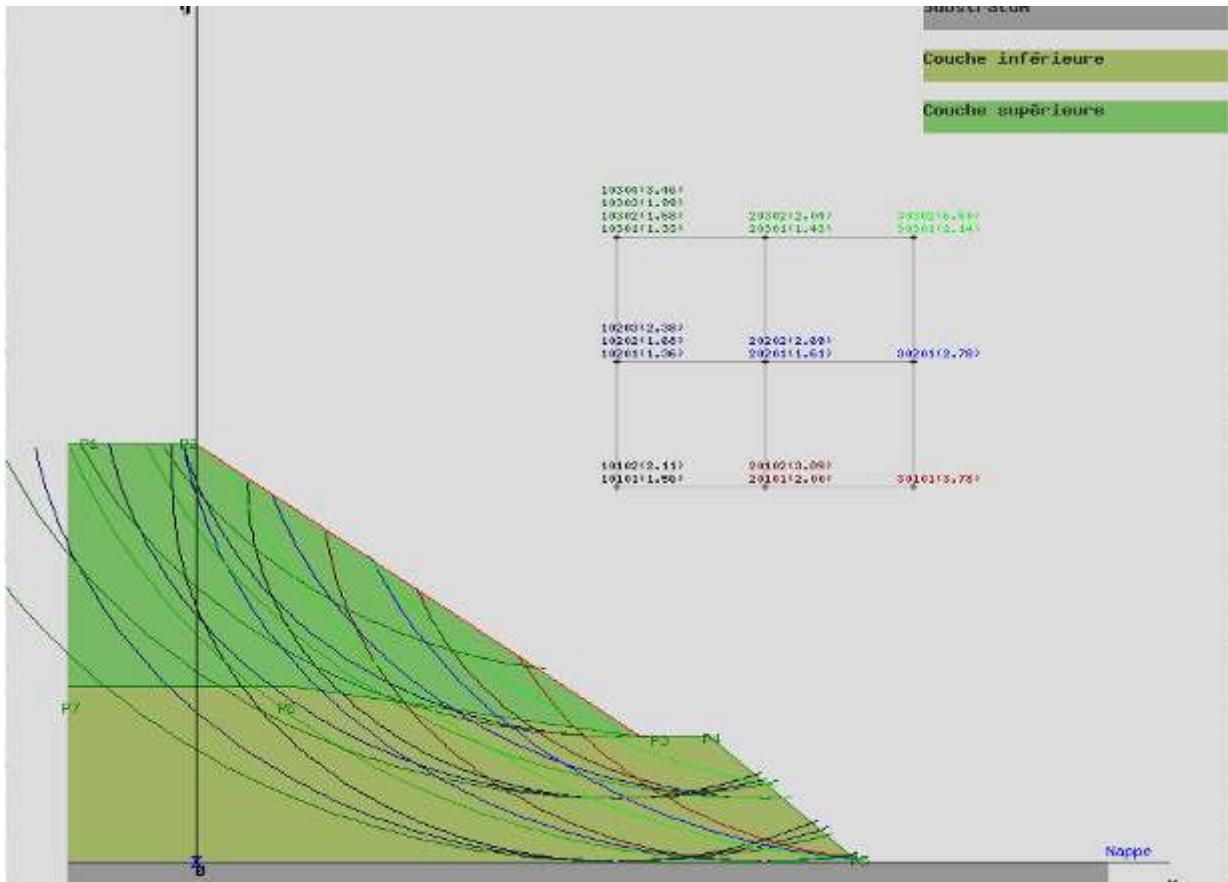
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

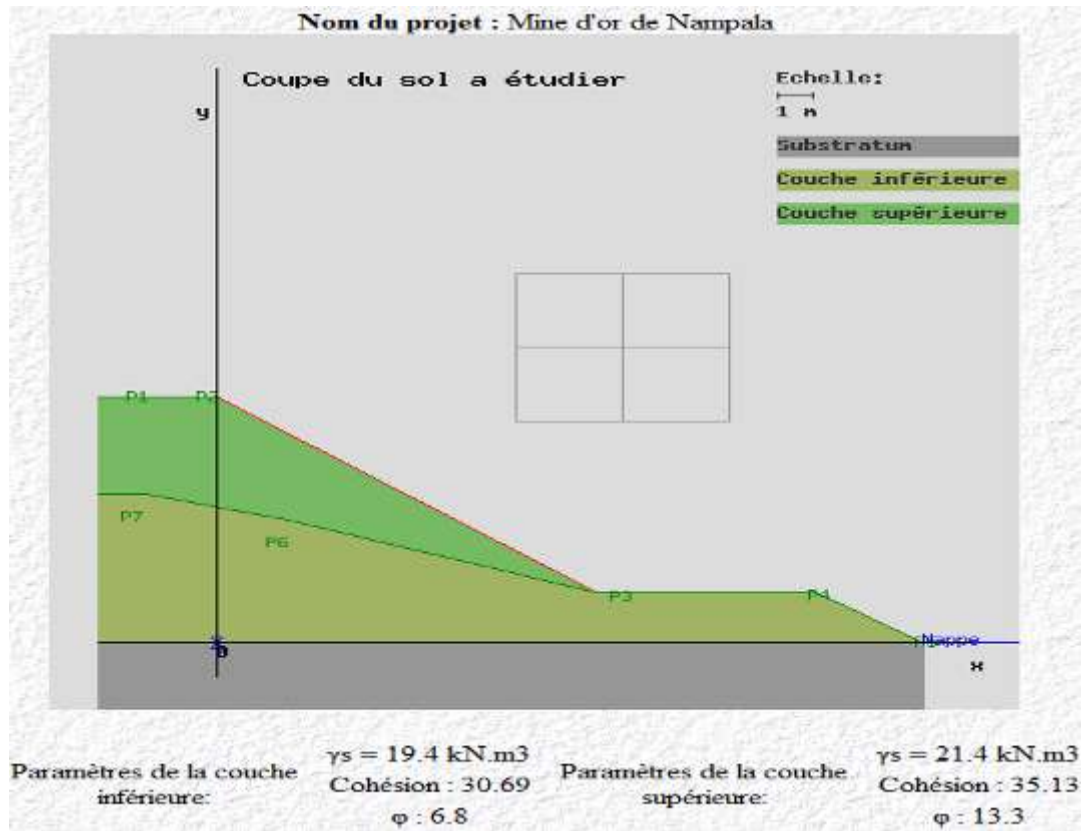
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.56		1,060.21	431.81
10102	8.5	9	7.5	2.11		552.82	243.54
10201	8.5	12	12	1.36		1,421.68	592.48
10202	8.5	12	10.5	1.68		846.83	388.26
10203	8.5	12	9	2.38		375.91	198.08
10301	8.5	15	15	1.33		1,718.41	684.83
10302	8.5	15	13.5	1.58		1,090.93	472.56
10303	8.5	15	12	1.99		569.72	279.56
10304	8.5	15	10.5	3.46		189.04	105.40
20101	11.5	9	9	2.00		540.82	252.27
20102	11.5	9	7.5	3.89		173.55	83.42
20201	11.5	12	12	1.61		834.63	409.43
20202	11.5	12	10.5	2.69		344.52	176.89
20301	11.5	15	15	1.43		1,125.22	538.59
20302	11.5	15	13.5	2.04		572.06	297.00
30101	14.5	9	9	3.78		146.56	74.38
30201	14.5	12	12	2.78		296.51	154.88
30301	14.5	15	15	2.14		515.04	274.82
30302	14.5	15	13.5	6.50		98.76	52.72

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-13 - Contact Argile compacte - Argile jaune
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 30°

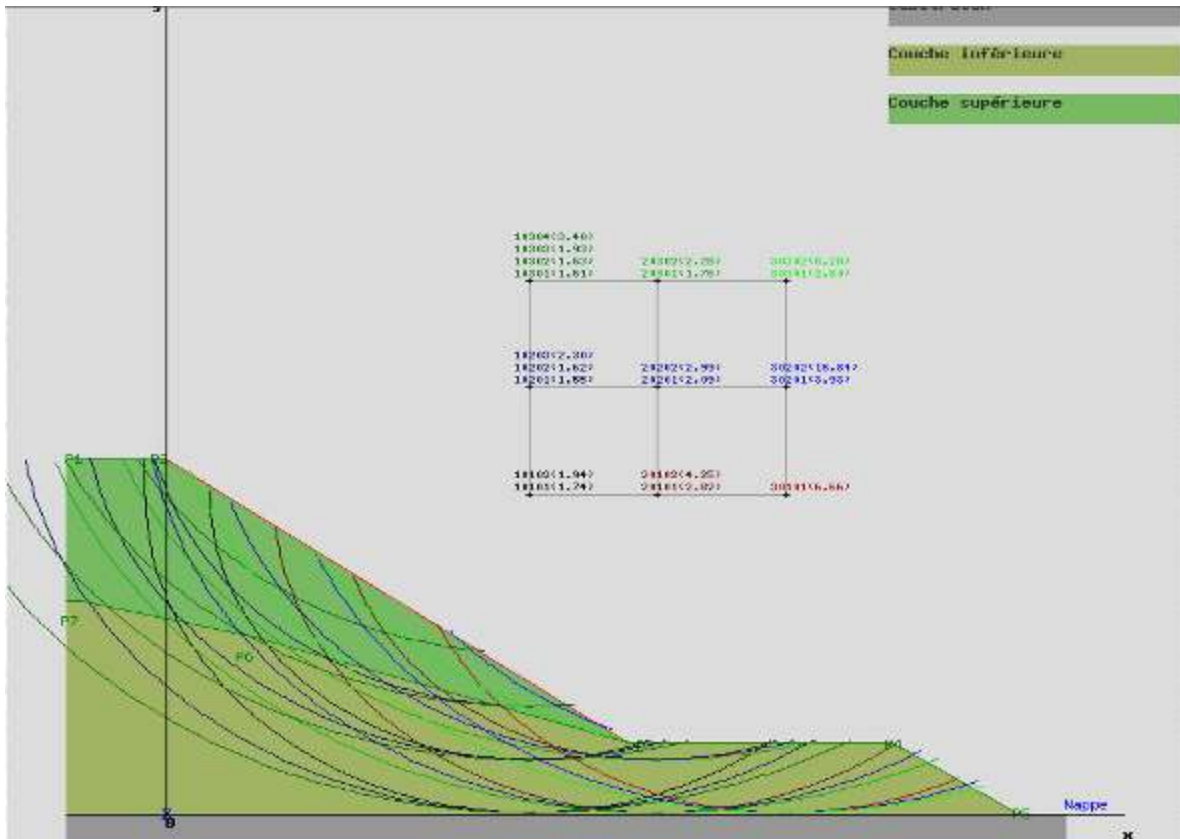
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

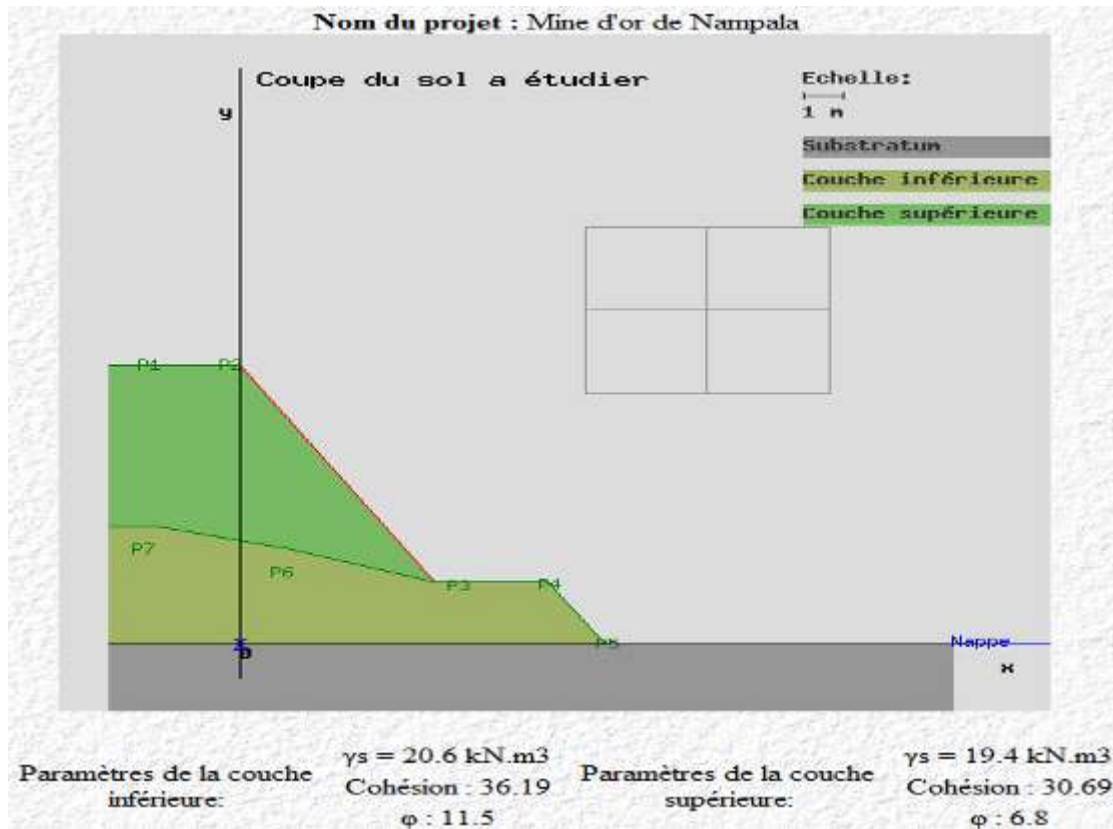
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	1.74		1,103.20	423.56
10102	8.5	9	7.5	1.94		573.23	254.68
10201	8.5	12	12	1.55		1,481.22	575.67
10202	8.5	12	10.5	1.62		865.26	394.49
10203	8.5	12	9	2.30		408.50	206.62
10301	8.5	15	15	1.51		1,788.94	660.91
10302	8.5	15	13.5	1.53		1,106.92	474.71
10303	8.5	15	12	1.93		600.68	285.25
10304	8.5	15	10.5	3.40		209.03	112.61
20101	11.5	9	9	2.82		669.23	233.60
20102	11.5	9	7.5	4.25		202.64	94.90
20201	11.5	12	12	2.09		980.87	389.70
20202	11.5	12	10.5	2.99		383.79	189.31
20301	11.5	15	15	1.75		1,284.64	518.71
20302	11.5	15	13.5	2.28		613.79	305.92
30101	14.5	9	9	6.66		344.59	72.05
30201	14.5	12	12	3.93		511.85	160.56
30202	14.5	12	10.5	15.84		17.32	10.18
30301	14.5	15	15	2.80		737.44	281.71
30302	14.5	15	13.5	5.28		114.38	65.69

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-14 - Contact Argile jaune - Argile compacte
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 60°

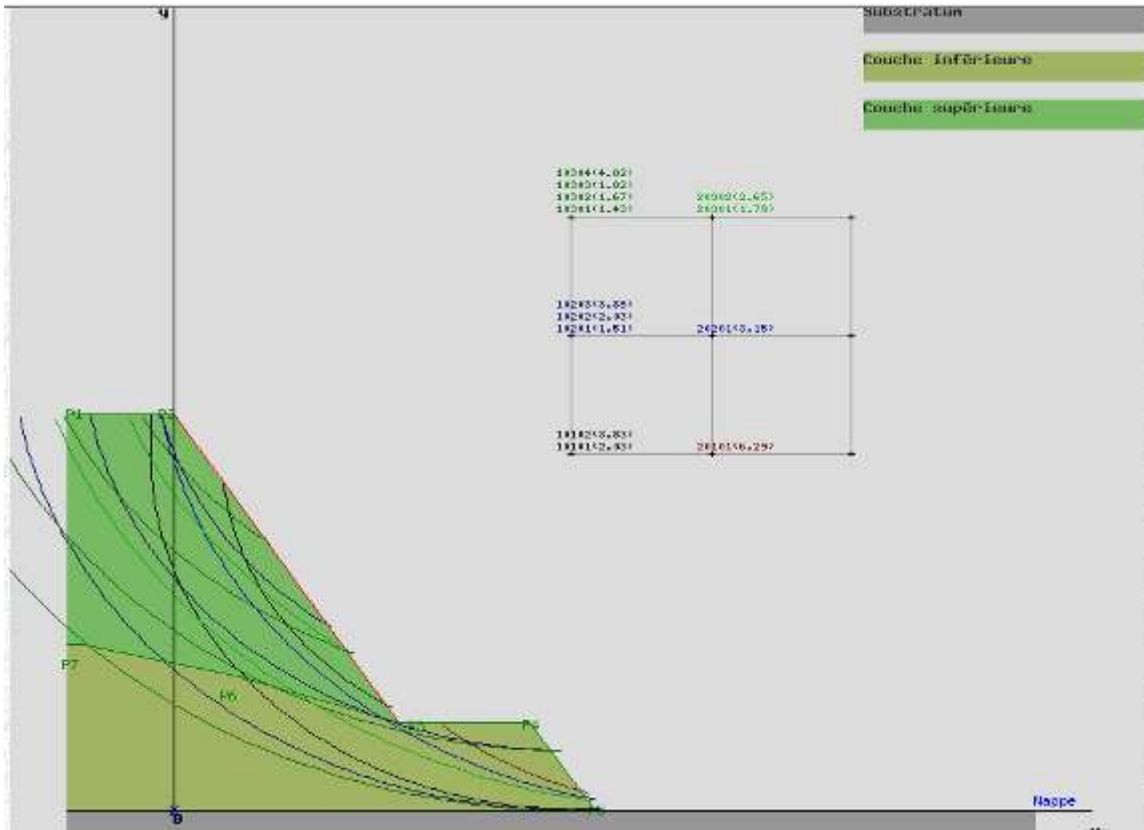
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

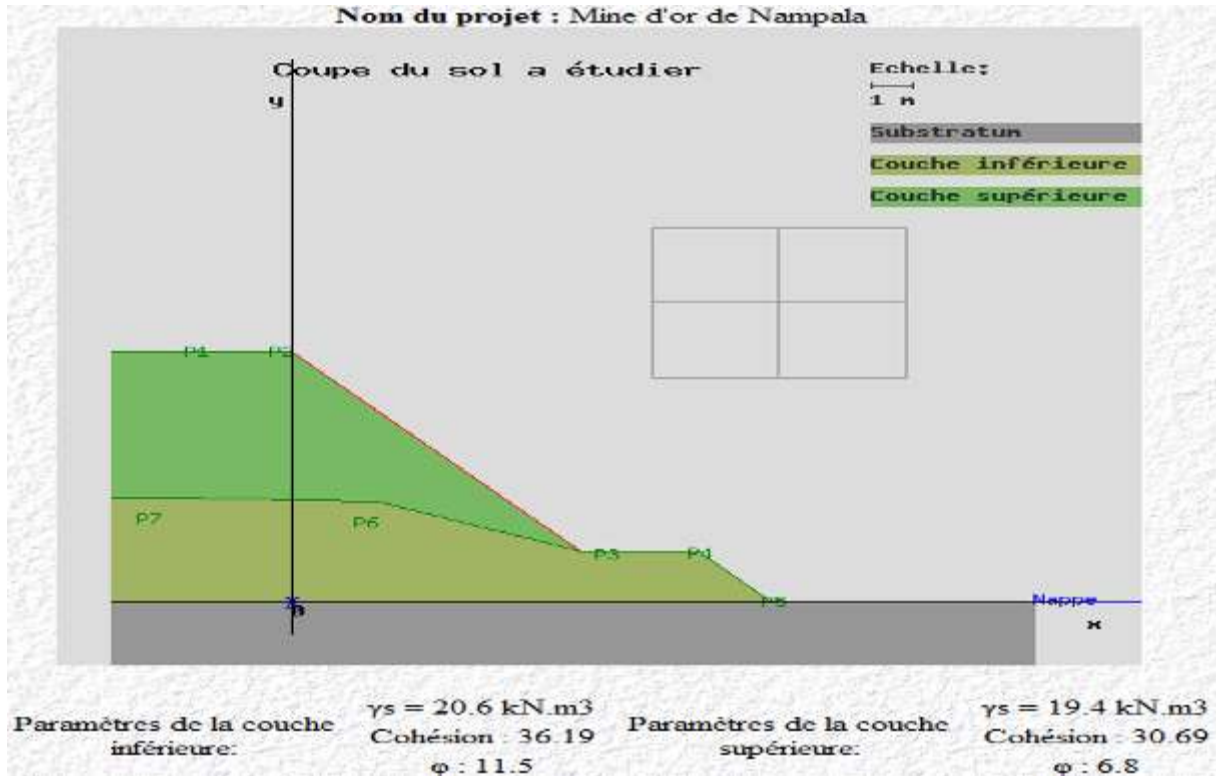
num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.03		474.77	276.19
10102	8.5	9	7.5	3.83		67.83	54.18
10201	8.5	12	12	1.51		805.97	456.44
10202	8.5	12	10.5	2.03		338.37	228.19
10203	8.5	12	9	3.88		63.11	50.99
10301	8.5	15	15	1.43		1,077.23	561.30
10302	8.5	15	13.5	1.67		561.09	333.64
10303	8.5	15	12	1.82		226.33	152.62
10304	8.5	15	10.5	4.82		34.78	26.63
20101	11.5	9	9	6.29		44.70	21.05
20201	11.5	12	12	3.15		221.94	148.36
20301	11.5	15	15	1.79		491.98	313.76
20302	11.5	15	13.5	2.65		115.61	89.88

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES



Site : Carrière « A » Nampala
Sondage : S4
Simulation : S4-15 - Contact Argile jaune - Argile compacte
Vérification de Stabilité suivant un angle de : 50°

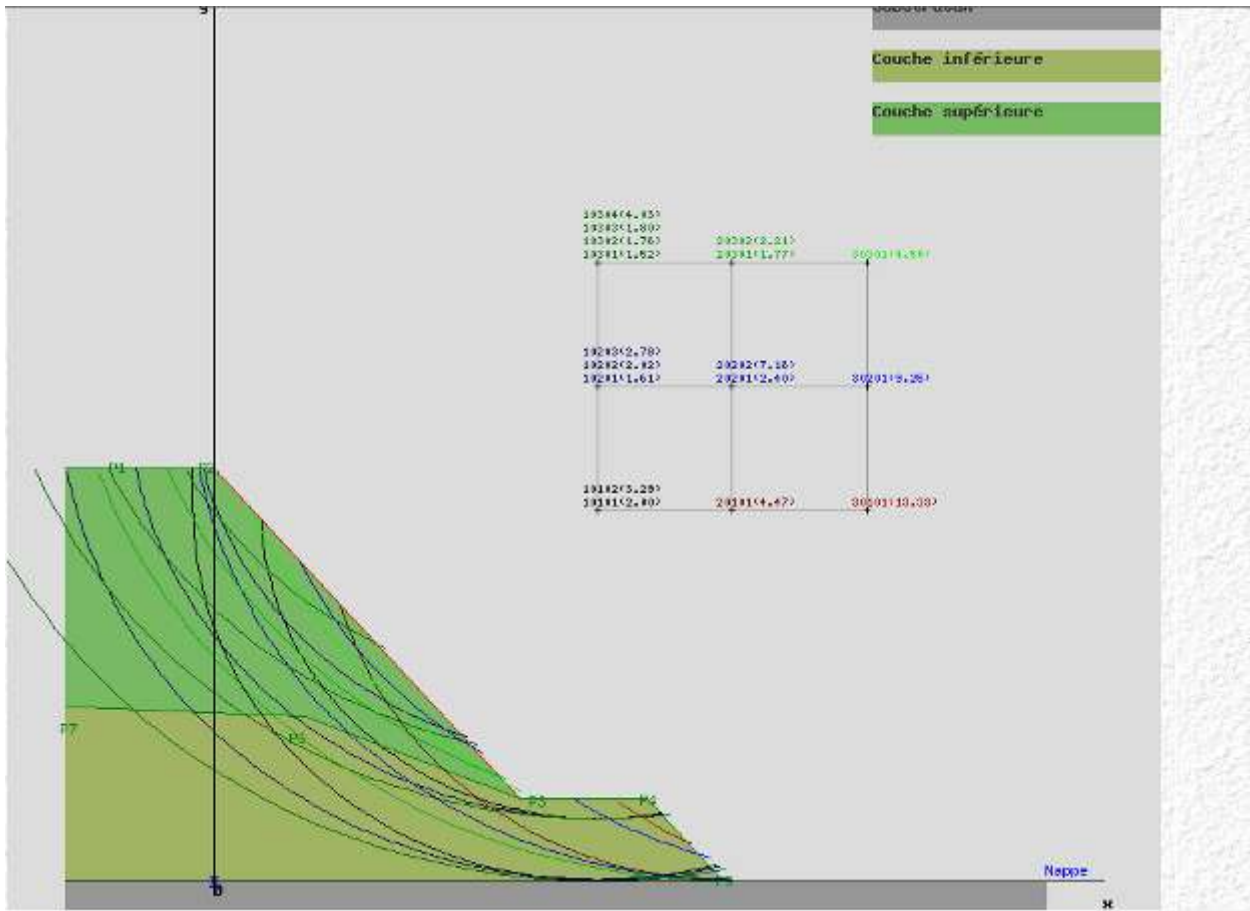
MODELE GEOMETRIQUE



FACTEUR DE SECURITE SUIVANT LA METHODE BISHOP

num cercle	Xc	Yc	R	Fbishop	Fpert	Poids en mvt (WT)	DEN
10101	8.5	9	9	2.00		688.24	341.32
10102	8.5	9	7.5	3.29		230.12	136.11
10201	8.5	12	12	1.61		1,022.76	506.97
10202	8.5	12	10.5	2.02		492.90	290.05
10203	8.5	12	9	2.78		143.94	100.62
10301	8.5	15	15	1.52		1,296.73	602.27
10302	8.5	15	13.5	1.76		717.19	382.69
10303	8.5	15	12	1.80		317.72	193.68
10304	8.5	15	10.5	4.03		67.75	47.31
20101	11.5	9	9	4.47		189.20	91.77
20201	11.5	12	12	2.40		436.55	250.57
20202	11.5	12	10.5	7.16		34.37	25.56
20301	11.5	15	15	1.77		709.12	396.22
20302	11.5	15	13.5	2.21		220.66	153.00
30101	14.5	9	9	13.33		9.72	5.24
30201	14.5	12	12	9.25		30.09	12.79
30301	14.5	15	15	4.50		84.09	62.33

FIGURES DE DIFFERENTS CERCLES DE GLISSEMENT POSSIBLES

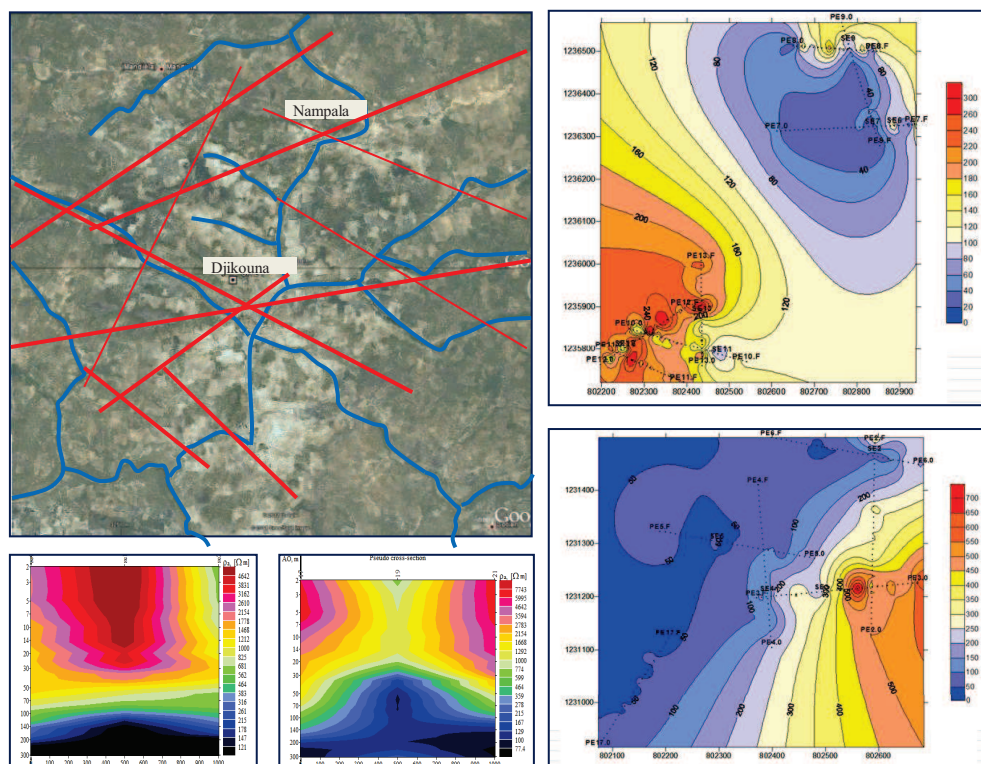


ANNEXE 7

ÉTUDES HYDROGÉOLOGIQUES

Projet d'installation d'une exploitation minière à Nampala

Études Hydrogéologiques du site



RAPPORT PRELIMINAIRE D'ETUDES

Jun 2011

Siège social : 622, Rue 876 – Im. Banou Faladié SEMA
Bamako – République du MALI
BP E 3762 -Tel (223) 76 .17 .48 .18
Email : acte@actengineers.net
Inscrit à l'OICM sous le N° 155
Carte Professionnelle N° 214

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	1
II. GÉNÉRALITÉS	2
2.1. Situation géographique et administrative	2
2.2. Climat et Végétation	2
2.3. Relief et hydrographie :	2
2.4. Contexte Géologique	2
2.5. Aperçu hydrogéologique	3
III. OBJECTIF DE L'ETUDE	4
IV. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION	4
4.1. Analyse documentaire	4
4.2. Inspection hydrogéologique	4
4.3. Etudes photo satellites	5
4.4. Prospection géophysique	5
V. RÉSULTATS OBTENUS :	7
5.1. Synthèse hydrogéologique :	7
5.1.1. Investigation Hydrogéologique :	7
5.1.2. Bilan Hydrique	8
5.1.3. Prédétermination des débits exploitables	13
5.1.4. Variation de la réserve en eau souterraine	14
5.2. Étude Photo Géologique	15
5.3. Prospection Géophysique :	16
VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	24
VII. ANNEXES :	26
7.1. Plan de Situation des Travaux Géophysiques	27
7.2. Fiche Sondages Électriques	28
7.3. Fiches Profils Électriques	29
7.4. Données Climatologiques	30
7.4.1. Tableau A1 : Pluviométrie pour Sikasso	30
7.4.2. Tableau A2 : Température minimum pour Sikasso	31
7.4.3. Tableau A3 : Température maximum pour Sikasso	32
7.4.4. Tableau A4 : Évapotranspiration potentielle pour Sikasso	33

I. INTRODUCTION

Dans le cadre du développement de ses activités minières sur le Gite de Nampala, la Compagnie ROBEX a sollicité les services du bureau d'Ingénieurs Conseils ACTENGINEERING pour réaliser les études hydrogéologiques et géophysiques sur le site sus mentionné

Les résultats de ces études devraient permettre de mieux cerner :

- d'une part le potentiel aquifère du système de nappes d'eau souterraine et les conditions aux limites du micro bassin versant et
- d'autre part le contexte géo électrique favorable à l'implantation des ouvrages de captage d'eau souterraine de plus grands débits.

Conformément à la méthodologie indiquée dans la proposition technique adressée à ROBEX, les études hydrogéologiques se dérouleront en deux phases distinctes :

- Une première phase de prospection hydrologique et géophysique de terrain en vue de situer le contexte hydrogéologique de la zone d'étude et de formuler des hypothèses sur le potentiel aquifère du site. Cette première phase permettra également de localiser les sites potentiels de forages pouvant délivrer un débit important.
- A la suite de cette étude les forages identifiés seront réalisés par une entreprise commise par ROBEX.
- La seconde phase consistera à réaliser des essais de pompage longue durée en vue d'affiner les résultats obtenus lors de la première phase et de préciser la capacité de production et régénération de l'aquifère au niveau du site.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus lors de la première phase de l'étude qu'il traite dans les grandes lignes suivantes :

- Chapitre 1 : synthèse hydro géologique
- Chapitre 2 : Études photo géologiques
- Chapitre 3 : Prospection géophysique

II. GÉNÉRALITÉS

2.1. Situation géographique et administrative

Relevant administrativement de la commune de Finkolo Ganadougou dans le Cercle de Sikasso, Région de Sikasso, le village de Nampala se situe à 40km environ au Sud-Sud Est de Niena. On y accède par la piste rurale qui mène de Tiola à Finkolo d'où se trouve à 12 km vers le Sud – Sud Ouest le Gite de Nampala.

2.2. Climat et Végétation

Située dans les limites des coordonnées géographiques 6°15' longitude W et 11°10' latitude nord, la zone du Gite de Nampala appartient à la bande climatique Soudanienne caractérisée par une pluviométrie moyen annuelle de 1100mm/an, une évapotranspiration potentielle de 1600mm/an, une température moyen annuelle de 27°C et une humidité relative de 50%, ces caractéristiques Hydro météorologiques déterminent une végétation du type de la forêt claire à larges savanes arborées.

L'année pluviométrique se divise en :

- Une saison pluvieuse qui dure de Mai à Octobre et dont le maximum de pluviométrie mensuelle est enregistré en juillet, Août et septembre ;
- Une saison sèche qui va de Novembre à Avril où l'étiage s'installe aux mois de Mars et Avril.

2.3. Relief et hydrographie :

La zone du projet appartient à un contexte géomorphologique de moyen versant du bassin de la BAGOÉ où la surface d'aplanissement d'altitude moyen 320m est structurée par un relief de bases croupes latéritiques d'altitude variant de 350m à 380m et dont les espaces inter collinaires forment des plans d'écoulement de surface des eaux de pluie vers le bas profil où le réseau hydrographique dense est caractérisé par des marigots temporaires qui drainent les eaux de ruissellement vers la rivière Bagoé.

2.4. Contexte Géologique

La géologie du site est dominée par les formations birrimiennes métamorphisées constituées essentiellement de Schistes, de Schistes Tuffacés et de Grauwackes.

La fin du cycle éburnéen a été marquée par des failles de directions principales NE-SW à NNE-SSW et secondaires NW-SE qui y ont permis de petites intrusions de Granites, Granodiorites, Monzodiorites et Diorites Quartzifères.

Suite à une longue phase humide de l'Éocène, l'ensemble de ces formations géologiques a subi une altération physico-chimique ayant provoqué le développement d'une croûte argilo

latéritique à faciès plus latéritique au sommet, argileux sur Bed Rock Phylliteux et arénacé sur Bed Rock Grenu.

2.5. Aperçu hydrogéologique

L'ensemble litho stratigraphique décrit ci-dessus est le siège de la circulation d'eau souterraine en trois types de nappes :

- **La nappe phréatique**

De type inter granulaire, elle gise dans le milieu poreux naturel des sédiments argilo latéritiques à canaux, argileux, argilo sableux et sableux.

- **La nappe semi captive**

Elle constitue l'aquifère qui se dresse de la base des altérites meubles au sommet altéro fissuré ou broyé du Bed Rock.

Ces deux types de nappe sont naturellement plus importants au fond des vallées que sur les versants.

- **La nappe captive**

Elle gise dans les horizons fracturés ou fissurés profonds du Bed Rock.

III. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif principal de l'étude est de déterminer le niveau de la nappe, la quantité d'eau qu'elle peut drainer jusqu'à la carrière sur la base de la plus grande pluviométrie sur tout le bassin versant pour une période de retour de 50 ans

Accessoirement l'étude permettra de localiser les points les plus favorables pour la réalisation de forages à gros débits en vue de permettre éventuellement à couvrir une partie ou la totalité des besoins d'exploitation de la mine.

Le contexte géologique et hydrogéologique s'imposant, il faudra d'une part mener des études hydrogéologiques permettant de définir les potentialités hydrogéologiques du système aquifère plus précisément le milieu oxydé du site du gîte de Nampala (recouvrement d'artérites meubles), et d'autre part mener les études géophysiques permettant d'implanter des forages d'eau dans le périmètre du permis de recherche et d'exploitation minière.

IV. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION

Les points d'eau sont implantés sur la base de l'analyse documentaire, d'une inspection hydrogéologique, de l'interprétation photo satellites et de la prospection géophysique.

4.1. Analyse documentaire

Elle a consisté à collecter et à traiter les informations à partir de données de la base SIGMA/DNH et à consulter les documents cartographiques à l'Institut Géographique du Mali (IGM) et à la Direction Nationale de la Géologie et des Mines (DNGM).

4.2. Inspection hydrogéologique

L'implantation d'un point d'eau doit satisfaire à des critères souvent contradictoires :

- choix d'un site hydro géologiquement favorable, parfois en nombre restreint;
- critères sociologiques de positionnement, respect des lieux à vocation particulière (cimetière, lieux sacrés), problèmes de propriété, etc.

Aussi lors de l'implantation, nous tiendrons compte de ces critères essentiels :

- Le point d'eau doit se situer dans un lieu libre d'accès ;
- Le choix doit être adéquat pour la construction des infrastructures ;
- Il ne doit pas présenter de danger potentiel de pollution bactérienne des aquifères superficiel, on se placera en dehors des mares, des marigots et des zones dont les forages captent de l'eau saumâtre.

Le géophysicien commencera son enquête par une discussion avec les équipes techniques du Client afin de cerner au mieux leurs souhaits et d'en tenir compte pour la localisation des zones à prospector. Cet échange de points de vue pourrait s'étendre aux populations riveraines.

Au cours de cette enquête, le géophysicien notera des éléments favorables ou défavorables à l'implantation des sites pour les forages.

Le géophysicien préparera un plan schématique des lieux à l'échelle approximative du 1/40 000.

Il prendra soin de noter des points caractéristiques (ouvrages existants, bâtiment particulier, thalweg, etc.) et de mesurer quelques distances au topo fil afin de se repérer ultérieurement avec précision.

4.3. Etudes photo satellites

L'étude photo satellites a été effectuée sur la base des photos du logiciel Google Earth à l'échelle variable en fonction des besoins et couvrant l'ensemble du secteur.

Cette étude favorise une grande précision pour la recherche des discontinuités structurales et des réseaux de fractures très fréquentes dans les zones de socle et visibles sur les photos.

Tous les indices de surface pouvant avoir un rôle hydrogéologique et permettant un bon repérage au sol sont soigneusement marqués à l'ordinateur et imprimés pour les travaux de terrain.

Elle permet de tracer une esquisse structurale, voire géologique de la zone d'étude, mais surtout de repérer tous les alignements morpho structuraux, soulignés par le réseau hydrogéologique où se détachant simplement en clair où sombre sur la photo.

L'étude des photos satellites permettra de mettre en évidence les anciens systèmes de drainage sous le recouvrement superficiel quaternaire, les grands traits morphologiques sont mis en évidence (larges failles ayant induit la création de petites fractures (couloirs de fractures), zones à haute intensité de drainage), les zones de végétation et les tracés de l'érosion fluviale ainsi que les zones d'habitat.

4.4. Prospection géophysique

Les méthodes électriques utilisées dans le cadre de cette étude sont basées sur la mesure de la résistivité apparente opposée par les terrains au passage du courant électrique.

On envoie à l'aide d'électrode A et B (électrode d'envoi ou d'injection) un courant électrique d'intensité I, on mesure la différence de potentielle ΔV entre les électrodes M et N (dite de mesure), de cette mesure on calcule la résistivité apparente $R_a = K \Delta V / I$ ou (K est un coefficient dépendant du dispositif AMNB de travail).

Deux méthodes ont été utilisées ici, il s'agit des traînées électriques (TE) et sondages électriques (SE).

❖ **Présentation d'une TE (Traînée Électrique)**

Une traînée électrique se présente comme étant une exploration latérale ou horizontale. Dans ce cas, la profondeur d'investigation reste apparemment constante par le choix d'un AB fixe, MN fixe et le pas (distance entre deux mesures consécutives) constant.

En procédant à cette technique, on arrive à détecter les hétérogénéités existantes dans les terrains prospectés (faible résistivité dans le cas présent).

❖ **Présentation d'un SE (Sondage Électrique)**

Un sondage électrique se présente comme étant une investigation verticale à un point fixe. Si nous écartons progressivement les électrodes A et B la profondeur d'investigation augmente. On mesure ainsi la résistivité apparente d'un volume de terrain de profondeur croissante.

Ce procédé permet en comparant la courbe de résistivité apparente mesurée en fonction de la profondeur à des courbes calculées (ABAQUE), d'obtenir une coupe géo électrique dont la précision dépend du contraste de résistivité mesurée sur le terrain.

Il est à noter que l'on mesure non pas la résistivité du terrain à une profondeur déterminée, mais la résistivité apparente d'une tranche de terrain depuis la surface jusqu'à une certaine profondeur.

V. RÉSULTATS OBTENUS :

5.1. Synthèse hydrogéologique :

La présente synthèse hydrogéologique porte sur :

- L'investigation hydrogéologique des forages existants
- Le Bilan hydrique
- Prédétermination des débits exploitables
- La variation de la réserve

5.1.1. Investigation Hydrogéologique :

Les données des forages relevées du répertoire SIGMA dans la commune de Finkolo GANADOUGOU sont récapitulées dans le tableau ci-dessous:

Village	N° forage	Prof	Rec	Venues d'eau		Débit air lift	Niveau statique	Lithologie
				Sup	Princi			
Finkolo	FP1	134	68	73	79	28	11,8	SA/AR/SC
	FP2	89	64	79	87	16,2	9,8	AR/SC/GW
	FP3	219	71	78	78	8,0	11,0	SA/AR/SC
Nampala	FP1	83	49	65	80	20,00	8,20	SC/GW/LT
	FP2	116	-	85	109	7,2	9,40	SA/AR/SC
Gladiè	FN1	64	64	-	-	-	-	GR
	FN2	85	68	70	82	86,1	11,5	SA/AR/SC
	FN3	85	45	54	78	21,21	16,20	SA/AR/SC
	FP1	85	58	72	83	10,8	12,1	SC/GW/LT
	FP2	78	-	67	78	20,00	-	SC/
	FP3	85	76	79	83	14,1	13,90	SA/AR/SC
	FP4	90	80	80	84	11,5	17,20	SA/AR/SC
FP5	83	34	67	78	2,7	13,20	AR/SC/GW	
N'Golonina	FP1	88	62	74	78	4,00	22,70	SC/QZ/
	FP2	95	-	89	89	15,00	9,20	SCHISTE
	FP3	76	-	70	73	15,00	12,90	SCHISTE
Kokouna	FP1	81	-	69	78	18,00	6,20	SCHISTE
	FP2	76	-	67	68	7,2	8,10	SCHISTE
Yantioribougou	FP1	97	75	7	9	86,00	5,7	SA/AR/SC
Tonokalacoro	FP1	141	43	59	59	2,1	5,5	SA/AR/GR
Dezebela	FP1	125	52	64	64	2,8	7,5	SA/AR/SC
	FP2	79	47	52	71	22,0	10,90	SA/AR/SC
Bankorobougou	FP1	82	51	66	77	6,8	8,60	-
	FP2	72	-	50	50	2,8	6,20	SA/AR/SC
	FP3	86	72	74	75	25,0	8,30	SC/GW/AR

De leur analyse se dégage les principaux traits caractéristiques de l'hydrogéologie locale qui suivent :

Recouvrement

D'une épaisseur moyenne de 60 m, il est essentiellement constitué de latérite et d'argile latéritique au sommet, d'argile, argile sableuse et sable argileux à mi profil et de saprolites et arènes à la base du recouvrement.

Niveau statique

La profondeur du niveau statique est en moyenne de 11 m, elle varie des ordres inférieurs à 10 m à moins de 20 m en général.

Venues d'Eau

Sous le recouvrement moyen de 60 m, les venues d'eau se situent dans le milieu fissuré du sommet du Bed Rock généralement à partir de 70 m de profondeur et dans le milieu fracturé profond où les dernières arrivées d'eau se situent à plus de 100 m.

Débits

Le débit moyen obtenu dans la commune est de l'ordre de **20m³/h** avec un minimum de **2m³/h** (à Gladié et Tonokalakoro) et un maximum de **86m³/h** (à Gladié et Yantioribougou), le maximum obtenu à Nampala est 20 m³/h.

Les faibles débits sont enregistrés là où les arrivées d'eau s'individualisent en un seul horizon aquifère.

5.1.2. Bilan Hydrique

La recharge des aquifères a pu être estimée à partir de l'infiltration moyenne annuelle qui est déterminée par la formule empirique:

$$I = P - E - ETR$$

Avec :

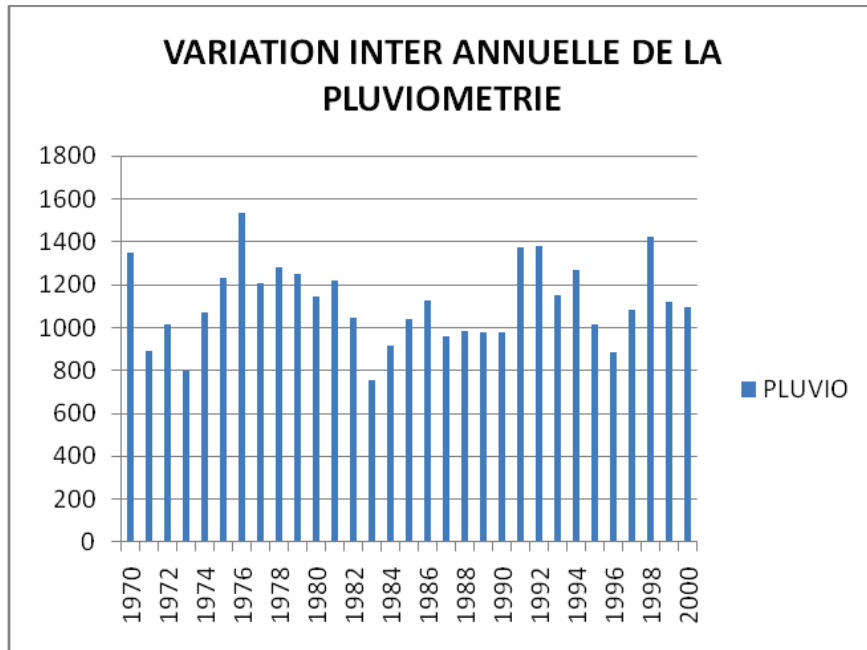
- P = pluviométrie moyenne (mm)
- E = Écoulement moyen annuel (mm)
- ETR = L'évapotranspiration réelle annuelle (mm)
- I = infiltration moyenne annuelle (mm)

- **La pluviométrie**

Les relevés pluviométriques mensuels et annuels enregistrés de 1970 à 2000 à la station synoptique de Sikasso sont récapitulés dans le tableau en annexe. Ils ont permis de calculer une moyenne de 1115mm. De leur analyse se dégagent les variations suivantes :

Variation inter annuelle

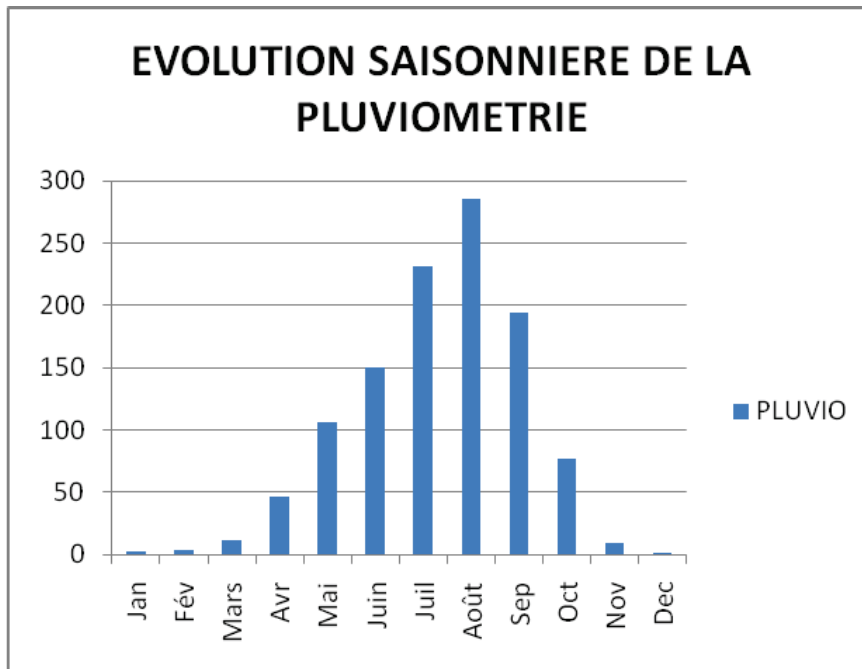
L'histogramme correspondant est le graphique ci-dessous :



On constate qu'en moyenne tous les deux ans les hauteurs pluviométriques enregistrées sont maximales. Aussi définit- ont un cycle de hausse pluviométrique de deux ans qui correspond en fait en cycle de recharge de nappe dans les relations de recharge par drainage entre les eaux de ruissellement et les eaux souterraines.

Variation Saisonnière

L'évolution saisonnière de l'année pluviométrique est illustrée par le graphique ci-dessous :



Les moyennes pluviométriques mensuelles sont croissante jusqu'en Août, au-delà duquel elles décroissent.

- **L'écoulement**

Il s'agit de la quantité d'eau qui coule vers les exutoires en alimentant les cours d'eau pérennes. L'écoulement se détermine par la formule suivante :

$$E = P \times K_e$$

Où **P** = pluviométrie moyenne annuelle en mm.

Ke = coefficient d'écoulement qui s'obtient par la formule :

$$K_e = 1 - D/P$$

Où D est le déficit d'écoulement qui s'exprime d'après Turc par :

$$D = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Avec

L (expressions thermiques annuelles) = $300 + 25T + 0,005T^3$

ou T est la température moyenne annuelle.

D/P est le coefficient du déficit d'écoulement, D'autre part :

$$D = ETR + 1$$

En effet la zone d'étude a un substratum cristallophyllien dont le profil d'altération, à dominante argilo latéritique dans les 20 premiers mètres du Recouvrement semble peu favorable à l'infiltration directe et renvoi les ruissellements au réseau hydrographique où se déroule la plus part des échanges entre les cours d'eau supérieurs(E), l'atmosphère (ETr) et la nappe d'eau souterraine(I indirecte).

- **La température :**

Les relevés de température minimum et maximum de 1970 à 2000 (confère tableau en annexe) recensés donnent les valeurs moyennes suivantes :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
Température	24,55	27,3	30,05	31,15	29,95	27,5	26,1	25,7	26,55	27,55	26,4	24,2	27

La température moyenne annuelle étant de **27°C**, l'expression thermique annuelle (**L**) s'élève à **1073**.

- **Le déficit d'écoulement :**

Pour une pluviométrie moyenne de 1115mm/an, le déficit d'écoulement est calculé d'après la formule de Turc ainsi qu'il suit :

$$D = \frac{1115}{\sqrt{0.9 + \frac{(1115)^2}{(1073)^2}}} = 792.46$$

- **Le coefficient d'écoulement annuel :**

D'après son expression on a :

$$Ke = 1 - \frac{792.46}{1115} = 0.29$$

À partir de la formule $E = P \times Ke$, les valeurs mensuelles de l'Écoulement moyen par rapport à la Pluviométrie mensuelle moyenne sont les suivantes :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P	1,9	3,7	10,8	45,8	105,8	149,8	230,9	285,3	194,3	77,3	9,4	0,2	1115
E	0,551	1,073	3,132	13,182	30,682	43,442	66,961	82,737	56,375	22,417	2,726	0,058	323

- **L'évapotranspiration réelle**

L'évapotranspiration réelle (ETR) correspond à la quantité d'eau évaporée et transpirée dans les conditions réelles de pluies. Elle est généralement estimée à partir de l'évapotranspiration potentielle (ETP) qui correspond à la quantité d'eau évaporée et transpirée lorsque l'eau tombée est largement suffisante pour satisfaire la demande en évapotranspiration.

Les relevés d'évapotranspiration potentielle dans la zone d'étude recensée à la station de Sikasso de 1974 à 1994 sont récapitulés dans le tableau en Annexe. On en déduit une moyenne annuelle de 1667mm qui se répartit comme suit :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
ETP	130,19	142,81	169,06	171,99	168,85	140,73	125,78	120,28	121,2	131,63	120,25	124,69	1667

- **L'infiltration**

À partir des termes exprimés et calculés ci haut, l'infiltration (I) s'obtient à partir des résultats consignés dans le tableau ci-dessous :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P	1,9	3,7	10,8	45,8	105,8	149,8	230,9	285,3	194,4	77,3	9,4	0,2	111,5
E	0,55	1,07	3,13	13,28	30,68	43,44	66,96	82,73	56,37	22,41	2,72	0,058	323
D	1,34	2,62	7,66	32,51	75,11	106,35	163,93	202,56	138,02	54,88	6,67	0,14	792
ETP	130,19	142,81	169,06	171,99	168,85	140,73	125,78	120,28	121,2	131,63	120,25	124,69	1667
ETR	1,34	2,62	7,66	32,51	75,11	106,35	125,78	120,28	121,2	131,63	29,927	0,142	755
RFU	0	0	0	0	0	0	38,15	100	100	23,35	0	0	-
I	0	0	0	0	0	0	0	20,44	16,82	0	0	0	37,26

On constate qu'en moyenne 37 mm de pluies s'infiltrent par an dans la nappe d'eau souterraine ; ce qui représente 3,3% de la pluviométrie.

5.1.3. Prédétermination des débits exploitables

- **Détermination du micro Bassin hydro géologique**

Le micro bassin objet de la présente étude s'étend dans un contexte géomorphologique incluant les villages de Bankorobougou, Nampala, Dézébéla, Djikouna, Diamabougou et Ngolola.

Orienté du NE de Dézébéla où le micro bassin est large de 3km à Djikouna où sa largeur atteint 10 km, le couloir morphologique se ferme à Ngolola donnant sur une superficie(Sbv) d'environ 109 558 000 m².

De la densité du réseau hydrographique interne et des basses croupes le structurant, on note que les zones potentielles d'infiltration (Si) occupent 30% de la superficie totale soit 32 867 400 m² correspondant à l'étendue du système aquifère à parois verticales et dont la partie oxydée constitue la nappe inter granulaire épaisse d'une cinquantaine de mètres (50m) sous le niveau statique moyen de 10m et la partie sulfurée, la nappe de fissuration dont les principaux horizons aquifères captés se situent dans les cinquante (50) premiers mètres du Bed rock.

Ces 2 nappes communiquent généralement par transfert d'eau du milieu poreux naturel vers le milieu fissuré et ont des conditions aux limites et caractéristiques hydrodynamiques similaires que révèlent les essais de pompages.

- **Caractéristiques hydro dynamiques**

Sur la base des données techniques suivantes :

- Une Transmissivité moyenne (T) de 5. 10⁻⁴m²/s des systèmes aquifères à substratum schisto-grauwackeux du bassin de la Bagoé ;
- Une porosité interstitielle efficace (Pe) de 30% des altérites meubles ;
- Une porosité de fissuration(Pf) de 70% par horizon aquifère ;
- Un gradient hydraulique (i) de 4.10⁻³ de Nampala à Djikouna

On obtient :

Dans la nappe du Recouvrement :

La **perméabilité** des altérites meubles est calculée d'après la formule :

$$K=T/ h= 10^{-5}m/s$$

Le **débit instantané** de la nappe inter granulaire pour une largeur unitaire de 1m est :

$$q= K \times h \times i \times 1 = 2.10^{-6} m^3/s$$

La **Vitesse Réelle d'écoulement** dans la nappe phréatique est :

$$V = (K \times i)/ Pe = 1,3.10^{-7} m/s$$

Ainsi donc pour le site du gîte de Nampala d'une superficie d'environ 2 031 250 m², le débit mobilisable pour arriver à étouffer le milieu inter granulaire est d'environ 0,079 m³/s d'après la formule :

$$Q = V \times S_{\text{gite}} \times P_e \quad \text{soit } 285 \text{ m}^3/\text{h}$$

Avec un **débit spécifique** de : $Q_s = Q/h = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}:\text{m}$.

Dans le milieu fissuré :

Une épaisseur de fissuration (h_e) de 6m en moyenne correspondant à l'épaisseur saturée dans les limites d'une porosité de fissuration de 70%.

Un débit instantané (q) calculé d'après la relation : $Q = T \times h_e \times P_f = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ soit 7,6 m³/h par arrivée d'eau et un cumul d'environ 20 m³/h pour 3 arrivées d'eau franches.

5.1.4. Variation de la réserve en eau souterraine

L'apport annuel en eau dans le micro bassin défini se résume à l'infiltration(I) de la lame d'eau estimée à 37mm/an.

Le Volume d'eau reçu est calculé d'après la formule :

$$V_e = I \times S_i = 1\,216\,094 \text{ m}^3$$

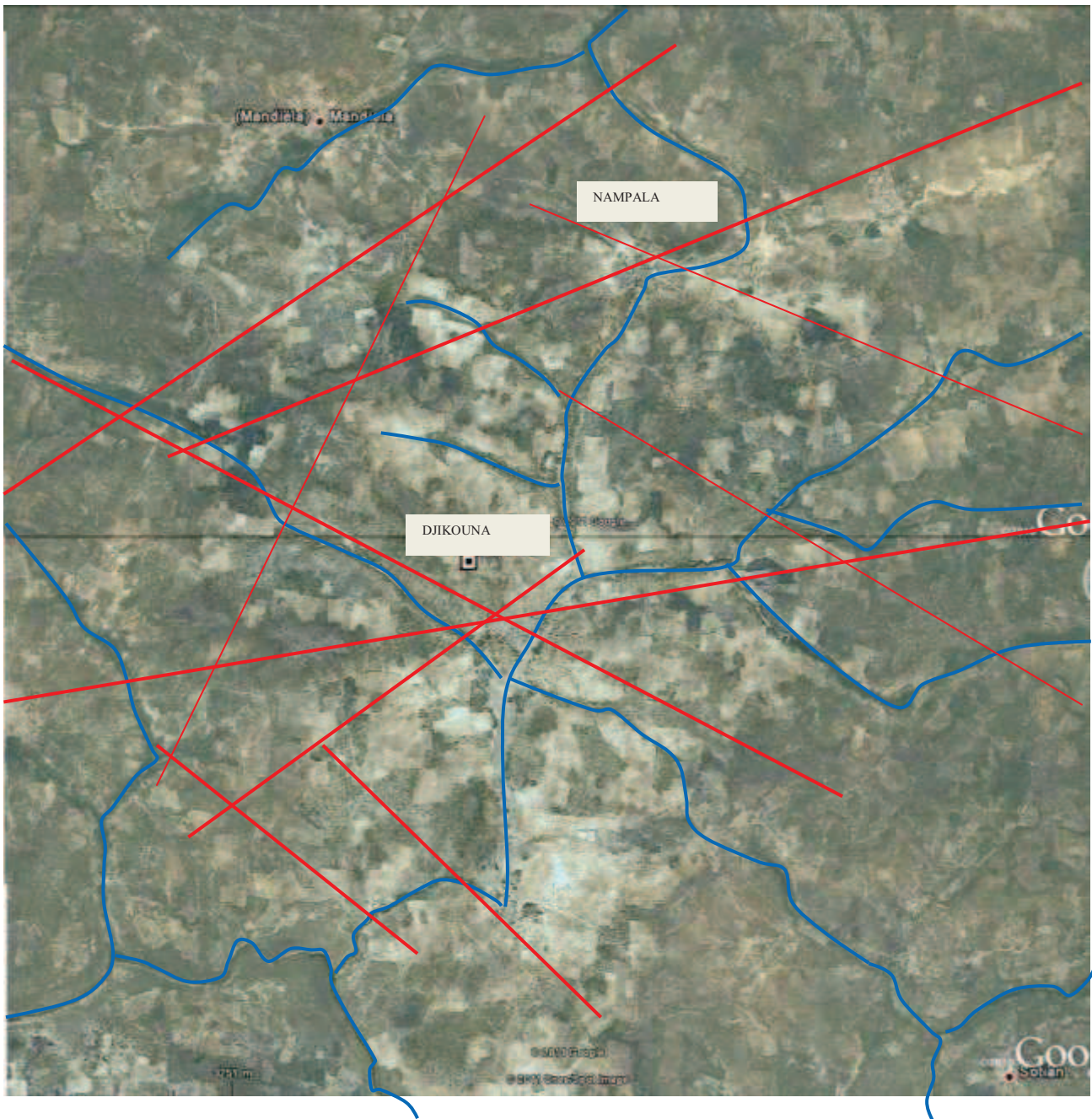
L' infiltration d'eau de pluie induit à la nappe d'eau souterraine une élévation du Niveau Statique (dh) d'environ 4 m correspondant à un **volume total de roche mouillée** (V_r) de :

$$V_r = dh \times S_{bv} = 438\,232\,000 \text{ m}^3$$

Ainsi donc se détermine le **coefficient d'emmagasinement** (C_e) de l'ordre de $2,8 \cdot 10^{-3}$ d'après la relation :

$$C_e = V_e/V_r = 2,8 \cdot 10^{-3}$$

5.2. Étude Photo Géologique



Légende :  Rivières ;  Failles

Les axes principaux de linéaments sont orientés NE-SW. Ils sont entrecoupés par des directions secondaires NW-SE en des nœuds tectoniques. La densité de la fracturation va de pair avec le réseau hydrographique qui s'organise en des marigots drainant les eaux de ruissellement vers la rivière Bagoé.

La sinuosité du réseau hydrographique rappelle des formations géologiques de bases à tendance feuilletées et dont l'altération conserve les textures cristallophylliennes.

5.3. Prospection Géophysique :

- **Volume des Travaux :**

Les investigations géophysiques ont porté sur la réalisation de 17 profilages et de 21 sondages électriques pour une longueur totale de 4560 m de traînées de résistivités apparentes et une profondeur moyenne d'investigation de 176 m.

Le volume des travaux géophysiques est récapitulé dans le tableau ci- dessous

Lieu	Profil électrique						Sondages électriques				
	N°	Date	Azimut (° Nord)	AB (m)	M N (m)	Long (m)	N°	Point	Azimut (° Nord)	Long AB/2	Date
Nampala	SECTEUR NORD										
	PE1	30/05/2011	100	200	20	250	SE1	200	100	300	30/05/2011
	PE7	01/06/2011	90	200	20	320	SE6	270	90	200	01/06/2011
							SE7	220	90	175	01/06/2011
	PE8	01/06/2011	90	200	20	200	SE8	190	90	175	01/06/2011
	PE9	01/06/2011	185	200	20	290	SE9	50	185	200	01/06/2011
	PE10	02/06/2011	110	200	20	290	SE11	230	110	300	02/06/2011
	PE11	02/06/2011	120	200	20	200					
	PE12	02/06/2011	29	200	20	240	SE12	70	29	300	02/06/2011
	PE13	02/06/2011	350	200	20	240	SE13	120	350	300	02/06/2011
	PE16	04/06/2011	10	200	20	110	SE16	80	10	175	04/06/2011
	SECTEUR SUD										
	PE2	31/06/2011	360	200	20	360	SE2	340	360	250	31/05/2011
	PE3	31/06/2011	270	200	20	320	SE3	190	270	300	31/05/2011
	PE4	31/06/2011	360	200	20	300	SE4	100	360	250	31/05/2011
	PE5	01/06/2011	270	200	20	300	SE5	190	270	200	01/06/2011
	PE6	01/06/2011	270	200	20	300					
	PE14	04/06/2011	180	200	20	340	SE14	130	180	200	04/06/2011
	PE15	04/06/2011	190	200	20	260	SE15	210	190	175	04/06/2011
	PE17	04/06/2011	50	200	20	240					
	SONDAGES ÉTALONS										
						SE10	F+		150	02/06/2011	
						SE17			300	05/06/2011	
						SE18			350	05/06/2011	
						SE19			350	05/06/2011	
						SE20			350	05/06/2011	
						SE21			350	05/06/2011	
TOTAL	17					4560	21		250		

- **Interprétation des Résultats :**

- **Profilages électriques :**

D'après leurs formes on distingue trois types d'anomalies :

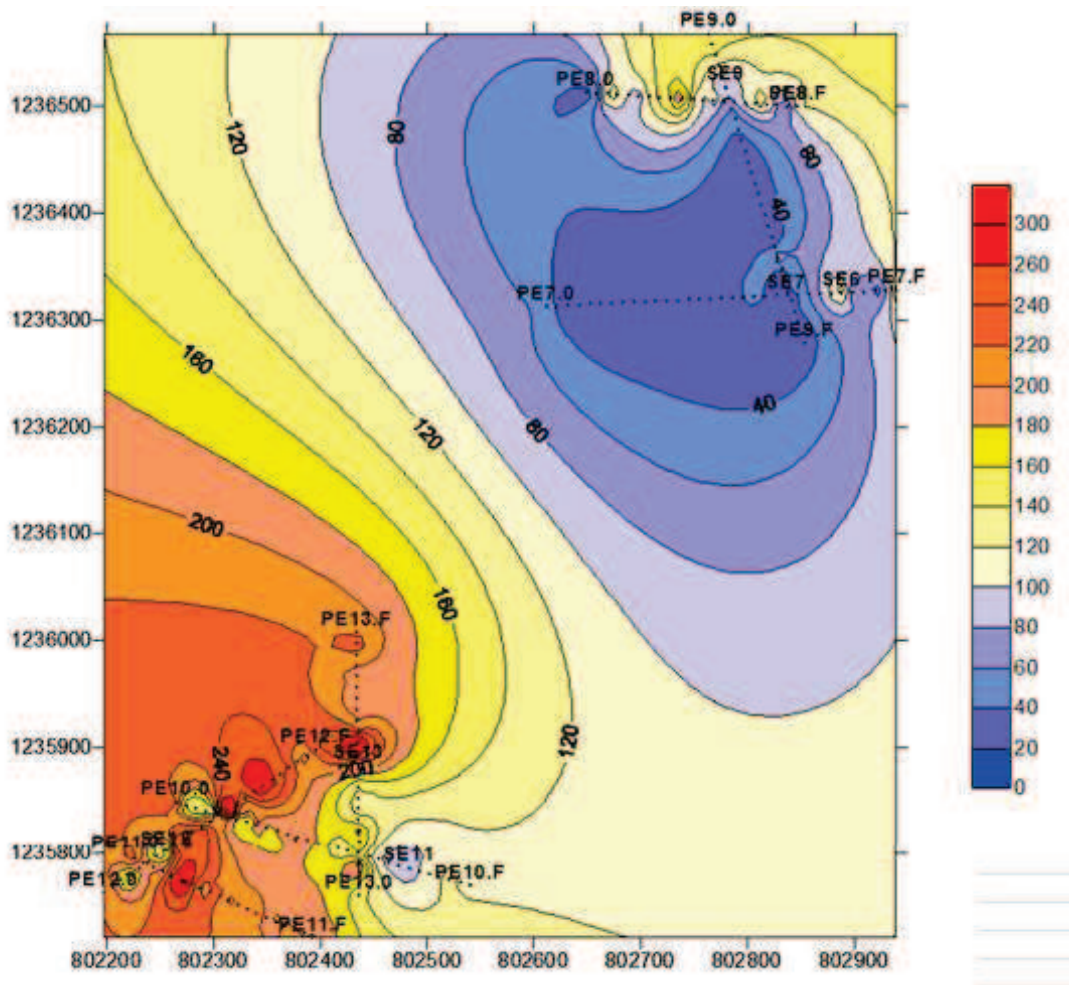
- Celles de types « compartiments conducteurs » révélé par les traînés PE1, PE2, PE3, PE11, PE12, PE13 et PE16 de directions Nord 270°, 120°, 100°, et 0°. Les valeurs de résistivités apparentes varient dans les ordres de 700 Ω m en terrain résistant à 100 Ω m en milieu conducteur ;
- Celles de types palier « contact » observent sur les profils PE7 et PE8 de directions Nord 90°, évoluent dans les basses résistivités de l'ordre de 30 Ω m en terrain conducteur à 120 Ω m en terrain résistant ;
- Celles de types « palier conducteur » observent sur les profils PE4, PE5, PE6, PE9, PE10, PE14, PE15 et PE17 de directions Nord 270°, 180° et 50° les valeurs de résistivités varient de l'ordre de 30 Ω m en terrain conducteur à 100 Ω m en terrain résistant.

Il va sans dire que les types paliers conducteur ont été réalisés sur des valeurs relativement résistantes.

Les cartes d'iso valeurs de résistivités apparentes ont été établies en secteurs (Nord et Sud).

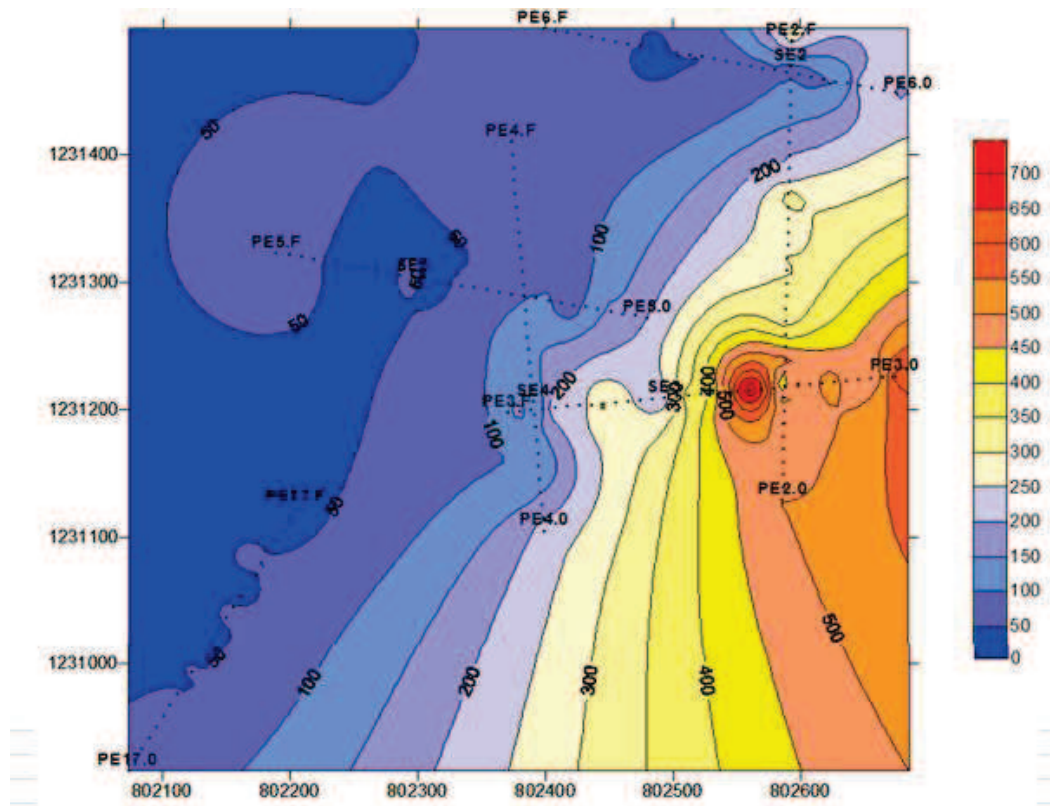
Les structures géo électriques révélées se présentent comme suit :

○ Secteur Nord :



La carte d'iso-résistivité du secteur nord laisse apparaître une zone conductrice centrale des ordres de résistivités apparentes de moins de 100 Ωm . Elle évolue au Sud-Ouest et au Nord-Est vers des résistivités moyennes de 150 Ωm voire supérieures à 200 Ωm . De plus on remarque à l'extrême Sud-Ouest un enchevêtrement des résistivités correspondant à une zone de multiples fracturations et de broyages.

○ **Secteur Sud :**



Les caractéristiques géoélectrique montrent une zone conductrice en des bandes relativement parallèles orientées NE-SW qui devient de plus en plus résistantes vers l'Est.

Dans tous les cas de figure les zones de hautes résistivités correspondent à des localités où se développent les plateaux latéritiques.

▪ **Sondages électriques :**

Ils ont été effectués à l'aplomb des anomalies géoélectriques constatées ; il s'agit de SE1, SE2, SE3, SE4, SE5, SE7, SE8, SE9, SE11, SE12, SE13, SE14, SE15 et SE16.

Le SE6 a été réalisé à titre d'étalonnage sur un forage équipé de PMH dans le village de Nampala (École) et le SE10 sur un forage à Djikouna.

Les sondages SE17, SE18, SE19, SE20, SE21 ont été réalisés sur le site proprement dit du gîte.

Leurs interprétations au logiciel IX1D ont donné les résultats suivants :

GITE NAMPALA									
Terrains	SE1			SE2			SE3		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	1995	1	1	1970	1	1	2018	1	1
2 ^{ème}	5512	5	6	3576	3	4	927	3	4
3 ^{ème}	1484	14	20	878	14	18	799	3	7
4 ^{ème}	74	38	58	102	45	63	4496	7	14
5 ^{ème}	151	55	113	52	137	200	94	27	41
6 ^{ème}	128	86	199	228	-	-	157	78	119
7 ^{ème}	211	-	-	-	-	-	50	-	-

GITE NAMPALA									
Terrains	SE4			SE5			SE6 (F+)		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	2215	1	1	3144	1	1	262	1	1
2 ^{ème}	1585	6	7	13614	2	3	580	2	3
3 ^{ème}	601	24	31	1409	12	15	389	8	11
4 ^{ème}	39	50	81	54	59	74	28	12	23
5 ^{ème}	333	79	160	68	76	150	66	62	85
6 ^{ème}	1793	-	-	514	-	-	3078	-	-
7 ^{ème}	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GITE NAMPALA									
Terrains	SE7			SE8			SE9		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	837	1	1	6837	1	1	10732	1	1
2 ^{ème}	131	1	2	16663	1	2	11851	4	5
3 ^{ème}	3562	1	3	1048	15	17	30	21	26
4 ^{ème}	61	2	5	76	15	32	93	36	62
5 ^{ème}	14	12	17	32	47	79	93	88	150
6 ^{ème}	681	63	80	450	71	150	924	-	-
7 ^{ème}	35980	-	-	9184	-	-	-	-	-

GITE NAMPALA									
Terrains	SE10 (F+)			SE11			SE12		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	97	1	1	4572	1	1	253	1	1
2 ^{ème}	335	3	4	1464	5	6	15078	2	3
3 ^{ème}	170	19	23	198	39	45	496	39	42
4 ^{ème}	16	39	62	39	114	159	54	105	147
5 ^{ème}	111	59	121	103	-	-	82	48	195
6 ^{ème}	1152	-	-	-	-	-	381	-	-
7 ^{ème}	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GITE NAMPALA									
Terrains	SE13			SE14			SE15		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	2750	1	1	713	6	6	6934	1	1
2 ^{ème}	2613	6	7	287	10	16	1088	3	4
3 ^{ème}	414	30	37	591	13	29	153	12	16
4 ^{ème}	126	120	157	37	47	76	24	64	80
5 ^{ème}	140	29	186	520	103	179	136	45	125
6 ^{ème}	354	-	-	1155	-	-	1938	-	-
7 ^{ème}									

GITE NAMPALA									
Terrains	SE16			SE17			SE18		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	1654	1	1	62	1	1	2853	1	1
2 ^{ème}	4575	3	4	4010	5	6	3980	4	5
3 ^{ème}	1875	7	11	29	11	17	1518	39	44
4 ^{ème}	2627	8	19	219	19	36	289	23	67
5 ^{ème}	37	36	55	86	135	171	64	106	173
6 ^{ème}	187	66	121	16582	-	-	113	-	-
7 ^{ème}	8473	-	-						

GITE NAMPALA									
Terrains	SE19			SE20			SE21		
	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)	Résis (Ω .m)	Epais (m)	Prof (m)
1 ^{er}	28714	1	1	408	1	1	2268	1	1
2 ^{ème}	13876	10	11	917	7	7	15107	2	3
3 ^{ème}	1664	28	39	3884	6	13	2300	19	22
4 ^{ème}	92	44	83	353	11	24	855	41	63
5 ^{ème}	60	60	143	1479	16	40	35	124	187
6 ^{ème}	75	-	-	26	100	140	512	-	-
7 ^{ème}				499	-	-			

L'objectif de l'étude étant d'identifier les zones et couches de moindres résistivités apparentes, les sites de sondages à caractéristiques géo électriques favorables, à l'exception des sondages du site du gite (SE17, SE18, SE19, SE20, SE21) sont ainsi classés et dimensionnés par ordre prioritaire dans le tableau si dessous :

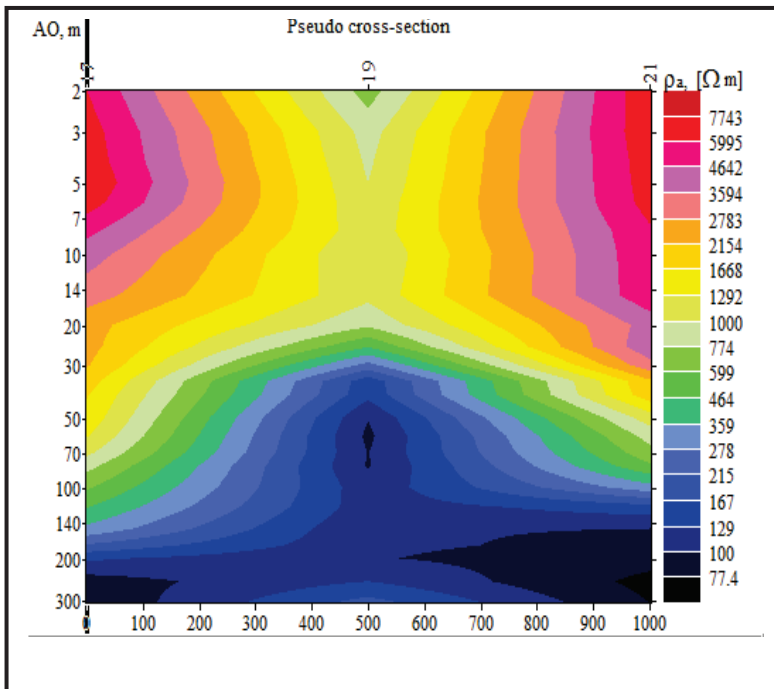
Tableau : Dimensionnement des Travaux de Forages

Zone	Priorités	Référence Sondage	Coordonnées			Rotary (m)	Foration Marteau (m)	Profondeur approximative (m)	Lithologie Probable
			X	Y	Z				
GITE DE NAMPALA	F ₁	SE8	802836	1236501	343 m	60	90	150	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₂	SE7	802838	1236325	340 m	60	90	150	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₃	SE11	802483	1235786	343 m	100	100	200	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₄	SE15	801982	1234299	328 m	70	80	150	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₅	SE2	802590	1231467	320 m	80	100	180	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₆	SE5	802295	1231306	324 m	70	110	180	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₇	SE1	801191	1232196	334 m	50	100	150	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₈	SE12	802253	1235801	350 m	70	100	170	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₉	SE4	802389	1231202	323 m	50	100	150	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste
	F ₁₀	SE14	801978	1233133	304 m	50	100	150	Argiles, Argiles Latéritique, Schiste

De ce tableau se dégage un recouvrement moyen de 60 m et une profondeur moyenne de 160 m par forage. Ces estimations de profondeurs moyennes des forages dépassent largement les profondeurs moyennes obtenues par les forages d'Hydraulique villageoise. Ceci s'explique par la recherche des horizons aquifères beaucoup plus profonds pouvant fournir le débit moyen escompté de 50 m³/h par forage.

Concernant le site du gîte de Nampala les 05 sondages effectués ont permis de dresser les Pseudo Sections suivantes :

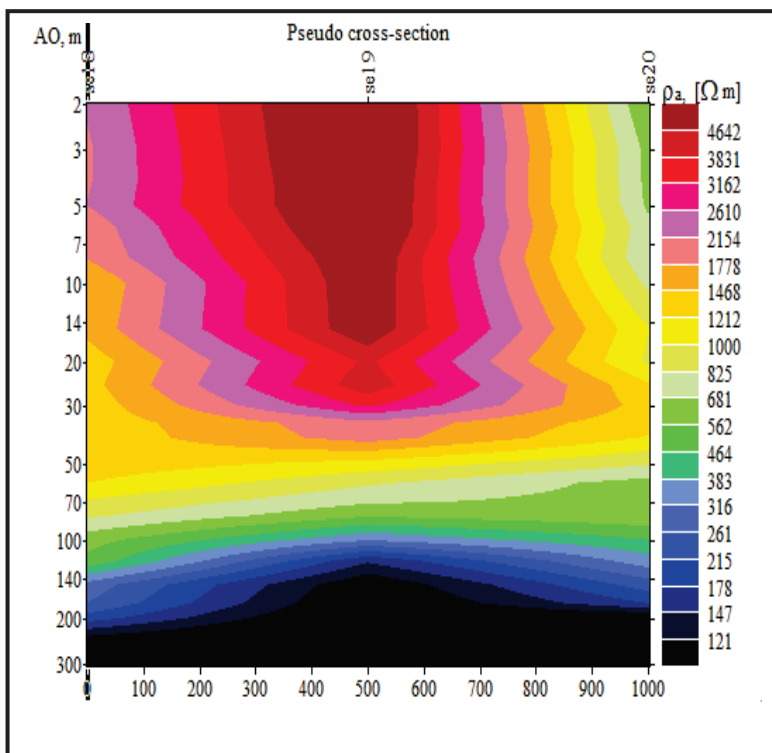
➤ **Pseudo Section N°1 (SE17, SE19, SE21)**



Le site SE19 semble correspondre à un nœud tectonique où 3 failles dont une verticale, et deux obliques de pendages Ouest et Est, se croisent.
En outre apparaît une structure géo électrique de basse résistivité en dôme qui pourrait correspondre à des saprolites saturés qui évoluent vers le substratum rocheux à partir de 50 m de profondeur.

La Pseudo Section semble recouper la faille principale.

➤ **Pseudo Section N°2 (SE18, SE19, SE20)**



Dans la direction NE-SW, les sondages (SE18, SE19, SE20) semblent se situer dans le plan de la faille.
Les basses résistivités se situent à partir de 60 m de profondeur et correspondent à un substratum rocheux saturé.

Sur le site du gîte de Nampala le recouvrement argilo latéritique est épais d'environ 60 m et les horizons aquifères du substratum rocheux se prolongent jusqu'à 150 voire 200 m de profondeur.

VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La reconnaissance hydrogéologique et les études de mobilisation des ressources en eau souterraine du site du gîte de Nampala ont permis de rendre compte des potentialités hydrogéologiques du système aquifère et d'individualiser 10 sites de forages d'eau pouvant contribuer à une couverture partielle des besoins en eau des activités minières.

De l'analyse des données et simulations faites, il ressort que le système aquifère en présence relève d'un micro bassin d'environ 110 k m² et se compose :

- D'un milieu oxydé d'épaisseur moyenne 60m qui, sous un niveau statique moyen de 10m, comporte une nappe inter granulaire de 50m à vitesse d'écoulement de $1,3 \cdot 10^{-7}$ m/s ;
- D'un milieu sulfureux sous -jacent où la frange saine, profonde de 150m voire 200m est couverte par des horizons altéro fissurés et fracturés qui sont en liaison hydraulique avec le milieu inter granulaire et qui débitent en moyenne 20m³/h à une profondeur moyenne de 100m. Ce débit pourrait s'améliorer pour des profondeurs allant de 150m à 200m de foration.

Et se caractérise par :

- Une transmissivité moyenne de $5 \cdot 10^{-4}$ m²/s
- un coefficient d'emménagement moyen de $2,8 \cdot 10^{-3}$

Ainsi donc le milieu oxydé du site du gîte de Nampala, d'un volume de roches meubles d'environ 122 000 000 m³, contient, sous le Niveau Statique de 10m, un volume d'eau d'environ **285 000 m³**

Les investigations géophysiques ont été faites dans 3 secteurs dont :

- Le secteur du village de Nampala où 4 sites à caractéristiques géo électriques favorables ont été implantés : **F1-SE8, F2-SE7, F3-SE11, F8-SE12.**
- Le secteur Sud de Nampala et à l'Ouest du gîte minier où 2 sites hydrogéologiquement favorables ont été implantés : **F4-SE15 et F10-SE14 ;**
- Le secteur Est de Djikouna où 4 meilleurs sites ont été implantés : **F5-SE2, F6-SE5, F7-SE1 et F9-SE4.**

L'interprétation des sondages et la synthèse hydrogéologique ont permis de dimensionner les forages à hauteur d'un recouvrement moyen de 60m (Rotary) , d'une épaisseur moyenne des formations fissurées de 100m (Foration Marteau); soit une profondeur totale moyenne de 160m.

Eu égard à la puissance des formations d'altérites meubles et à la plasticité des niveaux argileux, il est recommandé à l'Entreprise de forage de se munir d'outils de foration rotary adéquat (pompe à boue, produits de boue auto-biodégradable, trépan à lames et à dents de différents diamètres) et de tubages de soutènement en acier ou en PVC à épaisseur renforcée afin de maîtriser l'altération.

Dans le but de la recherche et mise à disposition de forages à gros débits, la foration devra se poursuivre jusqu'aux limites prévisionnelles consignées dans le présent rapport et être surveillée par un ingénieur hydrogéologue ayant de fortes expérience dans le domaine cristallophyllien des bassins de la Bagoé, de la Baoulé et de la rivière Sankarani en zone Mali Sud.

Les essais de pompage devront se faire par paliers de débits croissants et à débits constant avec suivi piézométrique afin de mieux cerner les caractéristiques hydrodynamiques in situ et de définir les conditions d'exploitation future.

VII. ANNEXES :

7.1. Plan de Situation des Travaux Géophysiques

Voir Document Physique

7.2. Fiche Sondages Électriques

Voir Document Physique

7.3. Fiches Profils Électriques

Voir Document Physique

7.4. Données Climatologiques

7.4.1. Tableau A1 : Pluviométrie pour Sikasso

°Année	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Σ
°1970	0,0	0,0	30,0	43,0	139,1	239,1	275,5	347,9	247,3	25,2	0,2	0,0	1347,3
°1971	0,0	8,2	6,4	30,7	37,0	125,6	188,0	333,1	100,7	27,7	30,3	0,7	888,4
°1972	0,0	0,0	3,8	92,3	131,7	137,5	194,5	150,2	233,5	73,3	0,0	0,0	1016,8
°1973	0,0	0,0	2,0	63,4	89,5	29,0	202,3	324,3	69,3	4,6	4,7	6,7	795,8
°1974	0,0	0,0	30,1	26,5	32,8	155,6	298,0	302,0	154,5	60,3	12,3	0,0	1072,1
°1975	0,0	0,0	8,0	47,3	106,2	168,3	248,3	195,8	340,5	84,7	31,0	0,0	1231,1
°1976	2,1	0,0	0,5	46,2	103,7	95,5	368,2	377,2	217,5	315,4	8,5	0,0	1534,8
°1977	19,3	0,0	0,0	18,8	111,6	157,4	255,4	286,0	241,8	118,6	0,6	0,0	1209,5
°1978	0,0	0,0	46,0	124,6	160,9	147,0	198,2	285,5	261,4	155,5	0,6	0,0	1279,6
°1979	0,0	0,0	6,6	5,6	119,3	180,8	250,3	295,7	235,0	108,4	46,8	0,0	1248,5
°1980	0,0	3,0	0,2	10,6	150,3	162,5	190,6	369,7	205,3	43,3	6,3	0,0	1141,8
°1981	0,0	6,2	4,4	55,4	108,7	151,2	319,6	357,4	143,2	74,6	0,0	0,0	1220,7
°1982	0,0	0,2	47,9	54,5	91,8	119,7	263,8	214,4	192,6	56,5	4,1	0,0	1045,5
°1983	0,0	5,4	0,0	27,4	61,1	103,8	155,7	147,3	196,2	51,4	6,4	0,0	754,7
°1984	0,0	0,0	8,8	21,6	122,2	122,6	171,3	243,4	168,4	59,2	0,0	0,0	917,5
°1985	0,0	0,0	24,8	22,8	26,4	156,7	349,2	268,2	137,1	57,0	0,0	0,0	1042,2
°1986	0,0	17,7	1,8	105,9	165,2	100,7	207,6	323,1	203,5	0,0	0,0	0,0	1125,5
°1987	0,0	19,0	3,1	0,0	73,4	201,0	174,5	244,1	197,0	45,4	0,1	0,0	957,6
°1988	0,0	0,0	4,6	87,2	68,1	157,7	248,5	230,2	107,7	81,5	0,0	0,0	985,5
°1989	0,0	0,0	2,8	12,9	43,9	185,2	197,0	314,6	159,9	58,7	0,0	0,0	975
°1990	0,0	0,0	0,0	37,1	136,0	187,1	162,2	185,6	226,0	43,0	3,0	0,0	980
°1991	0,0	10,8	29,4	27,5	118,9	167,5	251,1	393,1	189,6	158,1	25,9	0,0	1371,9
°1992	1,2	0,0	0,0	17,0	194,1	138,7	314,0	493,3	121,4	99,6	2,4	0,0	1381,7
°1993	0,0	0,4	20,0	67,6	67,2	101,5	284,7	262,9	293,0	31,6	19,6	0,0	1148,5
°1994	0,0	37,0	4,1	29,2	86,5	162,5	210,3	245,6	326,7	163,3	3,3	0,0	1268,9
°1995	0,0	0,0	34,7	27,9	176,4	159,2	104,3	227,8	178,6	104,3	0,9	0,0	² 1014,1
°1996	0,0	0,0	12,1	43,4	61,5	153,6	185,8	175,7	184,3	65,9	0,0	0,0	882,3
°1997	22,4	0,0	0,9	128,2	161,4	245,9	124,9	159,5	206,6	53,2	0,3	0,0	1080,9
°1998	0,0	8,2	0,0	27,5	141,8	128,5	348,7	418,8	306,5	42,8	0,0	0,0	1422,8
°1999	0,6	0,0	0,9	52,3	62,2	165,1	235,7	328,0	143,7	76,1	58,1	0,0	1122,7
°2000	12,9	0,0	0,8	66,6	130,3	138,5	178,5	344,9	137,2	57,4	25,1	0,0	1092,2
°MOY	1,9	3,7	10,8	45,8	105,8	149,8	230,9	285,3	194,4	77,3	9,4	0,2	1115,3

7.4.2. Tableau A2 : Température minimum pour Sikasso

Année	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
1970	14,1	16,8	21,1	23,8	23,5	22,1	21,2	21,1	20,8	21,3	17,8	13,9
1971	12,3	18,1	23	24,1	24,7	22,6	21,1	20,7	20,9	20,7	18,2	15,1
1972	14,2	18,3	22,1	24,2	23,4	22	21,3	21,1	21,1	21,5	17,1	15,7
1973	14,9	19,1	22,4	24,6	24,4	23,9	22	20,8	21,7	22,2	18,3	15,3
1974	14,5	17,8	22,5	24,7	24,9	23	21,2	21,1	21	21,1	16,7	13,6
1975	13	14,9	21,3	24,4	23,6	21,5	20,5	21,1	20,3	20,9	15,8	14,1
1976	14,4	17,8	20,2	22,8	22,6	21,4	20,5	20,8	20,7	20,5	18,4	13,9
1977	16,1	16,1	20,5	24,5	24,1	22,2	21,7	21,7	21,1	21,4	15,6	13
1978	14,8	18,5	22	23,7	23	21,6	21,1	21,4	20,7	21,2	17,6	14,7
1979	15,6	14,9	22,7	24,6	23,1	21,3	21,3	21,3	20,9	21,8	18,4	14,1
1980	17,4	19,4	21,9	25,4	24,3	22,6	22	21,2	21,5	21,7	19,8	14,8
1981	13,6	18,4	23,3	25,4	24,1	22,8	21,6	21,4	21,3	22,1	16,8	13,1
1982	12,9	18,8	21,8	24,3	24,2	22,5	21,6	21,6	21,5	22	17	13,9
1983	14,6	19,5	21,5	25,9	25,3	22,9	22,2	22,1	21,7	21	17,1	14,6
1984	15	16,2	23,7	25,6	23,8	22,8	22	21,7	21,1	21,6	19	15
1985	16,8	17,8	23,9	24,4	25	22,6	20,9	21,4	21,4	21,1	18,5	14,2
1986	13,1	19	21,4	24,6	24,3	22,4	21,7	21	21,1	-	18,3	13,6
1987	15,5	18,7	22,4	24,8	25	22,5	22,5	21,4	22,1	22,1	19,3	18
1988	16,7	20,6	25,1	25,7	25,9	22,6	21,5	21,8	21,8	22,1	19,1	16,1
1989	16,1	19,1	22,2	25,6	24,6	22,3	21,8	21,7	21,3	21,8	20,4	18
1990	17,8	19,8	22,5	26,3	24,4	22,5	21,8	21,8	21,2	22,6	20,6	19
1991	19	21,4	25,4	25,6	24,6	23,5	22,1	21,5	21,6	21,4	19,3	16,8
1992	17,3	21,3	23,2	25,5	23,8	22,5	21,6	21,6	21,3	21,8	18,9	17,3
1993	16,9	20,5	23,9	25,1	25,1	23,1	21,6	21,7	21,2	22,2	21,8	16,9
1994	17	20,2	23,9	25,2	23,9	22,6	21,8	21,8	21,6	21,6	18,6	15,7
1995	14,9	18,7	24,7	25,6	23,9	23,2	22,3	21,6	21,8	21,8	18,8	18,4
1996	19	22	24,6	25,2	25	23,1	22,1	21,7	21,5	21,7	17,8	17,3
1997	19,1	19,8	23,1	24,5	23,5	22,3	22,5	21,9	21,9	22,6	20,2	17,7
1998	17,7	21,7	23,7	26,8	25,6	23,6	22,2	21,8	21,8	22,4	19,2	17,9
1999	18,2	18,9	23,7	25,2	24,6	23	21,6	21,5	21,4	21,6	20,3	16,1
2000	20,2	17,3	22,8	25,9	23,8	22,3	21,6	21,2	21,3	21,8	19,3	16,5
MOY	15,9	18,8	22,8	25	24,3	22,6	21,6	21,4	21,3	21,7	18,5	15,6

7.4.3. Tableau A3 : Température maximum pour Sikasso

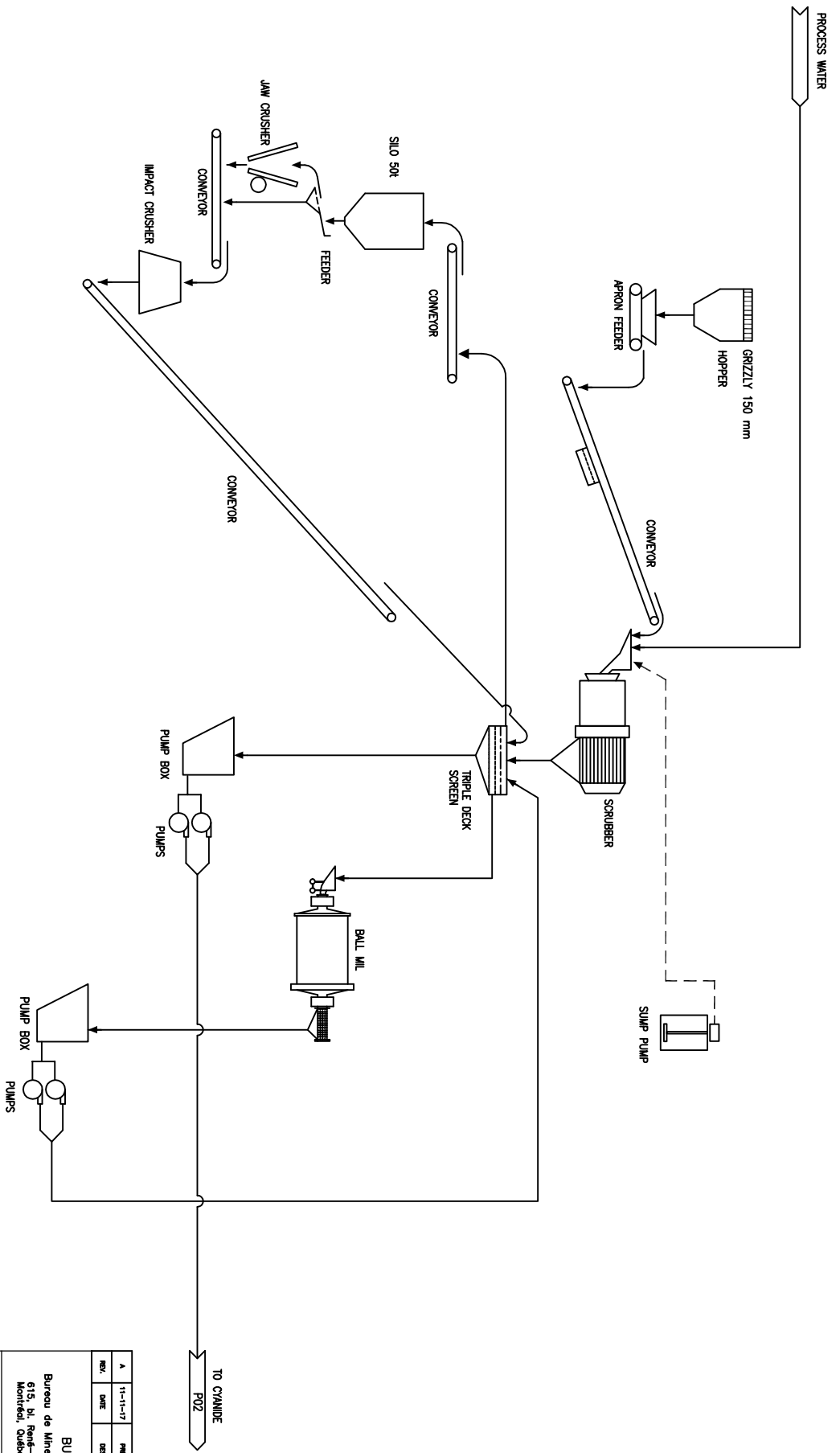
Année	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oc	Nov.	Déc.
1970	35,8	35,5	38,2	37,7	35,5	34	30,5	29,8	31,1	34,6	34,5	33,1
1971	33,6	36,3	37,6	37,2	37,1	33,7	31	29,3	31,4	34,4	34,7	32,9
1972	34,2	36,3	37,4	36,3	34,9	32,6	32,1	31,3	32,6	34,4	34,8	33,6
1973	33,8	37,7	38,2	38,3	36,8	35	32,7	30,6	32,7	35,6	35,6	32,5
1974	32,5	35,6	37	37,8	37,2	34,7	31,1	29,9	31,2	34	34,4	32,9
1975	31,8	36,1	36,8	37,9	34,6	33,1	29,6	30,7	30,1	33,5	32,6	33,3
1976	32	35	36,7	36,4	34,3	32,6	30,9	30,5	31,5	31,6	32,6	33,1
1977	33,6	35,3	37	36,8	35,9	33,3	31,1	30,1	31,4	33,8	34,7	33,1
1978	34,8	37,3	37,3	36,1	34,5	32,3	29,8	30,6	31,3	32,9	33,7	33,9
1979	35,6	36	37,5	38,6	35,3	32,1	30,9	30,4	30,6	33,3	34,1	32,7
1980	35,3	35,9	38,1	38,4	36,1	33,1	30,6	29,8	31,6	33,8	34,4	32,4
1981	32,8	36,7	38,2	37,9	35,5	33,5	30,5	30,6	31,6	34,6	34,8	34,6
1982	32,8	35,7	36,1	36,7	35,7	32,7	31,2	29,7	32	33,2	34,4	32,4
1983	31,6	36,6	38,2	38,7	36,9	33	31,2	31,2	32,2	34,7	35,5	33,8
1984	33,7	35,3	38,3	38,3	34,9	32,3	31,2	31,5	31,2	33,5	34,9	32
1985	33,7	35,3	37,3	37,2	36,9	32,7	29,8	30,1	30,5	33,4	35,2	31,2
1986	32,3	37,1	37,5	37,6	35,3	32,6	30,5	29,7	30,9	-	34,1	32,2
1987	35,3	37,2	37,7	39,9	37	32	32	29,6	31,6	33,3	35	32,9
1988	31,6	35,4	38	37	36,6	32,1	29,2	28,8	30,4	33,5	33,9	31,4
1989	32,2	34,1	36,1	37,5	36,8	32,6	29,9	29	30,3	32,9	34,9	32,8
1990	32	35,1	37,5	37,1	35,6	32,2	30,3	29,8	31,2	33,9	35	33,5
1991	34,1	35,6	36,9	36,9	33,8	32,2	29,5	29,2	31,4	31,9	33,3	32
1992	30,9	35,7	36,1	37	34,4	31,8	29,6	29,5	30,9	33	32,5	33,7
1993	31,3	35,2	36,4	36,6	36	33,4	30,2	30	30,5	33,3	33,8	32,4
1994	31,6	34,8	36,7	37,2	34,7	32,4	30	28,8	30,2	31,1	33,3	31,8
1995	31,3	34,3	37,1	35,7	34,3	32,8	30,4	30	31,1	33,1	34,6	33,1
1996	35	36,7	37,1	36,7	36,2	33,2	31,1	29,7	30,6	32,9	33,8	33,8
1997	34,1	34,3	35,8	35,1	33,8	31,4	31,1	30,3	31,3	33,3	35,6	33,3
1998	33	37,4	37,9	38	35,9	33	30,5	29,6	30,7	33,5	34,7	32,4
1999	32,7	34,1	37,6	36,6	35,4	33,1	29,6	28,8	30,1	32,5	33,8	32,4
2000	33,6	33,6	37,1	37,5	34,9	32	30	29,7	30,8	32,9	34,5	32,8
MOY	33,2	35,8	37,3	37,3	35,6	32,8	30,6	30	31,2	33,4	34,3	32,8

7.4.4. Tableau A4 : Évapotranspiration potentielle pour Sikasso

Année	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
1979	116,2	127,7	158,6	167,2	149,3	127,3	125,6	119,7	118,4	122,1	121,7	114,6
1980	122,3	139	167	177,1	168,8	147,5	137,4	124,5	125,4	138,8	114	101,7
1981	129	121,4	104,6	137,3	152,4	141,4	124,1	119,6	116,3	133,8	113,7	105,8
1982	112,1	124,7	154,2	138,2	149,1	124,3	120,4	104,1	114,9	122,7	133,8	109,1
1983	131,8	130,9	155,3	152	143	128,9	155,1	158,4	145,8	131,1	109,9	86,2
1984	86,9	106,1	132	142,1	154,2	151,3	146,9	155,1	133,6	129,9	103,8	88,7
1985	99,05	109,1	127,6	136,4	167,5	120	103,9	118,1	115,5	115,8	105,3	90,2
1986	93,9	104,5	132,3	149,9	159,7	153,9	115,6	108,2	112,3	130,5	120,4	138,4
1987	104,5	170,9	211,5	242,4	197	130	133,1	117,7	130,1	133,3	139	141,1
1988	153,8	188,1	208,3	196,3	195,1	137,6	117,6	104,4	112,8	137,7	131,2	156
1989	148,9	151,2	195,5	192,1	199,6	159,3	121,8	117	113,7	131,4	149,3	148,3
1990	172,5	167,3	219	178	182,8	144,7	132,7	123,7	122,4	154,2	110,5	107,3
1991	179,8	175,6	189	196	156,3	139,5	118,8	115	125,2	127,7	122,5	143
1992	150,9	160,5	206,5	179,2	163,2	138,1	126,8	115,2	120,9	137,3	123,9	140,8
1993	166,4	161,5	178	175,9	196,4	157,5	114,8	111,9	117,6	138,2	126,7	163,2
1994	115	146,5	165,6	191,8	167,3	150,5	118	118,8	114,3	121,6	119	160,7
MOY	130,19	142,81	169,06	171,99	168,85	140,73	125,78	120,27	121,2	131,63	120,25	124,69

APPENDIX 8

PROCESS DIAGRAM FLOWSHEET



REV.	DATE	DESCRIPTION	M.D.
A	11-11-17	PRELIMINARY	

PROJECT:	PROJECT ROBEX, MALI
NO.	5200 1/doy

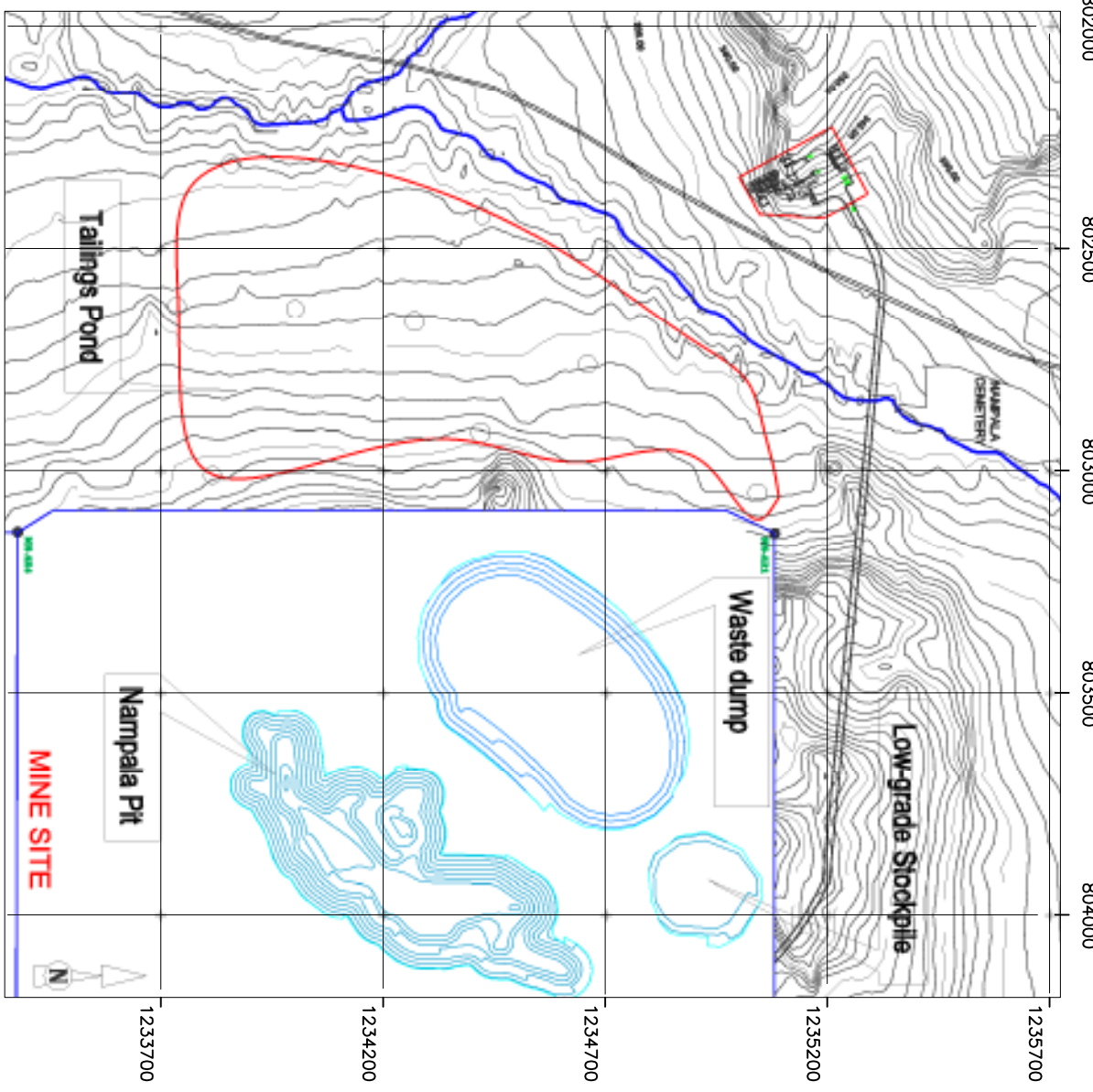
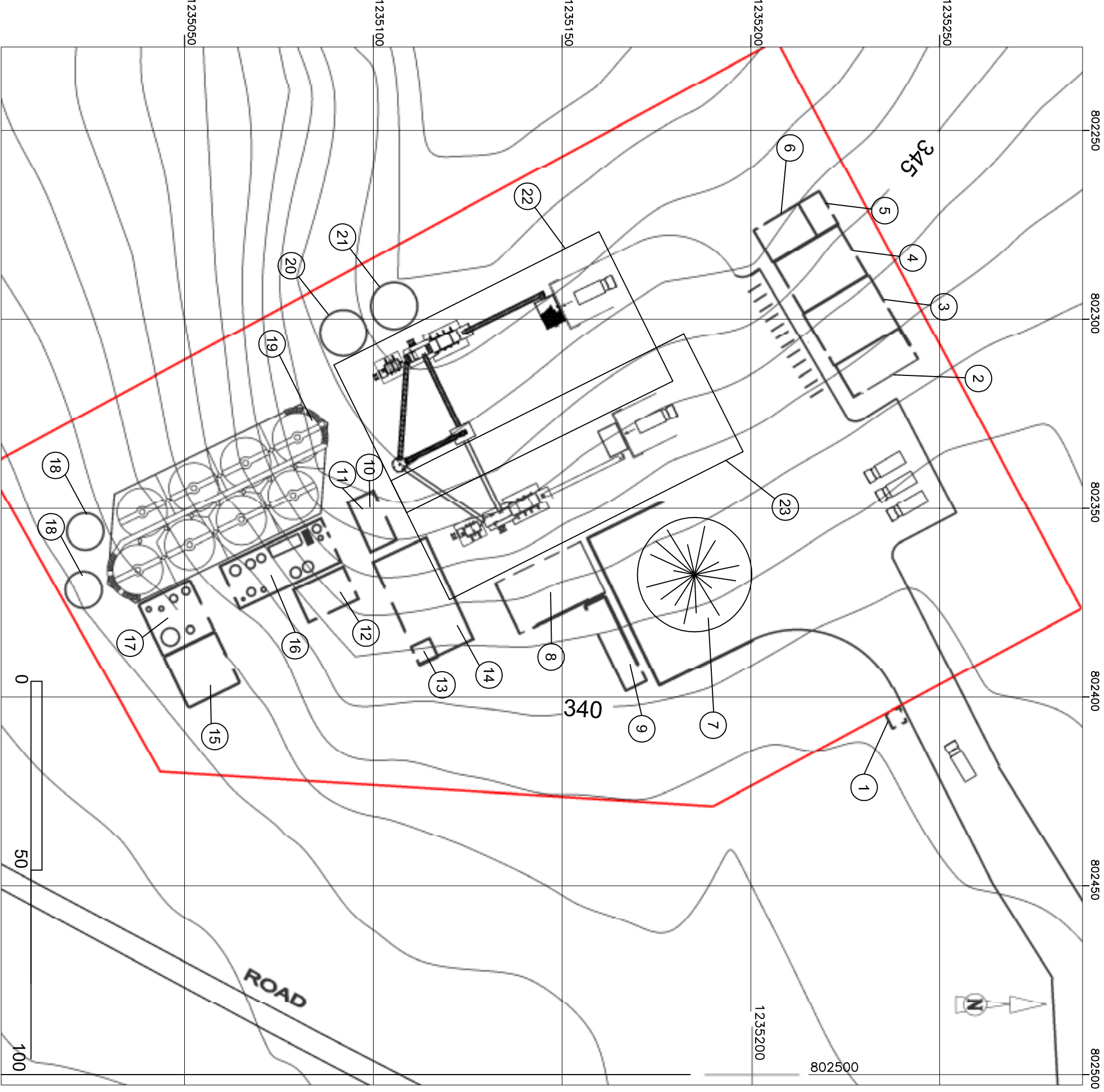
DATE	SCALE	DESIGNER	DRAWN	CHECKED
11-11-17	1:1	M. DRA	A. CRISTEA	
SCALE	NO SCALE	PROJECT	DATE	REV.
		TOWNSEND	1/2	A
PROJECT:	C11208	NO.	00-DG-003	REV.
				A

TITLE: FLOW SHEET GRINDING CIRCUIT

BUMIGEME INC.
 Bureau de Mines, Géologie et Métallurgie
 615, bl. René-Lévesque O., Suite 750
 Montréal, Québec, H3B 1P5, Canada

APPENDIX 9

PLANT LAYOUT



DESCRIPTION	DIM. [m]
1 SECURITY GATE	4 x 4
2 OFFICES AND ADMINISTRATION	10 x 20
3 REFECTORY	16 x 20
4 DRY	15.5 x 20
5 UTILITY ROOM	6 x 10
6 DISPENSARY	14 x 10
7 RESERVE - 3 DAYS	
8 GARAGE	15 x 25
9 WORKSHOP AND WAREHOUSE	6 x 25
10 MCC ROOM	8 x 15
11 CONTROL ROOM - SECOND FLOOR	8 x 15
12 GOLD ROOM	8 x 15
13 COMPRESSORS ROOM	5 x 5
14 GENERATORS	15 x 30
15 LABORATORY	15 x 15
16 WASHING, ELUTION AND CARBON REGENERATION	14 x 30
17 REAGENT PREPARATION	14 x 30
18 CYANIDE DESTRUCTION TANKS	15 x 15
19 LEACH TANK	
20 FRESH WATER TANK	
21 PROCESS WATER TANK	
22 PROCESS: GRINDING	
23 PROCESS: FUTURE EXPANSION	

SYSTEM OF COORDINATES
UTM CLARKE 1880
WGS84

REV.	DATE	DESCRIPTION	BY
D	11-11-21	PRELIMINARY PFD AND WASTE AREA POSITIONS	M.A.
C	11-11-18	PRELIMINARY SCALE COORDINATES	M.A.
B	11-11-16	ADD COORDINATES	M.A.
A	11-10-08	PRELIMINARY	M.A.

BUMIGEME INC.
Bureau de Mines, Géologie et Métallurgie
615, pl. René-Lévesque O., Suite 750
Montréal, Québec, H3B 1P5, Canada

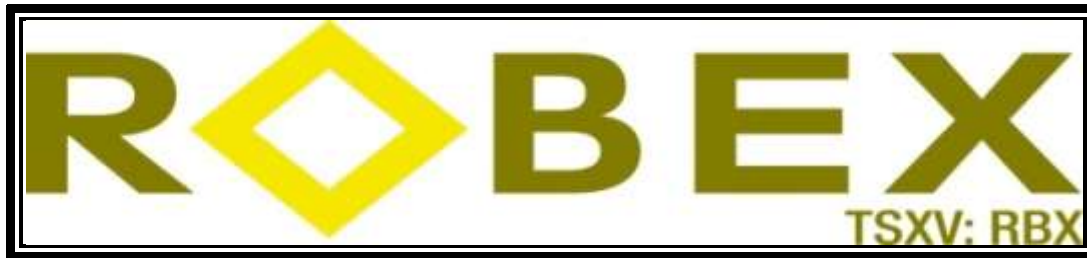
PROJECT: PROJECT ROBEX, MALI
5200 t/day

DATE	DESIGNER	DRAWN	CHECKED
11-10-06	M.T. ORAA	A. CRISTEA	F. BARRIL, Ing.
NO SCALE	L. TOMSHEND		

PROJECT: C11208 DESIGN: C11208-01-06-004 REV: D

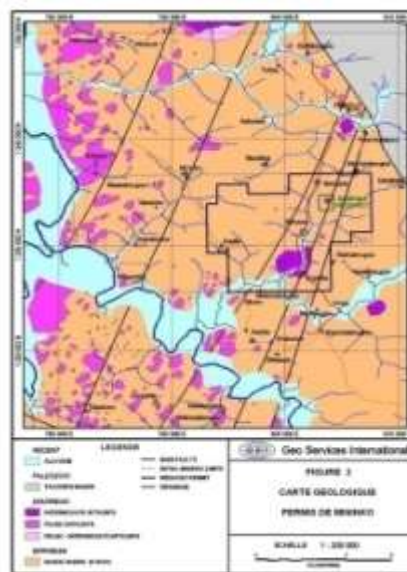
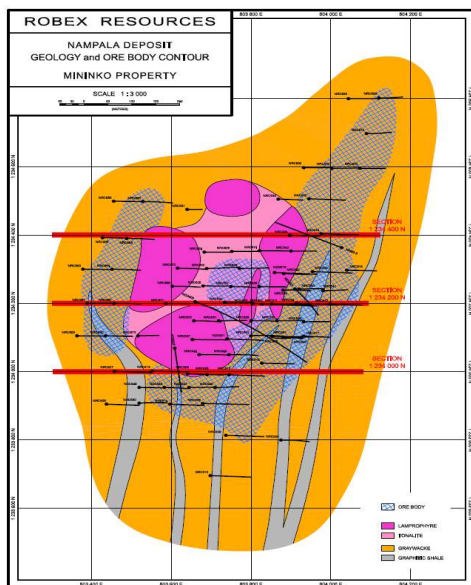
APPENDIX 10

ENVIRONMENTAL STUDY



RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET D'EXPLOITATION DE LA MINE D'OR DE NAMPALA

VERSION PROVISOIRE



BUREAU D'INGENIEURS EN DEVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET ASSAINISSEMENT (BIDDEA)

siège Quartier Mali Bamako, Rue 237, p.132

Tél. (223) 66 73 82 36

E-mail: biddecontact@yahoo.fr / farotam@yahoo.fr

JANVIER 2011

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
Liste des Tableaux	4
Liste des Figures	6
Liste des Photographies	7
Abréviations et Acronymes	8
RESUME NON TECHNIQUE	9
RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT	21
CHAPITRE I : GENERALITES	22
1.1. Contexte du projet	22
1.2. Objet de l'étude	22
1.3. Méthodologie	23
1.4. Structuration du rapport	23
CHAPITRE II : DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET	24
2.1. Potentiel aurifère	24
2.2. La carrière	25
2.3. L'usine de traitement	25
CHAPITRE III : CADRE REGLEMENTAIRE, LEGISLATIF ET INSTITUTIONNEL	27
3.1. Cadre législatif et réglementaire	27
3.2. Textes spécifiques au secteur de l'EIES	27
3.3. Textes spécifiques en vigueur au secteur minier	28
3.4. Autres textes nationaux applicables au projet	28
3.5. Départements gouvernementaux en charge de la procédure d'EIES et de l'environnement au Mali	30
3.6. Départements gouvernementaux de tutelle du projet	33
3.7. Autres départements gouvernementaux intervenant dans la procédure d'EIES	34
3.8. Autres acteurs de l'environnement	36
CHAPITRE IV : ENVIRONNEMENT INITIAL DE LA ZONE D'ETUDE	38
4.1. Environnement biophysique	38
4.1.1. Climat	38
4.1.2. Relief / Sol	39
4.1.3. Géologie	39
4.1.4. Ressources floristiques	42
4.1.5. Ressources fauniques	43
4.1.6. Ressources halieutiques	44
4.1.7. Ressources en eaux	45
4.1.7.1. Eaux de surface	45
4.1.7.2. Eaux Souterraines	45
4.1.7.3. Qualité des eaux	45
4.1.7.3.1. Types de points d'eaux et Lieux de prélèvement	45
4.1.7.3.2. Présentation de résultats des paramètres mesurés	47
4.1.7.3.3. Interprétation des résultats	53
4.2. Environnement humain	59
4.2.1. Population	59
4.2.2. Santé	60
4.2.3. Education	61
4.2.4. Activités socioéconomiques	62

4.2.4.1.	Agriculture	62
4.2.4.2.	Elevage	64
4.2.4.3.	Commerce	64

CHAPITRE V : IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS LIES AU PROJET MINIER DE NAMPALA 65

5.1.	Méthode d'identification, d'analyse et d'évaluation des impacts potentiels	65
5.1.1.	Description des critères	65
5.1.2.	Grille d'analyse des impacts	66
5.1.3.	Caractérisation des impacts	69
5.2.	Détermination des composantes du milieu	69
5.3.	Identification des sources d'impacts potentiels	70
5.4.	Analyse des principaux enjeux liés à la mise en œuvre du projet	72
5.5.	Analyse des impacts potentiels associés au projet minier de Nampala	72
5.5.1.	Détermination des facteurs et des sources d'impacts potentiels	73
5.5.2.	Analyse des impacts positifs associés au projet minier de Nampala	73
5.5.2.1.	Potentiel de croissance et impacts sur l'économie nationale	73
5.5.2.2.	Impacts sur la création d'emplois	74
5.5.2.3.	Impacts sur l'économie locale et le développement des affaires	75
5.5.2.4.	Impacts du projet sur l'hygiène, la santé et l'amélioration des conditions de vies	75
5.5.2.5.	Impacts du projet sur l'amélioration des aspects sécuritaires	76
5.5.2.6.	Impacts du projet de Nampala sur les activités culturelles et sportives	76
5.5.2.7.	Impacts sur la création d'activités génératrices de revenus	77
5.5.2.8.	Synthèse des impacts positifs du projet minier de Nampala	77
5.5.3.	Analyse des impacts potentiels négatifs liés au projet minier de Nampala	79
5.5.3.1.	Analyse des impacts négatifs potentiels du projet sur le milieu biophysique	80
5.5.3.1.1.	Impacts potentiels sur l'air ambiant	80
5.5.3.1.2.	Impacts liés au bruit et aux vibrations	80
5.5.3.1.3.	Impacts sur les sols	81
5.5.3.1.4.	Impacts du projet sur la végétation	82
5.5.3.1.5.	Impacts sur la faune	82
5.5.3.1.6.	Impacts sur les habitats naturels	83
5.5.3.1.7.	Impacts du projet sur le paysage et sur la vue panoramique	83
5.5.3.1.8.	Impacts liés aux ordures et aux déchets divers	84
5.5.3.1.9.	Impacts du projet de Nampala sur les ressources hydrauliques	84
5.5.4.	Impacts potentiels négatifs du projet sur le milieu humain et socioculturel	85
5.5.4.1.	Impacts du projet de Nampala sur la santé, l'hygiène et la sécurité	85
5.5.4.2.	Impacts du projet sur le cadre de vie des populations	86
5.5.4.3.	Impacts potentiels liés à l'affluence de populations	87
5.5.4.4.	Impacts sur les sites et les monuments archéologiques	87
5.5.4.5.	Impacts sur les terres de cultures et les pâturages	88
5.5.4.6.	Impacts potentiels sur l'agriculture	88
5.5.4.7.	Impacts potentiels du projet sur l'élevage	88
5.5.4.8.	Impacts potentiels du projet sur la pêche	89
5.5.4.9.	Impacts de la mine sur l'inflation du prix des denrées de base	89
5.5.4.10.	Impacts liés aux risques, aux dangers et aux accidents	90
5.6.	Impacts potentiels liés à la fermeture de la mine de Nampala	91

CHAPITRE VI. ANALYSE DU SCENARIO « SANS PROJET » 93

6.1.	Analyse des alternatives et des solutions de remplacement	93
6.2.	Analyse de la situation « sans projet »	93

CHAPITRE VII. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 95

7.1.	Objectifs du PGES	95
7.2.	Portée du PGES	95

7.3.	Cadre stratégique de la consultation publique et des communautés locales	96
7.4.	Consultation publique	97
7.4.1.	Objectifs	97
7.4.2.	Méthodologie	97
7.4.3.	Recommandations essentielles formulées par les parties prenantes	98
7.4.4.	Synthèse des recommandations des populations et propositions de solutions	99
7.5.	Mesures de bonification des impacts positifs	101
7.5.1.	Santé, hygiène et sécurité	101
7.5.2.	Accès des populations aux services sociaux de base	102
7.5.3.	Développement d'activités pour les groupements féminins	102
7.5.4.	Emplois et ressources financières	102
7.5.5.	Communication, information et sensibilisation des populations	103
7.6.	Mesures d'atténuation des impacts négatifs du projet minier	103
7.6.1.	Mesures spécifiques pour la gestion des impacts liés au bassin à boues	108
7.6.2.	Dispositifs pour le contrôle de la qualité des eaux	109
7.6.3.	Mesures spécifiques pour l'atténuation des impacts liés à la fermeture de la mine	109
7.6.3.1.	Plan de fermeture et de réhabilitation des sites miniers	109
7.6.3.2.	Stratégie pour le développement durable des communautés riveraines	110
7.6.4.	Programme de suivi et de surveillance environnementale	110
7.6.4.1.	Objectifs	110
7.6.4.2.	Coût estimatif du PGES	114
7.6.4.3.	Exigences internationales et politiques de sauvegarde environnementale et sociale	116
7.6.4.4.	Politiques de Sauvegarde potentiellement déclenchées par le projet ROBEX	117
CHAPITRE VIII : PLAN DE FERMETURE DE LA MINE DE NAMPALA		123
8.1.	Impacts potentiels liés à la fermeture de la mine	123
8.2.	Mesures spécifiques pour l'atténuation des impacts liés à la fermeture de la mine	124
8.3.1.	Plan de fermeture et de réhabilitation des sites miniers	124
8.3.2.	Stratégie pour le développement durable des communautés riveraines	128
CHAPITRE IX : CONCLUSION		129
BIBLIOGRAPHIE		130
ANNEXES		131
Annexe 1 : Termes de référence		132
Annexe 2 : Procès verbal de la consultation publique		

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1 : Conventions ratifiées par le Mali et ayant un lien pertinent avec le projet	30
Tableau 2 : Pluviométrie de la zone d'étude	38
Tableau 3 : Situation pluviométrique comparée du 1 ^{er} mai 2010 au 31 octobre 2010	38
Tableau 4 : Espèces fauniques de la zone d'étude	44
Tableau 5 : Forages échantillonnés dans les Communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna	45
Tableau 6 : Les puits traditionnels et les eaux de surface dans les deux communes	46
Tableau 7 : Eaux de forage (résultats des paramètres mesurés)	47
Tableau 8 : Les puits traditionnels et eaux de surface (résultats des paramètres mesurés)	48
Tableau 9 : Résultats des paramètres physico-chimiques	49
Tableau 10 : Résultats des paramètres physiques, organoleptiques et d'autres indicateurs spécifiques de qualité	51
Tableau 11 : Population de la commune rurale de N'Tjikouna	59
Tableau 12 : Population de la commune rurale de Fingolo Ganadougou	59
Tableau 13 : Cas de MST et IST rencontrés de janvier 2010 en octobre 2010	60
Tableau 14 : Fréquence du paludisme dans le CSCOM de Finkolo Ganadougou de janvier 2010 en octobre 2010 selon les âges	60
Tableau 15 : Fréquence des infections respiratoires aiguës dans le CSCOM de Finkolo Ganadougou de janvier 2010 en octobre 2010 selon les âges	61
Tableau 16 : Accouchement assisté de janvier à octobre 2010	61
Tableau 17 : Accouchement non assisté de janvier à octobre 2010	61
Tableau 18 : CAP de Niéna - Ecole Finkolo 1 ^{er} cycle « A »	61
Tableau 19 : Infrastructures et mobiliers scolaires	62
Tableau 20 : Infrastructures et mobiliers scolaires (par classes)	62
Tableau 21 : Réalisation technique par spéculations	63
Tableau 22 : Produits de cueillette de la commune	63
Tableau 23 : Cultures maraîchères (de juin à novembre)	63
Tableau 24 : Méthodes de production de fumures organiques	63
Tableau 25 : Qualification des critères	65
Tableau 26 : Grille de détermination de l'importance de l'impact	68
Tableau 27 : Caractérisation des impacts	69
Tableau 28 : Valeur des composantes environnementales affectées	70
Tableau 29 : Matrice d'impacts du projet minier de Nampala	71
Tableau 30 : Evaluation des impacts du projet de Nampala sur l'économie	74
Tableau 31 : Evaluation des impacts du projet minier de Nampala sur l'emploi	74
Tableau 32 : Evaluation des impacts sur l'économie locale	75
Tableau 33 : Evaluation des impacts du projet sur l'hygiène, la santé et l'amélioration des conditions de vie des populations	76
Tableau 34 : Impacts projet sur l'amélioration des aspects sécuritaires	76
Tableau 35 : Évaluation des impacts sur les aspects socioculturels et sportifs	77
Tableau 36 : Evaluation des impacts sur la création d'activités génératrices de revenus	77
Tableau 37 : Synthèse des impacts positifs potentiels liés au projet minier de Nampala	79
Tableau 38 : Évaluation des impacts sur l'air	80
Tableau 39 : Évaluation des impacts liés au bruit et aux vibrations	80
Tableau 40 : Evaluation des impacts du projet sur le sol	81
Tableau 41 : Évaluation des impacts du projet sur la végétation	82
Tableau 42 : Évaluation des impacts du projet sur la faune	82
Tableau 43 : Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels	83
Tableau 44 : Évaluation des impacts du projet sur le paysage et sur la vue panoramique	83
Tableau 45 : Évaluation des impacts liés aux déchets et aux ordures ménagères	84
Tableau 46 : Évaluation des impacts du projet minier sur les ressources hydrauliques	85
Tableau 47 : Évaluation des impacts sur la santé et la sécurité	86
Tableau 48 : Évaluation des impacts du projet sur le cadre de vie des populations	86

Tableau 49 : Évaluation des impacts liés à l’affluence de populations	87
Tableau 50 : Evaluation des impacts sur les sites et les monuments archéologiques	88
Tableau 51 : Evaluation des impacts sur l’occupation de l’espace et des terres	88
Tableau 52 : Evaluation des impacts de la mine sur activités agro-pastorales	89
Tableau 53 : Evaluation des impacts de la mine sur l’inflation du prix des denrées	90
Tableau 54 : Evaluation des impacts liés aux risques et aux dangers	90
Tableau 55 : Evaluation des impacts liés à la fermeture de la mine de Nampala	91
Tableau 56 : Synthèse générale des impacts négatifs potentiels rattachés au projet	92
Tableau 57 : Synthèse des recommandations	100
Tableau 58 : Synthèse des impacts négatifs et mesures d'atténuation préconisées	104
Tableau 59 : Canevas de surveillance et de suivi	113
Tableau 60 : Estimation du coût du PGES et du Plan de fermeture	114
Tableau 61 : Evaluation des impacts liés à la fermeture de la mine de Nampala	123

LISTE DES FIGURES

	<u>Pages</u>
Figure 1 : Logs de sondages	24
Figure 2 : Géologie et limites des zones minéralisées, gisement de Nampala	25
Figure 3 : Carte géologique du permis de Mininko	41
Figure 4 : Variation de la conductivité au niveau des forages	53
Figure 5 : Variation de la conductivité au niveau des puits traditionnels et des eaux de surface	53
Figure 6 : Variation du potentiel d'hydrogène au niveau des forages	54
Figure 7 : Variation du potentiel d'hydrogène au niveau des puits traditionnels et les eaux de surface	54
Figure 8 : Variation de la concentration en Chrome Hexavalent au niveau des forages	56
Figure 9 : Variation de la concentration en Chrome Hexavalent au niveau des puits traditionnels et les eaux de surface	56
Figure 10 : Variation de la teneur en cyanure au niveau des forages	57
Figure 11 : Variation de la concentration en cyanure au niveau des puits traditionnels et des eaux de surface	57
Figure 12 : Variation de la teneur en arsenic au niveau des forages	58

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

	<u>Pages</u>
Photo 1 : Rencontre avec les services techniques à la Mairie de Finkolo Ganadougou	99
Photo 2 : Réunion au village de Nampala	99
Photo 3 : Rencontre à la Mairie de N'Tjikouna	99
Photo 4 : Groupe de femmes à la rencontre de N'Tjikouna	99
Photo 5 : Image de groupe avec les responsables administratifs	101

ABREVIATIONS ET ACCRONYMES

AEDD	: Agence de l'Environnement et du Développement Durable
Au	: Symbole chimique de l'Or
DGPC	: Direction Générale de la Protection Civile
DNACPN	: Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances
DNAT	: Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire
DNCT	: Direction Nationale des Collectivités Territoriales
DNEF	: Direction Nationale des Eaux et Forêts
DNGM	: Direction Nationale de la Géologie et des Mines
DNPC	: Direction Nationale du Patrimoine Culturel
DNPSES	: Direction Nationale de la Protection Sociale et de l'Economie Solidaire
DNS	: Direction Nationale de la Santé
EIES	: Etude d'Impact Environnemental et Social
EPI	: Equipement de Protection Individuelle
IICEM	: Initiative Insertion pour la Croissance Economique au Mali
IST	: Infections Sexuellement Transmissibles
MC	: Ministère de la Culture
MDSSPA	: Ministère du Développement Sociale, de la Solidarité et des Personnes Agées
MEA	: Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement
MM	: Ministère des Mines
MST	: Maladies Sexuellement Transmissibles
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PGES	: Plan de Gestion Environnementale et Sociale
SIDA	: Syndrome Immuno Déficience Acquis

RESUME NON TECHNIQUE

1. Contexte et Justification

- 1.1. Pour soutenir la croissance économique et sociale en vue de la réduction de la pauvreté, un des axes stratégiques du Gouvernement du Mali, consiste entre autres, à moderniser le climat des investissements dans le secteur minier et à mettre en place des plates-formes minimales d'infrastructures physiques et logistiques, rendant les opportunités économiques plus évidentes pour le secteur privé. Le nombre d'investisseurs miniers présents, montre à suffisance que la politique minière du Mali a attiré beaucoup d'investisseurs et que ce sous secteur a connu des activités particulièrement intenses au cours de ces dernières années.
- 1.2. Au nombre de ces investisseurs, **Robex Resources Inc**, une société junior canadienne d'exploration et de développement minier disposant de neuf permis au Mali. Trois des permis de **Robex** sont situés au sud du Mali (Mininko, Kamasso et N'Golopène) tandis que les six autres sont à l'ouest du pays (Diangounté, Sanoula, Kolomba, Moussala, Wili-Wili et Wili-Wili Ouest). **Robex** travaille présentement au développement de ces permis, qui démontrent tous une géologie favorable avec un potentiel pour la découverte de gisements aurifères. Les résultats encourageants enregistrés dans la mine d'or de Nampala, ont amené **Robex** d'entreprendre l'exploitation à ciel ouvert de cette mine.
- 1.3. Le projet d'exploitation d'or à Nampala est classé dans la catégorie de projets A assujettis aux procédures d'évaluation environnementale et sociale, conformément au décret 08-346/P-RM du 26 juin 2008.
- 1.4. L'étude a été réalisée conformément aux politiques et aux directives environnementales et sociales du Mali et à la législation environnementale nationale en vigueur.

2. Description du projet

- 2.1. Il a été démontré que le gisement de Nampala possède un potentiel aurifère certain avec des réserves possibles de l'ordre de 1,38 g/t et de 2,03 g/t de teneur. L'or est surtout contenu dans les faciès de tonalite et de sédiments situés à l'Ouest des intrusifs (tonalite et lamprophyres). La présence de minéralisation dans la tonalite et dans les sédiments situés à l'Ouest des intrusifs a augmenté de façon significative l'intérêt de la cible de Nampala qui voit son extension minéralisée largement accrue. Ainsi, les formations minéralisées s'étendent approximativement sur 1km². De plus, l'extension de la minéralisation demeure ouverte vers l'ouest, vers le Nord et en profondeur.
- 2.2. Un groupe d'experts géologue, a menée des investigations géologique et géomorphologique pour déterminer la teneur moyenne en or du gravier aurifère ou minéral. Ces investigations ont démontrées l'existence d'une ressource de 735,000 onces Au (soit environ 20,5 tonnes d'or) à Nampala à une teneur moyenne de 0,9g/t pour une valeur de coupure de 0,5 g/t. Le gisement est ouvert à l'Ouest, au Nord et en profondeur.

- 2.3. La future carrière sera située à Nampala et elle aura une profondeur finale de 90m. L'exploitation de la carrière se fera à ciel ouvert pour une durée de 5 ans environ avec une possibilité d'aller en galeries souterraines. Les travaux d'exploration vont continuer pour confirmer les possibilités d'extension de la carrière, soit en surface ou en galeries souterraines. Au stade actuel, seule l'exploitation du minerai oxydé est envisagée.
- 2.4. L'usine sera également installée à Nampala. Le mode d'extraction de l'or envisagé dans le cadre du projet aurifère de Nampala sera la lixiviation en cuve où l'or est absorbé sur du carbone actif. Le minerai est transporté vers l'usine par les convoyeurs pour alimenter les broyeurs à billes primaires, avant de passer dans les cyclones de classification.

3. Cadre politique, juridique et institutionnel de l'environnement au Mali

- 3.1. Depuis l'avènement de la démocratie, le Mali a considérablement amélioré son cadre législatif, réglementaire et institutionnel afin de répondre aux besoins multiples de sa population et de la communauté internationale.
- 3.2. La constitution malienne a démontré la détermination du Mali d'assurer la protection de l'environnement et du cadre de vie. Elle a créé pour le citoyen un droit à un environnement sain et a fait de la protection de l'environnement un devoir pour tous les citoyens ainsi que pour l'état. Elle accorde une place de choix à l'environnement. Aussi, l'engagement politique du pays pour la protection de l'environnement a été inscrit dans la constitution de 1992 en son article 15, qui stipule que : Toute personne a droit à un environnement sain. La protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie est un devoir pour tous et pour l'état (art. 15).
- 3.3. L'obligation de réaliser l'EIES est introduite par les dispositions du Décret N° 08-346/P-RM du 26 Juin 2008 relatif à l'EIES au Mali. Ce texte apporte une avancée significative et constitue un instrument législatif important de protection de l'environnement applicable aux différents secteurs d'activité touchant l'environnement : ressources naturelles et environnement urbain, activités industrielles et artisanales, activités routières, minières, agricoles, transport électrique, etc.
- 3.4. Par ailleurs, le décret insiste sur l'obligation de réaliser l'EIES et le respect de la procédure pour tous les projets classés dans les catégories A et B de la liste des projets assujettis annexée au décret, qu'ils soient publics ou privés dont la réalisation est susceptible de porter atteinte aux milieux biophysique et humain.
- 3.5. Les principaux textes législatifs et réglementaires spécifiques qui régissent les activités du secteur d'exploitation des carrières au Mali ont été répertoriés ; ainsi que les départements gouvernementaux en charge de la procédure d'EIES et de l'environnement, et tous les autres acteurs de l'environnement (ONG, Société civile, collectivités locales, partenaires au développement, etc.).
- 3.6. La prise en compte de la dimension environnementale dans le cadre du projet d'exploitation de la mine d'or de Nampala fait obligation à ROBEX Inc. de considérer

les textes législatifs et les conventions évoqués, comme outils préventifs de gestion des risques environnementaux.

4. Méthodologie

- 4.1. La méthodologie de réalisation de cette étude a été articulée autour des axes suivants :
- une délimitation de la zone d'influence du projet (limites spatiales et temporelles de la zone d'influence du projet) réalisée sur la base des composantes aux plans environnemental, humain et socio-économique. Cette délimitation a permis : i) de décrire de façon factuelle, les composantes pertinentes de l'environnement, par rapport aux enjeux et impacts du projet ; ii) d'analyser l'environnement physique, l'environnement biologique et l'environnement socio-économique et culturel ; iii) de faire ressortir l'état de l'environnement au moment de la conduite de l'étude et l'état de l'environnement éventuel en l'absence du projet (après la fermeture de la mine) ;
 - une collecte documentaire aux niveaux national, régional et local qui a consisté à rassembler le maximum de documents et d'informations sur le projet mais aussi sur l'environnement (textes législatifs et réglementaires, documents de planification nationale, etc.) ;
 - des visites de terrain pour apprécier les enjeux environnementaux, socio-économiques et culturels du projet ;
 - des consultations, entretiens et/ou interviews auprès des autorités administratives, communales et autres groupes cibles bénéficiaires pour recueillir leurs avis, préoccupations, attentes et craintes par rapport au projet ;
 - des séances d'entretien avec les institutions nationales, régionales et locales concernées.
- 4.2. Sur le terrain, la collecte des données a été effectuée auprès des représentations locales, mais aussi de l'Administration Locale (services techniques, collectivités locales). En plus, ont été recueillies les impressions des catégories socioprofessionnelles locales.

5. Description du milieu biophysique initial

- 5.1. La zone d'étude est située dans la partie sud du Mali avec un climat de type tropical soudanien caractérisé par des précipitations plus élevées que la moyenne nationale. Le climat se caractérise également par une alternance de saison sèche de 8 mois (d'octobre à Mai) et de saison de pluies de 4 mois (de Juin à Septembre). La température est variable suivant les saisons et atteint 22 – 25 ° C en saison froide. Elle peut atteindre 40 °C en saison sèche (Avril – Mai) à l'ombre. La pluviométrie moyenne annuelle est estimée à plus de 1000 mm dont plus de la moitié tombe en Juillet-Août.
- 5.2. Les sites identifiés pour l'exploitation de l'or se situent sur des terrains accidentés. Le relief est caractérisé par des plateaux gravillonnaires, des chenaux et des dépressions. Les dénivellations consécutives à l'érosion permettent de distinguer des paliers descendants, plateau – plaine. A certains endroits du terroir on remarque des

apports colluviaux et alluviaux donnant une texture limono sablonneuse. Les sols ferrugineux latéritiques rencontrés dans la zone d'étude ont une grande valeur agronomique. Selon le Chef du Sous Secteur d'Agriculture, de grandes plaines et mares sont en cours d'aménagement par l'ONG Initiative Insertion pour la Croissance Economique au Mali (IICEM). En outre dans le cadre de "l'initiative céréale", le Gouvernement du Mali a prévu pour la campagne 2009-2010, l'aménagement de 3000 ha pour le maïs et le riz.

- 5.3. Le permis de Mininko se situe en totalité dans l'unité de shale pélitique et des arénites de la Formation de la Bagoé appartenant au Supergroupe Birrimien (Protérozoïque supérieur). La nature très friable des sédiments fait que la roche n'affleure pratiquement pas en surface. Des blocs de granodiorite ou de diorite, localement présents, indiquent la présence de petits stocks intrusifs (4-5 km de diamètre en surface) recoupant les sédiments encaissants. Des dykes et des stocks de dolérite sont aussi présents. La foliation régionale est orientée N-S avec un pendage subvertical. La géologie de Mininko est connue presque exclusivement du fait de l'existence de forages RAB, AC et carottés.
- 5.4. Au point de vue végétation, la zone d'étude est caractérisée par des formations forestières des régions tropicales sèches représentées par des faciès allant des savanes aux forêts claires et aux galeries forestières. Ces formations sont fortement dégradées à cause des actions anthropiques, des feux de brousse, du surpâturage, etc. La zone de Niéna (Finkolo Ganadougou) située à l'Ouest de Sikasso appartient à la zone agro écologique du Haut Bani-Niger caractérisée par une mosaïque de végétations. La présence de cours d'eau permanents et semi permanents lui confère une certaine richesse au point de vue ressources forestières.
- 5.5. La faune a subi elle aussi une forte diminution ayant pour cause fondamentale le braconnage et l'occupation agricole de l'espace sylvo pastoral. A cet égard les grands mammifères comme l'élan de derby ou l'hippotrague ont disparu dans la zone de Niéna Finkolo Ganadougou.
- 5.6. La rivière Bagoé qui est située dans la zone d'influence du projet est un important affluent du Bani supérieur qui renferme entre autres les espèces halieutiques suivantes : *Claridae (silure)* : *Mormiridae (Mormyrus : nanan)* *Synodontis (kônkôn)*, *Lates niloticus (capitaine)*, *Tilapia (carpe)*, *Heterotis (fanan)*, *Auchenoglanus (krokoto)*, *Labeo(bamâ)*, *Hemichromis (salebalima)*, *Alestes (tininni)*, *Lates nilotica(capitaine)*, etc.
- 5.7. Une importante activité de pêche est pratiquée dans ce cours d'eau par des pêcheurs venant des régions de Mopti et Ségou. Les populations riveraines exercent une pêche traditionnelle pour leur autoconsommation.
- 5.8. Aucun fleuve ne traverse la zone d'étude. On note la présence d'un cours d'eau permanent, le "Ba", qui arrose Kadjila, Sirakoro Samou et la présence de quelques mares et cours d'eau temporaires qui tarissent après la saison des pluies. Parmi ces cours d'eau on peut retenir : Kobi, Djidiafara, N'Dom, Koungofalani, Farakô, N'Kira, Nidièni et Môni qui rejoignent la Bagoé pour ensuite se jeter dans le Bani. A ces cours

d'eau s'ajoutent les petits marigots et marres (Dézébéla et Koba) aux environs de Finkolo et Dala au niveau de Gladié qui s'assèchent vers le mois de mars.

- 5.9. L'existence de forages et de puits traditionnels dans les villages visités est une indication d'une nappe phréatique abondante. Ces équipements hydrauliques constituent la source d'approvisionnement en eau potable des populations.
- 5.10. Une attention particulière a été accordée à la qualité des eaux des agglomérations situées dans l'emprise du gisement de Nampala. Des analyses bactériologiques et physico- chimiques ont été effectuées par le Laboratoire National de la Qualité des Eaux.

6. Description du milieu humain et socioculturel

- 6.1. Le gisement de Nampala occupe une position mitoyenne entre les communes rurales de Fingolo Ganadougou et N'Tjikouna. Conséquemment notre analyse s'est portée sur les populations des deux communes situées dans l'emprise du projet.
- 6.2. La commune de N'Tjikouna est composée de cinq (05) villages : N'Tjikouna, Diamabougou, N'Golola, Diessoni et Yérétébougou . La commune abrite une population de 4 335 habitants dont 2 101 hommes et 2 234 femmes (recensement 2009). Cette population est composée de Peulhs, Gana, de Bambara et de Senoufo. L'ethnie dominante est le Gana. Quant à la commune rurale de Finkolo Ganadougou, la population totale a été estimée en 2009 à 16.091 habitants dont 8073 hommes et 8016 femmes.
- 6.3. Dans la zone d'étude, la persistance de certaines maladies endémiques telles que le paludisme rend la situation sanitaire de la zone préoccupante. Deux itinéraires thérapeutiques sont utilisés par les habitants: i) la médecine moderne et ii) la médecine traditionnelle. Cette dernière est la plus utilisée par les populations de la zone. Les traitements de la médecine traditionnelle sont assurés par les guérisseurs traditionnels qui utilisent des plantes et autres éléments de la nature. Le centre de Santé de Fingolo Ganadougou est le seul centre qui accueille les populations des deux communes.
- 6.4. La situation de l'école montre à suffisance que la zone d'étude se caractérise par le manque et la vétusté des salles de classes et conséquemment des effectifs pléthoriques. En outre l'école souffre du manque d'enseignants Toutefois la scolarisation des filles est assez remarquable.
- 6.5. Le coton est la principale culture de rente de la commune. Il constitue la principale source de revenu des populations qui souffrent des fluctuations de son prix depuis 1999. Cette situation d'incertitude a permis une relance des cultures sèches que sont le maïs, le mil et le sorgho qui, ces dernières années, ont vu leur superficie augmentée. Parmi celles-ci, le maïs se taille une grande part. En plus de ces spéculations sèches, suit la riziculture pratiquée dans les bas fonds (1 250 ha source ZAER). Les cultures de l'arachide et du pois sucré sont aussi pratiquées. L'agriculture est aujourd'hui confrontée à la baisse croissante de la fertilité des sols (dans les

zones exondées et inondée), l'insuffisance de la pluviométrie et surtout de la chute du prix du coton.

- 6.6. L'élevage est la deuxième activité de la population. Les potentialités sont énormes dans le secteur. Ainsi, de source vétérinaire privée de Finkolo, la commune compte 12 000 bovins, 10 000 ovins/caprins, environ 50 000 volailles. Le détail de ces données par village n'est pas disponible. Les pâturages naturels se dégradent d'année en année à cause du surpâturage et des feux de brousse tardifs. Cette dégradation des ressources naturelles oblige les éleveurs ayant de grands effectifs à se déplacer vers d'autres endroits plus propices comme la Côte d'Ivoire, la commune de Lobougoula, Kadiana, Fakola (Cercle de Kolondièba) et Manankoro (cercle de Bougouni) de janvier à mai. En dépit de ces difficultés, des peuls sédentaires sont rencontrés dans presque tous les villages. Quant aux transhumants ils viennent très généralement de Koutiala et Ségou à partir d'Octobre –Novembre jusqu'en Juin. Pour ceux-ci, les villages de la commune constituent des gîtes d'étapes en direction de la Côte d'Ivoire). L'effectif de ces troupeaux transhumants est estimé à 1 000 bovins par an. Par ailleurs, tous les villages de la commune sont confrontés à des problèmes d'eau en saison sèche et au manque de pistes pastorales.
- 6.7. La recherche d'activités lucratives (notamment la pratique de l'orpaillage et le petit commerce) est à la base de l'exode saisonnier dans la zone d'étude. L'existence des placers contribue à fixer les populations et même à attirer les populations venant d'ailleurs. Le commerce porte essentiellement sur la vente de l'or, des denrées de premières nécessités et des produits divers.

7. Identification et analyse des impacts potentiels

- 7.1. Cette section porte sur la détermination et l'évaluation des impacts liés à la mise en œuvre du projet minier de Nampala au cours des différentes phases de construction et d'exploitation du projet.
- 7.2. L'identification des impacts potentiels (positifs et négatifs) du projet minier de Nampala a été faite suivant une matrice qui a consisté dans un premier temps à retenir les composantes sensibles de l'environnement susceptibles d'être touchées par le projet et à les croiser dans un deuxième temps avec les diverses activités du projet.
- 7.3. Les impacts liés aux projets miniers sont très diversifiés et en général assez bien connus à partir d'autres expériences acquises ailleurs au Mali, comme à Sadiola, Yatéla, Loulo ou Morila. Ces impacts peuvent être positifs, en général sous forme de retombées économiques ou d'aide au développement, ou négatifs et affecter l'environnement naturel ou les installations humaines et le milieu social. Certains impacts sont de portée locale, d'autres de portée régionale ; ils peuvent être directs ou indirects.
- 7.4. Pour l'évaluation des impacts négatifs associés au projet minier de Nampala, il peut arriver que les mêmes sources d'impacts affectent négativement à la fois le milieu biophysique et le milieu humain. Dans ce cas, elles sont décrites et traitées séparément sous deux rubriques en faisant ressortir les effets spécifiques dans chacun des milieux affectés. Les principales retombées positives et les principaux

impacts négatifs qui sont susceptibles d'être générés par le projet minier de Nampala seront décrits également.

- 7.5. Dans le chapitre consacré à l'identification et à l'analyse, ont été traités les facteurs d'impacts se rapportant aux différentes sources et facteurs d'impacts rattachés au projet minier de Nampala.
- 7.6. En tenant compte de la technologie gravimétrique qui sera utilisée pour l'exploitation des réserves aurifères oxydées du gisement de Nampala, l'on peut facilement comprendre que les facteurs d'impacts dépendront essentiellement des techniques d'exploitation à ciel ouvert se limitant à l'oxydé ainsi qu'aux infrastructures annexes qui peuvent constituer des sources d'impacts potentiels.
- 7.7. Dans la zone minière de Nampala, l'expérience montre que malgré les conditions particulièrement difficiles dans lesquelles les activités minières sont conduites par la société ROBEX, les avantages bénéfiques générés auront un impact appréciable sur l'amélioration des infrastructures socio-sanitaires de base et sur la relance des activités économiques dans la localité.
- 7.8. En plus de cette contribution, il convient de souligner que les activités minières liées à l'exploitation des réserves aurifères de Nampala, favoriseront la relance d'autres secteurs économiques connexes qui auront des impacts non négligeables aux niveaux individuel, familial, local et régional.
- 7.9. Par ailleurs, de l'analyse des résultats d'enquêtes menées dans la zone, il apparaît que l'exploitation de la mine de Nampala sera un stimulant pour la relance du développement socioéconomique au niveau de l'ensemble des deux Communes.
- 7.10. En outre, l'installation de la mine entraînera un effort soutenu pour le renforcement des aspects sécuritaires dans la zone du projet.
- 7.11. Enfin, il est important de souligner d'une part que si les apports directs du projet de Nampala en terme d'impôts, de taxes et de salaires, sont facilement quantifiables au niveau de la statistique de développement au niveau local, il apparaît d'autre part que les effets induits et les apports connexes sur le capital humain et d'autres secteurs de développement global, seront très importants avec l'avènement du présent projet.
- 7.12. Par rapport aux impacts négatifs, comme les autres activités de développement, l'industrie minière, malgré les apports substantiels qu'elle est capable de générer sur différents secteurs économiques, est susceptible d'engendrer des problèmes environnementaux, tant sur milieu naturel que sur le milieu humain.
- 7.13. Les principaux enjeux environnementaux et sociaux négatifs liés à l'exploitation de la mine d'or de Nampala ont été traités avec une focalisation sur deux composantes essentielles du milieu, à savoir :
 - le milieu biologique : air, eau, sol, faune, flore, paysage, etc. ;
 - le milieu humain : santé, hygiène, éducation, sécurité, patrimoine archéologique, aspects socioéconomiques, développement local, etc.
- 7.14. L'analyse a été faite sur l'ensemble des composantes du projet de manière à ressortir globalement les impacts potentiels liés aux activités d'exploitation de la mine, mais également à mettre en évidence les impacts spécifiques particulièrement rattachées à certaines composantes du projet ou à d'autres activités connexes qui lui sont associées.

- 7.15. Quant à la fermeture de la mine, on sait que l'arrêt d'une exploitation minière est devenu une opération plus complexe qu'elle ne l'était dans le passé. En effet, l'exploitation d'un gisement minier présente des caractéristiques assez spécifiques, qui n'existent dans aucune autre activité industrielle, à cause de sa localisation, de sa durée limitée et des différentes implications socio-économiques qu'elle pourrait engendrer.
- 7.16. Les réserves minières n'étant pas inépuisables, tel que traité pour le cas spécifique de la mine de Nampala, tous les apports bénéfiques liés au projet finiront par disparaître après l'épuisement des réserves minérales, avec le risque d'une chute brutale des activités économiques et le risque de laisser des rancœurs au niveau de la localité.
- 7.17. La fermeture de la mine de Nampala aura donc forcément des répercussions socio-économiques sur les populations et sur les villages environnants. En effet, l'expérience vécue dans d'autres mines au Mali (arrêt de Kalana et mise en veilleuse de Syama ou de Tabakoto), démontre toute la fragilité et le caractère non durable des retombées socioéconomiques rattachées à l'exploitation d'une ressource non renouvelable, tel que l'or.
- 7.18. Face à ce constat, la gestion préventive de l'après-mine pour la reconversion de la main-d'œuvre, des sous traitants locaux ainsi que l'appropriation des infrastructures, apparaissent comme des enjeux socioéconomiques à rattacher au projet minier de Nampala.

8. Plan de Gestion Environnementale et Sociale et mesures d'atténuation des impacts

- 8.1. Le présent PGES est élaboré dans le cadre du projet minier de Nampala, conformément aux procédures législatives et réglementaires requises en la matière, avec la collaboration de la société minière ROBEX.
- 8.2. A ce titre, le PGES engage la société minière, ses employés et ses sous traitants pour la mis en œuvre et le suivi des mesures proposées en vue d'atténuer les impacts négatifs majeurs et de bonifier les impacts positifs qui ont été identifiés et décrits dans les chapitres précédents.
- 8.3. L'espoir qu'a suscité la mise en exploitation du gisement d'or de Nampala doit pouvoir se concilier avec le développement durable et la préservation de l'écosystème dans son ensemble. Aussi, pour intégrer cet atout dans les perspectives de développement et d'extension du projet minier de Nampala, il est nécessaire de concilier les opportunités offertes par la mine et le désir légitime d'y associer le développement des communautés riveraines, tout en minimisant les effets négatifs sur l'environnement.
- 8.4. Pour ce faire, la prise en compte des préoccupations des communautés locales a été intégrée dès les premières phases d'élaboration du rapport d'études des impacts environnementaux et sociaux liés au projet minier de Nampala. Les sections du PGES traitent ainsi les aspects de la consultation publique ainsi que les recommandations formulées par les services techniques, les collectivités locales et les populations riveraines.
- 8.5. Le coût du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) a été estimé sur la base d'une évaluation des impacts environnementaux et sociaux liés à l'exploitation minière

relevant de la responsabilité de la ROBEX ainsi que les coûts liés à la restauration et à la fermeture du site. Ces coûts inclus :

- les mesures d'atténuation des impacts actuels ;
- la réalisation des travaux de réhabilitation et de restauration des sites ;
- l'estimation des dépenses afférant à la fermeture de la mine, y compris la démolition et l'enlèvement des infrastructures minières, la dépollution et la remise en état des lieux, etc. ;
- les frais liés à la prise en charge d'une équipe de surveillance qui sera maintenue sur le site pendant quelque temps qui sera déterminé dans le Plan de fermeture ;
- les droits de licenciement à verser aux travailleurs et aux employés de la mine.

8.6. L'estimation des coûts a été faite sur la base des données indicatives recueillies auprès de certains services techniques.

8.7. La mise en œuvre des coûts d'atténuation sera assurée par la société minière ROBEX selon un échéancier qui fera partie intégrante du projet, avec la collaboration de l'ensemble des parties prenantes : services techniques, collectivités locales, administrations, groupements socioprofessionnels, partenaires financiers, actionnaires, etc.

8.8. La politique environnementale et l'engagement prônés par la société ROBEX pour la conduite de l'extension et de l'exploitation de la mine d'or de Nampala, expliquent pourquoi le présent rapport intègre et fait référence aux Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale. En effet, l'application des directives de cette institution, bien que non exigées par la législation nationale en vigueur, vise à rehausser le seuil d'acceptabilité environnementale et sociale que la société ROBEX se propose d'atteindre dans le cadre de ses opérations au Mali. Une telle démarche qui est une garantie de bonnes pratiques pour les partenaires financiers internationaux de la société ROBEX, devrait permettre à la société de se soumettre en toute transparence à des audits indépendants et d'être éligible au rang des entreprises minières respectueuses de l'environnement.

8.9. Les activités futures du projet minier qui ne peuvent pas être définies à l'heure actuelle, seront soumises à des évaluations environnementales et sociales spécifiques, dès qu'elles seront identifiées par la société ROBEX durant la phase d'exécution.

9. Consultation publique

9.1. L'espoir qu'a suscité la mise en exploitation du gisement d'or de Nampala doit pouvoir se concilier avec le développement durable et la préservation de l'écosystème dans son ensemble. Aussi, pour intégrer cet atout dans les perspectives de développement et d'extension du projet minier de Nampala, il est nécessaire de concilier les opportunités offertes par la mine et le désir légitime d'y associer le développement des communautés riveraines, tout en minimisant les effets négatifs sur l'environnement. Pour ce faire, la prise en compte des préoccupations des communautés locales a été intégrée dès les premières phases d'élaboration du rapport d'études des impacts environnementaux et sociaux liés au projet minier de Nampala.

- 9.2. Les aspects de la consultation publique ainsi que les recommandations formulées par les services techniques, les collectivités locales et les populations riveraines, ont été traités.
- 9.3. Les séances de consultation publique ont eu lieu dans huit (8) villages les 9 et 10 novembre 2010.
- 9.4. Les débats ont permis d'éclairer les parties prenantes sur les stratégies préconisées par la Société ROBEX pour faire face aux enjeux environnementaux et sociaux et intégrer l'avènement de la mine de Nampala dans le plan de développement de la localité.
- 9.5. Sur l'ensemble des questions environnementales et sociales soulevées, divers points ont été évoqués par les collectivités locales et les services techniques. De même, en vue de lever ces contraintes pour le développement global de la zone du projet, les participants ont formulé des recommandations. La synthèse des recommandations formulées par les populations et les propositions de solutions, est faite dans le rapport.
- 9.6. Cependant, ces recommandations ne constituent donc pas un plan d'action qui engage la responsabilité de la Société ROBEX quant à leur mise en œuvre. Toutefois, la société s'engage à mener des négociations avec les populations locales et les parties prenantes sur les voies et moyens à mettre en place pour faire face aux préoccupations majeures, parmi lesquelles : les aspects de santé, d'éducation, d'hygiène, de compensation des terres expropriées et d'accès à l'eau potable.

10. Plan de fermeture

- 10.1. L'exploitation d'une ressource non renouvelable telle que l'or, a des retombées socio-économiques relativement importantes qui présentent malheureusement un caractère non durable et fragile. Face à ce constat, la gestion préventive de l'après mine pour la reconversion de la main-d'œuvre, des sous traitants locaux ainsi que l'appropriation des infrastructures, apparaît comme l'un des principaux enjeux socio-économiques liés au projet minier de Nampala.
- 10.2. Au titre des impacts potentiels relevant de cette rubrique, on pourra citer l'aggravation éventuelle des effets liés aux impacts résiduels, tels que : manifestations d'effets résiduels sur les ressources naturelles, impacts latents liés à l'excavation de la carrière, apparition du phénomène de drainage minier acide - DMA (si l'exploitation atteignait les minerais sulfurés).
- 10.3. L'élaboration de ce plan de fermeture qui, pour être mis en œuvre dans de bonnes conditions, devra traiter de manière participative la gestion des incidences environnementales et socio-économiques, en étroite collaboration avec les populations concernées, l'administration des mines et les autorités locales.
- 10.4. Par ailleurs, l'engagement de la société ROBEX doit être basé sur le concept que durant la mise en œuvre du projet de Nampala, un plan de réhabilitation et de fermeture acceptable, tant du point de vue environnemental que socio-économique, ait été élaboré. La philosophie d'ensemble est de remettre les sites dans un état ne nécessitant aucun frais de la part d'aucune partie pour les maintenir ou les exploiter dans une condition saine et sans dangers, ni risques.

-
- 10.5. Des procédures opérationnelles seront également mises en place par ROBEX pour s'assurer que toutes les opérations de réhabilitation et de fermeture seront exécutées de manière à ce que ces activités soient conduites et suivies de façon effective. Les lignes directrices pour la réhabilitation et la fermeture de la mine de Nampala et de ses infrastructures annexes sont focalisées sur les actions prioritaires.
- 10.6. La philosophie de la société ROBEX est basée sur le concept que durant la construction et le fonctionnement du projet, un plan de fermeture acceptable du point de vue écologique ait été préparé. Ce concept est de laisser le site dans un état ne nécessitant aucun frais de la part d'aucune partie pour le maintenir dans une condition saine et stable du point de vue écologique. Les procédures opérationnelles seront également faites pour s'assurer que toutes les activités d'exploitation seront exécutées de manière à ce que la fermeture du site se fasse de façon systématique et effective. En cas de cessation des activités et en vue de l'insertion du site dans un environnement assaini, la société ROBEX engage sa responsabilité technique et financière pour assurer la réalisation et le contrôle des activités de réhabilitation et de restauration.
- 10.7. Pendant toute la durée de l'exploitation, ROBEX et sa Société d'exploitation mettront en place une réserve sous la forme de provision financière faisant partie intégrante du fonds de fermeture de la Mine de Nampala, afin de couvrir l'ensemble des coûts associés à la fermeture, à la réhabilitation et la surveillance du site minier.
- 10.8. Pour la stratégie de développement durable des communautés riveraines, un accompagnement et un appui à la collectivité locale et aux populations riveraines s'avère nécessaire dans ce contexte particulier où l'information, la formation et la sensibilisation seront les meilleurs outils pour préparer les populations à une gestion futuriste et durable des gains tirés de l'exploitation minière.

11. Conclusion

- 11.1. Le projet d'exploitation du gisement aurifère de Nampala est une orientation stratégique de ROBEX INC. de se lancer dans l'exploitation minière afin d'accroître la production nationale d'or et lutter contre la pauvreté.
- 11.2. En termes de développement local, régional, national, les retombées potentielles sur le plan socio-économique pour les populations seront significatives.
- 11.3. Certes le projet va engendrer des impacts négatifs sur le milieu naturel et humain. Toutefois, ces impacts négatifs potentiels n'auront pas d'effets écologiques majeurs irréversibles, tant sur les réserves naturelles que sur les espèces protégées ou en voie de disparition. Les impacts négatifs potentiels pourraient être circonscrits techniquement et financièrement dans des limites raisonnables, ou même parfois être compensés par des mesures correctives adéquates à travers le Plan de Gestion Environnemental et Social qui a été proposé.
- 11.4. Les impacts positifs potentiels que le projet d'exploitation du gisement de Nampala pourrait générer aux niveaux politique, socioéconomique, etc.... sont inestimables par rapport aux impacts négatifs potentiels d'ordre environnemental et social.

RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT

CHAPITRE I : GENERALITES

1.1. Contexte du projet

Dès l'accession à l'indépendance, les autorités du Mali ont entrepris l'inventaire minier du pays et le développement d'indices. Au cours de cette période, l'essentiel des efforts a été consacré à la conduite de vastes programmes de recherche et de prospection sur fonds propres et avec l'aide des partenaires bilatéraux et multilatéraux. De grandes découvertes de gisements d'or ont couronné ces efforts qui ont également permis au Mali de constituer une base de données fiables, de créer une expertise nationale et de lancer des programmes de promotion des matériaux de construction.

Pour soutenir la croissance économique et sociale en vue de la réduction de la pauvreté, un des axes stratégiques du Gouvernement du Mali, consiste entre autres, à moderniser le climat des investissements dans le secteur minier et à mettre en place des plates-formes minimales d'infrastructures physiques et logistiques, rendant les opportunités économiques plus évidentes pour le secteur privé. Le nombre d'investisseurs miniers présents, montre à suffisance que la politique minière du Mali a attiré beaucoup d'investisseurs et que ce sous secteur a connu des activités particulièrement intenses au cours de ces dernières années.

Au nombre de ces investisseurs, **Robex Resources Inc.**, une société junior canadienne d'exploration et de développement minier disposant de neuf permis au Mali. Trois des permis de **Robex** sont situés au sud du Mali (Mininko, Kamasso et N'Golopène) tandis que les six autres sont à l'ouest du pays (Diangounté, Sanoula, Kolomba, Moussala, Wili-Wili et Wili-Wili Ouest). **Robex** travaille présentement au développement de ces permis, qui démontrent tous une géologie favorable avec un potentiel pour la découverte de gisements aurifères. Les résultats encourageants enregistrés dans la mine d'or de Nampala, ont amené **Robex** à entreprendre l'exploitation à ciel ouvert de cette mine.

Ainsi **Robex Resources Inc** envisage d'investir près de 40.000.000 de dollars dans le projet minier de Nampala sur une superficie estimée à 221 ha.

Le projet d'exploitation d'or à Nampala est classé dans la catégorie de projets A assujettis aux procédures d'évaluation environnementale et sociale, conformément au décret 08-346/P-RM du 26 juin 2008.

1.2. Objet de l'étude

L'objectif global de la présente étude est donc de traiter les aspects environnementaux et sociaux dans le cadre de la mise en œuvre du projet. La présente étude aura une portée régionale et devra permettre :

- d'identifier les impacts sociaux et environnementaux susceptibles d'être générés ou induits par les activités découlant de la réalisation du projet ;
- de proposer des mesures réalistes, ciblant clairement les responsabilités institutionnelles de mise en œuvre, afin d'atténuer et/ou de bonifier ces impacts potentiels;
- de proposer des mesures de protection et de gestion des écosystèmes forestiers, des patrimoines et des espaces et domaines publics et privés ;
- de proposer des mesures de protection contre les maladies, les risques professionnels, les pollutions, les émissions ;
- d'élaborer une grille de mesures d'atténuation des impacts liés à l'exploitation aurifère ;
- d'élaborer le Plan de Gestion Environnementale et Sociale et les coûts y afférents.

Cette étude a été réalisée conformément aux politiques et aux directives environnementales et sociales du Mali et à la législation environnementale nationale en vigueur.

Une attention particulière a été accordée aux groupes sociaux vulnérables (au cas où le projet générerait des expropriations ou des déplacements involontaires de populations), aux écosystèmes fragiles, aux ressources naturelles et aux propriétés publiques/privées menacées.

1.3. Méthodologie

La méthodologie de réalisation de l'étude a été articulée autour des axes suivants :

- une délimitation de la zone d'influence du projet (limites spatiales et temporelles de la zone d'influence du projet) réalisée sur la base des composantes aux plans environnemental, humain et socio-économique. Cette délimitation a permis : i) de décrire de façon factuelle, les composantes pertinentes de l'environnement, par rapport aux enjeux et impacts du projet ; ii) d'analyser l'environnement physique, l'environnement biologique et l'environnement socio-économique et culturel ;iii) de faire ressortir l'état de l'environnement au moment de la conduite de l'étude et l'état de l'environnement éventuel en l'absence du projet (après la fermeture de la mine) ;
- une collecte documentaire aux niveaux national, régional et local qui a consisté à rassembler le maximum de documents et d'informations sur le projet mais aussi sur l'environnement (textes législatifs et réglementaires, documents de planification nationale, etc.) ;
- des visites de terrain pour apprécier les enjeux environnementaux, socio-économiques et culturels du projet ;
- des consultations, entretiens et/ou interviews auprès des autorités administratives, communales et autres groupes cibles bénéficiaires pour recueillir leurs avis, préoccupations, attentes et craintes par rapport au projet ;
- des séances d'entretien avec les institutions nationales, régionales et locales concernées.

Sur le terrain, la collecte des données a été effectuée auprès des représentations locales, mais aussi de l'Administration Locale (services techniques, collectivités locales). En plus, ont été recueillies les impressions des catégories socioprofessionnelles locales.

1.4. Structuration du rapport

Le présent rapport comprend neuf parties essentielles structurées comme suit :

- La première partie traite des généralités (le contexte du projet, l'objet de l'étude d'impact environnemental et social et la méthodologie de réalisation de l'étude) ;
- La deuxième partie décrit le projet (localisation, technique d'extraction de l'or) ;
- La troisième partie traite du cadre légal et réglementaire qui sous tend la mise en œuvre du projet d'exploitation d'or ;
- La quatrième partie décrit l'état initial de l'environnement de la zone d'étude ;
- La cinquième partie identifie et analyse les impacts potentiels du projet ;
- La sixième partie fait une analyse de l'option "sans projet" ;
- La septième partie est relative au Plan de Gestion Environnementale et Sociale (Mesures d'atténuation et de bonification, suivi et surveillance environnementale, coût du plan de gestion environnementale etc...).
- La huitième partie traite du Plan de Fermeture de la Mine ;
- La neuvième partie tire les conclusions de l'étude.

CHAPITRE II : DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

2.1. Potentiel aurifère

Il a été démontré que le gisement de Nampala possède un potentiel aurifère certain avec des réserves possibles de l'ordre de 1,38 g/t et de 2,03 g/t de teneur. L'or est surtout contenu dans les faciès de tonalite et de sédiments situés à l'Ouest des intrusifs (tonalite et lamprophyres). La présence de minéralisation dans la tonalite et dans les sédiments situés à l'Ouest des intrusifs a augmenté de façon significative l'intérêt de la cible de Nampala qui voit son extension minéralisée largement accrue. Ainsi, les formations minéralisées s'étendent approximativement sur 1km². De plus, l'extension de la minéralisation demeure ouverte vers l'ouest, vers le Nord et en profondeur.

Un groupe d'experts géologue, a menée des investigations géologique et géomorphologique pour déterminer la teneur moyenne en or du gravier aurifère ou minéral. Ces investigations ont démontrées l'existence d'une ressource de 735,000 onces Au (soit environ 20,5 tonnes d'or) à Nampala à une teneur moyenne de 0,9g/t pour une valeur de coupure de 0,5 g/t. Le gisement est ouvert à l'Ouest, au Nord et en profondeur.

Figure 1 : Logs de sondages

Hole ID : Identification du puits From : De To : à Interval : intervalle Grade : Teneur

Zone: Nampala Centre

Hole ID	From	To	Interval	Grade
	m	m	m	g/t
NRC626	15	44	29	0,71
incluant	15	18	3	1,76
incluant	37	39	4	2,06
	54	56	2	1,05
	62	76	14	0,67
incluant	69	72	3	1,41
	90	93	3	1,3
NRC627	14	39	23	0,97
incluant	14	16	2	1,40
incluant	19	23	4	2,01
	61	62	1	1,30
	69	90	21	1,09
incluant	69	74	5	2,81
incluant	87	90	3	0,98
NRC628	18	20	2	2,37
	64	82	19	1,91
incluant	68	69	1	23,80
	74	75	1	2,69
NRC629	16	18	2	1,08
NRC630	5	6	1	1,33
	20	24	4	1,01
incluant	26	32	6	1,40
	43	44	1	1,38
	57	90	33	0,83
incluant	57	58	1	4,35
incluant	64	69	5	1,04
incluant	74	79	5	1,16
incluant	86	90	4	1,40
NRC631	32	36	4	1,60
NRC633	28	31	3	1,31
NRC634	48	76	22	1,05
incluant	48	53	5	1,67
incluant	72	76	4	2,44
	98	99	1	0,99
	101	102	1	1,20

Hole ID	From	To	Interval	Grade
	m	m	m	g/t
NRC659	82	83	1	1,32
	86	88	2	10,62
	112	113	1	1,44
NRC660	21	22	1	1,15
	45	46	1	1,65
	73	92	19	3,22
incluant	73	75	2	1,30
incluant	86	92	6	4,69
NRC661	11	12	1	3,69
	77	78	1	1,02
	104	105	1	1,78
NRC662	21	24	3	1,02
NRC663	25	38	13	1,44
incluant	30	32	2	2,39
incluant	33	38	5	2,33
	97	102	5	1,36
NRC664	30	35	5	1,10
	95	98	3	1,01
	110	111	1	1,72
NRC665	63	71	8	2,48
incluant	65	66	1	6,89
	78	84	6	1,03
incluant	81	84	3	1,27
NRC671	15	38	23	1,43
incluant	15	22	7	2,67
incluant	25	34	9	1,04
	50	54	4	0,90
	71	84	13	2,02
incluant	71	75	4	2,16
incluant	78	80	2	4,05
incluant	83	84	1	7,20
NRC675	56	57	1	3,32

Figure 5: Intervalles Au les plus significatifs des forages 624 à 675, Gisement de Nampala

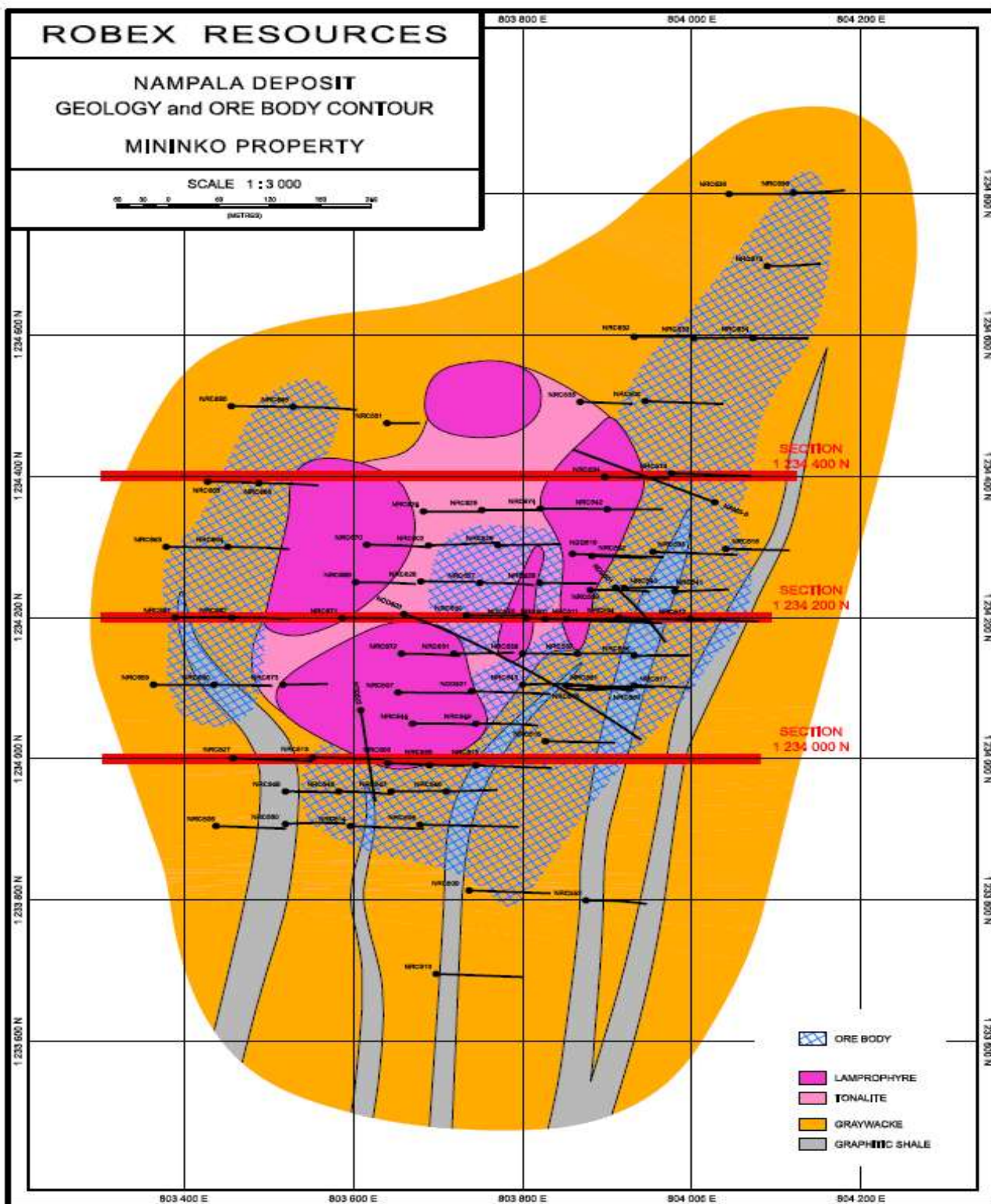


Figure 2 : Géologie et limites des zones minéralisées, gisement de Nampala

Nampala deposit : gisement de Nampala

Geology and ore body contour : Géologie et contour de la minéralisation

Mininko property : Concession de Mininko

Ore body : Minéralisation

2.2. La carrière

La future carrière sera située à Nampala et elle aura une profondeur finale de 90m. L'exploitation de la carrière se fera à ciel ouvert pour une durée de 5 ans environ avec une possibilité d'aller en galeries souterraines. Les travaux d'exploration vont continuer pour confirmer les possibilités d'extension de la carrière, soit en surface ou en galeries souterraines. Au stade actuel, seule l'exploitation du minerai oxydé est envisagée.

2.3. L'usine de traitement

L'usine sera également installée à Nampala. Le mode d'extraction de l'or envisagé dans le cadre du projet aurifère de Nampala sera la lixiviation en cuve où l'or est absorbé sur du carbone actif. Le minerai est transporté vers l'usine par les convoyeurs pour alimenter les broyeurs à billes primaires, avant de passer dans les cyclones de classification.

Avant la lixiviation, le minerai broyé alimente les réservoirs de pré oxydation et passe par les réservoirs d'épanchement. Après ajustement du pH avec de la chaux ou de la soude caustique, les boues sont pompées vers les modules de lixivation, composés de cuves agitées, où elles passent un certain temps. On ajoute du cyanure au bout du circuit pour dissoudre l'or.

Les boues descendent par gravité vers les circuits d'adsorption, où l'or est adsorbé sur du carbone actif. Les boues passent à travers les cribles par voie gravimétrique après avoir passé une heure dans chaque cuve.

Le carbone est ensuite pompé à contre courant des boues, et le carbone chargé d'or est extrait quotidiennement de la première cuve du circuit. Un mélange de charbon régénéré et nouveau est ajouté à la dernière cuve. Le carbone chargé d'or est lavé à l'acide et l'or est enlevé dans les circuits d'élution. Le liquide d'élution chargé d'or est pompé vers d'autres cuves.

Les rejets sont déversés sur un crible linéaire à courroie pour enlever tout carbone déplacé, et ensuite pompés vers le barrage à boues via une unité de détoxification, où le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) est rajouté pour neutraliser le cyanure. Les rejets liquides de l'usine sont prélevés et analysés toutes les heures avant d'être pompés vers le barrage à boues. La matière solide se dépose au fond du barrage à boues et le liquide surnageant est pompé vers l'usine pour minimiser la consommation d'eau et maximiser le recyclage.

Le carbone élué est réactivé par voie thermique dans les fours rotatifs, refroidi, passé au crible et réintégré dans le circuit d'adsorption. L'or est récupéré de l'éluant par électrolyse à la cathode en fil de fer inoxydable. L'électrolyte utilisé repasse par le circuit de lixiviation.

Les cathodes sont lavés et le produit est filtré et séché avant d'être fondu dans un haut fourneau à induction conventionnel pour produire les lingots d'or.

CHAPITRE III : CADRE REGLEMENTAIRE, LEGISLATIF ET INSTITUTIONNEL

Depuis l'avènement de la démocratie, le Mali a considérablement amélioré son cadre législatif, réglementaire et institutionnel afin de répondre aux besoins multiples de sa population et de la communauté internationale.

3.1. Cadre législatif et réglementaire

La constitution malienne a démontré la détermination du Mali d'assurer la protection de l'environnement et du cadre de vie. Elle a créé pour le citoyen un droit à un environnement sain et a fait de la protection de l'environnement un devoir pour tous les citoyens ainsi que pour l'état. Elle accorde une place de choix à l'environnement. Aussi, l'engagement politique du pays pour la protection de l'environnement a été inscrit dans la constitution de 1992 en son article 15, qui stipule que : Toute personne a droit à un environnement sain. La protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie est un devoir pour tous et pour l'état (art. 15)

3.2. Textes spécifiques au secteur de l'EIES

L'obligation de réaliser l'EIES est introduite par les dispositions du Décret N° 08-346/P-RM du 26 Juin 2008 relatif à l'EIES au Mali. Ce texte apporte une avancée significative et constitue un instrument législatif important de protection de l'environnement applicable aux différents secteurs d'activité touchant l'environnement : ressources naturelles et environnement urbain, activités industrielles et artisanales, activités routières, minières, agricoles, transport électrique, etc.

En effet, ce Décret récemment modifié par le décret N°09-318/P-RM du 26 Juin 2009, constitue la consistance des textes législatifs pour la gestion de l'environnement et la préservation des ressources naturelles et vise essentiellement :

- A prendre en compte les préoccupations environnementales à toutes les phases de réalisation d'un projet, depuis sa conception jusqu'à sa fermeture en passant par son exploitation ;
- A inventorier tous les vecteurs de changements dans la zone du projet.
- A identifier tous les impacts négatifs et/ou positifs et proposer des mesures d'atténuation conséquentes et durables.
- A élaborer un plan de suivi et de surveillance environnementale et sociale incluant les coûts éventuels liés.

Par ailleurs, le décret insiste sur l'obligation de réaliser l'EIES dans le respect de la procédure pour tous les projets classés dans les catégories A et B de la liste des projets assujettis annexée au décret, qu'ils soient publics ou privés dont la réalisation est susceptible de porter atteinte aux milieux biophysique et humain.

En outre, les dispositions d'application de la législation sur l'EIES s'appuient sur les principes suivants :

- l'évaluation environnementale fait partie intégrante des projets et programmes et les résultats de l'EIES sont présentés dans le dossier d'agrément pour l'obtention de l'autorisation administrative

- le promoteur est responsable de la réalisation de l'étude, de la constitution du dossier de l'EIES et en assure les coûts ;
- le promoteur assure également la réalisation des mesures de correction, de réduction et/ou de compensation des impacts négatifs du projet ainsi que le suivi/ contrôle interne selon les normes requises.

Le décret précise les éléments importants concernant la portée de l'EIES, l'obligation de la procédure pour certains types de projet et le contenu du rapport.

A coté de cet important texte, il existe le décret N° 06-258/P-RM du 22 juin 2006 fixant les conditions de l'Audit Environnemental.

3.3. Textes spécifiques en vigueur au secteur minier

Les principaux textes législatifs et réglementaires spécifiques qui régissent les activités du secteur d'exploitation des carrières au Mali sont :

- L'ordonnance N° 99-032/P-RM du 19 aout 1999 portant code minier en République du Mali.
- Décret N° 99-225/P-RM du 15 septembre 1999 fixant les modalités d'application du code minier
- Décret N°99-256/P-RM du 15 septembre 1999 portant approbation de la convention d'établissement type pour la prospection, la recherche et l'exploitation des substances minérales.

3.4. Autres textes nationaux applicables au projet

Textes portant sur les installations classées :

- La loi portant N°08-033 du 11 aout 2008, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et son Décret d'application.

Textes relatifs à la gestion du foncier :

- La loi N°02-008 du 12 Février 2002 portant code domanial et foncier ;
- Le décret N° 01-040/P-RM du 02 Février 2001 déterminant les formes et les conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier de l'état ;
- Le décret N° 01-041/-P-RM du 02 février 2001 fixant les modalités du permis d'occuper ;
- Le décret N° 02-111/P-RM du 06 Mars 2002 déterminant les formes et les conditions de gestion des terrains des domaines publics immobiliers de l'état et des collectivités territoriales ;
- Le décret N° 02- 112/P-RM du 06 Mars 2002 déterminant les formes et les conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier des collectivités territoriales
- Le décret N° 02- 113/P-RM du 06 Mars 2002 fixant les modalités d'organisation et de confection du cadastre ;
- Le décret N° 02- 114/P-RM du 06 Mars 2002 portant fixation des prix de cession et redevances de terrains urbains et ruraux du domaine privé de l'état, a usage commercial, industriel, artisanal, de bureau, d'habitation ou autre ;
- Le décret N° 02- 115/P-RM du 06 Mars 2002 portant fixation des barèmes généraux de base des prix de cession, des redevances des terrains ruraux appartenant à l'Etat et détermination de la procédure d'estimation des barèmes spécifiques

Textes sur les ressources forestières, halieutiques et fauniques :

- La Loi N° 95- 031 /AN- RM du 20 Mars 1995, fixant les conditions de gestion de la faune sauvage et de son habitat ;
- La Loi N° 10-028/AN-RM du 12 Juillet 2010, déterminant les principes de gestion des ressources du domaine forestier national ;
- La Loi N° 95- 032/P-RM du 20 Mars 1995 fixant les conditions de gestion de la pêche et de la pisciculture ;
- Le Décret N° 99- 320/P- RM du 04 Octobre 1999, fixant les procédures de défrichement dans le domaine forestier de l'Etat ;
- Le Décret N°00- 022/P-RM du 19 Janvier 2000, fixant les modalités de classement et de déclassement des forêts, des périmètres de reboisement et des périmètres de protection dans les domaines forestiers de l'état ;
- Le Décret N° 99- 0321/ P-RM du 04 Octobre 1999, fixant les modalités de classement et déclassement des réserves de faune, des sanctuaires et des zones d'intérêt cynégétiques et des ranches de gibiers dans le domaine faunique de l'état
- Le Décret N° 97- 053/P-RM du 31 Janvier 1997 fixant les taux de redevances de défrichements dans le domaine forestier de l'état et définissant la limite Sud officielle de la zone sahélienne.
- Le Décret N° 10-387 P/RM du 16 juillet 2010 fixant la liste des essences forestières protégées et des essences forestières de valeur économique ;
- Le Décret N° 10388 P/RM du 16 juillet 2010 fixant les taux de redevance perçus à l'occasion de l'exploitation des produits forestiers dans le domaine forestier de l'Etat.

Textes relatifs à la gestion des déchets, aux pollutions, nuisances et au contrôle de qualité :

- La Loi N° 92-013/AN- RM du 17 Septembre 1992, relatif au système national de normalisation et du contrôle de qualité
- La Loi N° 89-61/AN-RM, du 02 Septembre 1989, portant répression de l'importation, du transit de déchets toxiques ;
- La Loi N° 01- 020 du 30 Mai 2001, relative aux pollutions et aux nuisances ;
- Le Décret N°90- 355/P-RM, du 08 Août 1990, portant fixation de la liste des déchets toxiques ;
- Le Décret N° 01- 394/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des déchets solides ;
- Le Décret N° 01- 395/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des eaux usées et gadoues ;
- Le Décret N° 01- 397/P-RM du septembre 2001 fixant les modalités de gestion des polluants de l'atmosphère ;
- Le Décret N° 01- 396/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des pollutions sonores ;
- Le décret N°07-135/P-RM du 16 Avril 2007 fixant la liste des déchets dangereux

Textes relatifs aux patrimoines culturels, archéologiques et historiques :

- La Loi N°85-40/P-RM du 26 juillet 1985, relative à la protection et à la promotion du patrimoine culturel national.

Textes relatifs aux collectivités locales :

- La Loi N°95-034 du 12 Avril 1995, portant code des collectivités territoriales en République du Mali ; modifiée par la loi N° 98-010 du 15 juin 1998 ;
- La Loi N° 98-066 du 30 décembre 1998 modifiant la loi N° 98- 010 du 15 juin 1998 ;
- La Loi 93-008 du 11 Février 1993 déterminant les conditions de la libre administration des collectivités territoriales, modifiée par la loi N° 96-056 du 16 octobre 1996 ;
- La Loi N° 96 – 050 du 16 octobre 1996 portant principe de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales ;

Textes relatifs a l'agriculture

- La Loi N° 06- 45/ AN- RM du 05 Septembre 2006 portant Loi d'orientation agricole ;

Textes relatifs à la gestion des ressources en eau :

- La Loi N° 02-006/P-RM du 31 janvier 2002, portant Code de l'Eau

Tableaux N° 1 : Conventions ratifiées par le Mali et ayant un lien pertinent avec le projet

Convention	Pertinence par rapport au projet
Convention sur la diversité biologique / protocole de Cartagena adoptée le 05 juin 1992 et ratifié par le Mali le 29 septembre 1995	Le débroussaillage de l'emprise va entraîner la réduction de la biodiversité
Convention sur le changement climatique adoptée le 09 mai 1992 ratifiée par le Mali 28 décembre 1994 ; le protocole de Kyoto a été ratifié le 28 mars 2002	La machinerie utilisée dans le cadre des travaux d'excavation de la carrière est susceptible d'émettre des gaz à effet de serre (CO2)
Convention africaine sur l'aménagement de la faune et son habitat adoptée en 1968	Les travaux de débroussaillage et d'exploitation des carrières entraîneront la perturbation de la faune et son habitat
Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune adoptée le 23 juin 1979 et ratifiée le 1 ^{er} octobre 1987	La zone du projet constitue un refuge pour les oiseaux migrateurs
Convention sur la protection du patrimoine mondial culturel et naturel adoptée le 16 novembre 1972 et ratifiée par le Mali le 05 avril 1977	Les travaux d'aménagement peuvent affecter les propriétés privées et des collectivités territoriales
Convention de RAMSAR sur les zones humides et les espèces d'oiseaux qui y vivent adoptée le 02 février 1971 et ratifiée en septembre 1987	Le projet doit entreprendre des actions de préservation des zones humides présentes sur le site
Convention sur la protection des végétaux, 1987	L'exploitation de la carrière de Nampala occasionnera la disparition des espèces de flore protégées par la Loi

La prise en compte de la dimension environnementale dans le cadre du projet d'exploitation de la mine d'or de Nampala fait obligation à ROBEX Inc. de considérer les textes législatifs et les conventions évoqués, comme outils préventifs de gestion des risques environnementaux.

3.5. Départements gouvernementaux en charge de la procédure d'EIES et de l'environnement au Mali

Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement- MEA

Il est responsable au niveau du gouvernement des questions d'environnement. Un décret fixe ses attributions. Dans le cadre de la mise en œuvre du programme gouvernemental pendant la période 2007- 2012, la mission assignée au Ministère de l'Environnement et de l'assainissement porte entre autres sur les domaines prioritaires suivants :

- La Gestion Durable des terres (GDT) et changement climatique. Cette approche multisectorielle préconise une gestion concertée entre les différents usagers de la terre. Elle intègre aussi la lutte contre la désertification et la préservation de la diversité biologique,
- La protection des cours d'eaux contre la pollution des eaux ;
- La lutte contre l'ensablement et l'érosion des berges et ;
- Le changement de mentalité et de comportement des citoyens.

Pour mener à bien cette mission, le ministère s'appuie sur un certain nombre de services centraux et rattachés, dont ceux qui interviennent dans le cadre du présent projet sont les suivants :

❖ Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances – DNACPN

Elle a été créée par l'ordonnance N°98-27/P- RM du 25 Août 1998 et pour mission « l'élaboration des éléments de la politique nationale en matière d'assainissement et de contrôle des pollutions et des nuisances et sa mise en œuvre » Elle est chargée entre autres de:

- Suivre et veiller à la prise en compte des questions environnementales par les politiques sectorielles et plans et programmes de développement ;
- Veiller à la mise en œuvre des mesures en la matière ;
- Superviser et contrôler les procédures d'EIES ;
- Elaborer et veiller au respect des normes en matière d'assainissement, de pollutions et de nuisances ;
- Contrôler le respect des prescriptions de la législation et des normes et appuie les collectivités territoriales en matière d'assainissement, de lutte contre la pollution et les nuisances.

La DNACPN contribue à l'amélioration du cadre de vie à travers :

- la lutte vectorielle (pour éradiquer les vecteurs de maladies tels que les mouches, moustiques, cafards, et rats.
- L'aménagement de dépôts de transits et la réalisation des décharges finales ;
- L'aménagement et le curage des collecteurs et caniveaux pour l'évacuation des eaux pluviales ;
- La construction de puisards, lavoirs et de latrines.

❖ Agence de l'Environnement et du Développement Durable (AEDD)

L'AEDD a été créée par la loi N° 10-027 du 12 juillet 2010. Elle est un Etablissement Public National à caractère Administratif. Elle a pour mission d'assurer la coordination et la mise en œuvre de la Politique Nationale de Protection de l'Environnement (PNPE) et de veiller à l'intégration de la dimension environnementale dans toutes les politiques.

A cet effet elle est chargée :

- renforcer les capacités des acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement, la lutte contre la désertification les changements climatiques et le développement durable à travers l'élaboration des modules, des supports d'information, d'éducation et de communication, les sessions de formation, d'information et de sensibilisation ;
- suivre les mécanismes financiers et la mobilisation des financements concernant la protection de l'environnement, la lutte contre la désertification, les changements climatiques et le développement durable ;
- assurer la coordination et le suivi de la mise en œuvre des Conventions, Accords et Traités internationaux ratifiés par le Mali en matière d'environnement, de lutte contre la désertification, de changements climatiques et du développement durable ;
- contribuer à la prise en compte de la dimension environnementale dans la conception des programmes et projets de développements et des schémas d'aménagement du territoire à travers l'élaboration des guides de cohérence des actions environnementales, l'appui conseil aux Collectivités Territoriales ;
- élaborer le Rapport National sur l'état de l'environnement ;
- collecter les données et produire des statistiques sur l'Environnement et le Développement Durable ;
- diffuser les résultats de la recherche sur la biotechnologie relative à la sauvegarde de l'environnement, la lutte contre la désertification ainsi qu'au changement climatique et au développement durable ;
- participer à la mise en œuvre des programmes du Plan d'Action Environnementale.

L'Agence est placée sous la tutelle du Ministre de l'environnement et de l'Assainissement. Le Conseil d'Administration de l'Agence exerce les attributions spécifiques suivantes :

- examiner et approuver les orientations stratégiques, le programme annuel d'action de l'Agence ;
- fixer les modalités d'octroi au personnel des indemnités, primes et avantages spécifiques ;
- déterminer annuellement les axes d'intervention prioritaires de l'Agence ;
- examiner et approuver le projet de budget annuel de l'Agence ;
- statuer sur les différentes catégories de projets éligibles au financement de l'Agence ;
- approuver le rapport annuel d'activités et le rapport financier annuel ;
- veiller au suivi des projets financés sur les ressources de l'Agence ;
- approuver l'organisation interne et les règles particulières relatives à l'administration et au fonctionnement de l'Agence.

L'Agence a également un organe consultatif dénommé Conseil National de l'environnement (CNE.). Le CNE a pour mission de donner un avis, formuler des propositions et recommandations sur les questions se rapportant à l'Environnement. A cet effet, il est chargée de :

- faire toute proposition visant à améliorer l'efficacité de la mise en œuvre des programmes du secteur de l'environnement et de l'assainissement ;
- favoriser la participation des acteurs nationaux, notamment la société civile, dans la sauvegarde et la protection de l'environnement, la lutte contre la désertification, les changements climatiques et le développement durable ;

- donner son avis sur tous les projets de textes relatifs à l'environnement ainsi que tous programmes et projets de développement dans le domaine de l'environnement devant être mis en œuvre dans le pays ;
- donner son avis sur la ratification des Accords Internationaux sur l'Environnement par le pays ;
- donner son avis sur toute question relative à l'environnement dont il sera saisi par le ministre chargé de l'environnement.

L'AEDD est dirigé par un Directeur Général. Les points focaux des conventions internationales relatives à l'environnement sont rattachés à l'AEDD. Ainsi plusieurs programmes et projets nationaux et internationaux, continue d'être rattachés à l'AEDD dont notamment :

- le Programme de Renforcement des Capacités de l'Etat et des Collectivités Locales en matière de Gestion de l'Environnement et des Ressources Naturelles ;
- le Projet d'Appui au Développement de la Législation et des Institutions Environnementales en Afrique ;
- le Projet d'Appui à l'Elaboration du Cadre National de Biosécurité ;
- le Programme Régional d'Aménagement Intégré du Massif du Fouta Djallon ;
- le Programme de Gestion Durable des Terres.

Dans le cadre des activités de communication, l'AEDD édite le magazine trimestriel « Notre Environnement ». Il organise annuellement une « Quinzaine de l'Environnement » avec des manifestations dans toutes les régions du Mali. La Quinzaine de l'Environnement, qui rassemble les plus hautes autorités politiques du pays, constitue un des temps forts de sensibilisation de la population sur les questions environnementales

❖ **Direction Nationale des Eaux et Forêts- DNEF**

La Direction Nationale des Eaux et Forêts (DNEF) a été créée par la loi N° 09-028/AN-RM du 27 juillet 2009, suite à la restructuration de l'ex-Direction de la Conservation de la Nature (DNCN). Elle a pour mission d'élaborer les éléments de la politique nationale en matière de conservation des eaux et des sols, de lutte contre la désertification, de gestion durable des forêts, des zones humides, de la faune sauvage et de son habitat, de préservation de la diversité biologique des espèces de faune et de la flore sauvage, de promotion et de valorisation des produits de la forêt et de la faune sauvage et d'assurer la coordination et le contrôle de sa mise en œuvre.

A ce titre elle est chargée entre autres de :

- l'élaboration de la mise en œuvre des plans d'aménagement et de restauration des forêts, parcs et réserves ;
- d'élaboration de la législation relative à la conservation de la nature et de veiller à leur mise en œuvre ;
- d'appuyer les collectivités territoriales en matière de ressources forestières et fauniques.

Elle centralise les données statistiques en matière de ressources naturelles (forêts et faunes), assure leur traitement et diffusion. Elle est dotée de services déconcentrés aux niveaux de la région, du cercle et de la commune. Ces structures déconcentrées assurent un appui technique aux collectivités de leur niveau d'opération.

Outre le MEA, plusieurs départements sont également concernés par l'environnement : hydraulique, mines, santé, agriculture, transport, énergie, protection civile, administration

territoriale de la culture, mais aussi les acteurs non gouvernementaux (ONG, groupements sociaux professionnels, associations de producteurs, association de la société civiles etc.)

3.6. Départements gouvernementaux de tutelle du projet

Ministère des Mines- MM

Le MM ex Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau est devenu un ministère à part entière, depuis le remaniement ministériel du 9 Avril 2009. Cependant, jusqu'ici, ses attributions restent définies par le décret° 02- 1198/P-RM du 5 novembre 2002, fixant les missions spécifiques des membres du gouvernement.

Selon le décret le nouveau MM élabore et met en œuvre la politique nationale en matière de ressource minérales. A ce titre, il est chargé de :

- La promotion de la recherche, l'exploitation des substances minérales et fossiles ;
- La conception et mise en œuvre des mesures visant à assurer la mise en valeur des ressources minérales ;
- L'élaboration et le contrôle de l'application de la réglementation en matière de mine ;

Il est le département de tutelle chargé de la gestion du secteur minier au Mali. Ce cabinet s'appuie sur plusieurs conseillers techniques et sur diverses structures administratives et techniques, à savoir :

❖ La Direction Nationale de la Géologie et des Mines- DNGM

La DNGM a été créée par la Loi N°90-105/AN-RM du 11 Octobre 1990. Elle est chargée de participer à l'élaboration des éléments de la politique nationale dans le domaine de la recherche, du développement, de l'exploitation et de la transformation des ressources du sol. Elle assure également la coordination et le contrôle des services régionaux, subrégionaux et des services rattachés.

❖ Le Programme pour le Développement des Ressources Minérales – PDRM

Il est un service rattaché à la DNGM et mis sur pied avec l'assistance du PNUD, pour réaliser des prestations de services dans divers domaines de la recherche géologique et minière tels que la géologie, la géophysique, la géochimie, les forages miniers, la cartographie, les analyses des différents éléments ou substances.

3.7. Autres départements gouvernementaux intervenant dans la procédure d'EIES

Plusieurs autres Ministères à travers certains de leurs services centraux sont concernés par la gestion de l'environnement et constitue l'autorité supérieure compétente pour les prises de décisions concernant les secteurs qu'ils dirigent. Dans le présent projet, il s'agit des structures suivantes :

Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales

❖ Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire (DNAT)

La DNAT a été créé suivant la loi N° 06/04 AN-RM du 06 janvier 2006, portant création de la Direction National de l'Aménagement du Territoire.

Elle a pour mission, l'élaboration des éléments de la politique nationale d'aménagement du territoire et d'en assurer l'exécution.

A ce titre, elle est chargée de :

- élaborer et mettre en œuvre le schéma national d'aménagement du territoire ;
- coordonner et harmoniser les schémas d'aménagement du territoire aux niveaux national, régional et local ;
- définir au niveau national, en relation avec les autres acteurs, les grands pôles d'activités propres à assurer le développement et les équilibres territoriaux sur les plans démographique, économique et environnemental ;
- mettre en place et gérer un système d'information sur l'aménagement du territoire.

❖ **Direction Nationale des Collectivités Territoriales DNCT ;**

Elle a été créée suivant l'ordonnance N° 99- 033 du 31 mars 1999 portant création de la Direction Nationale des collectivités Territoriales avec pour mission d'élaborer les éléments de la politique nationale de décentralisation du territoire et participer à sa mise en œuvre.

Ministère de Santé

❖ **Direction Nationale de la Santé (DNS)**

Créée par l'ordonnance N° 01-020/P-RM du 20 mars 2001 portant création de la direction nationale de la santé, la DNS a pour mission d'élaborer les éléments de la politique nationale en matière de santé publique, d'hygiène publique et de salubrité et d'assurer la coordination et le contrôle des services régionaux et services rattachés qui concourent à la mise en œuvre de politique.

A cet effet, elle est chargée de :

- concevoir et élaborer les stratégies en matière de santé publique, d'hygiène publique et de salubrité
- élaborer la réglementation et contribuer à l'élaboration des normes et veiller à leur application ;
- procéder à toutes les recherches et études nécessaires ;
- préparer les projets, programmes et plans d'action et veiller à l'exécution des dits programmes ;
- coordonner, superviser et contrôler les activités des services d'exécution et évaluer leurs résultats

Ministère de la Sécurité Intérieure et de la Protection Civile

❖ **Direction Générale de la Protection Civile (DGPC)**

Elle a été créée par l'ordonnance N°98- 0026/P-RM du 25 Août 1998, portant création de la direction générale de la protection civile, ratifiée par la Loi N° 98-057 du 17 Décembre 1998 et modifiée par la Loi 06-004 du 06 Janvier 2006. Elle a pour mission d'élaborer les éléments de la politique nationale en matière de protection civile et de veiller à la mise en œuvre de cette politique.

A ce titre, elle est chargée de :

- organiser et coordonner les actions de prévention et de secours ;
- élaborer les plans de gestion des sinistres et les mettre en œuvre ;
- gérer les moyens logistiques affectés à l'exécution de ses missions ;
- coordonner et contrôler les actions de secours des services chargés d'exécuter la politique nationale en matière de protection civile.

Ministère du Développement Social de la Solidarité et des Personnes Âgées (MDSSP)

❖ Direction Nationale de Protection Sociale et de l'Economie Solidaires (DNPSES) :

La Direction Nationale de la Protection Sociale et de l'Economie Solidaire a été créée par l'ordonnance N° 00- 062/RN du 29 septembre 2000 avec pour mission de :

- Elaborer les éléments de la politique nationale en matière de sécurité sociale et de promotion des coopératives, associations, mutuelles et autres groupements ;
- Assurer la coordination et le contrôle des services publics régionaux, subrégionaux, des organismes de prévoyance, de sécurité sociale et des organismes mutualistes qui concourent à la mise en œuvre de la dite politique ;

A ce titre, elle est chargée de ;

- Procéder à toute recherche et études nécessaires à l'élaboration de la dite politique ;
- Elaborer les projets de programmes ou de plan d'actions pour l'expansion du secteur de l'économie solidaire, notamment par le renforcement des capacités des coopératives associations et mutuelles ;
- Veiller à créer les conditions nécessaires à l'accès des couches vulnérables au microcrédit ;
- Veiller à la mise en œuvre des décisions et programmes, coordonner l'activité des services d'exécution et évaluer leurs résultats ;
- Elaborer et assurer le suivi de l'application de la législation et de la réglementation relatives aux coopératives, associations et mutuelles ;
- Elaborer les statistiques et établir les indications de sécurité sociale ;
- Veiller à la mise en œuvre de toutes mesures relatives à l'amélioration de la qualité des prestations offertes au public.

Ministère de la Culture (MC)

❖ Direction Nationale du Patrimoine Culturel (DNPC)

Créée par l'ordonnance N° 01- 027/P-RM du 02 août 2001, la direction nationale du patrimoine culturel a pour mission de mettre en œuvre la politique nationale dans le domaine de la conservation, de la valorisation et de la promotion culturelle. A cet effet, elle est chargée d'identifier, inventorier, protéger et promouvoir les éléments du patrimoine culturel sur toute l'étendue du territoire national. Elle procède à des travaux de recherche, de documentation, d'entretien, de conservation et d'enrichissement du patrimoine culturel.

3.8. Autres acteurs de l'environnement

❖ Collectivités Locales

La loi N° 95- 034 AN- RM a responsabilisé les organes des collectivités territoriales en matière de gestion de l'environnement, tels que les plans d'aménagement, la gestion domaniale et foncière, la création d'équipements collectifs, l'organisation des activités rurales et productions agropastorales ou sylvo-pastorales ainsi que la réglementation en matière de police administrative.

❖ **Acteurs non gouvernementaux**

La mise en œuvre des programmes d'action élaborés en concertation avec les populations et la société civile repose en grande partie sur la mobilisation et l'implication des acteurs non gouvernementaux, parmi lesquels on peut distinguer les individus et associations (société civile) et les ONG nationales.

❖ **La société civile**

La société civile, représentée par les individus et les associations (organisations paysannes, organisations socioprofessionnelles, GIE...) a un rôle très important à jouer dans la protection de l'environnement au niveau local. Ces acteurs, qui utilisent et/ou protègent les ressources de l'environnement, développent des stratégies individuelles ou collectives qui obéissent à des logiques familiales, villageoises ou collectives. Celles-ci doivent être menées dans le respect de l'intérêt général et en conformité avec la politique nationale de protection de l'environnement, les lois et la réglementation en vigueur

❖ **Les ONG nationales et internationales :**

Depuis quelques années, le pays a vu s'accroître de façon significative le nombre d'ONG. Celles-ci jouent désormais un rôle de plus en plus important dans la mise en œuvre des programmes /projets de développement appuyés par la communauté internationale et les bailleurs de fonds, grâce à la participation de plus en plus grande de la société civile. Les ONG ont comme la société civile un rôle très important à jouer. Selon leurs domaines d'intervention, elles permettront d'appuyer les initiatives locales ou la mise en œuvre de certains aspects des programmes/projets élaborés pour la lutte contre la désertification ou la protection de l'environnement et que les individus et mouvements associatifs ne peuvent assumer seuls. Elles ont en effet pour vocation de participer à l'appui du monde rural et urbain.

❖ **Les partenaires au développement**

La plupart des partenaires au développement interviennent dans le domaine de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles au Mali, à travers des projets environnementaux exclusifs ou alors des programmes avec des composantes environnementales et sociales spécifiques. Tous reconnaissent l'importance des enjeux liés à la préservation de ses ressources et de l'environnement lors de la réalisation de programmes sectoriels.

CHAPITRE IV : ENVIRONNEMENT INITIAL DE LA ZONE D'ETUDE

4.1. Environnement biophysique

4.1.1. Climat

La zone d'étude est située dans la partie sud du Mali avec un climat de type tropical soudanien caractérisé par des précipitations plus élevées que la moyenne nationale. Le climat se caractérise également par une alternance de saison sèche de 8 mois (d'octobre à Mai) et de saison de pluies de 4 mois (de Juin à Septembre). La température est variable suivant les saisons et atteint 22 – 25 ° C en saison froide. Elle peut atteindre 40 °C en saison sèche (Avril – Mai) à l'ombre. La pluviométrie moyenne annuelle est estimée à plus de 1000 mm dont plus de la moitié tombe en Juillet-Août.

Le tableau ci-dessous nous donne la situation sur les précipitations reçues courant campagne 2009/2010 et du 1^{er} mai au 30 octobre 2009.

Tableau N°2 : Pluviométrie de la zone d'étude

Mois	Quantités de pluies enregistrées				Nombre de jours			
	2009	2010	2008	2009	2009	2010	2008	2009
Mai								
Juin	147 mm		57,5 mm		09 jrs		06 jrs	
Juillet	134 mm		156 mm		07 jrs		12 jrs	
Aout	177 mm		276 mm		09 jrs		16 jrs	
Septembre	312 mm		350 mm		15 jrs		17 jrs	
Octobre	275 mm		147,5 mm		13jrs		16 jrs	
Novembre	119,5 mm		57 mm		12 jrs		04 jrs	
Total	1165 mm		1044 mm		65 jrs		71 jrs	

Tableau N°3 : Situation pluviométrique comparée du 1^{er} mai 2010 au 31 octobre 2010.

Mois	Quantités de pluies enregistrées				Nombre de jours			
	2009	2010	2008	2009	2009	2010	2008	2009
Mai								
Juin	162 mm		147 mm		07 jrs		09 jrs	
Juillet	164 mm		134 mm		09 jrs		07 jrs	
Aout	187 mm		177 mm		11 jrs		09 jrs	
Septembre	287 mm		312 mm		16 jrs		15 jrs	
Octobre	292 mm		275 mm		14 jrs		13 jrs	
Novembre	105 mm		119,5 mm		08 jrs		12 jrs	
Total	1197,5 mm		1165 mm		65 jrs		65 jrs	

Deux vents soufflent dans le milieu : la Mousson de juin à octobre qui apporte la pluie et l'harmattan de novembre à mai qui est chaud et sec desséchant tout sur son passage.

4.1.2. Relief / Sol

Les sites identifiés pour l'exploitation de l'or se situent sur des terrains accidentés. Le relief est caractérisé par des plateaux gravillonnaires, des chenaux et des dépressions. Les dénivellations consécutives à l'érosion permettent de distinguer des paliers descendants, plateau – plaine.

A certains endroits du terroir on remarque des apports colluviaux et alluviaux donnant une texture limono sablonneuse.

Les sols ferrugineux latéritiques rencontrés dans la zone d'étude ont une grande valeur agronomique. Selon le Chef du Sous Secteur d'Agriculture, de grandes plaines et mares sont en cours d'aménagement par l'ONG Initiative Insertion pour la Croissance Economique au Mali (IICEM). En outre dans le cadre de "l'initiative céréale", le Gouvernement du Mali a prévu pour la campagne 2009-2010, l'aménagement de 3000 ha pour le maïs et le riz.

4.1.3. Géologie

Le permis de Mininko se situe en totalité dans l'unité de shale pélitique et des arénites de la Formation de la Bagoé appartenant au Supergroupe Birrimien (Protérozoïque supérieur). La nature très friable des sédiments fait que la roche n'affleure pratiquement pas en surface. Des blocs de granodiorite ou de diorite, localement présents, indiquent la présence de petits stocks intrusifs (4-5 km de diamètre en surface) recoupant les sédiments encaissants. Des dykes et des stocks de dolérite sont aussi présents. La foliation régionale est orientée N-S avec un pendage subvertical.

La géologie de Mininko est connue presque exclusivement du fait de l'existence de forages RAB, AC et carottés.

Les faciès volcano-sédimentaires

La séquence volcano-sédimentaire des environs de Nampala est constituée d'un assemblage de litharénite – grès – siltstone.

La litharénite est caractérisée par une texture gréseuse avec des fragments lithiques anguleux à sub-anguleux et une abondance de particules fines plus foncées. Les grains de plagioclases sont fréquemment saussuritisés et la matrice (20-40%) est argileuse et partiellement recristallisée en chlorite et en séricite.

Le grès est généralement massif et interlité avec les lits silteux. Le grès se compose essentiellement de quartz et de feldspath avec un faible pourcentage de fragments lithiques et mafiques partiellement recristallisés en chlorite.

Le siltstone est généralement bien classé et bien lité, ce dernier à angle faible par rapport au forage, ce qui implique un litage à fort pendage dans la zone de Nampala. Le litage est accentué par la chloritisation de biotite en feuillets initialement développée dans le plan de litage.

Tonalite et lamprophyre

Deux faciès de roche intrusive sont présents. Le faciès le plus fréquent est une tonalite, très riche en quartz, dans laquelle les feldspaths plagioclases y ont une orientation préférentielle. Un lamprophyre de composition mafique à intermédiaire se retrouve au pourtour de la tonalite. La tonalite, en roche fraîche, présente un lessivage et des altérations en silice, chlorite et séricite. De la pyrite, de l'arsenopyrite et de l'or sont associées à ces altérations.

La campagne de forage de 2006 a montré que les faciès de tonalite sont minéralisés . La présence de minéralisation dans la tonalite augmente de façon significative l'intérêt de la cible de Nampala qui voit son extension minéralisée largement accrue. Ainsi, les formations minéralisées s'étendent approximativement sur 1km². De plus, l'extension de la minéralisation demeure ouverte vers l'ouest et en profondeur. Les résultats de cette présente campagne ont permis de mettre en lumière un nouveau model métallogénique pour le gisement de Nampala, et possiblement pour la cible de N'Golola, indiquant que les minéralisations jusqu'à maintenant mis à jour constitueraient l'auréole, à basse teneur, d'une minéralisation à plus forte teneur, située en profondeur et liée à l'intrusion de lamprophyres.

La tonalite est constitué par un faciès finement à moyennement grenue, et par un faciès < quartzifère > grossièrement grenue. Ces deux faciès sont constitués de l'assemblage minéralogique suivant: amphibole, plagioclase, chlorite, biotite, sphène, minéraux opaques et une faible quantité de quartz dans la diorite, qui s'accroît dans la diorite quartzifère. La chlorite remplace parfois les amphiboles sous forme de pseudomorphes.

Les amphiboles sont présentes sous deux formes: une forme prismatique partiellement chloritisée et une forme aciculaire. La biotite est dérivée de l'amphibole aciculaire. Le plagioclase est partiellement altéré en séricite alors que la chlorite provient de l'altération de l'amphibole et de la biotite. L'étude de quelques lames minces du lamprophyre, montre des porphyroblastes mafiques et de la biotite rouge cuivrée dans une pâte fine et semble indiquer qu'il s'agit d'une vogèsite qui est un lamprophyre syénitique composé de phénocristaux de hornblende dans une pâte d'orthoclase et de hornblende.

Structure

Une analyse des linéaments photogéologiques de la zone du permis de Mininko a permis de mettre à jour la présence d'un système de failles/fractures dont les orientations préférentielles sont surtout NE mais NW et NS (Fig.2). L'intersection de ces structures définit des « corridors » de faiblesse structurale possiblement d'extension régionale. L'intersection des structures ou des corridors de structures pourrait jouer un rôle dans la mise en place et dans l'emplacement des minéralisations aurifères dans la région.

Différents levés de géophysiques effectués par la SONAREM et par BHP Minerals (Mali) ont permis la détermination d'anomalies VLF orientées N-S qui ont été interprétées comme étant des zones de failles. Les forages ont recoupé des zones de micaschiste associées à la minéralisation (Tahon *et al.*, 1993), qui pourraient représenter des zones de cisaillement. L'orientation N-S du contact tonalite-métasédiments dans la Cible de Nampala pourrait impliquer que la mise en place de l'intrusion soit contrôlée structuralement.

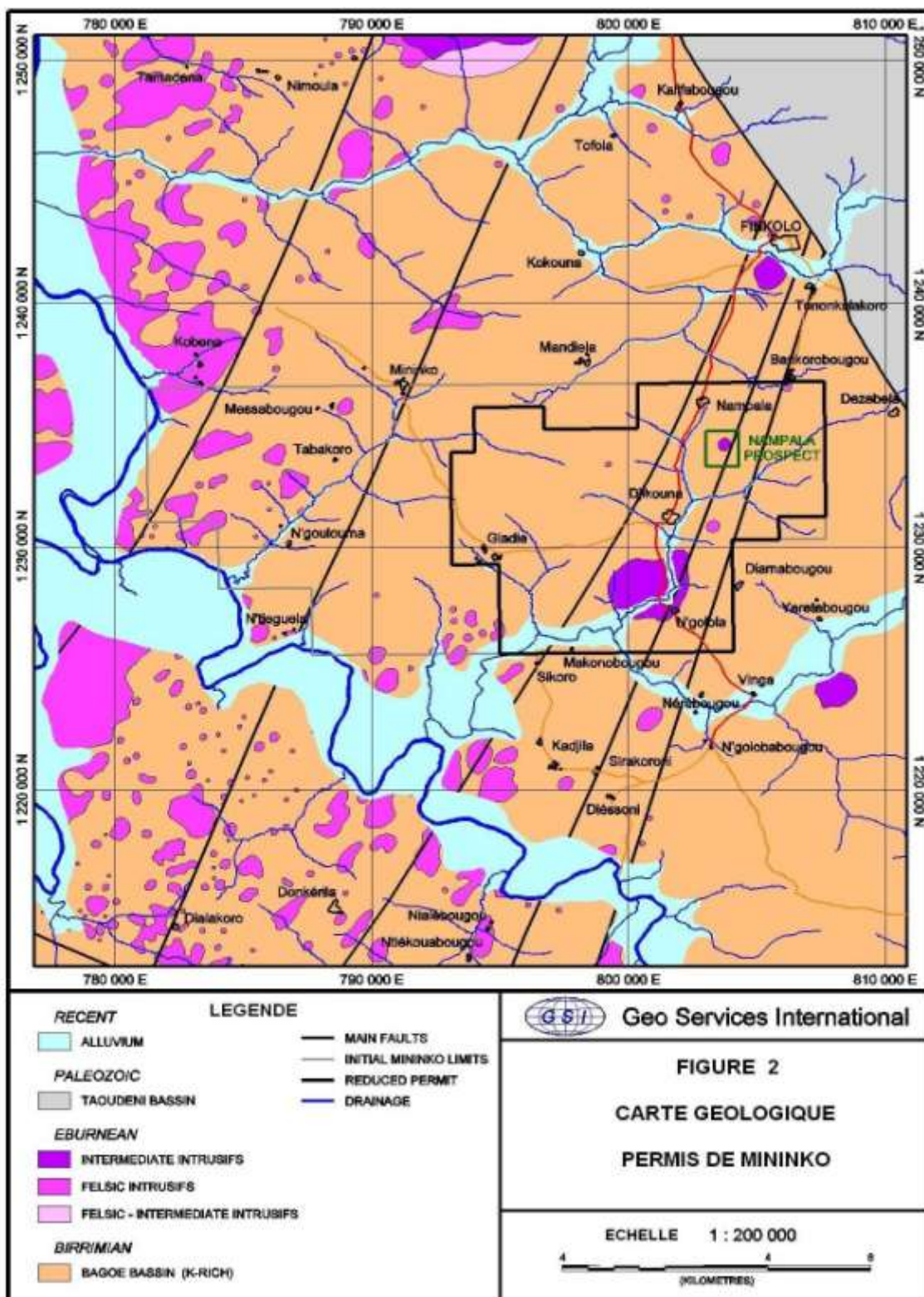


Figure 3 : Carte géologique du permis de Mininko

4.1.4. Ressources floristiques

Au point de vue végétation, la zone d'étude est caractérisée par des formations forestières des régions tropicales sèches représentées par des faciès allant des savanes aux forêts claires et aux galeries forestières. Ces formations sont fortement dégradées à cause notamment des actions anthropiques, feux de brousse, surpâturage, exploitation anarchique etc...

La zone de Niéna (Finkolo Ganadougou) située à l'Ouest de Sikasso appartient à la zone agro écologique du Haut Bani-Niger caractérisée par une mosaïque de végétations. La présence de cours d'eau permanents et semi permanents lui confère une certaine richesse au point de vue ressources forestières.

Les paysages cultureux ou agricoles : cette unité renferme les terres et les jachères agricoles peuplées d'arbres agro forestiers comme *Vitellaria paradoxa (Chii)*, qui représente au moins 60 % des arbres préservés dans les cultures et *Parkia biglobosa (Néré)*. A côté de ces deux essences, nous trouvons souvent *Tamarindus indica* (N'tomi), *Khaya senegalensis*(diala), *Ficus* spp...

La Savane arborée : c'est une formation issue de la dégradation de la savane boisée suite aux actions répétées de l'homme sur la végétation (défrichements, coupes abusives de bois, passage régulier des feux de brousse, émondage ...). La strate graminéenne couvre parfaitement le sol et reste dominée entre autre par *Andropogon gayanus* (Waga) et *Loudetia sp.* Les espèces ligneuses les plus fréquentes sont : *Vitellaria paradoxa (Chii)*, *Parkia biglobosa (Néré)*, *Khaya senegalensis (Diala)*, *Lannea spp.* , *Afrormosia laxiflora*. Cette formation est largement représentée dans la zone au regard de l'intensification des activités agricoles.

La Savane arbustive : elle occupe les zones laissées en jachères ou fortement dégradées par suite de défrichements répétés, des feux de brousse et de coupes. Cette formation est dominée par les espèces suivantes : *Combretum migratum*, *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Lannea acida*, *Lannea microcarpa*, *Ptelopsis suberosa*... C'est la formation la moins productive avec un potentiel assez faible. Elle est assez représentative dans la zone et se trouve entremêlée avec la formation précédente.

La Savane boisée : cette formation est en voie de disparition au profit des deux précédentes à cause de la forte pression sur les ressources forestières. Le potentiel ligneux sur pied est assez important. La composition floristique est variable mais les espèces les plus fréquentes sont : *Isobertinia doka*, *Daniellia oliveri*, *Bombax costatum*, *Lophira lanceolata*, *Vitellaria paradoxa*, *Terminalia spp.* *Pterocarpus erinaceus*, *Combretum spp.*, *Afrormosia laxiflora*, *Entada africana*, ...

La Galerie forestière : ce sont des formations fermées apparentées aux formations marécageuses, qui se développent en frange boisée sur les berges des cours d'eau. L'aspect est variable en fonction des conditions stationnelles, depuis le simple fourré développé sur une berge parfois abrupte jusqu'à la forêt galerie d'assez belle venue sur terrasse du lit mineur. L'étage dominant est constitué de quelques espèces grégaires comme : *Pterocarpus santalinoides*, *Mitragyna inermis*, *Diospyros spp.*, etc. Le sous étage est généralement dense

et l'on trouve souvent : *Cynometra vogelii*, *Hymenocardia heudelotii*, *Raphia sudanica*, *Vitex chrysocarpa*, etc.

Les prairies hygrophiles inondables : la végétation herbacée est dominée par la graminée vivace, *Vetivera nigriflora*. Les quelques rares ligneux sont représentés par : *Daniellia oliveri*, *Gardenia spp*, *Sarcocephalus esculentus*.....

La Forêt claire : cette formation un peu rare dans la zone, est surtout localisée sur les versants des collines et dans les zones dépressionnaires d'accès difficile pour y mener des activités agricoles. L'espèce dominante dans la formation demeure *Isobertinia doka*, *secondée par Daniella oliveri*, *Terminalia spp*.

Les ressources naturelles sont les plus convoitées à l'heure actuelle. Cette convoitise se caractérise par un ensemble de facteurs généraux liés :

- à la forte pression démographique, l'inégal accès et contrôle des acteurs aux ressources, la dégradation tendancielle du potentiel de régénération des sols due au défrichage itinérant, la perte progressive des pâturages et la disparition inquiétante du peuplement des forêts naturelles (sauvage) ;
- au fait que les acteurs (agriculteurs, éleveurs, agro-éleveurs) exercent sur le même espace des activités différentes avec des logiques aussi différentes pour atteindre des objectifs spécifiques ;
- au caractère récurrent des conflits parfois complexes à résoudre ;
- au phénomène de détérioration des termes de l'échange, de la monétarisation de l'économie rurale avec son corollaire, celui de l'accroissement sans cesse de la demande rurale ;
- à la pauvreté rurale qui oblige à une exploitation abusive de ces ressources par l'homme pour assurer sa survie.

C'est à partir de ces problématiques que la commune de Finkolo Ganadougou a sollicité l'appui de Mali-Folkcenter en partenariat avec la Fondation Siemenpuu pour élaborer une convention locale de gestion des ressources naturelles.

Ces structures soutiennent les efforts des communautés rurales en faveur de la protection de l'environnement à travers la mise en place de vastes mouvements communautaires de réseaux d'acteurs à la base pour le plaidoyer et le lobbying autour de la protection et de la préservation des ressources naturelles.

4.1.5. Ressources fauniques

La faune a subi elle aussi une forte diminution ayant pour cause fondamentale le braconnage et l'occupation agricole de l'espace sylvo-pastoral. A cet égard les grands mammifères comme l'élan de derby ou l'hippopotame ont disparu dans la zone de Niéna Finkolo Ganadougou.

Le tableau suivant donne quelques espèces assez fréquentes dans les zones.

Tableau N°4 : Espèces fauniques de la zone d'étude

Nom français	Nom scientifique en Latin	Nom Bamanan
Mammifères		
Hippopotame	Hippopotamus amphibus	Mali
Guib harnaché	Tragelaphus scriptus	Minan
Cephalophe de grimm	Sysvicapra grimmia	Mangalani
Ourebi	Ourebia ourebi	Ngoloni
Redunka	Redunka redunka	Konkoroni
Eléphant	Loxodonta africana	Sama
Primates		
Singe rouge	Erythrocebus patas	Soula blen
Cynocéphale	Babouin doguera	Ngon
Singe vert	Cercopithecus aethiops	Ngobani
Rongeurs		
Lièvre	Lepus crawshayi	Sosan
Aula code	Thryonomus swinderiamus	Kognina
Ecureuil fouisseur	Xerus erythropus	Ngèlèn
Reptiles		
Python de Séba	Python sebae	Miniyan
Vipère à écaille en dent de scie	Echis carinatus	Dangala
Cobra cracheur	Naja nigricolis	Ngorogo
Python royal	Python regius	Ntomi
Varan du Nil	Varanus niloticus	Nkana
Varan de Savane	Varanus exanthematicus	Nkoro
Crocodiles	Crocodylus spp	bama, bassa
Oiseaux		
Petite outarde (Canepetière)	Eupodotis senegalensis	Kakilaka
Pintade commune	Numidae meleagris	Kami
Francolin commun (Perdrix)	Francolinus bicalcaratus	Wolo
Oie de Gambie (Canard Armé)	Plectropterus gambensis	Bununba
Oie caronculée (Carnard Casqué)	Sarkidiornis melanotus	Bununkoro
Aigrette Garzette	Egretta garzetta	Kunandjè
Dendrocygne veuf (Canard Sifleur)	Dendrocygna viduata	Kilikili
Cormoran d'Afrique	Phalacrocorax africanus	Salokoni

4.1.6. Ressources halieutiques

La rivière Bagoé qui est située dans la zone d'influence du projet est un important affluent du Bani supérieur qui renferme entre autres les espèces halieutiques suivantes : **Claridae (silure)** : **Mormiridae (Mormyrus : nanan)** **Synodontis (kônkôn)**, **Lates niloticus (capitaine)**, **Tilapia (carpe)**, **Heterotis (fanan)**, **Auchenoglanus (krokoto)**, **Labeo(bamâ)**, **Hemichromis (salebalima)**, **Alestes (tinin)**, **Lates nilotica(capitaine)**.....

Une importante activité de pêche est pratiquée dans ce cours d'eau par des pêcheurs venant des régions de Mopti et Ségou. Les populations riveraines exercent une pêche traditionnelle pour leur autoconsommation.

4.1.7. Ressources en eaux

4.1.7.1. Eaux de surface

Aucun fleuve ne traverse la zone d'étude. On note la présence d'un cours d'eau permanent, le "Ba", qui arrose Kadjila, Sirakoro Samou et la présence de quelques mares et cours d'eau temporaires qui tarissent après la saison des pluies. Parmi ces cours d'eau on peut retenir : Kobi, Djidiafara, N'Dom, Koungofalani, Farakô, N'Kira, Nidièni et Môni qui rejoignent la Bagoé pour ensuite se jeter dans le Bani. A ces cours d'eau s'ajoutent les petits marigots et marres (Dézébéla et Koba) aux environs de Finkolo et Dala au niveau de Gladié qui s'assèchent vers le mois de mars.

Il faut souligner que ce réseau hydrographique est fortement lié à la pluviométrie et la plupart de ces petits cours d'eau de la zone du projet s'assèchent en saison sèche.

Compte tenu du caractère non permanent de ces cours d'eau, le projet ne saurait les considérer comme une source d'approvisionnement en eau fiable.

4.1.7.2. Eaux Souterraines

L'existence de forages et de puits traditionnels dans les villages visités est une indication d'une nappe phréatique abondante. Ces équipements hydrauliques constituent la source d'approvisionnement en eau potable des populations.

4.1.7.3. Qualité des eaux

Une attention particulière a été accordée à la qualité des eaux des agglomérations situées dans l'emprise du gisement de Nampala. Des analyses bactériologiques et physico-chimiques ont été effectuées par le Laboratoire National de la Qualité des Eaux.

4.1.7.3.1. Types de points d'eaux et Lieux de prélèvement

Tableau N° 5: Forages échantillonnés dans les Communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna

N°	Lieux de prélèvement	Sigles	Coordonnés GPRS	Types de points d'eau
1	N'Golola	N'Gol HP ₁	0801868 W 1227247 N	Forage
3	Djikouna	Djik HP ₁	0801570 W 1231029 N	Forage
4	Djikouna	Djik HP ₂	0801317 W 1231181 N	Forage
5	Napamla	Nap HP ₁	0802782 W 1235845 N	Forage
6	Napamla	Nap HP ₂	0802822 W 1236025 N	Forage
7	Napamla	Nap HP ₃	0803017 W	Forage

			1235973 N	
8	Bankorobougou	Bank HP ₁	0806456 W 1237023 N	Forage
9	Bankorobougou	Bank HP ₂	0806474 W 1237278 N	Forage
10	Tonokalacoro	Ton HP ₁	0806928 W 1240752 N	Forage
12	Dezebela	Dez HP ₁	0810565 W 1235701 N	Forage
13	Dezebela	Dez HP ₂	0810387 W 1235036 N	Forage
14	Niantioribougou	Niant HP ₁	0810782 W 1231896 N	Forage
15	Finkolo	Fink BF ₁	0806363 W 1242614 N	Forage
16	Finkolo	Fink HP ₁	0806173 W 1242531 N	Forage
17	Finkolo	Fink HP ₂	0806104 W 1242686 N	Forage
18	Kocouna	Kocou HP ₁	0800885 W 1242119 N	Forage
Observations		<i>Les deux communes ont comme principale source d'approvisionnement en eau potable les forages. En effet, les eaux de ces forages sont utilisées pour la boisson et les cuissons.</i>		

Tableau N° 6 : Les puits traditionnels et les eaux de surface dans les deux communes

N°	Lieux de prélèvement	Sigles	Coordonnées GPRS	Types de points d'eau
1	N'Golola	N'Gol SW ₁	0801227 W 1227785 N	Eau de surface
2	N'golola	N'Gol W ₁	0801736 W 1227358 N	Puits traditionnel
3	Djikouna	Djik SW ₁	0802142 W 1231273 N	Eau de surface
4	Napamla	Nap SW ₁	0803158 W 1235927 N	Eau de surface
5	Bankorobougou	Bank SW ₁	0806357 W 1236848 N	Eau de surface
	Niantioribougou	Niant W ₁	0810481 W 1231999 N	Puits traditionnel
6	Tonokalacoro	Ton W ₁	0807748 W 1240808 N	Puits traditionnel
7	Finkolo	Fink SW ₁	0805108 W 1242174 N	Eau de surface
8	Kacouna	Kacou W ₁	0798190 W 1242001 N	Puits traditionnel
9	Kacouna	Kacou SW ₁	0798934 W 1241763 N	Eau de surface
Observations		<i>Les eaux de puits traditionnels et les eaux de surface sont utilisées pour des besoins fondamentaux par la population des deux communes.</i>		

4.1.7.3.2. Présentation de résultats des paramètres mesurés

❖ Mesure in-situ

Tableau N° 7 : Eaux de forage

Villages	Sigle	PH	Cond μS/cm	T °C	As mg/l	CN ⁻ mg/l	Cr ⁶⁺ mg/l	CT UFC	CF UFC
N'golola	N'Gol HP ₁	7,56	240	29,5	0,000	0,003	0,00	5	0
Djikouna	Djik HP ₁	6,89	305	29,5	0,000	0,002	0,01	0	0
Djikouna	Djik HP ₂	6,60	289	30,7	0,028	0,003	0,01	0+5CNI	0
Napamla	Nap HP ₁	6,72	154	30,2	0,000	0,002	0,02	2	0
Napamla	Nap HP ₂	6,70	194	29,8	0,003	0,000	0,00	3	0
Napamla	Nap HP ₃	6,83	261	29,8	0,000	0,001	0,03	0	0
Bankorobougou	Bank HP ₁	7,83	351	30,4	0,004	0,003	0,01	4	0
Bankorobougou	Bank HP ₂	7,70	272	30,3	0,260	0,003	0,01	0	0
Tonokalacoro	Ton HP ₁	6,58	279	29,9	0,000	0,003	0,01	0+2CNI	0
Dezebela	Dez HP ₁	6,21	58	30,0	0,000	0,001	0,03	8+6 CNI	0
Dezebela	Dez HP ₂	6,32	109	31,1	0,000	0,001	0,02	0	0
Niantioribougou	Niant HP ₁	6,55	139	31,2	0,000	0,002	0,01	0	0
Finkolo	Fink BF ₁	6,73	320	32,5	0,006	0,002	0,00	1	0
Finkolo	Fink HP ₁	6,62	260	30,4	0,000	0,003	0,01	0	0
Finkolo	Fink HP ₂	6,52	220	31,0	0,006	0,002	0,01	0	0
Kocouna	Kocou HP ₁	7,33	290	30,1	0,024	0,003	0,01	6	0
Les valeurs limites admissibles		6,5 - 9,5	≤ 1000	≤ 40	≤ 0,01	≤ 0,007	≤ 0,05	≤ 10	≤ 0
Observations	<i>Hormis les valeurs de la concentration en arsenic au niveau des forages Bank HP₂ et Kocou HP₁. Tous les autres résultats obtenus sont conformes aux valeurs guides de L'OMS. Par conséquent, ils sont de qualité physico – chimique passable à raisonnable, mais de qualité bactériologique acceptable.</i>								

Tableau N° 8 : Les puits traditionnels et eaux de surface

Villages	Sigle	PH	Cond μS/cm	T°C	AS mg/l	CN ⁻ mg/l	Cr ⁶⁺ mg/l	CT UFC	CF UFC
N'golola	N'Gol SW ₁	6,96	28	25,9	0,000	0,001	0,00	-	-
N'golola	N'Gol W ₁	5,32	24	29,6	0,000	0,003	0,00	20	5
Djikouna	Djik SW ₁	7,60	23	27,9	0,000	0,002	0,02	-	-
Napamla	Nap SW ₁	7,02	14	27,3	0,000	0,001	0,02	-	-
Bankorobougou	Bank SW ₁	6,89	26	29,8	0,000	0,002	0,01	-	-
Tonokalacoro	Ton W ₁	5,79	61	28,6	0,000	0,001	0,00	-	-
Finkolo	Fink SW ₁	6,87	26	28,3	0,000	0,003	0,0	-	-
Niantioribougou	Niant W ₁	5,33	27	29,1	0,000	0,001	0,02	5	0
Kocouna	Kocou W ₁	5,63	23	30,2	0,000	0,002	0,01	9	0
Kocouna	Kocou SW ₁	6,85	22	28,5	0,000	0,001	0,01	-	-
Les valeurs limites admissibles		6,5 -9,5	≤ 1000	≤ 40	≤ 0,01	≤ 0,007	≤ 0,05	≤ 10	< 0
Observations		Excepté N'Gol W₁ qui affiche un nombre de colonie supérieur à la norme, toutes les autres valeurs sont en conformité avec les valeurs guides de l'OMS.							

Tableau N°9 : Résultats des paramètres physico-chimiques

Lieu de prélèvement	Sigles	Les paramètres physico-chimiques												Alcalinité mg /L
		Dureté totale mg /L	Cations majeurs					Anions majeurs						
			Ca ²⁺ mg /L	Mg ²⁺ mg /L	Na+ mg /L	K+ mg /L	Fe ²⁺ mg /L	Cl ⁻ mg /L	SO ₄ ²⁻ mg /L	HCO ₃ ⁻ mg /L	CO ₃ ⁻ mg /L	NO ₃ ⁻ mg /L	F ⁻ mg /L	
N'golola	N'Gol SW ₁	16	4,01	1,46	1,9	1,8	0,828	1,25	0,75	14	0	1,6	0,00	12
N'golola	N'Gol HP ₁	75	17,01	7,89	20,4	1,8	0,350	2,4	0,00	144	0	0,7	0,00	118
N'golola	N'Gol W ₁	9	2,08	0,87	1,7	1,8	0,028	1,8	0,5	7	0	1,3	0,00	6
Djikouna	Djik SW ₁	10	0,80	1,85	1,9	1,6	0,511	1,9	0,25	17	0	2,5	0,00	14
Djikouna	Djik HP ₁	95	19,52	10,62	28	1,7	0,082	3,5	0,75	183	0	0,1	0,00	150
Djikouna	Djik HP ₂	90	23,41	7,66	20,6	7,4	0,268	1,5	1	180	0	0,8	0,19	148
Napamla	Nap HP ₁	32	5,69	4,32	11,9	0,8	0,023	28	0,5	18	0	2,3	0,00	15
Napamla	Nap HP ₂	61	11,94	7,52	23,4	1,1	0,370	1,5	1	100	0	9,0	0,20	82
Napamla	Nap HP ₃	90	11,22	15,05	30,0	5,5	0,012	7,5	1,25	160	0	0,6	0,37	131
Napamla	Nap SW ₁	4	0,64	0,78	0,5	0,4	0,174	1,5	0,25	5	0	0,5	0,00	4
Bankorobougou	Bank SW ₁	6	0,88	1,02	1,5	1,5	0,745	2,0	0	10	0	1,3	0,00	8
Bankorobougou	Bank HP ₁	100	28,70	21,36	31,0	1,4	0,009	8,5	2	244	2,16	0,3	0,00	200
Bankorobougou	Bank HP ₂	110	22,36	13,15	18,8	2,2	0,016	2,4	0,5	165	4,92	0,5	0,00	136
Tonokalacoro	Ton HP ₁	120	21,8	15,92	2,1	1,3	0,123	8,5	1	170	0	0,4	0,00	135
Tonokalacoro	Ton W ₁	20	3,93	2,47	5,8	1,5	0,074	13,9	0,25	18	0	2,1	0,00	15

(Suite)

Lieu de prélèvement	Sigles	Les paramètres physico-chimiques												Alcalinité mg/L
		Dureté totale mg/L	Cations majeurs					Anions majeurs						
			Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Fe ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	HCO ₃ ⁻ mg/L	CO ₃ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	F ⁻ mg/L	
Dezebela	Dez HP ₁	22	3,61	3,06	0,5	2,7	0,014	2,5	0,75	30	0	0,8	0,00	24
Dezebela	Dez HP ₂	65	4,97	5,63	9,4	4,2	0,014	3	0,75	8,2	0	0,6	0,00	67
Niantioribougou	Niant HP ₁	65	10,34	9,96	9,2	1,4	0,001	6,4	0,00	82	0	0,6	0,00	67
Niantioribougou	Niant W ₁	9	2,48	0,63	2,1	1,2	0,091	4	0,5	12	0	0,9	0,00	10
Finkolo	Fink BF ₁	120	30,54	10,62	30,0	2,6	0,020	4,25	2,25	190	0	0,3	0,00	155
Finkolo	Fink HP ₁	98	21,40	10,92	12,7	4,0	0,045	2	0,75	130	0	0,3	0,00	106
Finkolo	Fink HP ₂	45	29,66	17,18	12,1	4,0	0,008	5,4	0,75	184	0	0,1	0,00	151
Finkolo	Fink SW ₁	16	2,24	2,43	0,7	2,5	0,095	4,4	0,25	0,16	0	2,3	0,00	13
Kocouna	Kocou W ₁	4	0,32	0,68	1,9	1,4	0,029	2,5	0,00	6	0	1,2	0,00	5
Kocouna	Kacou SW ₁	7	1,04	1,02	1,7	1,1	0,436	5,5	0,00	14	0	2,4	0,00	12
Kocouna	Kacou HP ₁	90	17,56	11,2	40,0	1,3	0,009	6,0	1,5	170	0	0,4	0,00	139

Tableau N°10 : Résultats des paramètres physiques, organoleptiques et d'autres indicateurs spécifiques de qualité.

Lieu de prélèvement	Sigles	Les paramètres physiques et organoleptiques						Autres indicateurs spécifiques de Qualité	
		Turbidité	Couleur	pH	Conductivité	MS Total	IR	NO ₂	PO ₄ ³⁻
N'golola	N'Gol SW ₁	13	114	6,62	27	36,85	13,42	0,000	0,09
N'golola	N'Gol HP ₁	2	23	7,35	245	188,54	8,75	0,002	0,32
N'golola	N'Gol W ₁	9	30	6,12	25	34,12	14,09	0,003	0,08
Djikouna	Djik SW ₁	18	303	7,35	25	34 ,12	14,09	0,002	0,09
Djikouna	Djik HP ₁	0	7	8,42	308	237,02	7,52	0,002	0,27
Djikouna	Djik HP ₂	10	56	8,01	291	223,94	7,78	0,002	0,38
Napamla	Nap HP ₁	10	23	6,80	156	147,83	12,14	0,006	0,03
Napamla	Nap HP ₂	20	121	7,53	196	150,83	9,29	0,006	0,26
Napamla	Nap HP ₃	3	9	7,91	266	204,70	8,62	0,004	0,54
Napamla	Nap SW ₁	7	16	6,37	13	17,74	15,44	0,002	0,12
Bankorobougou	Bank SW ₁	27	186	6,47	24	32,76	14,48	0,007	0,18
Bankorobougou	Bank HP ₁	5	15	8,45	358	256,30	7,08	0,002	0,36
Bankorobougou	Bank HP ₂	6	7	8,56	275	211,63	7,34	0,001	0,79
Tonokalacoro	Ton HP ₁	7	37	7,15	286	220,09	8,75	0,002	0,67
Tonokalacoro	Ton W ₁	14	129	6,37	68	64,44	12,78	0,003	0,02

(Suite)

Lieu de prélèvement	Sigles	Les paramètres physiques et organoleptiques						Autres indicateurs spécifiques de Qualité	
		Turbidité	Couleur	pH	Conductivité	MS Total	IR	NO ₂	PO ₄ ³⁻
Dezebela	Dez HP ₁	7	26	7,30	52	49,27	11,49	0,003	0,11
Dezebela	Dez HP ₂	5	20	8,38	108	132,67	9,79	0,001	0,62
Niantioribougou	Niant HP ₁	5	20	7,31	140	132,67	9,79	0,002	0,22
Niantioribougou	Niant W ₁	14	48	5,53	25	34,12	14,33	0,001	0,05
Finkolo	Fink BF ₁	6	11	7,96	325	250,11	7,56	0,002	0,29
Finkolo	Fink HP ₁	6	17	7,18	264	175,46	9,10	0,001	0,22
Finkolo	Fink HP ₂	6	17	7,02	228	175,46	9,10	0,001	0,43
Finkolo	Fink SW ₁	16	167	6,60	25	34,12	13,35	0,000	0,01
Kocouna	Kacou W ₁	11	65	5,47	20	27,30	15,56	0,003	0,12
Kocouna	Kacou SW ₁	22	195	6,82	21	28,66	13,98	0,001	0,11
Kocouna	Kacou HP ₁	3	2	7,94	292	224,71	8,15	0,002	0,87

4.1.7.3.3. Interprétation des résultats

▪ Examen des Conductivités

Il s'agit de la capacité de l'eau à conduire le courant. La conductivité renseigne sur le degré de minéralisation d'une eau, c'est-à-dire qu'elle traduit la présence d'ions dans l'eau brute qui résulte de l'érosion des roches sédimentaires (craies, calcaire et marne). L'unité de mesure s'exprime en $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C .

Les valeurs obtenues montrent que les eaux échantillonnées dans les communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna sont des eaux de bonne qualité physico-chimique sous l'angle de la conductivité. La plus élevée a été enregistrée sur le forage de Bankorobougou HP₁ avec une valeur de $358 \mu\text{S}/\text{cm}$.

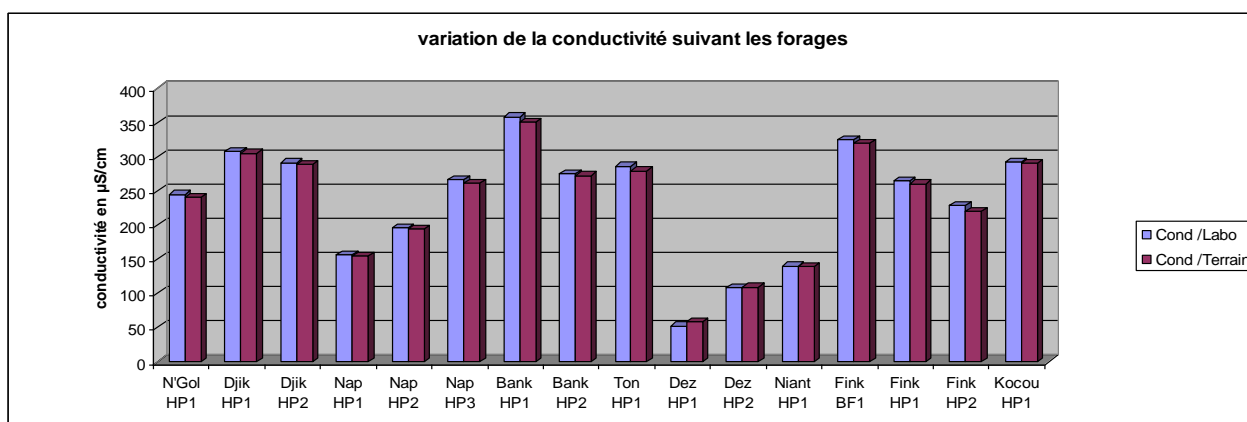


Figure 4 : Variation de la conductivité au niveau des forages.

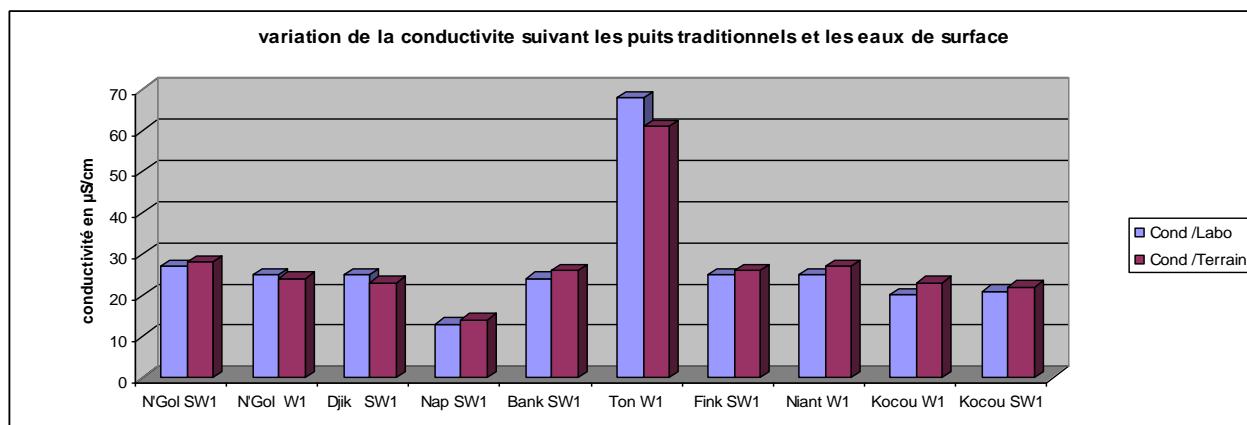


Figure 5 : Variation de la conductivité au niveau des puits traditionnels et des eaux de surface.

▪ Examen des pH:

Le Potentiel Hydrogène a une échelle de valeur allant de 0 à 14 et est utilisé pour mesurer le degré d'acidité. L'eau pure dite neutre a un pH égal à 7. Le pH suit un cycle circadien : maxima le jour, minima la nuit. Il est en général plus élevé l'hiver et diminue l'été. Le pH est un facteur physique qui participe au même titre que la conductivité, l'alcalinité, la

température à la répartition des organismes dans les écosystèmes aquatiques. Ainsi pour une reproduction piscicole acceptable, le pH doit être compris entre 6,5 et 8,5.

Le pH dépend de la géologie, de la géochimie des roches. Le déversement d'effluents industriels peut aussi entraîner des fluctuations du pH des cours d'eau. Le pH le plus élevé a été affiché par le forage Bankorobougou Bank HP₂ avec une valeur de 8,56.

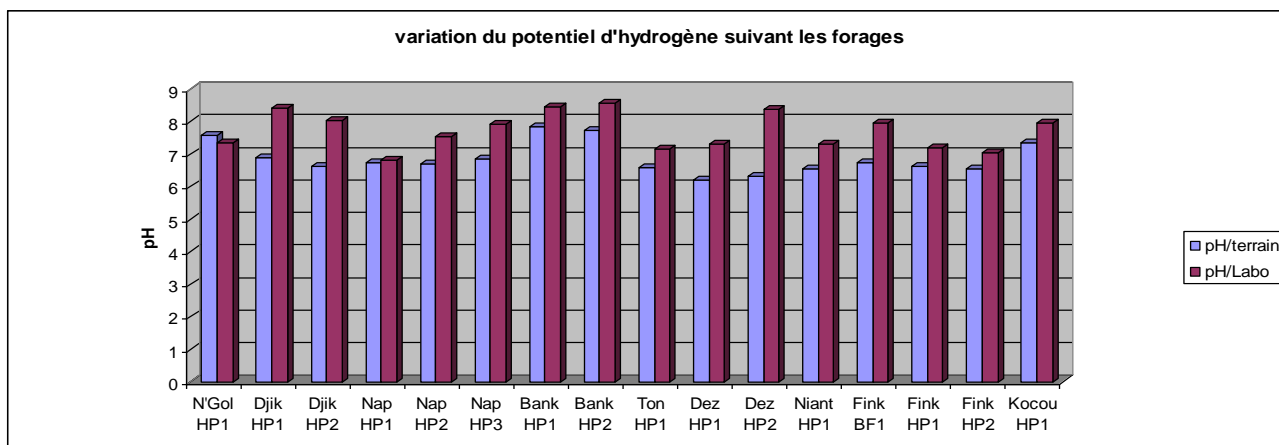


Figure 6 : Variation du potentiel d'hydrogène au niveau des forages

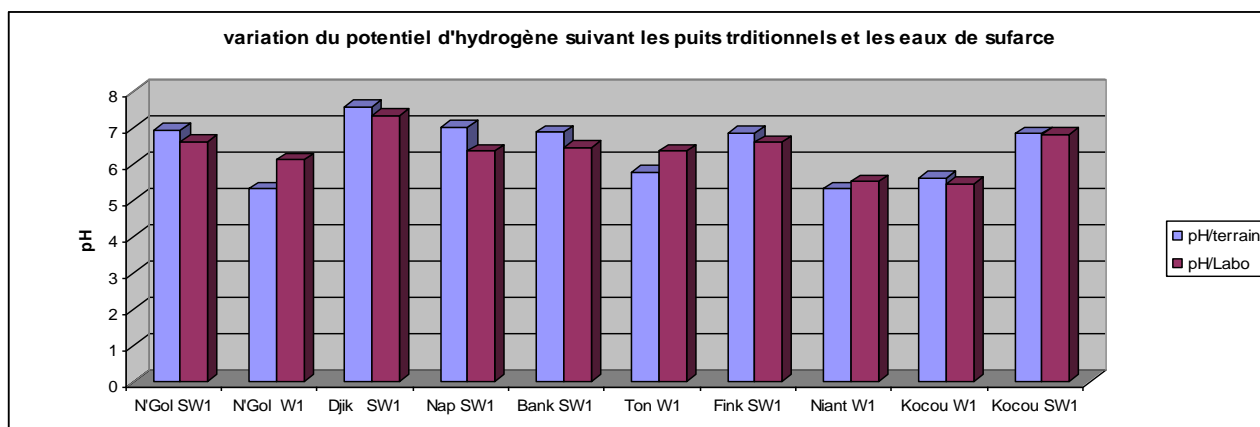


Figure 7 : Variation du potentiel d'hydrogène au niveau des puits traditionnels et les eaux de surface.

▪ **Les Cations Majeurs**

✓ **Sodium (Na⁺) et Potassium (K⁺)**

Le Sodium à forte concentration présente des dangers pour les personnes atteintes d'hypertension et d'insuffisances cardiaques. Le potassium est sollicité pour son caractère de normalisation de la pression du sang sur les veines. Les valeurs indicatives de sodium et potassium sont respectivement 150 mg/l et 20 mg/l.

✓ **Calcium (Ca²⁺) et Magnésium (Mg²⁺)**

Le calcium provoque les calculs de rein et le magnésium associé aux sulfates ont des propriétés laxatives. L'OMS tolère jusqu'à 100 mg/l pour le calcium et 30 mg/l pour le magnésium.

✓ **Fer total : Fe²⁺ et Fe³⁺**

Le fer peut pénétrer dans un réseau d'eau par lavage des dépôts naturels, par des déchets industriels contenant du fer ou par drainage acide des mines.

Le fer est essentiel à la nutrition humaine. Les risques qu'il présente sont assez faibles ; pour qu'il devienne toxique, il faudrait en absorber des quantités énormes. A partir d'une certaine concentration, il peut donner un mauvais goût à l'eau et faire des taches sur le linge.

▪ **Les Anions Majeurs**

✓ **Nitrates (NO₃⁻)**

Les nitrates proviennent de la dégradation de l'azote ammoniacal (évolution en nitrites, puis en nitrates). Ils sont utilisés essentiellement comme engrais. Indicateur de l'activité agricole ils proviennent en grande partie de l'amont. Présent dans les sols cultivés, sa teneur dans l'eau varie avec les précipitations et les saisons. Ce paramètre ne doit pas dépasser 50 mg/l pour la production d'eau potable.

Leurs origines peuvent être très diverses : minéralisation de la matière organique, engrais azoté, fumier, eaux usées domestiques et industrielles.

✓ **Sulfates (SO₄²⁻)**

Ils peuvent être trouvés dans presque toutes les eaux naturelles. L'origine de la plupart des composés sulfatés est l'oxydation des minerais de sulfites, la présence de schistes, ou de déchets industriels.

Le sulfate est un élément important des composés dissous dans l'eau de pluie. Le sulfate peut être attaqué par une bactérie qui le réduit en sulfure d'hydrogène (H₂S) pouvant se transformer aisément en acide sulfurique corrosif pour les réseaux d'assainissement.

✓ **Chlorures (Cl⁻)**

Les formes les plus répandues des chlorures dans l'environnement sont le chlorure de sodium (NaCl), le chlorure de calcium (CaCl₂) et le chlorure de potassium (KCl).

Les chlorures peuvent avoir une provenance naturelle (altération et lessivage des roches sédimentaires), agricole (irrigation, drainage), industrielle (industrie pétrolière, agro-alimentaire...) ou urbaine (salage des routes, rejets domestiques).

▪ **Autres Indicateurs Spécifiques de qualité**

✓ **Nitrites (NO₂⁻)**

C'est un état intermédiaire dans la décomposition biologique des composés contenant de l'azote organique. Ils sont formés suite à une réaction d'oxydoréduction, la nitrosation.

Ils peuvent provenir de certains terrains ou de l'action des bactéries. Le taux de nitrites dans les eaux de surface est généralement assez faible. Dans les industries, ils peuvent être utilisés comme agents de conservation.

✓ **Azote ammoniacal (NH₄⁺)**

L'azote ammoniacal est le produit d'une dégradation microbiologique des plantes et des protéines animales. Il provient de la matière organique végétale, animale et humaine ainsi que des rejets industriels. Sa présence dans les eaux de surface est rare et indique une pollution domestique. Dans les eaux souterraines, il provient de la réduction des nitrates par les bactéries autotrophes.

✓ **Orthophosphates (PO₄³⁻)**

Le phosphore peut être présent dans l'eau sous la forme ionisée (orthophosphates) ou plus ou moins polymérisé (polyphosphates minéraux et/ou organiques). Il n'est pas directement toxique pour les poissons et le milieu aquatique, mais il est généralement responsable de l'accélération des phénomènes d'eutrophisation.

Les phosphates ont une origine principalement domestique (contamination fécale et détergents) mais aussi agricole (engrais) et industrielle (industrie chimique).

Leur présence dans les eaux souterraines et surfaces résulte souvent des activités agricoles (utilisation d'engrais). Une quantité excessive dans les eaux de consommation peut causer la méthémoglobine infantile. Selon l'OMS, la valeur indicative est 50 mg/l.

✓ **Chrome Hexavalent (Cr⁶⁺) :**

Le chrome hexavalent peut avoir de nombreuses conséquences sur la santé : éruptions cutanées, ulcères, système immunitaire affaiblis, dommage au foie et aux reins. Le chrome n'est pas connu pour s'accumuler dans le corps des poissons, mais des concentrations élevées en chrome, peut endommager les ouïes des poissons nageant dans des eaux proches du point de rejet.

Sa concentration la plus élevée est indiquée par le forage Nap HP₁ à Napamla avec valeur de 0,03 mg/l.

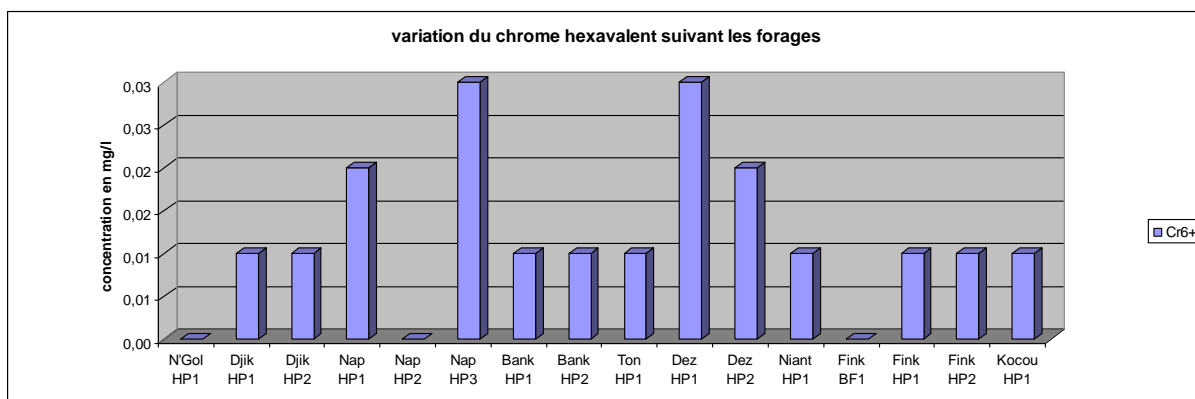


Figure 8 : Variation de la concentration en Chrome Hexavalent au niveau des forages.

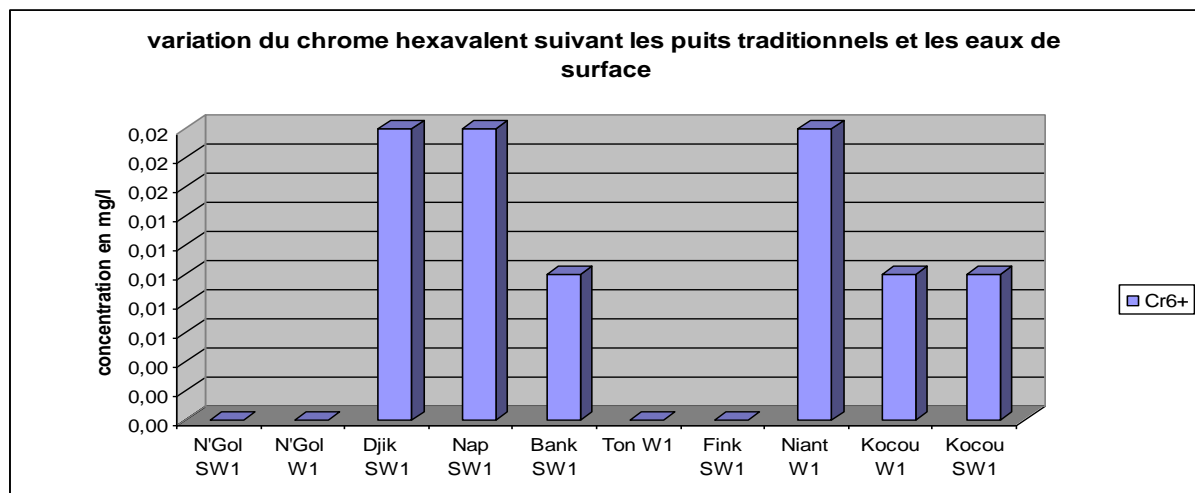


Figure 9: Variation de la concentration en Chrome Hexavalent au niveau des puits traditionnels et les eaux de surface.

✓ **Cyanure (CN⁻)**

L'organisme humain n'est pas affecté pour de faibles teneurs de cyanures car il a la faculté de les transformer en thiocyanates, cependant une dose de 50 à 60 mg est mortelle. Toutes les valeurs de la teneur en cyanure des forages, les puits traditionnels et des eaux surface sont largement inférieure à la valeur indicative de l'OMS.

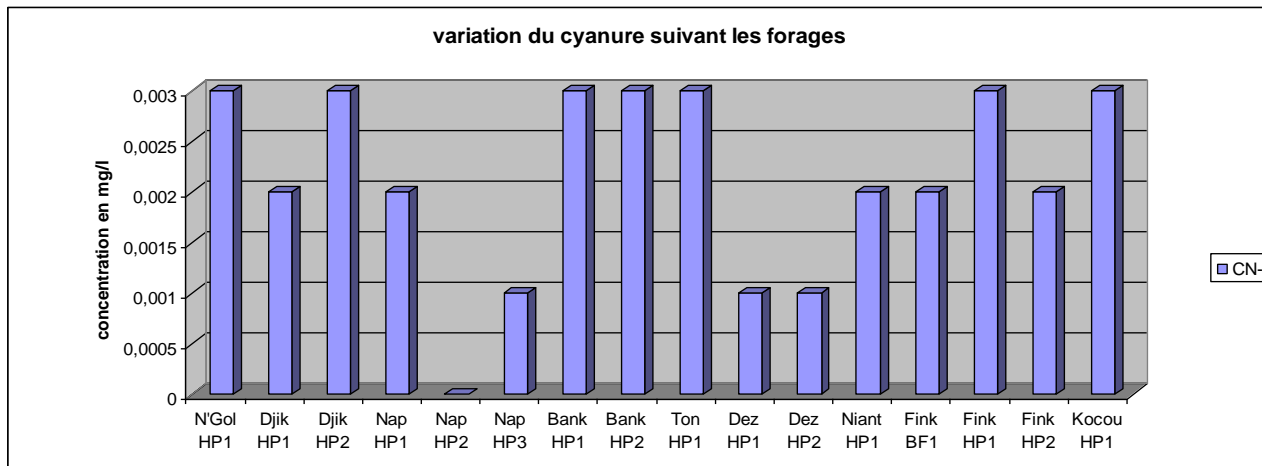


Figure 10 : Variation de la teneur en cyanure au niveau des forages

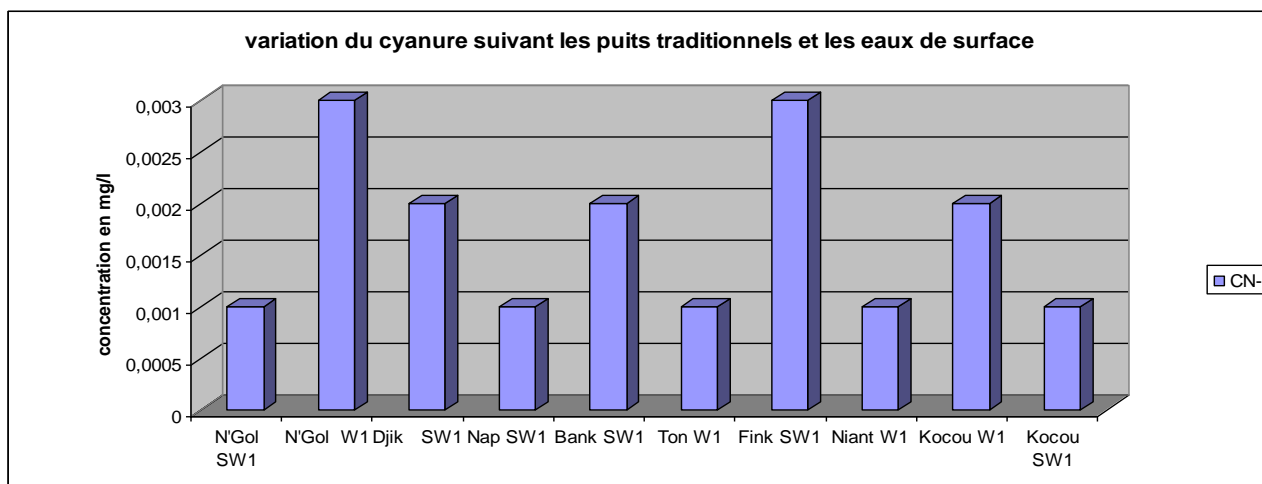


Figure 11 : Variation de la concentration en cyanure au niveau des puits traditionnels et des eaux de surface.

✓ **Arsenic As**

Sa présence dans les eaux de surfaces est principalement issue des rejets d'eaux résiduelles industrielles, traitement de minerais arsenicaux (cuivre), utilisation d'engrais phosphatés, d'herbicides, d'insecticides et de détergents. L'arsenic est dangereux pour la santé lorsqu'il combiné avec un ou plusieurs autres éléments tels que l'oxygène, le chlore et le soufre. C'est sa forme dite inorganique.

C'est un élément très toxique qui endommage l'intestin, le cœur et le système nerveux. Il est connu pour être un élément cancérigène à l'origine des cancers de la peau, des poumons, de la vessie ou des reins.

La valeur la plus à été obtenus à Bankorobougou Bank HP₂ avec une concentration de 0,260 mg/l. Toutefois les forages Ban HP₂, Djik HP₂ et Kocou HP₁ ont une valeur largement supérieur à la indicative de l'OMS.

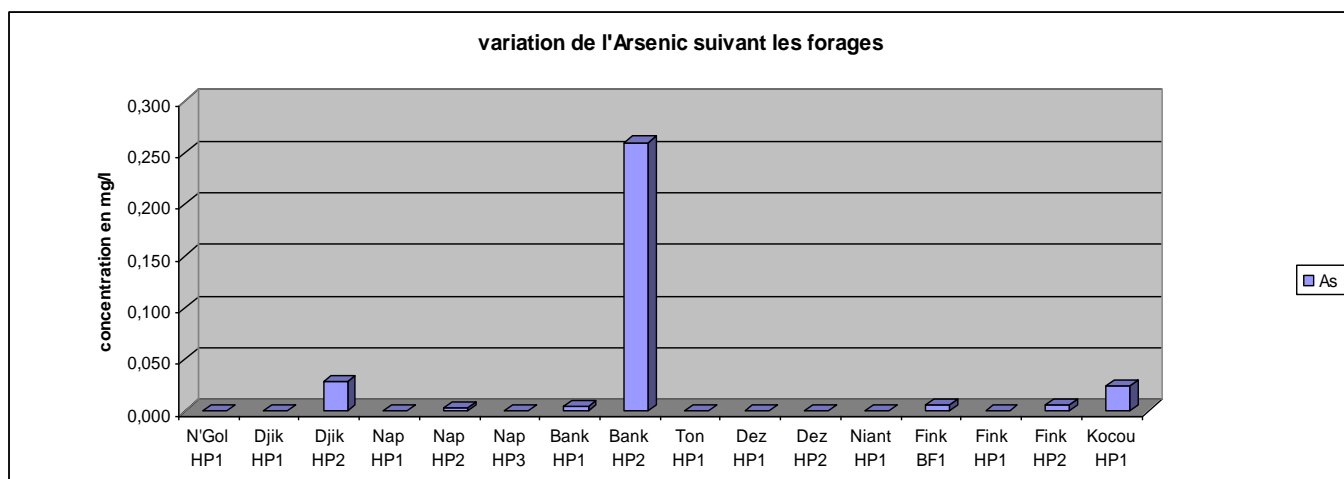


Figure 12 : Variation de la teneur en arsenic au niveau des forages.

❖ Analyses bactériologiques

✓ Coliformes totaux (CT)

Les coliformes sont des indicateurs de la présence microbienne dans l'eau parce qu'ils peuvent être indirectement associées à une pollution fécale. La presque totalité des espèces sont non pathogènes et ne représentent pas de risque direct pour la santé à l'exception de souches d'E.coli et de rares bactéries pathogènes opportunistes. La consommation d'une eau présentant un excès de coliformes totaux peut entraîner des troubles intestinaux plus ou moins graves.

Au vue des résultats obtenus des signes de contaminations sont non présents à certain endroits.

Le plus grand nombre de colonies a été identifié au niveau du puits traditionnel N'Gol W₁ à N'Golola avec 20 UFC.

✓ Coliformes fécaux ou thermo-tolérants (CF)

Ils sont un sous groupe de coliformes totaux. L'espèce la plus souvent associée à ce groupe est l'*Escherichia coli*. Leur présence indique généralement une contamination d'origine fécale. L'intérêt de ce groupe est que leur survie dans l'environnement est généralement équivalente à celle des bactéries pathogènes.

Les coliformes fécaux peuvent être à l'origine de Toxi Infections Alimentaires Collectives (TIAC) et provoquent des diarrhées aiguës avec parfois la présence de sang dans les sels. Cela représente un risque tout particulier pour les enfants et les femmes en ceinte. Le nombre important de colonies a été noté au niveau du puits traditionnel N'Gol W1 avec 5 UFC.

❖ Conclusion

A la lumière des résultats obtenus tant sur le terrain qu'au laboratoire, on constate que :

- les eaux des puits traditionnels et quelques forages sont peu turbides ;
- les eaux de forage dans les villages des communes de Djikouna et de Finkolo Gannadougou sont de faiblement à moyennement minéralisées ;
- les eaux sont douces au niveau des eaux de surface, puits traditionnels et certains forages ;

- les eaux sont moyennement dures dans les forages et très dures les puits modernes;
- les eaux de forages sont du point de vue bactériologique acceptables ;
- les eaux de puits traditionnels présentent des indices de contamination sous l'angle de qualité microbiologique ;
- les concentrations en chrome hexavalent respectent les normes de l'OMS ;
- le taux d'arsenic est dans les normes au niveau des puits traditionnels et certains forages mais toutefois des concentrations importantes ont été observées au niveau de Bankorobougou (Bank HP₂), Djikouna(Djik HP₂) et Kocouna (Kocou HP₁) ;
- les concentrations en cyanure sont inférieures aux valeurs guides de l'OMS.

4.2. Environnement humain

Le gisement de Nampala occupe une position mitoyenne entre les communes rurales de Fingolo Ganadougou et N'Tjikouna. Conséquemment notre analyse s'est portée sur les populations des deux communes situées dans l'emprise du projet.

4.2.1. Population

La commune de N'Tjikouna est composée de cinq (05) villages : N'Tjikouna, Diamabougou, N'Golola, Diéssoni et Yérétebougou . La commune abrite une population de 4 335 habitants dont 2 101 hommes et 2 234 femmes (recensement 2009). Cette population est composée de Peulhs, Gana, de Bambara et de Senoufo. L'ethnie dominante est le Gana.

Quant à la commune rurale de Finkolo Ganadougou, la population totale a été estimée en 2009 à 16.091 habitants dont 8073 hommes et 8016 femmes.

Ci-dessous, la population totale par commune en 2009 :

Tableau N° 11: Population de la commune rurale de N'Tjikouna

N°	Villages	Population		
		Hommes	Femmes	Total
01	N'Tjikouna	973	1.152	2.125
02	Diamabougou	219	244	463
03	N'Golola	278	238	516
04	Diéssoni	329	276	605
05	Yérétebougou	302	324	626
	Total	2.101	2.234	4.335

Tableau N°12: Population de la commune rurale de Fingolo Ganadougou

N°	Villages	Populations 2009		
		Hommes	Femmes	Total
01	Bankorobougou	342	374	716
02	Boukaribougou	208	204	411
03	Dézébéla	441	486	927
04	Fékouna	362	349	711
05	Finkolo	1985	1988	3973
06	Gladié	1315	1233	2548
07	Kadjila	514	587	1101
08	Kokouna	309	298	607
09	Nampala	579	527	1106
10	Nérébougou	81	92	173

11	N'Golobabougou	85	97	182
12	N'Golonina	198	146	345
13	Ouogan	243	236	479
14	Sirakoro-Samou	166	201	367
15	Sokourala	315	323	639
16	Tonokalakoro	724	693	1418
17	Yantioribougou	206	182	389
		8073	8016	16091

4.2.2. Santé

Dans la zone d'étude, la persistance de certaines maladies endémiques telles que le paludisme rend la situation sanitaire de la zone préoccupante. Deux itinéraires thérapeutiques sont utilisés par les habitants: i) la médecine moderne et ii) la médecine traditionnelle. Cette dernière est la plus utilisée par les populations de la zone. Les traitements de la médecine traditionnelle sont assurés par les guérisseurs traditionnels qui utilisent des plantes et autres éléments de la nature. Le centre de Santé de Fingolo Ganadougou est le seul centre qui accueille les populations des deux communes.

De l'avis du Médecin Chef du Centre de Santé, les maladies fréquemment rencontrées sont : le paludisme, les diarrhées, les dermatoses et les pneumopathies. L'affluence d'orpailleurs venus d'ailleurs au niveau de la zone d'étude constitue une source potentielle pour la transmission des maladies sexuellement transmissibles (MST) et le VIH/Sida. Le centre de santé reçoit régulièrement des accidentés émanant des éboulements des placers. Ci-dessus les statistiques de quelques pathologies fréquentes.

Tableau N° 13: Cas de MST et IST rencontrés de janvier 2010 en octobre 2010.

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Nombre	34	30	16	12	24	19	24	15	16	34

Source : Rapport Centre de Santé

Ce tableau montre que les cas de MST et IST sont assez fréquents. Sur une période de 10 mois il a été recensé 224 cas soit une moyenne de 22, 4 infections par mois.

Tableau N°14: Fréquence du paludisme dans le CSCOM de Finkolo Ganadougou de janvier 2010 en octobre 2010 selon les âges.

Mois \ Ages	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Nombre de cas										
0-11 mois	11	09	13	10	19	27	62	32	41	38
01-04 ans	16	07	10	14	26	38	72	64	104	42
05-09 ans	36	28	24	26	34	58	97	96	106	92
10-14 ans	28	32	37	42	26	78	86	75	97	73
15-24 ans	16	15	22	37	18	49	59	69	86	44
25 ans et +	21	11	19	28	14	32	42	48	72	19
Total	128	102	125	157	187	282	418	384	506	308

Source : Rapport Centre de Santé

A travers ce tableau on peut conclure que les cas de paludisme sont le plus enregistrés au mois de Septembre (tout âge confondu) avec 506 manifestations. La tranche d'âge comprise entre 05 à 09 ans

est la plus affectée, avec 597 cas pendant la période indiquée, suivi de la tranche comprise entre 10 et 14 ans avec 501 cas constatés.

Tableau N°15 : Fréquence des infections respiratoires aiguës dans le CSCOM de Finkolo Ganadougu de janvier 2010 en octobre 2010 selon les âges.

Mois \ Ages	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Nombre de cas										
0-11 mois	03	01	04	03	03	0	0	06	11	12
01-04 ans	02	03	05	04	0	04	03	09	12	11
05-09 ans	07	05	01	01	03	07	06	11	14	09
10-14 ans	04	07	0	03	07	03	11	06	17	13
15-24 ans	03	03	02	02	02	02	03	04	09	09
25 ans et +	01	02	01	0	02	01	06	08	07	07
Total	20	21	13	13	17	17	29	41	70	61

Source : Rapport Centre de Santé

Les infections respiratoires aiguës sont surtout fréquentes chez les enfants de 10 à 14 ans.

Tableau N° 16: Accouchement assisté de janvier à octobre 2010

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Nombre	40	37	33	28	33	25	25	26	32	23

Source : Rapport Centre de Santé

Ce tableau montre que pour la période indiquée on dénombre 302 naissances assistées soit une moyenne de 1 nouveau né par jour.

Tableau N° 17: Accouchement non assisté de janvier à octobre 2010

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Nombre	14	11	08	09	10	09	05	12	12	08

Source : Rapport Centre de Santé

Ce tableau montre que pour la période indiquée 98 cas de naissance non assistée ont été enregistrés.

4.2.3. Education

La situation de l'école illustrée dans les tableaux qui suivent montre à suffisance que la zone d'étude se caractérise par le manque et la vétusté des salles de classes et conséquemment des effectifs pléthoriques. En outre l'école souffre du manque d'enseignants Toutefois la scolarisation des filles est assez remarquable.

Tableau N° 18: CAP de Niéna - Ecole Finkolo 1^{er} cycle « A »

Cours	1 ^{ère} Année		2 ^{ème} Année		3 ^{ème} Année		4 ^{ème} Année		5 ^{ème} Année		6 ^{ème} Année		Total		Absents Pléthore
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	
	23	25	40	32	46	44	32	35	33	30	29	39	203	205	
Total	48		72		90		67		63		68		408		

Tableau N°19 : Infrastructures et mobiliers scolaires

Qualité	Salles de classes		Tables bancs 2 places		Bureaux maîtres		Chaises		Armoires	
Qualité	En dur		En bois sur métal		En bois		En bois		Métalliques	
Etat	BE	ME	BE	ME	BE	ME	BE	ME	BE	ME
Nombre	4	4	159	0	7	0	7	0	4	0

N.B : BE (Bon état) – M.E (Mauvais état)

Tableau N°20 : Infrastructures et mobiliers scolaires

Cours	1 ^{ère} Année	2 ^{ème} Année	3 ^{ème} Année	4 ^{ème} Année	5 ^{ème} Année	6 ^{ème} Année	Total général
Garçons	23	39	43	32	33	30	200
Filles	20	32	43	35	30	34	194
Total	43	71	86	67	63	64	394

Personnel Enseignant

Hommes	Femmes
4	3
Total	7

4.2.4. Activités socioéconomiques

4.2.4.1. Agriculture

Le coton est la principale culture de rente de la commune. Il constitue la principale source de revenu des populations qui souffrent des fluctuations de son prix depuis 1999. Cette situation d'incertitude a permis une relance des cultures sèches que sont le maïs, le mil et le sorgho qui, ces dernières années, ont vu leur superficie augmentée. Parmi celles-ci, le maïs se taille une grande part. En plus de ces spéculations sèches, suit la riziculture pratiquée dans les bas fonds (1 250 ha source ZAER). Les cultures de l'arachide et du pois sucré sont aussi pratiquées.

L'agriculture est aujourd'hui confrontée à la baisse croissante de la fertilité des sols (dans les zones exondées et inondée), l'insuffisance de la pluviométrie et surtout de la chute du prix du coton.

Tableau N°21 : Réalisation technique par spéculations

Désignations	Réalizations (ha)						
	Mil	Maïs	Sorgho	Riz	Coton	Igname	Arachide
Sous secteur de Finkolo-Gana							
Objectif superficie en ha 2009 – 2010	55000	2000 ha	3250	2000	3948	10	160
Superficies réalisées 2009 – 2010	9508	1480	3245	1990	2360	54	510
Pourcentage de réalisation	+100 %	99%	99,84%	99,5%	60%	+ 100 %	+ 100 %
Objectif superficie en ha 2009 – 2010	2200	2000	2500	2100	/	20	600
Superficies réalisées 2009 – 2010	2530	2600	2378	2600	/	32	450
Pourcentage de réalisation	+ 80%	+ 100%	+90 %	+ 100 %	/	+ 100 %	+ 60 %

Tableau N° 22: Produits de cueillette de la commune

Sous secteur	Karité (T) Amande	Zaban (T) Fruits	Baobab (T) Poudre	Néré (T) Graine et poudre
Finkolo - Gana	30 tonnes	40 tonnes	10 tonnes	120 tonnes

Tableau N°23 : Cultures maraîchères (de juin à novembre)

Désignation spéculation	Superficies réalisées	Rendement (Kg / ha)	Production
Gombo	45 ha	15 000 kg/ha	15 T /ha
Aubergine	5 ha	14 000 kg/ha	14 T /ha
Piment	10 ha	6 00 kg/ha	0,6 T /ha
Chou	8 ha	13 000 kg/ha	13 T /ha
Salade / laitue	7 ha	13 000 kg/ha	13 T /ha
Oignon	5 ha	16 000 kg/ha	16 T /ha
Echalote	14 ha	17 000 kg/ha	17 T /ha

Tableau N°24 : Méthodes de production de fumures organiques

Commune de Finkolo - Gana	Fosses compactées	Fosses fumiers	Parcs améliorés
		110	246

4.2.4.2. Elevage

L'élevage est la deuxième activité de la population. Les potentialités sont énormes dans le secteur. Ainsi, de source vétérinaire privée de Finkolo, la commune compte 12 000 bovins, 10 000 ovins/caprins, environ 50 000 volailles. Le détail de ces données par village n'est pas disponible.

Les pâturages naturels se dégradent d'année en année à cause du surpâturage et des feux de brousse tardifs. Cette dégradation des ressources naturelles oblige les éleveurs ayant de grands effectifs à se déplacer vers d'autres endroits plus propices comme la Côte d'Ivoire, la commune de Lobougoula, Kadiana, Fakola (Cercle de Kolondièba) et Manankoro (cercle de Bougouni) de janvier à mai.

En dépit de ces difficultés, des peuls sédentaires sont rencontrés dans presque tous les villages. Quant aux transhumants ils viennent très généralement de Koutiala et Ségou à partir d'Octobre –Novembre jusqu'en Juin. Pour ceux-ci, les villages de la commune constituent des gîtes d'étapes en direction de la Côte d'Ivoire). L'effectif de ces troupeaux transhumants est estimé à 1 000 bovins par an.

Par ailleurs, tous les villages de la commune sont confrontés à des problèmes :

- d'eau en saison sèche à cause du tarissement précoce des points d'eau. Pour juguler le problème, les animaux et les hommes utilisent de façon commune les puits traditionnels et les forages. Cette situation aggrave le manque d'eau des hommes.
- de manque de pistes pastorales avec son cortège de dégât sur les cultures. Pour endiguer ces conflits, des solutions d'élaboration des pistes d'accès à l'eau et aux pâturages ont été ébauchées dans le plan de développement.

4.2.4.3. Commerce

La recherche d'activités lucratives (notamment la pratique de l'orpaillage et le petit commerce) est à la base de l'exode saisonnier dans la zone d'étude. L'existence des placers contribue à fixer les populations et même à attirer les populations venant d'ailleurs. Le commerce porte essentiellement sur la vente de l'or, des denrées de premières nécessités et des produits divers.

CHAPITRE V : IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS LIES AU PROJET MINIER DE NAMPALA

5.1. Méthode d'identification, d'analyse et d'évaluation des impacts potentiels

Cette section porte sur la détermination et l'évaluation des impacts liés à la mise en œuvre du projet minier de Nampala au cours des différentes phases de construction et d'exploitation du projet.

La méthode utilisée est celle de l'évaluation de l'importance de l'impact anticipé qui repose sur l'utilisation de cinq critères importants, à savoir :

- la nature de l'impact ;
- la valeur de la composante touchée ;
- l'intensité de la perturbation ;
- l'étendue de l'impact ;
- la durée de l'impact.

Le tableau ci-dessous récapitule la qualification retenue pour ces critères.

Tableau N°25 : Qualification des critères

NATURE	VALEUR	INTENSITÉ	ÉTENDUE	DURÉE
Positive	Forte	Forte	Régionale	Permanente
Négative	Moyenne	Moyenne	Locale	Temporaire
Indéterminée	Faible	Faible	Ponctuelle	Indéterminée

5.1.1. Description des critères

Nature de l'impact

La nature d'un impact peut être positive, négative ou indéterminée :

- un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet ;
- un impact négatif contribue à sa détérioration ;
- un impact indéterminé est un impact qui ne peut être classé comme positif ou négatif mais qui peut présenter à la fois des aspects positifs ou négatifs.

Valeur de la composante touchée par l'impact

Chaque composante du milieu récepteur possède une valeur qui lui est propre résultant d'une valeur intrinsèque et d'une valeur extrinsèque qui contribue à la valeur globale ou intégrée.

La valeur intrinsèque s'établit à partir des caractéristiques inhérentes de la composante du milieu, en faisant référence à sa rareté, son unicité, de même qu'à sa sensibilité.

La valeur extrinsèque d'une composante du milieu est plutôt évaluée à partir de la perception ou de la valorisation attribuée par les populations concernées ou par la société en général.

Intensité de la perturbation ou de l'impact

L'intensité de la perturbation est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante du milieu touché par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront.

Une faible intensité par exemple, est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications à la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation, ses caractéristiques et sa qualité.

Un impact de moyenne intensité engendre des perturbations de la composante du milieu touchée qui modifient son utilisation, ses caractéristiques ou sa qualité.

Enfin, une forte intensité est associée à un impact qui résulte en des modifications importantes de la composante du milieu, qui se traduisent par des différences également importantes au niveau de son utilisation, de ses caractéristiques ou de sa qualité.

Etendue de l'impact

L'étendue de l'impact fait référence au rayon d'action ou à sa portée, c'est-à-dire, à la distribution spatiale de la répercussion.

Un impact peut être d'étendue ponctuelle, lorsque ses effets sont très localisés dans l'espace, soit qu'ils se limitent à une zone bien circonscrite et de superficie restreinte comme par exemple, quelques mètres carrés en cas de pollution par déversement accidentel.

Un impact ayant une étendue locale touchera une zone ou une population plus étendue. A titre d'illustration, dans le cas du projet minier de Nampala, les répercussions qui se feraient sentir sur l'ensemble d'un lot d'agglomérations seront considérées comme ayant une étendue locale.

Enfin, un impact d'étendue régionale aura des répercussions dans l'ensemble de la zone d'étude et parfois au-delà sur le territoire national (par exemple, retombées socioéconomiques positives liées à l'exploitation du gisement d'or de Nampala).

Durée de l'impact

Un impact peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un impact temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Un impact permanent a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme.

Importance de l'impact

L'importance d'un impact, qu'elle soit de nature positive ou négative, est déterminée d'après l'évaluation faite à partir des critères énoncés précédemment. Ainsi, l'importance de l'impact est fonction de la valeur accordée à la composante touchée, de son intensité, de son étendue, mais également de sa durée. L'importance est en fait proportionnelle à ces quatre (4) critères spécifiques définis, plus haut. Elle sera qualifiée de faible, de moyenne ou de forte.

Il peut arriver qu'il soit impossible de déterminer l'importance de l'impact, soit par manque de connaissances précises, ou parce que l'impact peut à la fois être positif et négatif.

5.1.2. Grille d'analyse des impacts

L'identification des impacts du projet minier de Nampala a été faite suivant les étapes suivantes, en rapport avec les différentes phases des travaux envisagés :

- (i) les impacts positifs (ayant des effets bénéfiques) qui entraîneront une certaine amélioration de l'environnement, des conditions liées à la préservation d'une

-
- ressource naturelle ou de l'économie, ou qui modifieront ces derniers de manière favorable ou désirable ;
- (ii) les impacts négatifs non significatifs (impacts mineurs) qui ne causeront aucun changement important dans l'environnement affecté ou dans les conditions économiques liées à l'exploitation de la ressource affectée ;
 - (iii) les impacts négatifs significatifs (impacts majeurs) pouvant être atténués et qui risqueront de causer une détérioration importante aux ressources de l'environnement, au milieu humain ou affecter les conditions socioéconomiques.

L'identification des impacts prend ainsi la forme d'une grille où chaque interrelation identifiée représente un impact probable d'un élément du projet (source d'impacts) sur une ou plusieurs composantes du milieu.

Le tableau ci-dessous présente la grille permettant d'évaluer l'importance de l'impact.

Tableau N°26 : Grille de détermination de l'importance de l'impact

Valeur de la composante	Intensité de la perturbation	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Moyenne	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
Faible	Régionale	Permanente		X		
		Temporaire			X	
	Locale	Permanente		X		
		Temporaire			X	
	Ponctuelle	Permanente			X	
		Temporaire			X	
Moyenne	Forte	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Moyenne	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
Faible	Régionale	Permanente		X		
		Temporaire			X	
	Locale	Permanente		X		
		Temporaire			X	
	Ponctuelle	Permanente			X	
		Temporaire			X	
Faible	Forte	Régionale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Moyenne	Régionale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
Faible	Régionale	Permanente			X	
		Temporaire			X	
	Locale	Permanente			X	
		Temporaire			X	
	Ponctuelle	Permanente			X	
		Temporaire			X	

Format adapté d'après la grille de la Banque Mondiale, 2006

5.1.3. Caractérisation des impacts

Concernant la caractérisation des impacts significatifs, ces derniers ont été analysés selon une approche matricielle d'effets. Les critères de caractérisation sont donnés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau N°27 : Caractérisation des impacts

Critère	Appréciation
La qualité de l'effet	Positif
	Négatif
L'importance (ampleur et étendue de l'impact)	Mineure
	Majeure
La durée de l'impact	Réversible
	Non permanente
	Irréversible
Le délai d'apparition	Immédiat
	A court terme
	A moyen terme
	A long terme
La probabilité d'occurrence	Certaine
	Probable
	Improbable
	Non connue
La possibilité d'évitement	Évitable
	Évitable partiellement
	Inévitable

Pour chaque impact potentiel, il a été déterminé une série d'indicateurs objectivement vérifiables ainsi que la manière dont ces indicateurs seront mesurés et suivis. Les impacts qui n'ont pu être quantifiés ont fait l'objet d'une description qualitative.

5.2. Détermination des composantes du milieu

Les composantes du milieu (ou récepteurs d'impacts) susceptibles d'être affectées par le projet, correspondent aux éléments sensibles de la zone d'étude, c'est-à-dire à ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les activités (ou sources d'impacts) liées au projet minier de Nampala, à savoir :

- le milieu biophysique (air, eau, sol, végétation, habitats fauniques, etc.) ;
- le milieu humain (propriétés foncières, terres de culture, habitats, activités économiques, santé publique, emploi, conditions de vie des populations, qualité de vie des populations riveraines, patrimoine culturel, historique et archéologique, etc.)

Dans la description des critères d'évaluation traitée au paragraphe précédent, la valeur globale de la composante environnementale a été décrite. En fonction de la sensibilité des milieux concernés, les recommandations et les attentes exprimées par les populations concernées et les services techniques, la valeur globale des

composantes du milieu répertoriée a été déterminée de façon logique dans le tableau ci-dessous.

Tableau N°28 : Valeur des composantes environnementales affectées

Composante du milieu	Valorisation proposée
Air	Forte
Ressources en eaux (eaux de surface et eaux souterraines)	Forte
Sols	Forte
Végétation	Forte
Faune	Forte
Santé, hygiène et sécurité	Forte
Emploi	Forte
Propriétés foncières et terres de culture	Faible
Monuments et sites historiques	Faible
Activités socio économiques	Forte
Paysage/villégiature	Faible

Deux catégories d'impacts seront donc étudiées, à savoir :

- les impacts sur le milieu biophysique (écosystèmes, air, eau, sol, faune, flore, habitats fauniques);
- les impacts sur le milieu humain (propriété foncières, terres de culture, aspects socio-économiques, culturels, santé publique, hygiène, sécurité, qualité de vie des populations riveraines, patrimoine culturel, historique et archéologique).

5.3. Identification des sources d'impacts potentiels

Les sources d'impacts potentiels qui pourront entraîner des effets négatifs et positifs se définissent comme l'ensemble des activités prévues en phase des travaux de construction, d'exploitation et de fermeture de la mine.

Concernant les effets négatifs, les travaux de construction de la mine de Nampala auront des effets négatifs sur l'environnement. En effet, le défrichement de la végétation pour l'implantation de la carrière et des infrastructures annexes, la construction de pistes de chantier et des routes d'accès, etc., sont les principales sources d'impacts liés aux travaux de construction de la mine.

L'exploitation de la mine, le fonctionnement des installations de traitement, des garages, de la centrale thermique, des infrastructures annexes et des produits chimiques, peuvent générer des impacts potentiels sur l'environnement naturel et sur le milieu humain.

Enfin, la fermeture de la mine pourrait avoir des répercussions négatives sur le milieu humain et socio-économique et affecter les populations locales et les villages riverains vivant autour de la mine.

En ce qui concerne les effets positifs rattachés au projet, l'exploitation de la mine de Nampala aura des impacts significatifs sur les économies locale, régionale et nationale, à travers les apports financiers que la mine et ses activités connexes pourront générer.

En synthèse, l'identification des impacts potentiels (positifs et négatifs) du projet minier de

Nampala a été faite suivant une matrice qui a consisté dans un premier temps à retenir les composantes sensibles de l'environnement susceptibles d'être touchées par le projet et à les croiser dans un deuxième temps avec les diverses activités du projet.

Tableau N°29 : Matrice d'impacts du projet minier de Nampala

ACTIVITES ET COMPOSANTES DU PROJET	MILIEUX AFFECTES PAR LES ACTIVITES DU PROJET MINIER													
	PHYSIQUE			BIOLOGIQUE			HUMAIN ET SOCIOECONOMIQUE							
	Sols	Air	Eau	Faune et flore	Habitats fauniques	Diversité biologique	Habitations et terres de culture	Terroirs villageois	Santé/sécurité/hygiène	Patrimoine culturel, historique et archéologique	Secteurs de développement endogène : Agriculture, élevage, maraîchage, etc.	Activités économiques et dynamique sociale	Emploi et génération de revenus salariés	Paysage naturel
PHASE DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION ET D'INSTALLATION DU CHANTIER														
Installation des équipements et mise en place du chantier	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Implantation de la carrière et de l'usine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Installation des infrastructures annexes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Installation du bassin à boues	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Transport de matériaux et circulation d'engins	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PHASE D'EXPLOITATION DE LA MINE														
Fonctionnement de l'usine métallurgique, de la centrale thermique et des installations annexes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Création des haldes et des dépôts de stériles	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Création des décharges de déchets	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Transport de matériaux et circulation d'engins miniers	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PHASE DE FEMETURE DE LA MINE ET ARRET DES TRAVAUX D'EXPLOITATION														
Démolition des ouvrages miniers et des installations annexes	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	X	x
Fermeture du site	X		X	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Légende : x signifie qu'il existe un impact potentiel quand l'activité indiquée s'exerce sur la composante de l'environnement.

- **Analyse et commentaires**

Cette matrice d'impacts donne la liste des éléments des milieux biophysique et humain qui sont susceptibles d'être affectés par les activités du projet minier, aussi bien en phase de construction de la mine, pendant l'exploitation des ressources aurifères que pendant la fermeture du site et l'arrêt de l'exploitation.

5.4. Analyse des principaux enjeux liés à la mise en œuvre du projet minier de Nampala

La détermination des enjeux majeurs liés à la mise en exploitation du gisement d'or de Nampala a été réalisée à partir de l'analyse de l'ensemble des composantes et des infrastructures annexes reliées au projet, incluant la prise en compte des aspects humain, socioculturel, économique et environnemental, non seulement dans les limites du permis minier, mais couvrant également l'ensemble de la zone d'influence du projet.

Cette analyse a ainsi permis d'identifier les principaux enjeux liés au développement du projet minier de Nampala ; à savoir :

- les impacts potentiels sur les zones environnementalement sensibles recensées dans les limites du projet ;
- la préservation des terres agricoles, des habitations et des domaines bâtis ;
- la sauvegarde des habitats fauniques, de la faune et de la flore ;
- les facteurs de risques, les dangers et les accidents de chantier ;
- la préservation des sites archéologiques, des tombes, des sites sacrés et des monuments culturels ;
- la bonification des aspects liés au développement socioéconomique et à l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines ;
- la politique nationale du gouvernement du Mali pour la valorisation et l'exploitation des ressources minérales ;
- le plan d'investissement de la société ROBEX dans le domaine de l'investissement minier au Mali.

5.5. Analyse des impacts potentiels associés au projet minier de Nampala

Les impacts liés aux projets miniers sont très diversifiés et en général assez bien connus à partir d'autres expériences acquises ailleurs au Mali, comme à Sadiola, Yatéla, Loulo ou Morila.

Ces impacts peuvent être positifs, en général sous forme de retombées économiques ou d'aide au développement, ou négatifs et affecter l'environnement naturel ou les installations humaines et le milieu social.

Certains impacts sont de portée locale, d'autres de portée régionale ; ils peuvent être directs ou indirects.

Pour l'évaluation des impacts négatifs associés au projet minier de Nampala, il peut arriver que les mêmes sources d'impacts affectent négativement à la fois le milieu biophysique et le milieu humain. Dans ce cas, elles sont décrites et traitées séparément sous deux rubriques en faisant ressortir les effets spécifiques dans chacun des milieux affectés.

Les principales retombées positives et les principaux impacts négatifs qui sont susceptibles d'être générés par le projet minier de Nampala seront décrits également. Dans les pages qui suivent, seront traités les facteurs d'impacts se rapportant aux différentes sources et facteurs d'impacts rattachés au projet minier de Nampala.

5.5.1. Détermination des facteurs et des sources d'impacts potentiels

En tenant compte de la technologie gravimétrique qui sera utilisée pour l'exploitation des réserves aurifères oxydées du gisement de Nampala, l'on peut facilement comprendre que les facteurs d'impacts dépendront essentiellement des techniques d'exploitation à ciel ouvert se limitant à l'oxydé ainsi qu'aux infrastructures annexes qui peuvent constituer des sources d'impacts potentiels.

Les sources d'impacts potentiels se définissent comme l'ensemble des activités prévues dans le cadre du projet minier de Nampala, depuis la phase de construction et d'exploitation jusqu'à la fermeture du site, en cas d'épuisement des réserves aurifères.

5.5.2. Analyse des impacts positifs associés au projet minier de Nampala

5.5.2.1. Potentiel de croissance et impacts sur l'économie nationale

Le Mali occupe une position géologique très favorable dans le bassin birrimien de l'Afrique de l'Ouest et son sous-sol a révélé de nombreux indices d'or, de diamant, de fer, de manganèse, de bauxites, de métaux de base, d'uranium, de phosphates et plusieurs gisements de roches et minéraux industriels, tels que calcaire, gypse, sable à verre, etc.

Les gisements aurifères actuellement en exploitation sont les principales ressources d'exportation du Mali et constituent le plus grand potentiel de croissance qui contribue au soutien de l'économie nationale.

Malgré la taille modeste du gisement d'or de Nampala, comparée à celles de Sadiola, Yatéla ou Morila, l'exploitation de cette petite mine générera des impacts positifs non négligeables sur certains piliers de l'économie locale, régionale et nationale, parmi lesquels :

- l'accroissement d'ensemble du niveau d'investissement et de la production minière qui contribuera au renforcement de la position du Mali sur l'échiquier des pays miniers émergents de la sous-région ;
- le soutien de la balance des paiements : l'un des atouts fondamentaux du secteur minier aurifère est de constituer une source de devises étrangères particulièrement importante pour le Mali, dont la balance commerciale est régulièrement déficitaire. Bien que ces devises soient en partie destinées à couvrir l'importation d'équipements de production, la rémunération des expatriés et celle de la reconstitution du capital de la société, il est évident qu'à travers cette filière, l'exploitation de la mine d'or de Nampala contribuera positivement au renforcement de la balance des paiements du pays ;
- la contribution en impôts et taxes, certes de niveau modeste, pourra renforcer l'assiette des recettes au niveau régional ;

- le développement de partenariat avec des entrepreneurs locaux qui pourront développer une certaine qualification et expertise professionnelle dans la fourniture des biens et des services reliés au domaine minier.

Tableau N°30 : Evaluation des impacts du projet de Nampala sur l'économie

Milieu	Elément considéré	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Socioéconomique	Economie régionale et locale	Contribution financière directe et indirecte	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Régionale/Nationale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

Comme on le voit, l'exploitation de la mine de Nampala aura des impacts positifs, directs et indirects sur l'économie régionale et locale et pourra constituer une opportunité d'affaires pour certains fournisseurs régionaux et locaux.

5.5.2.2. Impacts sur la création d'emplois

Une retombée économique importante à considérer pour tout projet minier du genre, est la création d'emplois temporaires et permanents. En effet, pendant l'exploitation, la société ROBEX ambitionne de créer des emplois, par l'embauche de personnel qualifié, d'ouvriers et de manœuvres locaux. Au total, il est prévu la création de 150 emplois permanents. Ce type d'emploi, bien que limité à la durée de vie de la mine, aura des retombées économiques certaines sur les individus, les ménages et partant, sur l'économie de la zone de Nampala – N'Tjikouna.

Par ailleurs, sur la base d'une estimation des masses salariales liées aux emplois qui seront créés, le projet de Nampala contribuera à injecter une ressource monétaire additionnelle non négligeable qui aura des effets bénéfiques sur les populations de la zone de Nampala - Djikouna, en stimulant d'autres composantes du secteur économique, comme l'agriculture, l'élevage, le commerce, l'artisanat, le transport, la restauration, les petits services, etc.

Tableau 31 : Evaluation des impacts du projet minier de Nampala sur l'emploi

Milieu	Elément considéré	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Populations locales et villages riverains	Création d'emplois locaux, développement d'activités génératrices de revenus durables	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

L'analyse de la situation actuelle du niveau de pauvreté des populations vivant autour de la zone du projet de Nampala, permet de soutenir que les revenus salariés liés à la création d'emplois auront des impacts directs et positifs sur le développement de la localité.

5.5.2.3. Impacts sur l'économie locale et le développement des affaires

Les performances commerciales et l'amélioration des chiffres d'affaires qui pourront être réalisées par les sous-traitants (locaux et régionaux), les commerçants et les fournisseurs de services, montrent que l'exploitation de la mine de Nampala aura des effets d'entraînement induit sur différents sous secteurs connexes : les BTP, la maintenance, les services, l'hôtellerie, le transport, les assurances, la fourniture d'hydrocarbures, les services de conseil juridique, les services de gardiennage et de sécurité, etc.

Pour illustrer concrètement l'effet d'entraînement que pourra induire la présence de la mine de Nampala, on citera entre autres, l'installation de nouveaux commerçants, l'ouverture de nombreux magasins, le développement des cabines téléphoniques, des ateliers mécaniques et des boutiques de céréales. Il ne fait aucun doute que le développement de ces activités contribuera à la relance de l'économie au niveau de la localité.

Tableau N°32 : Evaluation des impacts sur l'économie locale

Milieu	Elément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Aspects socioéconomiques	Développement de l'économie locale, augmentation du flux monétaire et de revenus durables	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

Malgré le manque de statistiques non encore disponibles, on peut affirmer que les revenus potentiels qui seront générés par les activités connexes associées à la présence de la mine de Nampala seront importants et constitueront une source appréciable de revenus pouvant contribuer au renforcement du tissu économique au niveau de la localité.

5.5.2.4. Impacts du projet sur l'hygiène, la santé et l'amélioration des conditions de vies

En se référant à la politique de développement communautaire envisagée par la société ROBEX, le projet minier de Nampala pourra contribuer au renforcement des infrastructures éducatives et socio sanitaires de base dans les Communes de Nampala et de N'Tjikouna et à l'amélioration de la qualité de vie des populations riveraines. Les actions concrètes qui pourront être réalisées dans ce domaine toucheront, en particulier :

- l'appui à la réhabilitation et à l'équipement des salles de classe pour certains villages riverains du projet ;
- l'appui au financement de certaines actions en faveur du développement de l'éducation, à savoir : l'appui à l'acquisition de matériels didactiques et de fournitures scolaires ;
- l'appui à la réhabilitation et à la rénovation des centres de santé communautaires ;
- l'appui à l'installation d'un centre de dépistages et aux campagnes d'information et de sensibilisation pour la lutte contre le paludisme et les IST/MST ;
- l'appui à l'approvisionnement en eau potable et à la réhabilitation de certaines infrastructures d'adduction d'eau et d'accès à l'eau potable.

• Analyse et commentaires

Afin d'assurer une pérennisation des actions citées ci-haut, la société ROBEX, envisage de collaborer avec les autorités locales et les services techniques, à travers la mise en place d'un cadre de concertation pour le développement communautaire qui prenne en compte les orientations inscrites dans le plan de développement local et régional.

Tableau N°33 : Evaluation des impacts du projet sur l'hygiène, la santé et l'amélioration des conditions de vie des populations

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Hygiène, santé, éducation et l'amélioration des conditions de vie des populations	Amélioration des infrastructures socio-sanitaires de base	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

Au regard de ce qui précède, on peut considérer que l'impact du projet minier de Nampala sera positif en ce qui concerne l'amélioration des conditions de vie des populations et des infrastructures socio-sanitaires de base.

5.5.2.5. Impacts du projet sur l'amélioration des aspects sécuritaires

Parmi les actions prévues par la société ROBEX pour l'amélioration des aspects sécuritaires dans les localités de Nampala et de N'Tjikouna, on peut citer, entre autres :

- l'appui aux forces de la sécurité en vue du renforcement de la lutte contre le banditisme et la criminalité ;
- l'appui aux radios locales pour la sensibilisation et l'information des populations locales sur les aspects sécuritaires ;
- l'appui au projet d'électrification et de téléphonie mobile.

Tableau N°34 : Impacts projet sur l'amélioration des aspects sécuritaires

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Amélioration des conditions sécuritaires des populations locales	Amélioration des conditions de vie des populations riveraines grâce aux revenus salariés et aux autres apports générés par la mine	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

Globalement, l'impact du projet minier de Nampala sur l'amélioration des conditions sécuritaires sera fort et direct.

5.5.2.6. Impacts du projet de Nampala sur les activités culturelles et sportives

Les activités culturelles seront fortement relancées dans la localité de Nampala avec l'avènement de la mine qui pourra contribuer au soutien de certains événements, tels que l'initiation et l'organisation de rencontres culturelles et sportives dans la localité, la dotation

des écoles et des jeunes en terrain de football (comme fortement demandé lors de la consultation publique).

Tableau N°35 : Évaluation des impacts sur les aspects socioculturels et sportifs

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Milieu socioculturel	Développement de l'activité sportive, culturelle et socioéducative, valorisation du patrimoine artistique et historique	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

L'impact de la mine sur les activités culturelles et sportives sera positif et de grande importance, tant au niveau local que régional.

5.5.2.7. Impacts sur la création d'activités génératrices de revenus

Avec l'avènement de la mine dans la localité de Misseni, les restauratrices et les commerçantes de la zone pourront s'investir dans certains créneaux porteurs, à savoir :

- la fourniture de repas à certains travailleurs de la mine sur la base d'un contrat mensuel rémunéré ;
- l'exécution de travaux domestiques fournis à certains employés de la société minière ;
- les activités de petit commerce, la restauration et les services divers.

Grâce à ces activités qui prendront de plus en plus d'importance autour de la mine, certains groupements féminins et socioprofessionnels de la localité verront leurs revenus s'accroître significativement. Cette opportunité contribuera à l'augmentation du pouvoir d'achat des ménages, tout en favorisant la participation financière des femmes au soutien des dépenses de ménage.

Tableau N°36 : Evaluation des impacts sur la création d'activités génératrices de revenus

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Activités génératrices de revenus durables	Création d'activités génératrices de revenus	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte

5.5.2.8. Synthèse des impacts positifs du projet minier de Nampala

Dans la zone minière de Nampala, l'expérience montre que malgré les conditions particulièrement difficiles dans lesquelles les activités minières sont conduites par la société ROBEX, les avantages bénéfiques générés auront un impact appréciable sur l'amélioration des infrastructures socio-sanitaires de base et sur la relance des activités économiques dans la localité.

En plus de cette contribution, il convient de souligner que les activités minières liées à l'exploitation des réserves aurifères de Nampala, favoriseront la relance d'autres secteurs économiques connexes qui auront des impacts non négligeables aux niveaux individuel, familial, local et régional.

En effet, à l'échelon national, particulièrement en ce qui concerne la mise en œuvre de la stratégie envisagée par le département chargé des mines pour le soutien de l'exploitation aurifère, les principaux impacts de la mine de Nampala influenceront positivement sur :

- la production aurifère globale du Mali ;
- la contribution du secteur minier sur les recettes de l'Etat ;
- la contribution de l'industrie minière sur le renforcement de la solidité de la banque nationale et sur la réduction du déficit de la balance commerciale ;
- l'augmentation des exportations d'or, la diversification des sources de revenus de l'Etat et l'accroissement général de l'activité économique régionale et locale.

A l'échelon local et régional, les impacts socioéconomiques liés à l'exploitation de la mine de Nampala se traduiront par une activité commerciale plus intense et un développement d'activités génératrices de revenus durables.

Au niveau familial et individuel, les apports directs et indirects de la mine de Nampala permettront de redonner espoir aux populations de la Commune qui pourront désormais constituer un complément de ressources pour soutenir les revenus agricoles. En effet, au moment où le secteur agricole est confronté à des incertitudes à cause des aléas climatiques, la mise en exploitation de la mine d'or de Nampala pourra contribuer à soutenir l'économie locale et à diversifier les activités économiques au niveau de la zone.

Par ailleurs, de l'analyse des résultats d'enquêtes menées dans la zone, il apparaît que l'exploitation de la mine de Nampala sera un stimulant pour la relance du développement socioéconomique au niveau de l'ensemble des deux Communes.

En outre, l'installation de la mine entraînera un effort soutenu pour le renforcement des aspects sécuritaires dans la zone du projet.

Enfin, il est important de souligner d'une part que si les apports directs du projet de Nampala en terme d'impôts, de taxes et de salaires, sont facilement quantifiables au niveau de la statistique de développement au niveau local, il apparaît d'autre part que les effets induits et les apports connexes sur le capital humain et d'autres secteurs de développement global, seront très importants avec l'avènement du présent projet.

Le tableau ci-dessous donne la synthèse des principaux impacts et des bénéfices potentiels rattachés à l'exploitation de la mine d'or de Nampala.

Tableau N°37 : Synthèse des impacts positifs potentiels liés au projet minier de Nampala

Impacts potentiels de la mine de Nampala sur le milieu humain	Effets positifs majeurs prévisibles
1. Potentiel de croissance au niveau national	<ul style="list-style-type: none"> - Contribution financière directe et indirecte - Soutien à la production aurifère nationale - Développement d'activités économiques connexes
2. Création d'emplois	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du chômage - Création d'emplois pour les jeunes - Amélioration et renforcement des sources de revenus - Accroissement du revenu familial et individuel - Formation d'ouvriers spécialisés dans l'industrie minière
3. Renforcement des infrastructures socio-sanitaires de base	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des conditions de santé et d'hygiène - Renforcement des infrastructures socio-sanitaires de base - Facilités d'accès à l'eau potable - Amélioration des infrastructures éducatives et sportives - Amélioration des conditions de vie des populations riveraines
4. Développement d'activités socio-économiques locales	<ul style="list-style-type: none"> - Développement du commerce local et des secteurs connexes - Regain d'intérêt pour l'investissement local - Augmentation substantielle du revenu des groupements féminins - Soutien et développement d'activités économiques connexes - Réduction de la pauvreté au niveau local - Accroissement du flux monétaire au niveau local
5. Soutien aux activités socioculturelles et socioéducatives	<ul style="list-style-type: none"> - Développement et promotion de la culture et du patrimoine local - Appui à la préservation du patrimoine culturel local
6. Renforcement des aspects sécuritaires	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la sécurité - Prévention du banditisme et des vols - Protection des populations locales et de leurs biens

5.5.3. Analyse des impacts potentiels négatifs liés au projet minier de Nampala

Comme les autres activités de développement, l'industrie minière, malgré les apports substantiels qu'elle est capable de générer sur différents secteurs économiques, tel que discuté dans les chapitres précédents, est susceptible d'engendrer des problèmes environnementaux, tant sur milieu naturel que sur le milieu humain.

La présente section traite les principaux enjeux environnementaux et sociaux négatifs liés à l'exploitation de la mine d'or de Nampala et se focalise sur deux composantes essentielles du milieu, à savoir :

- le milieu biologique : air, eau, sol, faune, flore, paysage, etc. ;
- le milieu humain : santé, hygiène, éducation, sécurité, patrimoine archéologique, aspects socioéconomiques, développement local, etc.

L'analyse est faite sur l'ensemble des composantes du projet de manière à ressortir globalement les impacts potentiels liés aux activités d'exploitation de la mine, mais également à mettre en évidence les impacts spécifiques particulièrement rattachées à certaines composantes du projet ou à d'autres activités connexes qui lui sont associées.

5.5.3.1. Analyse des impacts négatifs potentiels du projet sur le milieu biophysique

5.5.3.1.1. Impacts potentiels sur l'air ambiant

Pendant les travaux d'exploitation minière, les émissions de poussière, de fumées générées par les véhicules et le transport de matériaux poussiéreux meubles, constitueront des sources d'impacts qui pourront affecter la qualité de l'air ambiant.

De même, les infrastructures de traitement et production d'or constitueront aussi des sources d'émissions de gaz et de vapeurs chimiques qui pourront affecter la qualité de l'air.

Conformément au tableau d'évaluation ci-dessous, l'impact du projet minier de Nampala sur la qualité de l'air sera faible d'importance et sera localisé au niveau des sources citées ci-dessus.

Tableau N°38 : Évaluation des impacts sur l'air

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Air	Milieu biophysique	Dégradation de la qualité de l'air	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

En résumé, les sources d'impacts pouvant affecter la qualité de l'air sont intimement associées à l'activité minière proprement dite; elles auront globalement des effets mineurs sur l'environnement. Les mesures d'atténuation des effets potentiels liées aux émissions de gaz, de fumées et de poussières sont traitées dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).

5.5.3.1.2. Impacts liés au bruit et aux vibrations

Les sources de bruit qui seront générées par le projet de Nampala proviendront principalement des installations, tels que les broyeurs, les compresseurs, les ateliers mécaniques, la centrale thermique et les points de chargement et de déchargement des matériaux et du minerai.

Il n'est donc pas exclu que ces bruits et vibrations affectent les riverains et la faune sauvage qui aura tendance à migrer vers des zones beaucoup plus calmes.

Tableau N°39 : Évaluation des impacts liés au bruit et aux vibrations

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique et humain	Riverains et faune	Emission de bruit et de vibrations	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

De façon globale, les impacts potentiels liés au bruit et aux vibrations générés par la mine de Nampala, seront de faible importance et limités aux environs immédiats du site.

Les mesures d'atténuations y relatives sont proposées dans la section du Plan de Gestion Environnementale et Sociale.

5.5.3.1.3. Impacts sur les sols

Les travaux d'exploitation minière généreront des impacts sur le sol à cause de la circulation d'engins et des véhicules de chantier. Ces impacts peuvent se manifester sous forme de tassement local des sols qui peuvent subir en conséquence des modifications dans leur structure. Cet impact sera très marginal et ne sera ressenti qu'au niveau des chantiers de stockage du minerai et des stériles.

Par contre, cet impact sera très marqué au niveau de l'espace occupé par les carrières à cause du décapage des stériles et du minerai que les travaux miniers exigeront nécessairement en ces endroits.

D'autre part, les risques de pollution qui peuvent affecter le sol sont à redouter dans les cas suivants :

- au niveau de la centrale thermique, des garages mécaniques, des ateliers d'entretien et des lieux de stockage d'hydrocarbures : dans ces endroits, les sols pourront être souillés par le rejet direct de déchets liquides, notamment les huiles de vidanges usagées, les huiles de suintements et les graisses ;
- les déversements accidentels d'hydrocarbures, d'huiles, de graisses ou de produits chimiques qui peuvent arriver, soit au cours de transport, de la manipulation ou du transbordement;
- au niveau de la cité minière : les risques de pollution du sol sont liés en particulier aux déversements des eaux usées, aux divers déchets solides et aux ordures ménagères.

Tableau N°40 : Evaluation des impacts du projet sur le sol

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique	Structure du sol	Dégradation de la structure et de la texture du sol	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte/Faible
			Propriétés physico-chimiques du sol	Dégradation des caractères physico-chimiques
	Valeur composante	Moyenne		
	Intensité	Moyenne		
	Étendue	Ponctuelle		
	Durée	Temporaire		
	Importance de l'impact	Forte/Faible		

5.5.3.1.4. Impacts du projet sur la végétation

L'analyse de l'état initial de l'environnement permet de dire que l'exploitation minière, telle qu'elle sera pratiquée à Nampala génèrera des impacts sur la végétation particulièrement au niveau de la plaine alluvionnaire où tous les arbres seront abattus.

Par ailleurs, les mêmes impacts pouvant affecter la végétation naturelle seront ressentis au niveau de l'emplacement des infrastructures rattachées à la mine (bâtiments administratifs, cité minière, garages, bassin à boues, etc.).

Tableau N°41 : Évaluation des impacts du projet sur la végétation

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique	Flore ligneuse et herbacée	Perte du couvert végétal	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte /Faible

En résumé, on retiendra que les impacts potentiels du projet minier de Nampala affecteront les ressources végétales situées exclusivement dans les limites du permis minier de ROBEX. Ces impacts seront de grande importance, en particulier au niveau de la plaine où sera extrait le minerai et les sites d'implantation des infrastructures minières, et faibles ailleurs dans les limites du permis minier.

Des mesures concrètes seront prises par la société ROBEX afin d'assurer une plantation compensatoire, conformément aux prescriptions réglementaires requises en la matière, tel que traité dans le PGES.

5.5.3.1.5. Impacts sur la faune

La zone de Nampala – N'Tjikouna est particulièrement réputée pour la pratique de la chasse qui est une activité culturelle fortement ancrée dans les mœurs locales. A cause de cette situation, le grand gibier a pratiquement disparu de la zone pour laisser la place aux petits rongeurs, aux reptiles, aux oiseaux et aux phacochères. Même si l'activité minière n'aura pas d'impacts directs sur la faune, on peut craindre que l'affluence de personnes dans la zone du projet puisse constituer un facteur indirect susceptible d'affecter la faune.

Tableau N° 42 : Évaluation des impacts du projet sur la faune

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique	Faune sauvage et avifaune	Migration et/ou perte de la faune sauvage	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

A cause de la situation initiale connue, les travaux miniers liés à l'exploitation de la mine de Nampala n'auront pas d'impacts significatifs directs sur la faune. Malgré tout, la société ROBEX et ses sous-traitants prendront les mesures vigoureuses pour l'interdiction formelle de la chasse et la préservation de la faune naturelle dans les limites de son permis. Ces dispositions qui feront partie intégrante du règlement intérieur de la société, s'appliqueront dans toute leur rigueur à l'ensemble des travailleurs de la mine.

5.5.3.1.6. Impacts sur les habitats naturels

A cause de la circulation d'engins miniers, la petite faune pourra subir quelques dommages qui se traduiront par la destruction des gîtes naturels servant de refuges pour certains reptiles, batraciens, lézards et autres insectes, particulièrement aux niveaux de la carrière et des sites de dépôt de stockage de stériles où tous les habitats naturels seront malheureusement affectés.

De même, les déversements accidentels d'hydrocarbures, de produits chimiques et des eaux usées, pourront aussi affecter la microfaune aquatique, en particulier des cours d'eau.

Toutefois, ces impacts seront très limités et n'affecteront que faiblement les habitats naturels situés dans les limites du permis.

Tableau N°43 : Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biologique	Faune sauvage	Destruction et/ou perte d'habitats naturels	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Très Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Forte/Faible

5.5.3.1.7. Impacts du projet sur le paysage et sur la vue panoramique

L'exploitation du gisement d'or de Nampala engendrera le déplacement d'importantes quantités de stériles avant d'atteindre le gravier minéralisé. Cela pourra entraîner des impacts visuels au niveau du paysage naturel qui pourra être affecté. Ces impacts qui sont inhérents à l'exploitation elle-même, pourront être corrigés par des travaux de restauration et de réhabilitation des sites.

Tableau N°44 : Évaluation des impacts du projet sur le paysage et sur la vue panoramique

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique	Paysage naturel	Perturbation et modification du paysage naturel et de la vue panoramique	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire/Permanente
			Importance de l'impact	Faible/Moyenne

La mine de Nampala ne constitue pas un cas spécifique ou une exception dans la mesure où l'exploitation d'un gîte oxydé générera toujours les mêmes types d'impacts, tel que nous le connaissons ailleurs dans d'autres mines du genre.

Toutefois, ROBEX et ses sous traitants s'engagent à mitiger ces impacts inévitables par des travaux d'aménagement et de réhabilitation des sites qui seront réalisés en vue d'améliorer la vue panoramique du paysage naturel.

5.5.3.1.8. Impacts liés aux ordures et aux déchets divers

Les ordures ménagères et les eaux usées constitueront des sources d'impacts potentiels qui entraîneront des nuisances et d'autres effets négatifs qui pourront affecter les riverains, les ressources hydrauliques et l'air ambiant.

Tableau N°45 : Évaluation des impacts liés aux déchets et aux ordures ménagères

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique	Ressources hydrauliques	Risques de pollution des eaux	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible
			Air ambiant et cadre de vie	Risques de pollution de l'air
	Valeur composante	Forte		
	Intensité	Faible		
	Étendue	Ponctuelle		
	Durée	Temporaire		
	Importance de l'impact	Faible		

Même si les impacts liés aux différents déchets générés par la mine et ses infrastructures annexes sont très limités en termes de pollution, la société ROBEX propose des mesures préventives concrètes qui sont traités en détail dans les mesures d'atténuation du PGES.

5.5.3.1.9. Impacts du projet de Nampala sur les ressources hydrauliques

Les impacts potentiels sur les eaux de surface associés à l'exploitation du gisement d'or de Nampala sont surtout les risques de déversements des huiles, des hydrocarbures et les émissions de gaz et de poussières qui pourraient provenir des chantiers miniers.

En ce qui concerne les eaux de surface, la zone du projet est située dans une localité qui se caractérise par l'abondance du réseau hydrographique. A cet égard, les conflits potentiels d'accès des populations locales à la ressource ne sont plus à redouter, même en saison sèche.

Tableau N°46 : Évaluation des impacts du projet minier sur les ressources hydrauliques

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Biophysique	Quantité des ressources hydrauliques	Diminution du volume global de la ressource	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible
	Qualité des ressources hydrauliques	Risques de pollution par les contaminants	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

Grâce au potentiel disponible en eaux de surface et en eaux souterraines, les volumes d'eaux prélevés pour les besoins de la mine n'auront pas d'impacts majeurs et ne constitueront pas de contraintes pour l'accès des populations locales à la ressource.

Les sources de pollution étant connues, les risques peuvent être atténués par des mesures de préservation appropriées, tel que traités dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale.

En synthèse, on retiendra que l'impact global du projet minier de Nampala sur les ressources hydrauliques sera faible à négligeable et circonscrit dans les limites du permis.

5.5.4. Impacts potentiels négatifs du projet sur le milieu humain et socioculturel

La présente section traite des impacts négatifs potentiels que généreront les différentes composantes du projet minier de Nampala sur le milieu humain et socioéconomique. Une analyse des effets prévisibles qui seront ressentis par les populations locales est également faite afin d'avoir un tableau plus complet concernant les différentes phases d'évolution du projet de Nampala.

5.5.4.1. Impacts du projet de Nampala sur la santé, l'hygiène et la sécurité

Pendant les travaux d'exploitation, les poussières et les fumées générées par les différents chantiers miniers pourront entraîner des nuisances diverses et des maladies respiratoires chez les riverains, en particulier les travailleurs vivant aux alentours des sites d'exploitation.

Des accidents professionnels pourront aussi arriver dans les chantiers, particulièrement au niveau des installations d'excavation et de traitement du minerai.

Les populations riveraines pourront également être exposées à ces mêmes risques du fait de l'accroissement de la fréquence de circulation d'engins et de véhicules au niveau de la localité.

Dans les villages riverains, le bruit des véhicules de chantier et des installations mécaniques pourront perturber le calme habituel des populations locales et créer des nuisances sonores. Les travailleurs de chantier seront particulièrement les plus exposés à ces facteurs de risques.

Tableau N°47: Évaluation des impacts sur la santé et la sécurité

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Santé humaine	Risques de prévalence de maladies pulmonaires ou respiratoires	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible
	Sécurité des personnes	Risques d'accidents	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

En résumé, on peut conclure que les facteurs de risques et de dangers potentiels sont inhérents à tous les projets miniers du genre et pourront affecter les travailleurs vivant sur le chantier et les populations riveraines dans une moindre mesure.

Les mesures de mitigation qui seront appliquées par la société ROBEX et ses sous-traitants feront référence aux mesures sécuritaires et de prévention, telles que reconnues par la législation nationale et la pratique internationale dans l'exploitation minière.

5.5.4.2. Impacts du projet sur le cadre de vie des populations

Durant les travaux d'exploitation minière, la production de déchets solides, liquides, plastiques et des rejets divers, pourront dégrader le cadre de vie des populations locales. En effet, ces déchets pourront constituer des nids de rats et des sources d'émissions d'odeurs nauséabondes qui pourront affecter le cadre de vie des populations riveraines et favoriser le développement de certaines maladies.

Tableau N°48 : Évaluation des impacts du projet sur le cadre de vie des populations

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Hygiène et cadre de vie	Détérioration du cadre de vie des populations	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

En synthèse, les impacts liés aux différents types de déchets qui seront produits par la mine seront très circonscrits et seront facilement gérés grâce aux mesures préventives et de traitement qui seront mises en œuvre par la société ROBEX.

5.5.4.3. Impacts potentiels liés à l'affluence de populations

L'exploitation de la mine de Nampala entraînera certainement un afflux massif de populations venant de différents horizons à la recherche d'emplois. Cette situation, inhérente à toute activité industrielle, pourra générer des effets négatifs sur certaines valeurs traditionnelles. Des perturbations pourront survenir dans la zone du projet

En effet, le développement de l'exploitation minière à Nampala pourra entraîner une affluence de populations qui viendront s'installer aux abords des villages riverains pour bénéficier des opportunités associées à la mine. Ils s'y installeront pour développer différentes activités génératrices de revenus (commerce, artisanat, travaux divers, etc.). Cette affluence affectera certainement les établissements humains et modifiera la densité de population, entraînant du coup des effets imprévisibles sur l'organisation communautaire locale. Le brassage de populations pourrait perturber l'équilibre social et favoriser des conflits potentiels.

D'autres impacts liés à l'affluence de populations sont à redouter, parmi lesquels :

- la naissance de conflits culturels potentiels, suite à l'installation au même endroit de travailleurs migrants ayant des coutumes, des mœurs ou des pratiques parfois très différents de celles des populations autochtones ;
- les risques de conflits d'intérêt pour l'accès aux ressources locales ;
- les risques de fracture sociale au niveau local, caractérisée par la présence d'un groupe de riches travailleurs (pour la plupart étrangers) défiant souvent les bonnes pratiques de solidarité coutumière dans un milieu majoritairement très pauvre.

Tableau N° 49: Évaluation des impacts liés à l'affluence de populations

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Milieu social	Perturbation des pratiques coutumières locales et conflits potentiels	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible/Moyenne

5.5.4.4. Impacts sur les sites et les monuments archéologiques

Dans la zone du projet, on note la présence de monuments culturels (les vestiges du Tata) composés essentiellement de sites rituels qui constituent la fierté des populations. Les facteurs de risques seront très limités dans ces conditions dans la mesure où les principaux sites culturels répertoriés dans la zone sont tous localisés en dehors du site minier.

Tableau N° 50 : Evaluation des impacts sur les sites et les monuments archéologiques

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Sites et monuments culturels	Risques de profanation des sites archéologiques et des monuments culturels	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

En résumé, on peut conclure que le projet minier de Nampala n'aura pas d'impacts négatifs directs sur les ressources du patrimoine archéologiques et historique de la zone.

5.5.4.5. Impacts sur les terres de cultures et les pâturages

Dans le cadre du projet minier de Nampala, les pertes de terre de culture et de pâturages seront limitées à l'emplacement des infrastructures liées au projet, à savoir les sites d'extraction du minerai et les emplacements destinés aux installations et aux infrastructures.

Toutes ces surfaces qui étaient une propriété foncière des collectivités locales de Nampala et de N'Tjikouna, feront désormais partie intégrante du permis minier du ROBEX et seront complètement extraites de l'usage des populations locales qui ne pourront plus y exercer les activités traditionnelles courantes, telles que : prélèvement de ressources forestières, culture, pâturage, etc.

Tableau N°51 : Evaluation des impacts sur l'occupation de l'espace et des terres

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Espace, terres de culture et pâturage	Occupation de l'espace, des terres de culture et de pâturage	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible/Moyenne

Globalement, les impacts négatifs associés au projet minier seront faibles et très limités en ce qui concerne l'occupation de l'espace, les pertes de terres de culture et de pâturage.

5.5.4.6. Impacts potentiels sur l'agriculture

Comme il est déjà perceptible dans la zone de Nampala – N'Tjikouna, les bras valides renoncent de plus en plus à l'agriculture pour s'adonner à l'orpaillage.

On peut s'attendre à ce que le démarrage du projet minier de Nampala entraîne une affluence de bras valides vers le projet à la quête d'emploi. Ce facteur pourra constituer une source d'impacts possible affectant indirectement le développement des activités agropastorales.

5.5.4.7. Impacts potentiels du projet sur l'élevage

Les travaux miniers n'entraîneront que des impacts mineurs sur l'élevage du fait que les espaces qui seront occupés par la mine seront entièrement circonscrits à l'intérieur du

permis minier accordé à la société minière ROBEX. Ces espaces constituent une toute petite partie de l'ensemble du permis minier dont la majorité restera accessible aux animaux.

5.5.4.8. Impacts potentiels du projet sur la pêche

L'exploitation du gisement de Nampala n'affectera pas les ressources halieutiques car aucun cours d'eau de taille et propice à la pêche n'est présent dans la zone, à part « la rivière aux caïmans » de N'Tjikouna qui est assez loin du site. En effet, du fait de l'absence de cours d'eau importants dans les environs immédiats, le projet n'aura pas d'impact majeur sur les habitats naturels de la faune aquatique et sur la qualité des eaux.

Tableau N°52 : Evaluation des impacts de la mine sur activités agro-pastorales

Milieu	Elément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Activités agricoles	Risques d'abandon de l'agriculture par les bras valides au profit de la mine	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible
	Activités d'élevage	Perte de terres de pâturages	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible
	Activités de pêche	Pas de risques pour le potentiel halieutique	Nature	Négative
			Valeur composante	Faible
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Très Faible

Globalement, les impacts négatifs associés au projet minier seront limités et d'importance très faible à faible sur le développement des activités agro-pastorales et sur la pêche.

5.5.4.9. Impacts de la mine sur l'inflation du prix des denrées de base

Avec l'avènement de la mine, il est prévisible que les prix des denrées de base connaîtront une certaine hausse dans les localités des Communes de Nampala et de N'Tjikouna. Il est à noter que cette situation d'inflation prévisible est inhérente au développement de tout projet du genre qui injectera des ressources financières non négligeables dans une localité où la libre concurrence est de mise.

Par conséquent, la Société ROBEX ne pourrait être responsable des effets pervers d'une telle inflation qui pourrait être constatée dans la zone du projet.

Tableau N°53 : Evaluation des impacts de la mine sur l'inflation du prix des denrées

Milieu	Elément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Denrées de base et produits de première nécessité	Inflation du prix des denrées de première nécessité	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible/Moyenne

5.5.4.10. Impacts liés aux risques, aux dangers et aux accidents

Les projets miniers constituent des sources potentielles de plusieurs types de risques, surtout pour les travailleurs et les employés de la mine, parmi lesquels :

- les accidents liés aux circulations d'engins et aux infrastructures annexes ;
- les maladies et les accidents professionnels ;
- les dangers liés à la manipulation des machines et des produits dangereux ;
- les risques d'explosion des fûts et des conteneurs dans la carrière ou en laboratoires ;
- les risques d'émanation de gaz toxiques dus à des rejets de produits chimiques ;
- les risques de déversement de produits dangereux ;
- les risques d'électrocution, de brûlure et d'incendie, etc.

A cause de la diversité des facteurs de risques à redouter dans le cas du projet minier de Nampala, la prévention des dangers requiert une importance particulière pour réduire et éviter les cas de sinistres et d'accidents professionnels dans les chantiers miniers et dans les infrastructures annexes. Ces dangers sont inhérents à toute exploitation minière, la mine de Nampala n'échappe pas à cette réalité. Malgré tout, des mesures préventives seront prises par la société ROBEX afin de minimiser les risques éventuels pouvant affecter les travailleurs, les employés de chantiers et les populations riveraines.

En effet, compte tenu des méthodes de bonnes pratiques qui seront mises en œuvre par la société ROBEX et par ses sous traitants, ces risques potentiels seront atténués par l'application stricte de la législation au travail, des mesures sécuritaires et de prévention, telles que décrites dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale.

Tableau N° 54 : Evaluation des impacts liés aux risques et aux dangers

Milieu	Elément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Santé humaine, sécurité	Risques et dangers	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible/Moyenne

En résumé, on retiendra que les facteurs de risques liés aux dangers concernent particulièrement les travailleurs et les employés de chantier et dans une moindre mesure les populations riveraines.

5.6. Impacts potentiels liés à la fermeture de la mine de Nampala

L'arrêt d'une exploitation minière est devenu une opération plus complexe qu'elle ne l'était dans le passé. En effet, l'exploitation d'un gisement minier présente des caractéristiques assez spécifiques, qui n'existent dans aucune autre activité industrielle, à cause de sa localisation, de sa durée limitée et des différentes implications socio-économiques qu'elle pourrait engendrer.

Les réserves minières n'étant pas inépuisables, tel que traité pour le cas spécifique de la mine de Nampala, tous les apports bénéfiques liés au projet finiront par disparaître après l'épuisement des réserves minérales, avec le risque d'une chute brutale des activités économiques et le risque de laisser des rancœurs au niveau de la localité.

La fermeture de la mine de Nampala aura donc forcément des répercussions socio-économiques sur les populations et sur les villages environnants. En effet, l'expérience vécue dans d'autres mines au Mali (arrêt de Kalana et mise en veilleuse de Syama ou de Tabakoto), démontre toute la fragilité et le caractère non durable des retombées socioéconomiques rattachées à l'exploitation d'une ressource non renouvelable, tel que l'or.

Face à ce constat, la gestion préventive de l'après-mine pour la reconversion de la main-d'œuvre, des sous traitants locaux ainsi que l'appropriation des infrastructures, apparaissent comme des enjeux socioéconomiques à rattacher au projet minier de Nampala.

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale traité dans les sections qui suivent, propose une stratégie préventive qui prend en compte l'élaboration d'un plan de fermeture applicable à la mine de Nampala, incluant un plan d'actions budgétisé pour le renforcement des capacités des communautés locales. Pour ces raisons, la Société ROBEX fera appel à différents spécialistes, aux services techniques et aux collectivités locales pour élaborer un plan de fermeture qui tiendra compte de ces impacts potentiels.

Tableau N°55: Evaluation des impacts liés à la fermeture de la mine de Nampala

Milieu	Élément environnemental	Impacts potentiels	Critères	Évaluation
Humain	Milieux socioéconomiques	Pertes d'emplois et de revenus salariés	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale/Régionale
			Durée	Permanente
			Importance de l'impact	Forte
Biologique	Ressources naturelles	Impacts résiduels cumulatifs et latents sur les ressources naturelles	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne/Forte
			Étendue	Ponctuelle/Locale
			Durée	Temporaire/Permanent
			Importance de l'impact	Forte

En résumé, l'arrêt de l'exploitation de la mine de Nampala aura des impacts négatifs qui affecteront en particulier le milieu socioéconomique.

Le tableau N°56 donne la synthèse des effets négatifs potentiels que le projet de Nampala pourra générer sur les milieux biophysique et humain.

Tableau N°56 : Synthèse générale des impacts négatifs potentiels rattachés au projet

IMPACTS POTENTIELS	COMMENTAIRES SUR LA MANIFESTATION DES EFFETS POTENTIELS
1. Perte de paysage naturel	L'extraction par carrière entraînera le déplacement de grandes quantités de matériaux et de résidus et pourra générer des impacts sur le paysage. Le défrichage des terrains et l'abatage des arbres pour l'implantation des infrastructures, pourront également affecter l'environnement naturel et la perturbation de l'environnement panoramique
2. Dégradation du sol	L'extraction par carrière entraînera l'abatage des arbres et le décapage de la terre. Ces travaux miniers pourront affecter la structure et la texture des sols.
3. Perte de végétation et d'habitats naturels	L'extraction par carrière provoquera une perte de végétation et d'habitats fauniques. et le déplacement d'importantes quantités de minerais et de stériles qui seront entreposés en surface.
4. Pollution de l'eau	Les déversements accidentels d'huiles et de graisses, constituent des sources de pollution qui peuvent affecter les ressources hydrauliques, en particulier à l'aval des cours d'eaux situés à proximité du projet.
5. Pollution de l'air	Le transport des matériaux et la circulation d'engins, peuvent entraîner des particules de poussière, parfois sur de longues distances, affectant ainsi la qualité de l'air ambiant. Le fonctionnement des infrastructures pourra engendrer également des émissions de gaz et de fumées qui pourront affecter la qualité de l'air ambiant.
6. Bruit et pollution sonore	Le bruit et les vibrations émanant des engins lourds et des véhicules de chantier constituent des impacts intimement associés à l'exploitation minière. Ces nuisances sonores pourront affecter aussi bien le milieu humain que l'environnement faunique aux alentours des sites du projet.
7. Perturbation des structures familiales et conflits socioculturels	L'implantation de la mine de Nampala pourra générer des effets sociaux perturbateurs sur les familles et les résidents de la zone. Ces effets incluent certains aspects négatifs, tels que les conflits culturels et d'intérêt, suite à l'installation au même endroit de travailleurs migrants, les risques de criminalité et de dépravation des mœurs, la prolifération de certaines maladies liées au brassage des populations, etc. Des conflits potentiels pour l'utilisation des terres ne sont pas à écarter entre les propriétaires terriens et les nouveaux arrivants.
8. Production de déchets	L'usine et les infrastructures connexes produiront des déchets solides et des effluents liquides et gazeux qui peuvent constituer des sources d'impacts négatifs pour l'environnement le cadre de vie des populations locales.
9. Dangers, risques et accidents professionnels	L'utilisation d'engins lourds et les dangers liés à la machinerie peuvent constituer des sources potentielles d'accidents, de risques et de dangers parfois mortels. Ces dangers potentiels qui sont à rattacher aux risques professionnels liés à l'activité minière proprement dite, peuvent constituer des impacts négatifs pour le personnel opérant sur le site.
10. Fermeture de la mine	Les effets potentiels liés à l'arrêt de l'exploitation de la mine de Nampala pourront affecter le milieu humain et se traduire par une perturbation du tissu économique, les pertes d'emplois et de revenus, l'exode des bras valides et l'aggravation du niveau global de la pauvreté au niveau de la localité.

CHAPITRE VI. ANALYSE DU SCENARIO « SANS PROJET »

6.1. Analyse des alternatives et des solutions de remplacement

Dans ce cas précis il est évident que l'exploitation de l'or ne peut se faire que sur le gisement proprement dit.

Aussi, en dehors du scénario de ne rien faire, les solutions et scénarii possibles dans le cas spécifique du projet de Nampala, reposent en règle générale, sur l'adéquation des mesures d'atténuation nécessaires qui devront être appliquées afin de minimiser les impacts négatifs potentiels.

S'il est vrai, pour des raisons économiques, que l'on ne dispose que d'une marge assez limitée lorsqu'il est question de l'emplacement de l'usine de traitement, des dépôts de stériles et des infrastructures annexes, il en est de même, quant au choix des sites de l'usine de traitement qui ne devrait pas être trop éloigné des autres installations connexes.

Par contre, le choix du circuit d'approvisionnement en eau, l'identification des meilleures zones de stockage des stériles et le tracé des pistes de chantier et des voies de transport, constituent quelques solutions qu'il faudrait intégrer dans le schéma d'ensemble de l'exploitation du gisement d'or de Nampala.

6.2. Analyse de la situation « sans projet »

En adoptant l'hypothèse de la non réalisation du projet d'exploitation de la mine de Nampala, on pourrait s'attendre à des effets négatifs pouvant affecter les milieux biophysiques et humains. Au titre des impacts possibles liés au scénario « sans projet » on pourra citer :

• Impacts potentiels sur les économies locale, régionale et nationale

Les économies locale et régionale seront affectées par le scénario «sans projet», à cause des impacts potentiels suivants qui pourront survenir, à savoir :

- la non-contribution des apports potentiels de la mine de Nampala dans le renforcement de l'économie régionale et locale ;
- le manque de soutien de la production aurifère nationale ;
- la fragilisation du secteur minier aurifère dans la localité de Nampala;
- le manque d'apport dans la consolidation des recettes fiscales au niveau local et régional ;
- les pertes d'opportunités pour la création d'activités connexes et de flux monétaire liées à l'activité minière.

• Impacts potentiels sur le tissu socioéconomique local et régional

Le scénario « sans projet » pourra générer les impacts socioéconomiques suivants :

- l'aggravation de la dégradation des infrastructures socio-sanitaires au niveau local entraînant une détérioration conséquente des conditions d'hygiène et de santé dans les deux Communes ;
- les pertes d'opportunités d'emplois et de revenus monétaires liés à l'activité minière ;

- l'exode des bras valides vers les centres urbains par manque d'opportunités au niveau local ;
- la perte d'espoir des populations et des collectivités locales.

- **Impacts sur les ressources naturelles**

L'adoption du scénario « sans projet » pourra affecter les ressources naturelles, à travers les effets négatifs suivants :

- l'aggravation de la pression sur les ressources naturelles par les populations locales pour palier au manque de revenus ou d'activités rémunératrices ;
- la dégradation des ressources naturelles dans les limites du permis minier de Nampala qui ne sera plus sous contrôle ;
- la non-exécution des activités de surveillance écologique et de préservation des ressources naturelles, tel que prévu dans le plan d'action de la société ROBEX.

- **Analyse et commentaires**

En synthèse, on retiendra que l'option « sans projet » constituerait un frein au processus de relance de l'exploitation minière et du développement socioéconomique des Communes de Nampala et de N'Tjikouna. En effet, cette alternative renforcerait la paupérisation des populations et la détérioration de l'environnement, sans pour autant épargner les autres secteurs connexes.

Par ailleurs, les effets bénéfiques potentiels attendus n'existeront plus en ce qui concerne la préservation des ressources naturelles et la réalisation d'infrastructures socioéconomiques pour le bien-être social des populations riveraines.

L'alternative de la situation «sans projet» n'est donc pas conforme :

- à la politique de développement économique et social du Mali ;
- aux perspectives du département chargé des mines en ce qui concerne la relance de l'industrie minière et la promotion de l'investissement privé ;
- à l'attente des populations des villages environnants ;
- au plan de développement des deux Communes de Nampala et de N'Tjikouna.

CHAPITRE VII. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

7.1. Objectifs du PGES

Le présent PGES est élaboré dans le cadre du projet minier de Nampala, conformément aux procédures législatives et réglementaires requises en la matière, avec la collaboration de la société minière ROBEX.

A ce titre, le PGES engage la société minière, ses employés et ses sous traitants pour la mise en œuvre et le suivi des mesures proposées en vue d'atténuer les impacts négatifs majeurs et de bonifier les impacts positifs qui ont été identifiés et décrits dans les chapitres précédents.

Les objectifs visés par le PGES sont :

- (i) mettre en œuvre les mesures d'atténuation et de bonification requises afin de prévenir, minimiser, compenser ou capitaliser les effets du projet minier sur l'environnement naturel et sur le milieu humain et socioéconomique ;
- (ii) définir les activités de suivi, les mesures d'accompagnement, le calendrier de mise en œuvre et les coûts y afférant ;
- (iii) déterminer les dispositions institutionnelles et évaluer les besoins en renforcement des capacités.

7.2. Portée du PGES

L'inventaire des enjeux et des impacts présenté au chapitre précédent montre qu'un certain nombre d'outils sont déjà en place au Mali et que ces outils ont la capacité théorique de bien gérer et d'atténuer ces impacts négatifs, comme de prendre en compte pleinement les instruments juridiques et législatifs applicables au niveau national et les politiques de sauvegarde qui font référence aux procédures internationales.

Ces outils sont en premier lieu le dispositif de l'évaluation environnementale et en second lieu l'ensemble de la législation malienne qui vise à protéger l'environnement ou à encadrer l'activité minière.

Par ailleurs, l'industrie minière elle-même s'est beaucoup responsabilisée et auto disciplinée au cours des dernières années. Un groupe important des plus grands producteurs miniers, a adopté depuis plusieurs années, d'une façon concertée et générale, une approche volontaire très soucieuse de rendre le développement minier harmonieux et durable, soucieux du bien être des communautés locales, notamment à travers les initiatives suivantes :

- *Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD)*: qui recommande fortement la consultation des populations et le respect de leurs prérogatives et droits dans l'industrie minière ;
- *Global Reporting Initiative (GRI)* : fortement préconisé par le Conseil International des Mines et Métaux (ICMM), une association représentative des plus importants producteurs miniers mondiaux ;

- *Extrative Industry Transparency Initiative (EITI)* : initiative à laquelle le Mali a adhéré et qui est commandée par plusieurs groupes industriels, certains gouvernements et d'autres partenaires multilatéraux comme la Banque Mondiale, la SFI, etc. (www.eitransparency.org).

En particulier trois aspects de la gouvernance minière sont au cœur des réflexions qui ont permis le lancement de ces différentes initiatives en vue de faire du secteur minier un élément de développement durable. Il s'agit de :

- 1) la volonté de transparence ;
- 2) la volonté de généraliser les Bonnes Pratiques ;
- 3) le souhait de ne pas aliéner les populations mais au contraire, d'augmenter significativement le niveau de la consultation et de ce fait, les bénéfices et la participation des communautés affectées ou concernées par l'activité minière.

En général les sociétés minières et les intervenants à l'origine des installations industrielles, participent et souscrivent à ces principes de bonne gouvernance et rendent beaucoup plus probable la prise en compte des enjeux environnementaux de façon sérieuse et responsable par l'industrie elle-même. Il est vraisemblable de croire que la société ROBEX, dans la mesure où elle pourra bénéficier par sa croissance de l'apport d'investisseurs majeurs au niveau international, pourra adopter ces différentes initiatives dans une attitude très proactive en matière d'environnement dans son développement futur.

7.3. Cadre stratégique de la consultation publique et des communautés locales

Il est raisonnable de croire que le mouvement revendicatif global auquel on assiste actuellement dans l'industrie minière, pourra bénéficier au développement du projet minier de Nampala, dans la mesure où les principes de gouvernance sont constamment rappelés par la société ROBEX à ses employés et à ses sous traitants.

En effet, le développement des ressources minérales doit participer de façon plus concrète à l'amélioration des conditions socioéconomiques tant au niveau des communautés minières que de la société malienne en général. L'espoir qu'a suscité la mise en exploitation du gisement d'or de Nampala doit pouvoir se concilier avec le développement durable et la préservation de l'écosystème dans son ensemble.

Aussi, pour intégrer cet atout dans les perspectives de développement et d'extension du projet minier de Nampala, il est nécessaire de concilier les opportunités offertes par la mine et le désir légitime d'y associer le développement des communautés riveraines, tout en minimisant les effets négatifs sur l'environnement.

Pour ce faire, la prise en compte des préoccupations des communautés locales a été intégrée dès les premières phases d'élaboration du rapport d'études des impacts environnementaux et sociaux liés au projet minier de Nampala.

Les sections qui suivent traitent les aspects de la consultation publique ainsi que les recommandations formulées par les services techniques, les collectivités locales et les populations riveraines.

7.4. Consultation publique

7.4.1. Objectifs

Le plan cadre de la consultation publique s'est fixé comme objectifs d'assurer l'acceptabilité environnementale et sociale du projet minier de Nampala à l'échelle locale, en mettant tous les acteurs dans un réseau de partage de l'information aussi bien sur l'environnement que sur le projet proprement dit. L'esprit de l'exercice visait à amener les différents acteurs à en avoir une compréhension commune sur la base de convictions mutuelles, de principes communs et d'objectifs partagés. Le concept renvoie aussi au contrôle citoyen du projet, notamment dans sa gestion quotidienne et dans la définition de ses orientations fondamentales.

7.4.2. Méthodologie

Dans la pratique, la méthode utilisée dans le processus de la consultation publique a porté sur les axes suivants :

- préparation des dossiers techniques, le descriptif des activités prévues dans le cadre des investissements de la Société ROBEX, la localisation et les caractéristiques des zones affectées, les principaux enjeux environnementaux et socioéconomiques liés au projet, etc. ;
- annonce publique et information des acteurs locaux par les responsables de la Société ROBEX ;
- tenue de réunions structurées avec les responsables suivants : la société ROBEX, les services techniques des ex Arrondissements de Finkolo Ganadougou et de Niéna, les Communes de Finkolo Ganadougou et de Djikouna, la Sécurité locale (Gendarmerie et Garde Nationale), la Santé, l'Education ;
- tenue de réunions publiques avec les représentants des structures suivantes : Sous-préfets, Mairies des deux Communes, Groupements socioprofessionnels, Associations des jeunes, des femmes et des chasseurs, et projets de développement local et autres parties prenantes.

Le canevas de réunions techniques et de la consultation publique a été axé sur les principaux thèmes définis tel que suit :

- impacts environnementaux et sociaux (positifs et négatifs) liés à la mise en exploitation de la mine de Nampala ;
- contribution de la mine dans l'économie locale et régionale ;
- développement des communautés minières dans le cadre de la mise en exploitation de la mine ;
- état des installations et des équipements sociaux de base ;
- mesures en matière de maintenance et d'entretien des infrastructures ;
- mesures en matière d'hygiène, de santé, d'assainissement en milieu rural, de sécurité et de qualité des ressources en eaux ;
- actions en matière de protection du milieu biophysique ;
- actions en matière d'activités de production pour assurer la fourniture de la future mine en denrées de première nécessité.

7.4.3. Recommandations essentielles formulées par les parties prenantes

Les séances de consultation publique ont eu lieu dans huit (8) villages les 9 et 10 novembre 2010, à savoir :

- a) Commune de Finkolo Ganadougou : Yantiorobougou, Dézébéla, Tononkalakoro, Bankorobougou, Nampala, Kokouna
- b) Commune de N'Tjikouna : N'Tjikouna, N'Golola.

Elles ont regroupé les représentants de l'ensemble des parties prenantes, des collectivités locales et des services techniques.

Conformément à la réglementation en vigueur, les réunions de la consultation étaient organisées par les Sous-préfets et présidées dans la Commune de Finkolo Ganadougou par le Sous-préfet et par le Maire dans la Commune de N'Tjikouna en raison de l'indisponibilité du Sous-préfet. Les copies des procès verbaux, complétées par la liste des participants, sont jointes en annexe.

Les débats ont permis d'éclairer les parties prenantes sur les stratégies préconisées par la Société ROBEX pour faire face aux enjeux environnementaux et sociaux et intégrer l'avènement de la mine de Nampala dans le plan de développement de la localité.

Sur l'ensemble des questions environnementales et sociales soulevées, les points suivants ont été évoqués par les collectivités locales et les services techniques, à savoir :

- L'expropriation des terres de culture et vergers ;
- la récupération et la conservation des sols ;
- les aménagements agricoles ;
- le reboisement compensatoire ;
- l'emploi de la main d'œuvre local ;
- l'équipement en infrastructures de base et leur dotation en matériels et personnel ;
- la valorisation de produits locaux ;
- le manque de réseaux de communication routière et téléphonique ;
- la mise en place d'un centre de dépistage des IST et VIH/SIDA ;
- le suivi environnemental ;
- l'étude épidémiologique ;
- l'électrification ; etc.

En vue de lever ces contraintes pour le développement global de la zone du projet, les participants ont formulé certaines recommandations, parmi lesquelles :

- la juste compensation des terres expropriées ;
- le renforcement des infrastructures socio-sanitaires et l'accès des populations à l'eau potable ;
- la prise en compte des préoccupations des populations dans le rapport d'impact environnemental et social ;
- le renforcement de la communication, de l'information et de la sensibilisation avec la société ROBEX ;
- le renforcement des capacités des communautés minières dans le cadre de la mise en exploitation de la mine de Nampala par la ROBEX ;
- la collaboration entre les populations locales, les services techniques et ROBEX ;

- la mobilisation et l'implication de tous les acteurs dans la préservation de l'écosystème et des ressources naturelles ;



Photo 1 : Rencontre avec les services techniques à la Mairie de Finkolo Ganadougou



Photo 2 : Réunion au village de Nampala



Photo 3 : Rencontre à la Mairie de N'Tjikouna



Photo 4 : Groupe de femmes à la rencontre de N'Tjikouna

7.4.4. Synthèse des recommandations des populations et propositions de solutions

La synthèse des recommandations formulées par les populations et les propositions de solutions figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau N°57 : Synthèse des recommandations

PROBLEMES MAJEURS	PROPOSITIONS DE SOLUTIONS EMISES PAR LES POPULATIONS
Manques de points d'eaux et insuffisance d'eau potable	
<ul style="list-style-type: none"> - Manque d'eau potable - Insuffisance de points d'eau et de forages fonctionnels - Craintes sur les risques de pollution dus à la mine 	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la gestion des points d'eau - Créer de nouveaux points d'eau dans les deux Communes - Faire des analyses de contrôle et diffuser les résultats, procéder à des traitements en cas de besoin
Problèmes de santé	
<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance d'infrastructures socio-sanitaires de base - Insuffisance d'équipements de santé - Insuffisance du personnel de santé - Possibilité d'augmentation des IST et MST 	<ul style="list-style-type: none"> - Construire et équiper de nouveaux centres de santé - Doter les Commune d'équipements socio-sanitaires appropriés - Doter les centres de santé en personnel convenablement formé - Doter les Communes de centres de dépistage et mener une étude épidémiologique
Education	
<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance d'écoles dans les Communes - Manque d'enseignants dans les écoles communautaires - Faible équipement des écoles existantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer les structures éducatives des Communes - Appuyer les écoles communautaires dans le recrutement des enseignants - Equiper les écoles en forages d'eau, terrains d'éducation physique, matériels didactiques, etc.
Problèmes d'expropriation des terres	
<ul style="list-style-type: none"> - Désaffectation des terres agricoles au profit du projet - Problèmes environnementaux causés aux terres par l'exploitation minière 	<ul style="list-style-type: none"> - Indemniser les terres expropriées conformément à la législation - Réhabiliter et restaurer les sites dégradés
Pénibilité des travaux réservés aux femmes	
<ul style="list-style-type: none"> - Manque de revenus pour les femmes - Absence d'équipements pour aider les femmes - Insuffisance de points d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser les groupements féminins autour d'activités génératrices de revenus - Organiser et renforcer le maraîchage, dotation en moulins - Multiplier les points d'eau pour alléger les tâches des femmes
Emplois pour les jeunes	
<ul style="list-style-type: none"> - Manque d'emplois rémunérateurs pour les jeunes - Manque d'espaces de loisirs pour les jeunes - Possibilité d'abandon des travaux agricoles au profit de la mine 	<ul style="list-style-type: none"> - Recruter les jeunes en collaboration avec l'Administration et les collectivités locales en toute transparence - Créer des espaces de loisirs (terrains de foot, maisons des jeunes, etc.) - Organiser des campagnes de sensibilisation pour orienter la jeunesse vers la promotion d'AGR durables
Problèmes sociaux liés à l'avènement de la mine	
<ul style="list-style-type: none"> - Dépravation des mœurs avec le surpeuplement - Installation progressive de l'insécurité avec l'affluence croissante de personnes - Prolifération de maladies (MST, IST, VIH/SIDA, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre en compte l'affluence des populations dans les programmes d'aide - Assister les services de sécurité dans leur mission en les dotant de matériels et équipements - Renforcement des services de santé et création d'un centre de dépistage
Problèmes de communication	
<ul style="list-style-type: none"> - Manque de routes praticables - Manque de réseau téléphonique GSM 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien des voies de communication reliant les différents villages - Doter les deux Communes de réseau téléphonique GSM
Autres infrastructures	
<ul style="list-style-type: none"> - Manque d'électricité dans les deux communes - Mosquées non convenables pour certains villages - Medersa mal construite à Nampala 	<ul style="list-style-type: none"> - Electrification des deux Chefs lieu de Commune - Rénovation et/ou construction de mosquées - Restaurer la Medersa du village de Nampala



Photo 5 : Image de groupe avec les responsables administratifs

Observations

Les recommandations ci-dessus sont formulées par les populations des villages des deux Communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna et ne constituent donc pas un plan d'action qui engage la responsabilité de la Société ROBEX quant à leur mise en œuvre. Toutefois, la société s'engage à mener des négociations avec les populations locales et les parties prenantes sur les voies et moyens à mettre en place pour faire face aux préoccupations majeures, parmi lesquelles : les aspects de santé, d'éducation, d'hygiène, de compensation des terres expropriées et d'accès à l'eau potable.

7.5. Mesures de bonification des impacts positifs

Le développement du projet minier de Nampala sur le court et le moyen terme, est fondé principalement sur la croissance de la production et de l'exploitation de l'or. L'or étant une ressource non renouvelable, son exploitation ne doit pas avoir d'effets écologiques irréversibles et l'épuisement de ce patrimoine minéral doit être compensé par des apports structurants et des gains économiques et sociaux à long terme pour les collectivités locales.

Les mesures proposées ci-dessous donnent les stratégies à mettre en place pour bonifier et fructifier les apports positifs de la mine.

7.5.1. Santé, hygiène et sécurité

Les apports positifs du projet minier seront renforcés à travers les actions concrètes suivantes :

- la création de points d'eau pour les collectivités locales, incluant les contrôles réguliers de la qualité et de la potabilité ;
- le renforcement des capacités des structures sanitaires existantes en termes d'infrastructures et de médicaments ;
- l'organisation des campagnes de sensibilisation et de dépistage des maladies sexuellement transmissibles ;
- l'organisation de visites médicales régulières pour le contrôle sanitaire des travailleurs, en ce qui concerne le dépistage des maladies dues aux émissions de gaz et de poussières dans la Zone d'Influence Directe du projet ;

- la participation à la réalisation d'infrastructures sportives, d'aménagements agricoles, de communication, de loisirs et d'électrification ;
- l'appui aux forces de sécurité dans l'ensemble des deux Communes : lutte contre le vol, le banditisme et la criminalité, limitation de vitesse pour les véhicules et les engins à roues, etc.

7.5.2. Accès des populations aux services sociaux de base

Dans ce domaine, le projet doit intervenir à travers :

- la réalisation de forages supplémentaires et la réparation de pompes en panne au profit des villages démunis ;
- l'incitation à la création de caisses d'épargne et de structures financières décentralisées, en collaboration avec les collectivités locales et les associations socioprofessionnelles ;
- le renforcement des structures sanitaires au niveau des deux Communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna.

7.5.3. Développement d'activités pour les groupements féminins

En tant que partie prenante de la société, il reste entendu que les femmes ont des besoins parfois plus en commun avec le reste de la population. Ce sont des besoins de développement à la fois pratiques et stratégiques. Ils sont relatifs aux domaines de la santé, de l'éducation, de la culture, mais ils sont aussi économiques et politiques. Les recommandations formulées par les groupements féminins des Communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna confirment dans l'ensemble que le projet minier doit contribuer à une augmentation de l'accès des femmes aux soins de santé. Le renforcement des capacités des femmes dans la génération des revenus, est de ce fait une stratégie appropriée leur permettant d'avoir une plus grande marge de manœuvre dans la facilitation de l'éducation de leurs enfants.

En effet, l'assistance des femmes dans le maraîchage leur procurerait des revenus substantiels et davantage de possibilités financières dans la prise en charge des dépenses familiales en matière de santé. D'autres actions de développement durable, telles que la formation professionnelle sur les métiers comme la savonnerie, la fabrication de pâte d'arachide et de beurre de karité, etc., pourront être initiées à l'endroit des femmes.

7.5.4. Emplois et ressources financières

Les emplois directs créés par la mine de Nampala ainsi que les ressources financières générées au titre des salaires, constituent des opportunités dont la bonification devrait permettre d'inciter au réinvestissement des gains tirés de la mine pour le développement et la promotion d'activités créatrices d'emplois et génératrices de revenus durables : activités endogènes, commerce, transport, agriculture, maraîchage, etc.

En vue de diminuer la dépendance des populations à la future mine, ROBEX encouragera celles-ci à initier l'aviculture et le maraîchage pour fournir la mine en denrées ; ce qui assurera aux producteurs des revenus substantiels dont les revenus peuvent être réinvestis de façon durable en vue de prévenir l'après mine.

7.5.5. Communication, information et sensibilisation des populations

Les mécanismes de communication et de sensibilisation des collectivités locales devant être mises en place par la société minière, devront être les actions suivantes :

- mettre en place un programme de communication sur différents thèmes en rapport avec les activités de la mine : environnement, préservation des ressources naturelles, sensibilisation sur les IST et les MST, programmes culturels, éducatifs, etc. ;
- mettre en place un cadre de concertation et de communication qui regroupera l'ensemble des acteurs concernés : responsables de la Société minière, de l'Administration des mines, des services techniques locaux ou régionaux, des autorités administratives, des groupements socioprofessionnels, etc. Les activités et le fonctionnement de ce cadre de concertation devront être définis de commun accord avec l'ensemble des parties prenantes. A titre indicatif, il pourra traiter différents aspects qui constituent des préoccupations réelles pour les populations locales, parmi lesquels le suivi des aspects environnementaux et socio-économiques de la localité, l'animation et l'organisation de campagnes de sensibilisation et d'information sur les activités de la mine, le suivi des activités de réhabilitation et du plan de fermeture de la mine, la gestion des conflits potentiels, l'appui pour la coordination des recrutements d'ouvriers et de main d'œuvre non qualifiée au niveau de la localité, etc. ;
- assurer une plus grande transparence dans la diffusion de l'information concernant les opérations minières en impliquant les communautés locales, les services techniques et les autorités locales ;
- assurer une large diffusion des rapports d'études d'impacts et des documents pertinents qui intéressent la vie des populations locales ;
- organiser des journées portes ouvertes sur le site minier pour sensibiliser et informer les populations riveraines

7.6. Mesures d'atténuation des impacts négatifs du projet minier

Les impacts environnementaux et sociaux négatifs de l'activité minière sont nombreux et variés. Cependant, on a vu dans les chapitres précédents qu'il est possible de les amoindrir, les gérer ou y apporter des corrections dans la plupart des cas. La clé de la gestion des impacts miniers repose sur leur identification, leur compréhension et les moyens réellement mis en œuvre pour les atténuer.

Des mesures de correction et de mitigation sont proposées dans le tableau ci-dessous pour atténuer les impacts majeurs associés aux différentes composantes du projet de Nampala.

Les mesures d'atténuation recommandées consistent généralement à éviter les secteurs qui renferment des ressources sensibles, à restreindre la durée des opérations, à implanter les structures et certaines facilités de manière à ne pas créer de conflits avec les autres utilisateurs, en particulier les riverains en vue de limiter ses répercussions socio-économiques éventuelles.

Il s'agira en outre d'entreprendre des études socio-économiques et une analyse diagnostique de l'environnement et des ressources, à partir desquelles pourront naître d'autres mesures et actions de développement durable pour les communautés locales de la zone du projet.

Enfin, la bonne conception des mouvements d'engins, la sécurisation des postes de travail dans les mines, le choix approprié des lieux de stockage des matériaux (déchets rocheux et domestiques, stériles, effluents, etc.), l'application des principes de précaution et de prévention sur les lieux de travail, devraient permettre de réduire les risques d'accidents et les dangers potentiels pouvant affecter les travailleurs et les employés de la mine.

Cette section traite des mesures d'atténuation des effets majeurs du projet sur les milieux biophysique et humain.

Tableau N°58 : Synthèse des impacts négatifs et mesures d'atténuation préconisées

MILIEU AFFECTE/IMPACTS POTENTIELS	SOURCES D'IMPACTS ET EFFETS NEGATIFS GENERES	MESURES D'ATTENUATION RECOMMANDEES
1. Perte de paysage naturel	<ul style="list-style-type: none"> L'exploitation minière à ciel ouvert a des impacts négatifs sur la morphologie du paysage. Les facteurs d'impacts sur le paysage sont essentiellement constitués par la carrière et les matériaux rocheux extraits et entreposés en surface. Par ailleurs, la présence d'équipements divers et d'infrastructures annexes peuvent affecter la vue panoramique sur le paysage naturel. 	<ul style="list-style-type: none"> Stabiliser et fixer les dépôts rocheux ; Végétaliser les dépôts rocheux pour améliorer la vue panoramique ; Planter des arbres d'embellissement autour des déchets rocheux et des infrastructures annexes pour améliorer la vue panoramique sur le paysage ; Concevoir les dépôts de déchets rocheux en tenant compte des pratiques standards en vue de minimiser l'impact visuel et la stabilité ; Recouvrir le dépôt de déchets avec du sol et de l'herbe comme faisant partie intégrante du plan de fermeture de la mine ; Réhabilitation de la carrière par la pisciculture (par exemple), l'aménagement des berges et la sécurisation de l'accès.
2. Dégradation et pollution du sol	Les déversements de produits dangereux, les fuites d'hydrocarbures, d'huiles ou de graisse des engins en chantier, constituent les sources potentielles de pollution du sol et génèrent des impacts pouvant affecter la qualité des sols.	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler les fuites d'huiles et les déversements de produits chimiques ; Mettre en place des cordons pierreux pour la protection antiérosive et planter des arbres pour faciliter la régénération du sol et du couvert végétal ; Maintenir sous contrôle la zone de déversement du carburant ; Stocker les déchets chimiques dangereux dans des récipients fermés hermétiquement avec des étiquettes MSDS (Material Safety Data Sheet).
3. Perte de végétation et d'habitat naturels	<ul style="list-style-type: none"> L'exploitation à ciel ouvert génère des impacts sur la végétation et les habitats naturels. Le défrichement des terrains et l'abattage d'arbres pour l'implantation du bassin à boues sont aussi des facteurs d'impacts qui peuvent affecter localement l'environnement naturel et l'habitat faunique. Cet impact affecte la petite faune et l'avifaune dans la zone du bassin à boues. 	<ul style="list-style-type: none"> Créer une pépinière et assurer le reboisement dans les limites de la mine pour compenser les pertes d'arbres liées à l'installation de la carrière, du bassin à boues, de l'usine et de la cité minière ; Protéger la faune et les niches naturelles ; Reconstituer les habitats affectés en créant des niches artificielles, des points d'eau et des tanières dans le périmètre du site minier ; Déposer dans le périmètre du site minier des pierres à lécher, des graines de graminées et du fourrage salé pour favoriser la fixation de la petite faune ; Favoriser la collaboration avec les services techniques locaux des Eaux et Forêts.
4. Pollution de l'eau	Les stériles et les résidus miniers peuvent subir des phénomènes d'oxydation aboutissant à la formation d'eaux acides et de métaux lourds. Ce phénomène, conçu sous le nom de drainage minier acide, s'accompagne en général de la libération de produits d'oxydation sous forme de contaminants dans l'environnement, susceptibles d'apporter des changements dans la qualité des eaux. Des études doivent être menées sur le terrain pour déterminer l'existence du phénomène de drainage minier acide au cours de l'exploitation.	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des procédés de prévention, de traitement et d'élimination des eaux usées ; Traiter en amont les effluents issus de l'usine et des laboratoires ; Mettre au point des procédés de surveillance et d'analyse des eaux : tests de toxicité et de potabilité ; Procéder à des contrôles réguliers des forages et des puits situés non loin de la mine, des dépôts de déchets domestiques, des haldes de stériles et du bassin à boues ; Utiliser les points d'eaux prélevés et les résultats d'analyse obtenus par le Laboratoire Nationale de l'Eau comme référence pour le contrôle de qualité des eaux ; Recycler l'eau du bassin à boues pour la réutiliser à l'usine.
5. Pollution de l'air	Le transport des matériaux et la circulation de véhicules peuvent entraîner des particules de poussière, parfois sur de longues distances, affectant ainsi la qualité de l'air ambiant. Le fonctionnement de l'usine de traitement, des concasseurs, des broyeurs, des laboratoires et de la centrale thermique, peut engendrer une émission de gaz, de poussières et de particules qui peuvent affecter la qualité de l'air ambiant et provoquer des maladies. Les issus des réacteurs chimiques en laboratoires se mélangeant à l'air ambiant sont également susceptibles de produire les mêmes types d'impacts au niveau des travailleurs.	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la dotation des travailleurs en matériel de protection individuelle et collective ; Installer des aérateurs, des collecteurs et des filtres de dépoussiérage dans les postes de travail les plus exposés ; Procéder à l'arrosage régulier des pistes et chantiers pour fixer la poussière au sol et éviter sa dispersion dans l'air ; Mettre en place les échantillonneurs de poussières pour le contrôle des taux d'émission ; Assurer le contrôle physique des travailleurs par des examens médicaux périodiques pour évaluer et traiter les effets de l'exposition à la poussière ; Mettre en place un mécanisme pour l'élimination des gaz résultant de la fonte.

MILIEU AFFECTE/IMPACTS POTENTIELS	SOURCES D'IMPACTS ET EFFETS NEGATIFS GENERES	MESURES D'ATTENUATION RECOMMANDEES
6. Bruit et pollution sonore	Le bruit et les vibrations émanant des engins miniers, des tirs d'explosifs, des concasseurs, des broyeurs, de l'usine de traitement, de la centrale thermique et des pompes, constituent des sources d'impacts qui sont associés à l'exploitation minière. Ces nuisances sonores peuvent affecter aussi bien le milieu humain que l'environnement faunique naturel dans la zone du projet.	<ul style="list-style-type: none"> - Insonoriser certaines machines et isoler les sources bruyantes ; - Construire des monticules boisées et planter des arbres pour constituer des écrans antibruit ; - Utiliser des matériaux appropriés pouvant limiter les échos dans l'usine ; - Mettre en place des techniques utilisant des explosifs à charge minimum ; - Doter le personnel en équipement individuel appuyé par des contrôles sanitaires réguliers ; - Installer des équipements pour contrôler les émissions de bruit ; - Eviter la circulation d'engins lourds durant la nuit ; - Appliquer la législation en vigueur pour les travaux nocturnes.
7. Production de déchets	L'usine et les infrastructures connexes produiront des déchets solides et des effluents qui peuvent constituer des sources d'impacts négatifs pour l'environnement et le milieu humain.	<ul style="list-style-type: none"> - Recycler et trier les déchets avant leur dépôt ; - Encourager et inciter à la création de GIE pour le ramassage et la collecte des ordures ménagères ; - Enfouir les déchets solides de manière à éviter la production de lixiviats ; - Collecter, centraliser et éliminer les effluents de laboratoire ; - Emballer et sécuriser les déchets dangereux et biomédicaux dans des containers étanches ; - Déposer les déchets rocheux sur des surfaces étanches équipées de drains, de manière à canaliser les eaux acides vers des bassins où elles pourront être neutralisées avant leur rejet dans le bassin à boues ; - Eliminer les déchets biomédicaux par l'incinération.
8. Impacts sur la faune / Braconnage	Le braconnage est à redouter à cause de la présence massive de travailleurs qui, mieux équipés en fusils de chasse, véhicules et moyens financiers, etc., pourront être tentés de se ravitailler en nourriture à partir de la viande de gibier.	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer strictement la réglementation sur la chasse en vigueur et le règlement intérieur qui sera instauré sur le chantier de ROBEX (interdiction au personnel de la mine de prélever, transporter, consommer ou vendre la viande de gibier) ; - Renforcer la capacité des services techniques locaux pour intensifier la lutte anti-braconnage dans la zone du permis minier (équipement en moyen matériel et logistique, formation, échanges d'expérience, etc.) ; - Organiser des campagnes de communication, d'information et de sensibilisation auprès des populations riveraines en collaboration avec les services techniques et les associations de chasseurs.
9. Perturbation du patrimoine culturel	L'affluence de populations sur le site minier et leur brassage avec les populations locales riveraines, constitue une source d'impacts potentiels sur les ressources du patrimoine culturel, pouvant entraîner : <ul style="list-style-type: none"> - la destruction et/ou la profanation des monuments culturels, des bois sacrés et des sites rituels ; - le pillage de spécimens archéologiques de valeur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des travailleurs de chantier (et d'autres acteurs concernés, tels que les sous-traitants) sur les problèmes liés aux aspects culturels, la préservation des sites, des monuments sacrés ainsi que les us et coutumes des villages des deux Communes ; - Insérer dans le règlement intérieur de la ROBEX et ses sous-traitants l'obligation du respect des sites et patrimoine culturels répertoriés dans la zone du projet ; - Déclarer aux services techniques chargés de la protection du patrimoine culturel, toutes découvertes d'instruments archéologiques qui seraient faites sur les sites miniers, en particulier dans les carrières, conformément à la législation en vigueur ; - Ne déplacer ou enlever aucun mobilier archéologique ayant une valeur culturelle, sans l'accord préalable des chefs coutumiers et des services techniques compétents.

MILIEU AFFECTE/IMPACTS POTENTIELS	SOURCES D'IMPACTS ET EFFETS NEGATIFS GENERES	MESURES D'ATTENUATION RECOMMANDEES
10. Perturbation des structures familiales	<p>L'avènement d'une mine d'or est susceptible d'induire des effets sociaux pouvant affecter certaines familles et les résidents de la localité. Ces facteurs sociaux inhérents à toute activité du genre, peuvent constituer des sources d'impacts néfastes qui peuvent entraîner :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la perturbation des équilibres socioculturels au niveau des populations autochtones ; - la déprivation des mœurs, des us et des coutumes ; - des conflits socioculturels et des jalousies ; - la prolifération de certaines pratiques malsaines. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuer à la sensibilisation des travailleurs de la mine en ce qui concerne le respect des us et des coutumes locaux ; - Favoriser l'implication des travailleurs de la mine aux activités de développement socio-économiques et culturelles ; - Favoriser et maintenir la communication avec la société civile pour la sauvegarde des bonnes pratiques au niveau de la localité.
11. Conflits économiques et socioculturels	<p>Les impacts potentiels d'ordre socioéconomique liés à la mine de Nampala peuvent être, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la compétition entre locaux et étrangers pour le recrutement et l'embauche à la mine ; - l'apparition de jalousie entre les groupes socioprofessionnels et les opérateurs évoluant dans la localité ; - l'apparition d'une multitude d'activités incontrôlées qui pourraient avoir des répercussions négatives sur le tissu économique local : fraude, trafic, tricherie, concurrence déloyale, etc. ; - l'apparition de conflits potentiels d'accès aux ressources économiques locales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un mécanisme de concertation et de communication impliquant les leaders d'opinion, les chefs coutumiers et les collectivités locales pour le règlement des conflits potentiels liés aux activités minières ; - Gérer l'installation et l'intégration des nouveaux arrivants en collaboration avec les autochtones selon les us et coutumes de la localité ; - Organiser des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des travailleurs de la mine sur le respect des pratiques locales, la préservation des valeurs morales, l'esprit de cohabitation et d'entraide mutuelle ; - Insérer dans le règlement intérieur de ROBEX : (i) le recrutement en priorité de la main d'œuvre locale au niveau des villages riverains, (ii) l'esprit d'entente, de négociation et de cohabitation auprès du personnel de chantier ; - Le département Environnement de la Société ROBEX devra suivre la mise en œuvre de ces mesures et rendre compte à la direction générale.
12. Inflation des prix au niveau local	<p>L'avènement de la mine de Nampala contribuera à l'augmentation du prix des denrées alimentaires de première nécessité, du fait de la présence d'une frange de travailleurs disposant de revenus monétaires substantiels comparés aux revenus moyens des populations locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cette situation étant inhérente au développement de tout projet du genre qui injecte des ressources financières non négligeables dans une localité où la libre concurrence est de mise. - Par conséquent, ROBEX ne pourrait être responsable des effets pervers d'une telle inflation constatée dans la zone. - Les collectivités locales devront mener des campagnes de sensibilisation et d'information auprès des populations et des associations socioprofessionnelles pour le contrôle des prix des denrées dans la localité.
13. Accidents professionnels, dangers et risques	<ul style="list-style-type: none"> • L'exploitation minière, l'utilisation des produits chimiques et les matières dangereuses, etc., peuvent constituer des sources potentielles d'accidents et de risques. Ces dangers potentiels qui sont à rattacher aux risques professionnels liés à l'activité minière proprement dite, peuvent constituer des impacts négatifs surtout pour les travailleurs et les employés de la mine. Mais ces impacts sont très insignifiants. • L'éveil du public devant les dangers potentiels liés à certaines activités et d'autres composantes du projet, a été noté par les communautés locales lors de la consultation publique à N'Tjikouna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application stricte des règles de sécurité sur l'ensemble des sites ; - Sécurisation des entrepôts de produits dangereux ou toxiques ; - Formation d'une équipe d'intervention sur les procédures de sauvetage et d'évacuation d'urgence ; - Transport et convoyage des produits dangereux sous le contrôle des services techniques de la protection civile ; - Mise à disposition d'équipements de sécurité et de protection contre les incendies ; - Création d'une clinique médicale pour les travailleurs et leurs familles ; - Application de la législation sur la sécurité et l'hygiène du travail ; - Compensation et indemnisation suffisante pour les accidents de travail liés à l'activité minière ; - Recyclage et formation professionnelle des artificiers sur la manipulation, le stockage et la mise à feu des explosifs.
14. Prévention des IST, MST et VIH/SIDA	<p>L'affluence de populations sur le site minier et leur brassage avec les populations locales riveraines, constituent une source d'impacts potentiels qui peut favoriser la prolifération de MST, IST et VIH/SIDA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser des campagnes d'information, de sensibilisation et de communication auprès du personnel de la mine, des groupements socioprofessionnels et des populations riveraines, en collaboration avec les collectivités locales ; - Renforcer les capacités d'intervention des centres de santé ; - Etudier les voies et moyens les plus efficaces pour faire face aux problèmes de santé en collaboration avec les parties prenantes et les services techniques (création d'un centre de dépistage par exemple).

7.6.1. Mesures spécifiques pour la gestion des impacts liés au bassin à boues

Comme discuté dans la section relative à l'identification et à l'analyse des impacts, le bassin à boues représente une zone particulière en ce sens qu'il peut constituer un point d'eau attrayant pour les animaux sauvages, en particulier pour la faune aviaire.

Toutefois, les mesures de mitigation qui sont envisagées dans la plupart des cas, permettent d'assurer la sécurisation de ces installations et de minimiser les dangers potentiels pour les humains, la flore et la faune.

En effet, ces impacts peuvent être atténués, mitigés ou corrigés par :

- des programmes de surveillance et de contrôle ;
- l'installation d'ouvrages de rétention de décantation, d'isolation, etc. ;
- des mesures de mise en défens en installant des clôtures pour éloigner la faune sauvage.

Dans le cas de la mine de Nampala, l'efficacité du contrôle des risques de pollution est assurée à partir :

- des canaux de décantation qui sont implantés dans la partie aval du bassin à boues,
- des forages de contrôle placés autour du bassin à boues.

Ces ouvrages sont destinés à des prélèvements d'échantillons d'eau pour le dosage des contaminants et d'autres métaux lourds.

D'autres mesures spécifiques préconisées pour atténuer les effets néfastes liés au bassin à boues sont :

- adoucir les parois du bassin afin de réduire les phénomènes d'érosion ;
- sécuriser le site ;
- installer des puits de contrôle autour du bassin ;
- faire des prélèvements réguliers d'échantillons pour déterminer le seuil de rejet et le niveau de toxicité ;
- faire des prélèvements et des analyses de contrôle dans tous les cours d'eau situés en aval et dans les alentours immédiats du bassin en vue de vérifier les infiltrations éventuelles ;
- rendre publics les résultats d'analyse et les diffuser auprès des collectivités locales.

D'autre part, il convient de noter que le bassin à boues doit être constamment surveillé. Les échantillons doivent être prélevés à partir de nombreux points et testés régulièrement pour la détection de métaux lourds et de produits organiques. La teneur de solides en suspension dans la décharge du bassin à boues doit être régulièrement déterminée. Le programme d'échantillonnage doit être approuvé par les services techniques de l'Etat et une revue indépendante du dispositif doit être faite de façon régulière pour s'assurer de la fonctionnalité selon les normes requises.

L'accès du bétail et d'autres animaux sauvages au bassin à boues doit être surveillé par des gardiens qui resteront en veille permanente autour de l'ouvrage.

La conception primaire et les considérations d'entretien de la stratégie de gestion du bassin à boues doivent être basées sur l'assurance de l'intégrité du mur, la décantation de l'eau claire et le soulèvement de la poussière des zones sèches. Si le sulfure est présent dans le minerai, la production d'acide peut poser des problèmes.

Par ailleurs, afin d'éviter que le bassin à boues soit une source d'émissions de poussières en fin d'exploitation, les méthodes suivantes seront appliquées, à savoir :

- comblement du bassin par le dépôt de matériaux extraits de la mine ;
- régénération de la végétation et des graminées dans le bassin.

D'autres techniques de contrôle des effluents cherchent à prendre avantage des propriétés des composés chimiques contenus dans le bassin en créant des conditions qui favorisent leur dégradation en conditions naturelles ou par attaque neutralisante par d'autres produits chimiques en amont du processus, avant déversement.

Une technique courante utilisée consiste à prévoir des bassins à boues de grande surface et peu profonds, de façon à assurer une aération et une exposition maximale. Ces bassins demandent cependant une gestion particulière et une mise en défens trop coûteuse pour en éloigner la faune terrestre et aviaire et pour en assurer le confinement et l'étanchéité de façon efficace.

7.6.2. Dispositifs pour le contrôle de la qualité des eaux

Des échantillons d'eaux souterraines et de surface ont été prélevés et analysés par le Laboratoire National de l'Eau dans le cadre de la présente étude.

Au total 26 échantillons d'eaux ont été prélevés à différents niveaux, aussi bien dans les eaux de surface que dans les infrastructures des villages riverains, de manière à circonscrire les effets potentiels de la mine et de ses installations sur la qualité de la ressource. Les résultats des analyses ont été suffisamment traités dans le chapitre 3.

7.6.3. Mesures spécifiques pour l'atténuation des impacts liés à la fermeture de la mine

7.6.3.1. Plan de fermeture et de réhabilitation des sites miniers

Les sites miniers sont généralement situés dans des zones où ils constituent la principale ressource économique. La mine de Nampala n'échappe pas à cette réalité et l'arrêt d'une mine révèle toujours la non-durabilité des retombées socio-économiques tirées de la mine ainsi que la fragilité de certaines franges de populations qui développent une forte dépendance à la mine.

Cette situation démontre toute l'importance de la prise en compte des aspects liés à la fermeture des sites miniers, à la gestion de l'après-mine et à la reconversion de la main-d'œuvre et des sous-traitants locaux.

En effet, l'arrêt d'une exploitation minière est devenu une opération plus complexe qu'elle ne l'était dans le passé. Cela est sous-tendu par le fait que l'exploitation d'un gisement minier présente des caractéristiques assez spécifiques, qui n'existent dans aucune autre activité

industrielle, à cause de sa localisation, de sa durée limitée et des différentes implications environnementales et socio-économiques qu'elle engendre. Les réserves minières n'étant pas inépuisables, tous les apports bénéfiques liés au projet finiront par disparaître, avec le risque d'une chute brutale des activités économiques et le risque de laisser des rancœurs.

La fermeture d'une mine aura donc des répercussions socio-économiques importantes sur les populations et les villages concernés.

Le projet minier de Nampala devra donc faire face à la contrainte liée à la fermeture des installations pour élaborer un plan de fermeture dès les phases amont.

L'élaboration de ce plan de fermeture qui, pour être mis en œuvre dans de bonnes conditions, devra traiter de manière participative la gestion des incidences environnementales et socio-économiques, en étroite collaboration avec les populations concernées, l'administration des mines et les autorités locales.

Par ailleurs, l'engagement de la société ROBEX doit être basé sur le concept que durant la mise en œuvre du projet de Nampala, un plan de réhabilitation et de fermeture acceptable, tant du point de vue environnemental que socio-économique, ait été élaboré. La philosophie d'ensemble est de remettre les sites dans un état ne nécessitant aucun frais de la part d'aucune partie pour les maintenir ou les exploiter dans une condition saine et sans dangers, ni risques.

Des procédures opérationnelles seront mises en place par la Société ROBEX pour s'assurer que toutes les opérations de réhabilitation et de fermeture seront exécutées de manière à ce que ces activités soient conduites et suivies de façon effective.

7.6.3.2. Stratégie pour le développement durable des communautés riveraines

La meilleure stratégie à adopter pour faire face aux aspects socioéconomiques tels que décrits, doit faire appel en premier lieu aux populations locales qui seront directement affectées par l'arrêt de l'exploitation minière.

En tenant compte de l'expérience vécue ailleurs, les riverains doivent désormais adopter une culture d'épargne et de réinvestissement, en ayant à l'esprit que les ressources financières provenant de la mine sont limitées dans le temps, car liées à la vie de la mine.

Pour ce faire, un accompagnement et un appui à la collectivité locale et aux populations riveraines s'avère nécessaire dans ce contexte particulier où l'information, la formation et la sensibilisation seront les meilleurs outils pour préparer les populations à une gestion futuriste et durable des gains tirés de l'exploitation minière.

7.6.4. Programme de suivi et de surveillance environnementale

7.6.4.1. Objectifs

La surveillance environnementale a pour but de s'assurer du respect :

- i) des mesures proposées dans le PGES, notamment les mesures d'atténuation préconisées ;

- ii) des conditions fixées par les textes législatifs, les décrets d'application, les arrêtés relatifs aux EIES et les textes pertinents sur la préservation des ressources naturelles en vigueur au Mali ;
- iii) des engagements de la société minière par rapport aux autres lois, règlements et prescriptions en matière d'hygiène, de sécurité et de santé publique, de gestion du cadre de vie des populations, de protection de l'environnement et des ressources naturelles.

La surveillance environnementale concerne l'ensemble des composantes du projet et s'applique à toutes les infrastructures et activités, y compris celles exécutées par les sous-traitants ainsi que les impacts résiduels.

En effet, malgré la connaissance de certains phénomènes environnementaux et sociaux liés aux impacts du projet minier de Nampala, il n'en demeure pas moins qu'il existe toujours un certain degré d'incertitude dans la précision d'autres impacts, notamment sur certains phénomènes dont les effets latents ne se manifestent que plus tard.

Le suivi environnemental permettra donc de vérifier sur le terrain, la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévue dans le PGES, et pour lesquelles subsistent certaines incertitudes. La connaissance acquise avec le suivi environnemental permettra de corriger les mesures d'atténuation et éventuellement, de réviser certaines normes de protection de l'environnement.

Le suivi environnemental sera assuré et mis en œuvre par la société minière, en collaboration avec les autorités locales, les services techniques, les communautés riveraines et sera axé sur le suivi de conformité durant l'exploitation minière ; le suivi des impacts majeurs durant la mise en œuvre de chaque infrastructure et composante du projet.

Le programme de suivi décrit :

- i) les éléments devant faire l'objet de suivi ;
- ii) les méthodes/dispositifs de suivi ;
- iii) les responsabilités de suivi ;
- iv) la période de suivi.

Chacun des éléments du dispositif de mise en œuvre inclut un mécanisme de suivi dont l'objectif sera de :

- i) vérifier la survenue des impacts potentiels prédits ;
- ii) vérifier l'effectivité et l'efficacité de la mise en œuvre des mesures d'atténuation retenues ;
- iii) apporter les mesures correctives au PGES, au besoin.

Le suivi concerne l'analyse de l'évolution de certains récepteurs d'impacts (milieux naturel et humain) affectés par le projet minier, à savoir :

- i) l'évolution de la qualité des ressources en eau ;
- ii) le suivi de la régénération du couvert végétal et de la reconstitution des espaces déboisés et des zones mises en défens ;
- iii) l'évolution du bassin à boues.

La première étape du programme de suivi consiste à établir l'état zéro par rapport aux mesures évoquées dans le PGES. Les variations de cet état zéro seront suivies pendant l'exploitation et se poursuivra sur une période de quelques années pendant laquelle une équipe de la Société d'exploitation sera présente sur le site.

Tableau N°59 : Canevas de surveillance et de suivi

Eléments de suivi	Mesures de suivi	Structure de suivi	Fréquence de suivi
Eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance des procédures et installation de rejet des eaux usées ; - Contrôle des eaux souterraines et de surface autour des sites ; - Surveillance des activités d'utilisation des ressources en eaux ; - Evaluation visuelle de l'écoulement des cours d'eau ; - Analyse de qualité des forages et des puits situés autour de la mine et des infrastructures annexes. 	<ul style="list-style-type: none"> - ROBEX - Services techniques - Collectivités locales - Administration Mines 	Mensuelle
Sols	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation des mesures de contrôle de l'érosion des sols ; - Surveillance des pratiques adoptées pour la remise en état des terrains ; - Surveillance des pollutions et des contaminations diverses du sol (polluants, huiles, graisses, etc.) ; - Surveillance des mesures prises pour le contrôle de l'érosion des sols ; - Contrôle des zones de carrières des sites de déchets rocheux et du bassin à boues pour la régénération végétale. 		Trimestrielle
Faune/flore	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation de la dégradation de la végétation ; - Evaluation des mesures de reboisements/plantations et du niveau de régénération ; - Contrôle du niveau d'évolution (fixation, migration, apparition, disparition) de la faune dans la zone ; - Contrôle du niveau d'évolution du braconnage dans la zone. 		Trimestrielle
Patrimoine archéologique et culturel	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du respect des sites sacrés, monuments culturels et archéologiques ; - Contrôle des conflits survenus pour cause de non respect des us et coutumes. 		Annuelle
Prévention du VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de l'efficacité des programmes de sensibilisation sur les IST/VIH/SIDA auprès des centres de santé ; - Contrôle de la prévalence des IST et MST. 		Trimestrielle
Santé, hygiène et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la disponibilité du règlement intérieur sur les mesures de santé, d'hygiène et de sécurité ; - Contrôle de l'existence d'une signalisation appropriée sur le site minier ; - Contrôle du respect de la législation du travail : fourniture et port d'équipement individuel et collectif adéquat pour le personnel de la mine ; - Contrôle du respect des consignes de sécurité en cas d'accidents ou de sinistres ; - Contrôle des fréquences d'accidents et des degrés d'invalidité occasionnés ; - Contrôle du niveau de sensibilisation du personnel et des populations riveraines sur les facteurs de risques et de dangers liés au projet ; - Contrôle du niveau d'évolution du banditisme, des vols et de la criminalité sur le site. 		Trimestrielle
Développent durable des communautés locales	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du niveau d'évolution des infrastructures de base installées dans la localité ; - Vérification du pouvoir d'achat des populations locales ; - Contrôle de la part du budget générée par la mine affectée à la collectivité locale (infrastructures de développement) ; - Contrôle du niveau de développement des activités économiques locales : commerce, transport, autres filières, etc. ; - Contrôle du niveau d'évolution du flux monétaire dans la zone. 	Semestrielle	
Plan de fermeture de la mine	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la mise en place du fonds de développement des communautés locales à partir des ressources financières générées par la mine; - Contrôle de la mise en place des fonds de restauration des sites et du plan de fermeture de la mine ; - Contrôle de la mise en application du plan d'action de restauration et de réhabilitation des sites ; - Contrôle du niveau d'implication des collectivités locales dans le suivi du plan de réhabilitation et de restauration des sites ; - Contrôle du niveau de sensibilisation des populations locales et des services techniques sur la mise en œuvre du plan de fermeture des sites. 	<ul style="list-style-type: none"> - ROBEX - Services techniques - Collectivités locales - Administration Mines 	Annuelle

Ce tableau est donné à titre indicatif et permet de déterminer les paramètres pertinents à prendre en compte, les échéances et le rôle des différents acteurs concernés dans le programme du suivi. Il est à noter que certains paramètres sont évolutifs et doivent être revus périodiquement afin de les adapter au contexte du milieu. Par ailleurs, ce programme de surveillance et de suivi sera développé dans le plan de fermeture.

7.6.4.2. Coût estimatif du PGES

Le coût du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) a été estimé sur la base d'une évaluation des impacts environnementaux et sociaux liés à l'exploitation minière relevant de la responsabilité de la ROBEX ainsi que les coûts liés à la restauration et à la fermeture du site. Ces coûts inclus :

- les mesures d'atténuation des impacts actuels ;
- la réalisation des travaux de réhabilitation et de restauration des sites ;
- l'estimation des dépenses afférant à la fermeture de la mine, y compris la démolition et l'enlèvement des infrastructures minières, la dépollution et la remise en état des lieux, etc. ;
- les frais liés à la prise en charge d'une équipe de surveillance qui sera maintenue sur le site pendant quelque temps qui sera déterminé dans le Plan de fermeture ;
- les droits de licenciement à verser aux travailleurs et aux employés de la mine.

L'estimation des coûts a été faite sur la base des données indicatives recueillies auprès de certains services techniques.

Tableau N° 60 : Estimation du coût du PGES et du Plan de fermeture

RUBRIQUES		COUTS EN FCFA	MOYENS DE SUIVI ET DE MISE EN ŒUVRE
1. MESURES POUR LA PRESERVATION DU MILIEU ET D'ATTENUATION DES IMPACTS	1.1. Infrastructures de surface	P.M	- Rapports de ROBEX et des services techniques - Rapports d'audits internes/externes - Visites de terrain
	1.2. Infrastructures annexes, déchets solides et bassins à boues	21.000.000	
	1.3. Infrastructure d'adduction d'eau, mesures pour le contrôle des pollutions	P.M	
	1.4. Usines, ateliers, bâtiments, infrastructures, logements et cité minière	P.M	
	1.5. Dépôts de déchets rocheux et carrières annexes	P.M	
	SOUS TOTAL 1	280.000.000	
	Imprévus (20%)	56.000.000	
	Etudes préliminaires et coûts généraux	61.000.000	
Conception, supervision et surveillance du site		22.000.000	
2. MESURES POUR LA MISE HORS SERVICE DES INFRASTRUCTURES NON NECESSAIRES A LA GESTION DU PLAN DE FERMETURE ET DE RESTAURATION DU SITE	2.1. Infrastructures de surface	35.500.000	- Rapports de ROBEX et des services techniques - Rapports d'audits internes/externes - Visites de terrain - Quitus environnemental de Fermeture des sites
	2.2. Infrastructures annexes, déchets solides et bassins à boues	20.000.000	
	2.3. Infrastructure d'adduction d'eau, mesures pour le contrôle des pollutions	P.M	
	2.4. Usines, ateliers, bâtiments, infrastructures, logements et cité minière	57.500.000	
	2.5. Dépôts de déchets rocheux et carrières annexes	168.000.000	
	SOUS TOTAL 2	206.000.000	
	Imprévus (20%)	56.000.000	
	Etudes préliminaires et coûts généraux	61.500.000	
Conception, supervision et surveillance du site		29.500.000	
COUT TOTAL DU PGES ET DU PLAN DE FERMETURE ET DE RESTAURATION DU SITE		772.500.000	-

Analyse et commentaires

Il s'agit là d'une provision budgétaire qui sera intégrée dans le plan d'investissement de ROBEX, suivant la durée de réalisation du projet et en tenant compte des réserves minières prouvées et exploitables. Cette provision sera actualisée au fur et à mesure de la réalisation des activités planifiées et devra être adaptée, si de nouvelles préoccupations environnementales ou socioéconomiques survenaient en cours d'opération.

La mise en œuvre des coûts d'atténuation sera assurée par la société minière ROBEX selon un échéancier qui fera partie intégrante du projet, avec la collaboration de l'ensemble des parties prenantes : services techniques, collectivités locales, administrations, groupements socioprofessionnels, partenaires financiers, actionnaires, etc.

7.6.4.3. Exigences internationales et politiques de sauvegarde environnementale et sociale

La politique environnementale et l'engagement prônés par la société ROBEX pour la conduite de l'extension et de l'exploitation de la mine d'or de Nampala, expliquent pourquoi le présent rapport intègre et fait référence aux Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale.

En effet, l'application des directives de cette institution, bien que non exigées par la législation nationale en vigueur, vise à rehausser le seuil d'acceptabilité environnementale et sociale que la société ROBEX se propose d'atteindre dans le cadre de ses opérations au Mali. Une telle démarche qui est une garantie de bonnes pratiques pour les partenaires financiers internationaux de la société ROBEX, devrait permettre à la société de se soumettre en toute transparence à des audits indépendants et d'être éligible au rang des entreprises minières respectueuses de l'environnement.

En effet, la Banque Mondiale s'est dotée d'un ensemble de politiques opérationnelles dont un sous-ensemble requiert que certains impacts environnementaux potentiellement négatifs et certains impacts sociaux sélectionnés en vertu de leur caractère stratégique, soient identifiés, évités ou minimisés quand cela est possible. Bien que la Banque Mondiale se soit dotée de politiques environnementales et sociales depuis assez longtemps, cette institution n'a commencé à définir le concept de politiques de sauvegarde qu'en 1997 en vue de souligner l'importance de cet ensemble de politiques opérationnelles visant à concrétiser les objectifs environnementaux et sociaux des projets et à encourager les entreprises pour améliorer la qualité de leurs opérations, en particulier dans l'industrie extractive.

Ces Politiques fournissent un mécanisme d'intégration des préoccupations environnementales et sociales dans la prise de décision sur le développement. La plupart des politiques de sauvegarde donnent seulement une orientation sur les mesures à prendre pour améliorer et pérenniser les opérations dans certains domaines spécifiques, mais permettent aussi que :

- les impacts environnementaux potentiellement négatifs sur l'environnement physique, les fonctions éco-systémiques et la santé humaine, le patrimoine culturel physique, ainsi que les impacts sociaux particuliers, soient identifiés et évalués en amont du cycle du projet ;
- les impacts négatifs inévitables soient minimisés, atténués ou compensés ;

- l'information soit fournie en temps opportun aux parties prenantes qui ont ainsi l'opportunité d'apporter leurs commentaires sur la nature et la portée des impacts ainsi que sur les mesures d'atténuation proposées.

Les Politiques de Sauvegarde de la Banque Mondiale revêtent un caractère stratégique lorsqu'elles s'appliquent à des projets, comme celui de la mine de Nampala et consistent en un sous-ensemble de onze directives ou politiques opérationnelles. Les dix premières directives portent spécifiquement sur :

- l'Evaluation environnementale (P.O. 4.01) ;
- les Habitats Naturels (P.O. 4.04) ;
- la Lutte antiparasitaire (P.O. 4.09) ;
- les Réinstallations Involontaires (P.O. 4.12) ;
- les Peuples autochtones (P.O. 4.20) ;
- la Foresterie (P.O. 4.36) ;
- la Sécurité des Barrages (P.O. 4.37) ;
- le Patrimoine Culturel (P.O. 11.03) ;
- les projets affectant les Eaux Internationales (P.O. 7.50) et ;
- les projets en Zone Contestée ou de conflits (P.O. 7.60).

La onzième directive, qui s'intègre aux politiques de sauvegarde concerne la politique de la Banque sur la Diffusion de l'Information (PB 17.50).

Toutes ces politiques ne sont pas d'égale importance, et la première, portant sur les évaluations environnementales, emporte en quelque sorte toutes les autres, pace qu'elle les précède et les englobe toutes. Par ailleurs, toutes ces politiques ne sont pas déclenchées systématiquement dans le cadre du présent projet.

Enfin, il faut souligner que les Politiques de Sauvegarde concernent à la fois la gestion des ressources naturelles et les aspects sociaux. C'est pourquoi les études d'actualisation du présent rapport se sont également focalisées sur les questions relatives au cadre de vie, aux ressources naturelles et aux aspects socioéconomiques.

En effet, la pertinence de chacune des Politiques de Sauvegarde a été vérifiée en relation avec le projet minier de Nampala. Dans ce qui suit, il est présenté une analyse succincte des Politiques de Sauvegarde qui indique la conformité du projet minier de Nampala dans sa globalité.

7.6.4.4. Politiques de Sauvegarde potentiellement déclenchées par le projet ROBEX

Tel que mentionné en début de cette section, outre la Politique concernant les Evaluations Environnementales (PO/PB 4.01), les politiques de sauvegarde qui pourraient être déclenchées par le projet minier de Nampala et qui ont été analysées dans le présent rapport sont :

- PO/PB 4.04 relative aux habitats naturels ;
- PO/PB 4.11 relative au patrimoine culturel ;
- PO/PB 4.12 relative au déplacement involontaire ;
- PO/PB 4.20 relative aux populations autochtones ;
- PO/PB 7.50 relative aux voies d'eaux internationales ;
- PB 17.50 relative à la diffusion des informations.

L'examen de la conformité de la démarche à la Politique concernant les Evaluations Environnementales, permet de conclure que les procédures en cours au Mali, comme la démarche actuelle, sont conformes à quelques exceptions près, sur la forme et sur le fond, aux exigences de la Banque en cette matière.

Les activités futures du projet minier qui ne peuvent pas être définies à l'heure actuelle, seront soumises à des évaluations environnementales et sociales spécifiques, dès qu'elles seront identifiées par la société ROBEX durant la phase d'exécution.

Ainsi, les composantes du projet minier de Nampala sont en conformité avec cette Politique de Sauvegarde, à condition que les recommandations prescrites dans le PGES soient mises en œuvre.

On examine ci-dessous quelques aspects généraux concernant la conformité du projet minier de Nampala par rapport aux 5 autres éléments des Politiques de Sauvegarde.

- ***Politique de Sauvegarde 4.04 concernant les Habitats Naturels***

Cette Politique de Sauvegarde vise à protéger les habitats naturels et leur biodiversité et assurer la durabilité des services et produits que les habitats naturels fournissent aux sociétés humaines. Ces directives visent à appuyer la protection, le maintien et la réhabilitation des habitats naturels et de leurs fonctions et condamnent les projets du genre qui pourraient être perçus comme pouvant causer des dommages significatifs et irréversibles dans les Habitats Naturels Critiques (HNC), les zones sensibles et les aires protégées.

Dans les deux Communes de Finkolo Ganadougou et de N'Tjikouna, il existe des zones sensibles ainsi que des habitats naturels critiques, mais toutes situées en dehors de la Zone d'Influence Directe du projet de Nampala.

Toutefois, il convient de signaler que la prise en compte de cette Politique est adéquatement assurée :

- i) dans la mesure où le Mali dispose dans ses politiques, lois et règlements en matière d'environnement, des dispositions particulières concernant les habitats Naturels et les Aires Protégées ;
- ii) dans la mesure où toutes les activités du projet minier de Nampala seront soumises aux procédures d'évaluation environnementale, tel que prévu par la législation en vigueur au Mali ;
- iii) dans la mesure où ces procédures d'évaluation exigent de l'opérateur minier qu'il respecte toutes les lois et tous les règlements en vigueur concernant la protection des Habitats Naturels et des Aires Protégées, ou exigent qu'il propose des mesures d'atténuation vigoureuses et efficaces.

- ***Politique de Sauvegarde 4.11 concernant le Patrimoine culturel***

Cette Politique de Sauvegarde vise à s'assurer que les Ressources qui constituent un Patrimoine Culturel (RPC) sont identifiées et protégées dans les projets. Par RPC on entend des objets meubles, ou inamovibles, sites, structures ou groupes de structures ayant une

signification archéologique, historique, architecturale, religieuse ou possédant d'autres caractéristiques culturelles reconnues.

En particulier, elle vise à s'assurer que les lois nationales gouvernant la protection des ressources culturelles sont appliquées, tout en s'assurant que le promoteur minier possède les ressources financières et humaines nécessaires pour s'assurer que les vestiges du patrimoine culturel et archéologique sont correctement identifiées, recherchées, et systématiquement protégées.

La prise en compte de cette Politique peut adéquatement être assurée dans le cadre du projet minier de Nampala :

- i) dans la mesure où le Mali dispose dans ses politiques, lois et règlements des dispositions particulières concernant la reconnaissance ou la protection de son Patrimoine Culturel, défini au sens large ;
- ii) dans la mesure où toutes les activités du projet minier de Nampala seront soumises aux procédures d'évaluation environnementale, tel que prévu par la législation en vigueur au Mali ;
- iii) dans la mesure où ces procédures d'évaluation exigent de l'opérateur minier qu'il respecte toutes les lois et tous les règlements en vigueur concernant le Patrimoine Culturel, ou exigent qu'il propose des mesures d'atténuation vigoureuses et efficaces.

La zone du projet de Nampala abrite certes des sites archéologiques ; mais aucun de ces sites n'est situé dans les zones indiquées pour la future exploitation.

Même si le projet minier de Nampala n'affecte pas directement les sites répertoriés, il pourrait avoir une conséquence imprévue sur ce patrimoine, notamment avec le développement des activités minières dans le futur. C'est pourquoi, dans le cadre du PGES, des dispositions sont prévues pour protéger les sites culturels et même protéger les éventuelles découvertes archéologiques lors de l'exploitation minière.

En plus, des actions et mesures spécifiquement prescrites dans le PGES visent à assurer la conformité du projet de Nampala avec les exigences de cette Politique de Sauvegarde.

Enfin, la procédure d'évaluation environnementale exige nommément la prise en compte de ces aspects et le respect de ces lois et règlements. Par ailleurs, le Code Minier fait expressément obligation aux titulaires de titres miniers de prendre en compte cet aspect d'une façon explicite dans leurs études d'impacts.

- ***Politique de Sauvegarde 4.12 concernant le Déplacement des Populations***

Cette Politique de Sauvegarde vise à s'assurer d'éviter ou de minimiser les déplacements ou délocalisation de personnes, et si ceux-ci sont rendus nécessaires, fournir une assistance aux personnes déplacées pour leur permettre d'améliorer leurs revenus et leurs niveaux de vie, ou au minimum, de les reconstituer. Cette directive se veut inclusive et se propose de

s'assurer qu'est prévue une assistance aux personnes déplacées, quelle que soit leur légitimité par rapport à l'occupation foncière.

La politique est déclenchée par :

- a) l'acquisition involontaire de terrains ou d'autres éléments d'actifs ;
- b) des restrictions d'accès aux biens physiques (pâturages, eaux, produits forestiers) ;
- c) des restrictions d'accès aux parcs nationaux et autres aires protégées.

Dans l'éventualité de déplacements de populations, la préparation d'un Plan de Déplacement (ou Plan d'Action de Réinstallation – PAR) est une condition d'évaluation du projet. Des Plans Sommaires de Déplacements (PSD) sont acceptables lorsque les impacts sont "mineurs", ou si moins de 200 personnes sont déplacées dans le projet global.

Le Mali a connu quelques projets qui ont occasionné de tels déplacements involontaires, notamment dans le cas des Mines de Sadiola et Yatéla. Dans ces projets, la mise en place et l'installation des populations de Sadiola et de Yatéla ont été accompagnées d'une opération de Réinstallation qui a ait l'objet de nombreuses études préparatoires et se sont effectuées selon les règles et les procédures. Le Code Minier fait par ailleurs responsabilité au détenteur du titre minier de prévoir et gérer les déplacements de population.

Dans le cas du projet minier de Nampala, il n'est pas envisagé un déplacement de populations. Toutefois, si des activités futures liées à la découverte de nouveaux gisements conduisaient à un éventuel déplacement de populations, les procédures et les directives seront systématiquement appliquées afin de s'assurer que les populations déplacées soient correctement installées et reçoivent les compensations, les avantages et les infrastructures nécessaires.

Dans le cas du projet de Nampala, la prise en compte de cette Politique peut adéquatement être assurée :

- i) dans la mesure où le Mali dispose d'expériences acquises, comme par exemple celle de la Mine d'or de Sadiola qui a été effectuée selon les règles et les procédures requises ;
- ii) dans la mesure où si l'extension du projet minier de Nampala devrait entraîner un déplacement involontaire, on devra soumettre auparavant un PAR préparé selon les règles et les procédures. Ce PAR fera partie intégrante du rapport d'étude d'impacts et les coûts seront inclus dans le PGES.

• **Politique de Sauvegarde 4.20 concernant les Populations autochtones**

Cette Politique de Sauvegarde vise à s'assurer que les populations autochtones reçoivent le respect qui leur est dû pour leur dignité, leurs droits humains fondamentaux et leur originalité culturelle dans le processus de développement et reçoivent des bénéfices sociaux et économiques adéquats, tout en bénéficiant d'une consultation en amont du projet et d'une participation informée.

Bien qu'il n'existe pas de "Population autochtone" au sens de la Directive de la Banque, le cadre de gestion environnementale s'adresse à la question des Populations et des Personnes Vulnérables en recommandant que les EIES en tiennent compte spécifiquement

et de s'assurer que ces personnes ne soient pas laissées pour compte dans les processus de consultation, en amont des projets ou pendant leur réalisation.

En effet, il n'existe pas de définition unique de "peuples autochtones". La Constitution du Mali ne reconnaît pas de statut "autochtone". Conséquemment, au sens strict, cette Politique de Sauvegarde de la Banque n'est pas directement applicable au sens premier du terme.

Les populations autochtones dans le sens strict de la directive n'existant pas au Mali, le projet minier de Nampala est en conséquence en conformité avec cette Politique de Sauvegarde sans qu'il soit nécessaire de prendre des mesures spécifiques.

- ***Politique de Sauvegarde 7.50 relative aux voies d'eau internationales***

La politique opérationnelle 7.50 s'applique aux types de voies d'eau internationales suivants: tout affluent ou autre étendue d'eau de surface qui est une composante d'une voie d'eau, fleuve, rivière ou étendue d'eau de surface traversant deux Etats ou plus. Elle s'applique aux projets qui impliquent l'utilisation d'une voie d'eau internationale ou qui risqueraient de polluer une ressource partagée.

Etant donné que le projet de Nampala est localisé dans une zone proche de la Côte d'Ivoire, caractérisée par un réseau hydrographique très dense avec la proximité de la Bagoé, cette situation pourrait déclencher l'application de la Politique de Sauvegarde en question.

Malgré tout, le projet minier de Nampala est en conformité avec cette Politique de Sauvegarde dans la mesure où :

- les besoins en eaux brutes de ROBEX proviendront exclusivement de la nappe souterraine ;
- des mesures appropriées seront prises par ROBEX pour contrôler les volumes d'eau à prélever ;
- une gestion des déchets et des effluents sera assurée par ROBEX pour réduire les risques de pollution et les déversements accidentels éventuels ;
- en cas de besoin de prélèvement d'eau dans la Bagoé, des dispositions idoines seront prises conformément à la réglementation en la matière et en appliquant la Politique de Sauvegarde en question.

Par ailleurs, ROBEX envisage de réaliser des mesures de contrôle des décharges d'eau, conformément aux directives applicables. Celles-ci seront détaillées dans le rapport du plan de fermeture de la mine de Nampala.

- ***Politique relative à la diffusion des informations***

Avec cette Politique, la directive affirme l'importance fondamentale de la transparence et de la responsabilité de la société minière dans le processus de développement durable des communautés riveraines.

Selon cette Politique, le rapport d'Evaluation Environnementale doit être mis à la disposition du public dans un lieu qui est accessible aux populations et aux parties prenantes affectées

par le projet. Ces dispositions sont d'ailleurs prévues dans la Politique concernant les Evaluations Environnementales et les Etudes d'Impacts sur l'Environnement (PO/PB 4.01).

Dans le cas de la mine de Nampala, la prise en compte de cette Politique peut être adéquatement assurée :

- i) dans la mesure où le Mali a prévu dans ses procédures d'évaluation environnementale des dispositions concernant la consultation des populations à la fois par le promoteur minier et par l'Administration, dispositions conformes aux exigences de la directive ;
- ii) dans la mesure où tous les projets miniers au Mali seront soumis aux procédures d'évaluation environnementale conformément à la législation en vigueur.

Analyse et commentaires

En conclusion, il apparaît que le projet minier de Nampala est en conformité avec les Politiques de Sauvegarde telles que décrites ci-dessus.

En effet, pour répondre à ces exigences, des mesures d'atténuation et des actions spécifiques ont été proposées dans le PGES. La conclusion est que le Projet minier de ROBEX est en conformité avec les Politiques de Sauvegarde, sans autres mesures particulières si les prescriptions du PGES élaborées dans ce rapport sont mises en œuvre et suivies par l'ensemble des acteurs concernés.

CHAPITRE VIII : PLAN DE FERMETURE DE LA MINE DE NAMPALA

8.1. Impacts potentiels liés à la fermeture de la mine

L'arrêt d'une exploitation minière est devenu une opération plus complexe qu'elle ne l'était dans le passé. En effet, l'exploitation d'un gisement minier présente des caractéristiques assez spécifiques, qui n'existent dans aucune autre activité industrielle, à cause de sa localisation, de sa durée limitée et des différentes implications socio-économiques qu'elle engendre.

Les réserves minières n'étant pas inépuisables, tous les apports bénéfiques liés au projet finiront par disparaître après l'épuisement des réserves minérales, avec le risque d'une chute brutale des activités économiques et le risque de laisser des rancœurs au niveau local.

La fermeture d'une mine aura donc forcément des répercussions socio-économiques importantes sur les populations et sur les villages environnants.

En effet, l'exploitation d'une ressource non renouvelable telle que l'or, a des retombées socio-économiques relativement importantes qui présentent malheureusement un caractère non durable et fragile. Face à ce constat, la gestion préventive de l'après mine pour la reconversion de la main-d'œuvre, des sous traitants locaux ainsi que l'appropriation des infrastructures, apparaît comme l'un des principaux enjeux socio-économiques liés au projet minier de Nampala.

Au titre des impacts potentiels relevant de cette rubrique, on pourra citer l'aggravation éventuelle des effets liés aux impacts résiduels, tels que : manifestations d'effets résiduels sur les ressources naturelles, impacts latents liés à l'excavation de la carrière, apparition du phénomène de drainage minier acide - DMA (si l'exploitation atteignait les minerais sulfurés).

Tableau N°61: Evaluation des impacts liés à la fermeture de la mine de Nampala

Milieu	Élément environnemental	Impacts	Critères	Evaluation
Humain	Aspects socioéconomiques	<ul style="list-style-type: none"> - Pertes d'emplois et de revenus - Effritement du tissu économique local - Aggravation du niveau de pauvreté - Exode des bras valides 	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Etendue	Locale/Régionale
			Durée	Permanente
			Importance de l'impact	Forte
Biologique	<ul style="list-style-type: none"> - Ressources hydrauliques - Air - Sol - Ressources fauniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Aggravation éventuelle des effets des impacts résiduels sur l'environnement naturel et sur le milieu récepteur - Apparition d'effets latents néfastes sur les ressources naturelles 	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Etendue	Locale
			Durée	Permanente
			Importance de l'impact	Forte

8.2. Mesures spécifiques pour l'atténuation des impacts liés à la fermeture de la mine

8.2.1. Plan de fermeture et de réhabilitation des sites miniers

Les sites miniers sont généralement situés dans des zones où ils constituent la principale ressource économique. La mine de Nampala n'échappe pas à cette réalité et la non durabilité des retombées socio-économiques tirées de la mine ainsi que la fragilité de certaines franges de populations qui avaient développé une forte dépendance à la mine, sont des impacts qui seront forcément liés à sa fermeture.

Cette situation démontre toute l'importance de la prise en compte des aspects liés à la fermeture des sites miniers, à la gestion de l'après-mine et à la reconversion de la main-d'œuvre et des sous-traitants locaux.

En effet, l'arrêt d'une exploitation minière est très complexe et cela est sous-tendu par le fait que l'exploitation d'un gisement minier présente des caractéristiques assez spécifiques, qui n'existent dans aucune autre activité industrielle, à cause de sa localisation, de sa durée limitée et des différentes implications environnementales et socio-économiques qu'elle engendre. Les réserves minières n'étant pas inépuisables, tous les apports bénéfiques liés au projet finiront par disparaître, avec le risque d'une chute brutale des activités économiques et le risque de laisser des rancœurs.

La fermeture d'une mine aura donc des répercussions socio-économiques importantes sur les populations et les villages concernés et le projet minier de Nampala devra faire face à la contrainte liée à la fermeture de ses installations pour élaborer un plan de fermeture dès les phases amont.

L'élaboration de ce plan de fermeture qui, pour être mis en œuvre dans de bonnes conditions, devra traiter de manière participative la gestion des incidences environnementales et socio-économiques, en étroite collaboration avec les populations concernées, l'administration des mines et les autorités locales.

Par ailleurs, l'engagement de la société ROBEX doit être basé sur le concept que durant la mise en œuvre du projet de Nampala, un plan de réhabilitation et de fermeture acceptable, tant du point de vue environnemental que socio-économique, ait été élaboré. La philosophie d'ensemble est de remettre les sites dans un état ne nécessitant aucun frais de la part d'aucune partie pour les maintenir ou les exploiter dans une condition saine et sans dangers, ni risques.

Des procédures opérationnelles seront également mises en place par ROBEX pour s'assurer que toutes les opérations de réhabilitation et de fermeture seront exécutées de manière à ce que ces activités soient conduites et suivies de façon effective.

Les lignes directrices pour la réhabilitation et la fermeture de la mine de Nampala et de ses infrastructures annexes seront focalisées sur les actions prioritaires décrites ci-dessous :

- **Aspects législatif et juridique**

Afin d'assurer la mise en œuvre efficiente du plan de fermeture et de réhabilitation des sites, ROBEX entend soumettre aux autorités compétentes cette étude déterminant la responsabilité de la société ROBEX et de l'ensemble des acteurs aux différents stades de mise en œuvre du plan. Ce document sera l'instrument juridique qui permettra d'aider à la prise de décision quant à la délivrance du quitus environnemental de fermeture.

Cet engagement de la société ROBEX est conforme à sa politique environnementale et à ses engagements socio-économiques en faveur des populations locales.

- **Aspects techniques**

Les aspects techniques concernent l'ensemble des aménagements concrets qui seront réalisés sur le terrain pour assurer la restauration et la réhabilitation des sites miniers et des infrastructures annexes. En théorie, et conformément aux dispositions techniques prévues par les normes internationales de l'industrie extractive, la réhabilitation d'un site minier dans le cadre du plan de fermeture porte essentiellement sur les aspects techniques suivants :

- la démolition et l'enlèvement de toutes les infrastructures rattachées à la mine, à savoir : usine de traitement, laboratoires, chevalement, ateliers, garages, magasins de stockage, bâtiments administratifs, hôtel et cité minière, centrale thermique, dépôts d'ordures ménagères, ferrailles, emballages, épaves, etc. A ce niveau, la société s'engage à se conformer à toutes nouvelles dispositions législatives et réglementaires qui surviendraient et/ou à toutes propositions de l'Administration des Mines, relatives au maintien des infrastructures ;
- la sécurisation de la carrière et des galeries (s'il y en a) ;
- la réhabilitation, l'aménagement et la sécurisation du bassin à boues et des dépôts de stériles (adoucissement des pentes plantations d'arbres, etc.) ;
- l'obturation définitive des pistes de chantiers ;
- la dépollution des sols contaminés et le nettoyage définitif des sites ;
- la remise des lieux dans un état assaini.

Consciente que l'application rigoureuse de ces mesures techniques générera plus d'impacts négatifs qui seront ressentis par les populations locales, la société ROBEX se propose, conformément aux dispositions contenues dans les cahiers de charges et dans la Convention minière, d'appliquer rigoureusement les dispositions de réhabilitation et de restauration, tel que cité ci-haut, mais uniquement pour les infrastructures à caractère purement minier (chevalement, bassin à boues, dépôts de stériles, etc.), mais de consulter au préalable les services techniques, les populations et les collectivités locales pour déterminer les possibilités de reconversion et de valorisation des infrastructures restantes qui pourraient soutenir le développement local.

Il est à noter que les points ci-dessus doivent être discutés avec les autorités compétentes du Gouvernement, vu qu'ils peuvent identifier d'autres usages pour certaines des infrastructures de la mine.

Dans les chapitres précédents, des mesures ont été préconisées pour atténuer ou améliorer les impacts majeurs liés au projet. Pendant la construction du chantier et au cours des

opérations, il est reconnu que certaines hypothèses émises devront être confirmées et ajustées selon les réalités du terrain. En outre, comme beaucoup plus d'informations seront disponibles à travers la recherche et les contrôles continus, il est donc essentiel d'assurer une surveillance régulière sur l'environnement pour que constamment, les impacts négatifs soient réduits et les impacts positifs soient bonifiés.

La philosophie de la société ROBEX est basée sur le concept que durant la construction et le fonctionnement du projet, un plan de fermeture acceptable du point de vue écologique ait été préparé. Ce concept est de laisser le site dans un état ne nécessitant aucun frais de la part d'aucune partie pour le maintenir dans une condition saine et stable du point de vue écologique. Les procédures opérationnelles seront également faites pour s'assurer que toutes les activités d'exploitation seront exécutées de manière à ce que la fermeture du site se fasse de façon systématique et effective. En cas de cessation des activités et en vue de l'insertion du site dans un environnement assaini, la société ROBEX engage sa responsabilité technique et financière pour assurer la réalisation et le contrôle des activités ci-après :

✓ ***Aménagement et stabilisation de la carrière***

Il est économiquement impossible de combler la carrière avec les matériaux enlevés en cours d'exploitation. Toutefois, le dimensionnement des pentes définitives de la carrière sera réalisé en fonction de la stabilité à long terme des talus et la sécurisation des berges et de l'accès sera également prise en compte. Les programmes envisagés pour l'aménagement du site seront précédés d'études spécifiques permettant de définir les travaux pour garantir la stabilité et la mise en sécurité définitive du site.

✓ ***Démolition des installations du jour***

Toutes les installations à caractère purement minier, qui ne peuvent être utilisées à d'autres fins, seront enlevées ou démolies. Afin d'éviter la création de friches industrielles, celles qui seront laissées en place, seront aménagées pour qu'elles ne constituent pas une source de danger pour les personnes ou un inconvénient pour l'environnement. Les dépôts de stériles et les terrains sous-jacents seront stabilisés et sécurisés. Pour les équipements qui seront laissés in situ, la société ROBEX tiendra un dossier précisant leur nature, leur emplacement, leurs caractéristiques et les aménagements effectués.

✓ ***Programme de dépollution du milieu***

Un diagnostic de l'état de pollution des sols et des eaux, sera établi avant la fermeture du site. Ce diagnostic aura pour but d'identifier les zones partiellement polluées et d'évaluer l'impact potentiel (actuel et futur) sur l'environnement. En cas de constat de pollution du milieu, un traitement approprié sera fait avant les opérations de fermeture. Dans ce cas, les objectifs de dépollution seront fixés de commun accord avec l'administration, en fonction de l'utilisation future du site. De plus, les risques de pollution ultérieure des ressources hydrologiques seront analysés et des mesures appropriées seront mises en place pour leur mitigation.

✓ ***Sécurisation du site***

Une étude documentaire préalable sera faite en vue d'identifier les zones à risque en tenant compte de leur utilisation antérieure (zones de stockage de produits chimiques ou d'explosifs, aires de lavage d'engins, etc.). Toutes les zones présentant des risques

potentiels et identifiées comme telles, seront sécurisées et clôturées par une grille de protection.

- **Aspects financiers**

Pendant toute la durée de l'exploitation, ROBEX et sa Société d'exploitation mettront en place une réserve sous la forme de provision financière faisant partie intégrante du fonds de fermeture de la Mine de Nampala, afin de couvrir l'ensemble des coûts associés à la fermeture, à la réhabilitation et la surveillance du site minier. La détermination du montant nécessaire ainsi que le mode d'accumulation de ces fonds, seront déterminés en fonction d'un certain nombre de paramètres, à savoir :

- la durée de vie actualisée de la mine ;
- la complexité des mesures d'atténuation ;
- le coût lié à la réhabilitation des sites ;
- la gestion des problèmes socioéconomiques relevant de la responsabilité de la mine ;
- les dispositions législatives requises en la matière.

Ces provisions sont constituées en vue de s'assurer que le coût des travaux de restauration soit couvert ; elles se feront provisoirement à partir des coûts d'exploitation et seront mobilisées dans un fonds administré par la Société d'exploitation.

- **Recherche sur les impacts latents et diffus**

Cette rubrique concerne l'ensemble des études, des recherches de terrain et analyses en laboratoires que la société ROBEX envisage de réaliser pour le suivi de certains facteurs d'impacts dont les effets pervers ne seront perceptibles que sur le long terme, comme par exemple la détérioration de la qualité des eaux souterraines, l'apparition de nouvelles pathologies liées aux effets cumulatifs de la mine, l'effet des polluants diffus dans l'air, la perte ou la diminution d'espèces biologiques ou d'autres ressources naturelles, etc.

Ces recherches devront permettre de déterminer les meilleures mesures d'atténuation et de prévoir le budget requis pour gérer les impacts diffus.

- **Gestion des impacts résiduels**

Dans le cas d'un projet minier comme celui de Nampala, subsisteront forcément des impacts résiduels, malgré la réalisation des mesures techniques d'atténuation et de mitigation. Les impacts résiduels sont ceux qui subsistent malgré les actions d'aménagement et d'amélioration apportées aux sites. Ces impacts résiduels sont généralement d'un niveau inférieur à ceux des impacts initiaux (c'est à dire à ceux des impacts n'ayant pas fait l'objet d'atténuation), mais peuvent avoir des effets cumulatifs dans un contexte régional ou global.

Ainsi, sur le site de Nampala, subsisteront quelques impacts résiduels inévitables qui seront rattachés aux infrastructures suivantes :

- la carrière ;
- le dépôt de stériles, dans une moindre mesure.

Les mesures à appliquer pour éviter les effets résiduels dans le cas de la mine de Nampala sont, entre autres :

- la sécurisation de la carrière pour contrôler l'accès aux personnes et aux animaux ;
- la sécurisation des parois et des berges ainsi que l'aménagement de la carrière pour différents usages : visites géologiques guidées, recherches académiques et universitaires, randonnées touristiques, pisciculture, etc. ;
- le suivi post-projet du site par l'équipe du service de l'environnement de la ROBEX.

• **Suivi/surveillance, information et communication**

La mise en œuvre du plan de restauration et de fermeture de la mine de Nampala sera assurée à travers différentes actions que la société ROBEX doit mettre en place. En effet, les résultats de la consultation publique ont situé les enjeux environnementaux et sociaux liés à l'exploitation future de la carrière de Nampala. Ils ont également permis de révéler l'inquiétude de la population locale quant aux contraintes environnementales et sociales actuelles et futures. Ce qui a conduit à la formulation de recommandations pertinentes pour renforcer la prise en compte de leurs préoccupations à travers un processus participatif de consultation et de concertation.

En vue de répondre à ces préoccupations, la société ROBEX mettra en place un plan d'actions qui sera axé sur :

- le suivi et la mise en œuvre des recommandations dégagées par les résultats de la Consultation publique ;
- les campagnes d'information, de communication et de sensibilisation sur les aspects environnementaux et sociaux liés au projet minier, les bonnes pratiques environnementales, les mesures de sécurité sur les sites abandonnés. Les acteurs et les cibles visés pour ces campagnes concernent, entre autres : les autorités locales, les associations socioprofessionnelles, les populations locales, les forces de l'ordre et de sécurité, les chefs traditionnels, les groupements associatifs et les leaders d'opinion.

8.2.2. Stratégie pour le développement durable des communautés riveraines

La meilleure stratégie à adopter pour faire face aux aspects socioéconomiques doit faire appel en premier lieu aux populations locales qui seront directement affectées par l'arrêt de l'exploitation minière.

En effet, les riverains doivent désormais adopter une culture d'épargne et de réinvestissement, en ayant à l'esprit que les ressources financières provenant de la mine sont limitées dans le temps, car liées à la vie de la mine.

Pour ce faire, un accompagnement et un appui à la collectivité locale et aux populations riveraines s'avère nécessaire dans ce contexte particulier où l'information, la formation et la sensibilisation seront les meilleurs outils pour préparer les populations à une gestion futuriste et durable des gains tirés de l'exploitation minière.

CHAPITRE IX : CONCLUSION

Le projet d'exploitation du gisement aurifère de Nampala est une orientation stratégique de ROBEX INC. de se lancer dans l'exploitation minière afin d'accroître la production nationale d'or et lutter contre la pauvreté.

En termes de développement local, régional, national, les retombées potentielles sur le plan socio-économique pour les populations seront significatives.

Certes le projet va engendrer des impacts négatifs sur le milieu naturel et humain. Toutefois, ces impacts négatifs potentiels n'auront pas d'effets écologiques majeurs irréversibles, tant sur les réserves naturelles que sur les espèces protégées ou en voie de disparition. Les impacts négatifs potentiels pourraient être circonscrits techniquement et financièrement dans des limites raisonnables, ou même parfois être compensés par des mesures correctives adéquates à travers le Plan de Gestion Environnemental et Social qui a été proposé.

Les impacts positifs potentiels que le projet d'exploitation du gisement de Nampala pourrait générer aux niveaux politique, socioéconomique, etc... sont inestimables par rapport aux impacts négatifs potentiels d'ordre environnemental et social.

BIBLIOGRAPHIE

1. Gaétan A. Leduc, Michel Raymond : L'évaluation des impacts environnementaux - Un outil d'aide à la décision 403 p.
2. Recueil de textes en droit de l'environnement au Mali : Tome 1 – Textes nationaux régissant l'environnement et les ressources naturelles ; Tome 2 – Textes internationaux.
3. Etude d'impact sur l'environnement du projet minier de la propriété DIANGOUNTE-MALI DE RESSOURCES ROBEX.INC. N'GARY SA, ASERNI, 2004
4. Etude d'Impact Sociale et Environnementale – Projet Carrière Nord, Mine d'Or de Sadiola (mali), Société d'Exploitation des mines de Sadiola (SEMOS), 2003
5. Centre d'analyse et de Formulation de Politique de Développement, Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), Etude sur l'éradication de la pauvreté et développement des moyens d'existence durables dans les communautés minières artisanales du Mali, octobre 2002
6. Directives d'évaluation de l'impact des projets miniers sur l'environnement, Banque Africaine de Développement, 1995

ANNEXES

Annexe 1 : Termes de référence

TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET AURIFERE DE NAMPALA (REGION DE SIKASSO)

I. CONTEXTE

Robex est une société junior canadienne d'exploration et de développement minier dont les neuf permis sont localisés au Mali. Trois des permis de **Robex** sont situés au sud du Mali (Mininko, Kamasso et N'Golopène) tandis que les six autres sont à l'ouest du pays (Diangounté, Sanoula, Kolomba, Moussala, Wili-Wili et Wili-Wili Ouest). **Robex** travaille présentement au développement de ces permis, qui démontrent tous une géologie favorable avec un potentiel pour la découverte de gisements aurifères. Les résultats encourageants enregistrés dans la mine d'or de Nampala, a amené **Robex** d'entreprendre l'exploitation à ciel ouvert de cette mine.

Les présents termes de référence vont servir à préparer l'étude d'impact environnemental et social à réaliser dans le cadre du projet d'exploitation d'or à Nampala. Cette évaluation environnementale est requise conformément au décret N° 08-346/P-RM du 26 juin 2008 afin d'assurer une insertion optimale du projet dans la durabilité.

L'étude d'impact environnemental et social doit permettre à la Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances et au promoteur de disposer d'un document analysant les stratégies à adopter pour une gestion améliorée de l'environnement lors de la construction et de l'exploitation de la mine.

Elle doit être menée selon une approche scientifique et satisfaire les besoins des populations bénéficiaires, des promoteurs et du décideur de façon à être un véritable outil de planification du projet. Tout au long de sa réalisation, le consultant doit porter une attention particulière aux informations et préoccupations émanant non seulement des collectivités territoriales mais aussi celles du Ministère chargé de l'Environnement et autres partenaires concernés par le projet.

II OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

L'étude d'impact environnemental et social a pour objectifs de déterminer l'impact potentiel du projet sur l'environnement et identifier des mesures et recommandations susceptibles d'éviter, d'atténuer ou de compenser les effets négatifs. Les mesures et les recommandations devraient porter notamment sur : les variantes de solutions techniques, la caractérisation des milieux biophysique et humain et l'élaboration d'un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).

Les services techniques et administratifs, les autorités communales et les populations seront suffisamment informés au démarrage de l'étude pour s'assurer que l'intégralité des

problèmes est prise en compte. L'étude d'impact environnemental et social devra répondre aux exigences de la législation malienne en matière de protection de l'environnement. Au cours de la consultation publique, les populations affectées, les organisations professionnelles, les ONG actives dans le domaine de l'environnement et d'autres devront être informées de l'existence et du contenu du projet et devront avoir l'opportunité d'exprimer leurs préoccupations par rapport au projet.

III. RESULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus sont :

- une description de l'état initial de l'environnement ;
- une identification et évaluation des impacts positifs et négatifs du projet proposé sur l'environnement ;
- une description de la méthodologie utilisée pour la consultation publique ;
- une description des mesures permettant de prévenir, de réduire ou de compenser les graves détériorations du projet sur l'environnement e des mesures permettant de bonifier les impacts positifs du projet ;
- un plan de gestion environnementale et sociale.

IV. METHODOLOGIE ET TACHES A EXECUTER

La méthodologie consiste à entreprendre les actions ci – dessous décrits:

4.1. IDENTIFICATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DESCRIPTION DU PROJET

La zone d'étude est la zone d'influence du projet. Elle doit être bien délimitée et avoir une dimension permettant de cerner tant les effets directs qu'indirects du projet.

Le consultant effectuera une description des composantes du projet en apportant les informations suivantes : localisation, structure d'ensemble, taille, capacité, etc.. Il fera également une description des activités devant être menées avant la construction de la mine, des activités de construction et d'exploitation, du calendrier d'exécution des activités, du personnel affecté au projet, des équipements et services, des activités de fonctionnement et d'entretien, de l'investissement et de la durée de vie du projet. Cette description devra être aussi détaillée que possible de manière à permettre l'identification des facteurs d'impacts ainsi que les impacts associés à ces facteurs.

En résumé, le consultant fera:

- la description du site, du projet et les activités projetées ;
- la description de l'ensemble des caractéristiques connues et prévisibles associées au projet incluant les travaux, aménagements, installations et équipements importants prévus pendant les deux phases de réalisation du projet.

4.2. IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS (ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT)

Cette étape consiste à déterminer la nature et les dimensions spatiales et temporelles des perturbations engendrées par le projet. Le consultant doit entre autre analyser les effets des perturbations ci- après :

- Impacts sur les ressources du sol ;
- Impacts sur les ressources en eaux (souterraine et de surface) ;
- Impacts sur la faune et la flore ;
- Impacts sur les activités humaines (création d'emplois, amélioration des infrastructures de base...);
- Impacts sur la qualité de l'air ;
- Impacts sur la santé des populations (risques de maladies, d'accidents...).

Ainsi, le consultant rassemblera, évaluera et présentera de manière appropriée les données de base sur les principales caractéristiques environnementales de la zone d'étude. Il conviendra d'inclure toute information pertinente sur le changement susceptible de se produire avant le début du projet.

En résumé, la description de l'état initial comprendra les éléments suivants : environnement physique, biologique, socio- économique et culturel sur la base des informations disponibles.

4.3. CONSIDERATION JURIDIQUE ET REGLEMENTAIRE

Le consultant procédera à une analyse des règlements et normes pertinentes relatives à la qualité de l'environnement, à la santé et à la sécurité, à la protection des zones sensibles, au choix des sites etc....

4.4. EXECUTION DE CONSULTATION PUBLIQUE

Le consultant organisera des consultations publiques avec les populations riveraines du site du projet, les autorités administratives et locales de la zone d'influence du projet afin de recenser leurs attentes et préoccupations et de les insérer au tant que possible dans les mesures environnementales

4.5. IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTENUATION

Le consultant doit identifier les mesures d'atténuation ou de compensation des impacts négatifs et des impacts résiduels. Il recommandera des mesures souples et économiques efficaces pour prévenir ou réduire les impacts négatifs les plus significatifs en dessous d'un niveau acceptable. Le consultant estimera également les impacts et les coûts de ces mesures et les conséquences institutionnelles.

4.6. ELABORATION D'UN PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Le consultant préparera un plan de gestion environnementale et sociale comprenant les programmes de travail proposés, les estimatifs budgétaires, les calendriers, les besoins en termes de personnel et de formation et tout autre soutien requis pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

Il conviendrait d'examiner les mandats et les capacités des institutions au niveau local et national ainsi que de prescrire les étapes requises pour renforcer ou étendre leurs capacités pour permettre la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale.

Le consultant doit préparer un plan détaillé pour effectuer le suivi de la mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts du projet. Il faudra inclure dans ce plan une estimation des coûts initiaux et récurrents et une description des autres intrants requis (formation, renforcement institutionnel....) permettant la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale.

V. RAPPORT

En tout état de cause le rapport d'évaluation environnementale et sociale doit être structuré conformément au décret N°08-346/P-RM du 26 juin 2008, relatif à l'étude d'impact environnemental et social comme suit :

- un résumé non technique du dossier d'étude d'impact sur l'environnement ;
- des informations générales, notamment la description du projet proposé, les caractéristiques et les limites de la zone d'étude, les principales parties concernées ;
- une description de l'environnement du projet proposé : les caractéristiques physiques, biologiques et socioculturelles, les tendances et menaces pour l'environnement ;
- une identification et une évaluation des impacts positifs et négatifs potentiels : directs et indirects, immédiats et à long terme, importants et secondaires, locaux et éloignés du projet proposé sur l'environnement ;
- une analyse des solutions de remplacement ;
- une estimation des types et quantités de résidus et des émissions attendus (pollution de l'eau, de l'air et du sol, bruit, vibration, etc...) occasionnés par le projet ;
- une description des mesures permettant de prévenir, de réduire ou de compenser dans la mesure du possible de graves détériorations de l'environnement ainsi que la description des mesures alternatives ou d'intervention non compensables mais prioritaires dans la nature, le paysage et le milieu humain ;
- une brève description des méthodes utilisées pour la consultation publique et les résultats y afférents ;
- une analyse coûts/avantages ;
- un plan de gestion environnementale et sociale.

Le consultant élaborera un rapport résumant les résultats de l'étude. Ce rapport devra être concis et se limitera aux aspects environnementaux les plus significatifs, conclusions et actions recommandées. Il sera rédigé en Français et fournis en 15 exemplaires.

Annexe 2 : Procès verbal de la consultation publique

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Lundi 08 Novembre s'est déroulé dans la salle de délibération de la mairie une réunion dans la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

- 1) La présentation de l'évolution de la recherche minière effectuée par ROBEX-SA.
- 2) La consultation publique des Services Techniques et le bureau communal ainsi que la planification de la consultation publique des villages riverains par la mine.
- 3) Divers :

La séance fut ouverte à 12 h 37mn.

Prenant le premier la parole le président de séance a placé la rencontre dans un contexte tout en remerciant la Société ROBEX pour l'initiative d'informer au maximum les autorités communales et les populations pour une meilleure compréhension et requérir les attentes et avis lors des consultations publiques afin de créer un climat d'entente pour le bonheur de tous les acteurs.

Le Maire de la commune Daouda TOGOLA a abordé tout en souhaitant la bienvenue à la Société, il a ensuite insisté sur l'information pour toutes les activités qui seront menées afin de minimiser les plaintes.

Avant l'ouverture des débats, le président de séance a demandé à chaque participant de se présenter ce qui fut fait pour ensuite donner la parole au Directeur Général de ROBEX-SA afin de présenter le projet de la nouvelle mine. .../...

-2-

Le Directeur Général de ROBEX-SA :

Je vous informe que la société Robex a juste 240 000 ~~tonnes~~ tonnes d'or à exploiter donc très minime par rapport aux autres Sociétés Minières opérants au Mali. Je tiens à vous informer aussi qu'on a des modestes moyens par rapport aux autres sociétés minières mais je ferais tout pour que les partenaires sur terrains puissent être satisfaits de nos actions. Il faudrait aussi que les Services Techniques soient modestes dans leur requête par rapport à leurs doléances, c'est-à-dire sans être excessif compte tenu de nos modestes moyens. Aussi le Canada a eu confiance au Mali à travers ma modeste personne et c'est l'un des pays au monde qui exige la préservation et la sauvegarde de l'environnement.

Le Sous-Prefet :

J'ai une question à poser au Directeur de Robex : Comment comptez-vous s'y prendre pour la sauvegarde de l'environnement ?

Réponse du Directeur de Robex : Je travaille avec les Canadiens qui respectent beaucoup l'environnement. Les espèces ligneuses détruites seront automatiquement respectées, les sols détruits seront restaurés à travers l'appui des Services Techniques bien sur.

La Société Robex fera tout pour respecter la production de 1kg de cyanure par tonne d'or ; car nos prévisions étaient de 7 tonnes d'or soit 7 kg de déchet nuisants en tout et pour tout selon les prévisions.

N.B : Après la réponse du Directeur de Robex, le président de séance a passé la parole aux Services Techniques suivantes :

Moussa FAYINKE (Le Chef de Poste des Eaux et Forêts) :

Je remercie tout le monde ici présent et l'objectif de la dite réunion a été bien compris. Je suis comblé car déjà il y a une convention de la gestion des ressources naturelles d'une manière rationnelle et que Robex a déjà pris en compte durant ses opérations de préserver et de sauvegarder l'environnement. Je souhaiterais qu'on remplace les espèces coupées.

Il y a de cela un moment, le maire m'avait demandé qu'on arrête les actions de Robex car la Société est entrain d'intervenir sans nous impliquer, je l'avais dit non, il faut qu'on rencontre le Directeur Général qui est un homme pragmatique et respectueux en matière de collaboration, en plus de cela j'ai eu à travailler avec lui et je le connais.

Je suis service technique chargé de la conservation de la nature, je ferais tout pour faciliter la mission à Robex tout en respectant les principes de la

-3-

sauvegarde de l'environnement car on a eu la chance d'avoir un homme de dialogue et de consensus qui est le Directeur Général de Robex.

Le Chef Sous-Section d'Agriculture : Seydou MAÏGA

Je remercie tous les participants ici présents. Je pense qui dit orpaillage et installation d'usine d'extraction d'or dira bien sur destruction du sol et de l'écosystème d'où l'empâtissement de la production agricole.

Nous sommes services techniques pour 18 villages et on a passé toute cette campagne, sans goutte de carburant et un d'entre nous n'a pas un moyen de déplacement car nous sommes trois (3) agents pour 17 villages.

J'invite Robex à nous équiper en équipement roulant, en carburant et lubrifiant en fournitures et mobiliers de bureau accompagnés d'un ordinateur pour nos saisies. De mon arrivée à aujourd'hui tout le travail se fait en manuscrit. Le service est dans la rue c'est la mairie qui nous a récupéré tout en nous donnant un local, une table et des mobiliers.

J'invite également Robex à penser au développement des filières agricoles nouvelles surtout les légumes et agrumes et la promotion des autres filières déjà présentes car l'installation d'une usine entraîne l'arrivée massive des consommateurs.

J'invite également Robex à s'investir dans la transformation des produits locaux (anacarde, mangue, orange etc...)

L'Education :

Représentée par les Directeurs du 2^{ème} Cycle et du 1^{er} Cycle «A» (Issa Berthé et Qarazan COULIBALY). Nous souhaitons que les écoles soient clôturées, qu'ils y aient des points d'eaux.

Aussi, la réfection de certains bâtiments vétustes au niveau du 1^{er} cycle, que les écoles soient également électrifiées. On souhaite également avoir des matériels informatiques.

Dramane SANGARE dit Soula Dra : Président Commission Eau

Je souhaite que Robex préserve les eaux potables déjà existantes, qu'elle multiplie les points d'eau potable au niveau de la commune tout en souhaitant une collaboration franche entre nous et Robex.

-4-

Le Chef de Poste Médical (Bouba FOMBA) :

Je salue tout le monde. Avec la présence d'une usine il y aura affluence de personne de tout genre et j'invite Robex de nous appuyer dans la prévention et la lutte contre le paludisme et les MST (VIH-SIDA). Je souhaite avoir également un centre de dépistage moderne et ambulance pour l'évacuation rapide des urgences. J'aime également avoir un échographe à hauteur de souhait ; avoir également un personnel compétent supplémentaire.

Moulaye FAROTA : (Consultant)

Je remercie tout le monde ici présent, je demande que les Services Techniques ici présents nous appuient techniquement tout en nous fournissant des données statistiques actualisées sur leurs Services afin qu'on puisse produire un rapport digne de nom pour nos bailleurs et de surcroit même si ces données sont en manuscrit, elles sont les bienvenus. J'informe les Services Technique également que toutes données fournis par eux seront reconnues par le rapport.

Amadou GASSAMBE : Le Sous-préfet (Président de Séance)

Je souhaite que Robex pense à une étude épidémiologique pour éviter les erreurs du passé. Je souhaite avoir des nouveaux locaux (bureaux et logements) pour l'ensemble des services de la Commune sans oublier l'Administration générale qui a des bureaux et logements vétustes. J'invite également Robex à nous appuyer pour la venue des réseaux mobiles dans notre commune (Orange et Malitel). Les services techniques sont prêts à accompagner Robex dans ses missions au niveau de notre commune. Je souhaite également avoir une électrification rapide de Finkolo. Il faut également un suivi environnemental permanent.

Aussi que Robex pense au dédommagement des parcelles qui seront dans le permis minier. Ainsi qu'aux voyages d'études et d'échanges d'expériences. Je demande enfin de veiller sur l'emploi des jeunes de la localité.

Bakary SANGARE : Conseiller Communal

Je souhaite que Robex pense à la construction des pistes rurales notamment Fanterela, Zanférébougou, Madougou et Finkolo. Que la Société Robex pense également à l'émergence des PMI-PME.

Le Maire (Kalidou TOGOLA) :

Je rejoins l'agent forestier, déjà on a une convention sur la gestion des ressources naturelles qui déjà peut servir Robex dans ses actions de protection environnementale. J'invite Robex à s'investir dans l'aménagement des mares et bas fond sans oublier la promotion et le développement des filières agricoles.

-5-

J'invite Robex également à entretenir les tronçons Kongolikoro-Finkolo, Nampala et Tioba-Finkolo-Nampala.

Je souhaite également que le CSCOM soit clôturé et doté en médicaments et autres matériels de santé. J'invite Robex à multiplier les points d'eau potable, appuyer la mairie en matériels informatiques (ordinateurs et accessoires).

J'invite Robex à nous appuyer dans le perfectionnement de notre personnel et aux voyages d'études et d'échange d'expériences. J'invite Robex à nous appuyer dans l'obtention des réseaux de télécommunication (Orange et Malitel), comme l'a si bien dit le sous-préfet.

Le Directeur Général de Robex :

J'informe que le Canada est l'un des pays au monde qui respecte au mieux l'environnement, donc je ferais tout pour éviter le maximum possible les nuisances et soyez aussi sûr que toute essence touchée serait automatiquement remplacée.

J'invite l'agriculture et les eaux et forêts de se joindre à notre topographe afin d'y faire les levées topographiques au niveau de la zone minière.

Monsieur Le Président, je prends l'engagement de sauvegarder les intérêts de mon pays et ceux de la société, et nous ferons tout pour réaliser des investissements conséquents. Pour les autres requêtes, elles seront analysées en fonction des moyens financiers. Quant à l'ordinateur de la mairie, il sera livré dans les prochains jours. Concernant les écoles, les clôtures ne sont pas encore prises en compte mais des efforts seront faits pour les fournitures scolaires.

En ce qui concerne la mairie, elle aura ses équipements en informatiques (ordinateurs et accessoires) sous peu de temps. Présentement je ne peux dire qu'on construira des écoles et faire des clôtures, mais on appuiera les écoles en fournitures scolaires en fonction de nos moyens.

En ce qui concerne l'électrification c'est urgent pour nous car notre sécurité y dépend. Je souhaite avoir des copies du nouveau code forestier et le document sur la gestion des ressources naturelles élaboré par la mairie.

En ce qui concerne la sauvegarde de l'emploi local j'y pense et les jeunes de la commune seront prioritaires.

Je souhaite que les producteurs s'y préparent déjà pour l'approvisionnement de la mine en fruits et légumes.

-6-

Le Sous-Préfet :

A clôturé la réunion tout en souhaitant une collaboration franche avec Robex et partenaires tout en souhaitant une bonne réussite à Robex.

Le souhait est d'être impliqué dans toutes les activités qui seront menées afin que l'information soit véhiculée aux populations.

La séance fut levée à 14 h 00mn.

Le Secrétaire de Séance

Seydou B. MAÏGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance

Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-
Ganadougou

LISTE DES PRESENCES

N°	NOMS ET PRENOMS	POSTES	VILLAGES	EMARGE MENT
1	Leydau Naïja	Rep. Agricult.	Commune Finkolo	
2	Moussa Fayinji	Eaux et Forêts	Finkolo	
3	AMAZON MAIGA	Consultant		
4	LASSIN TOURE	Consultant		
5	Adams Sigobu	Géologue senior		
6	Tsimoko F. Mallo	Directeur		
7	Domo DJIBIABA			
8	Amadou Diarra	1er Adj au maire	Finkolo	
9	Warazan Coulibaly	Directeur N°CA	Finkolo	
10	Dramane Sangaré	Concil. parlementaire	Finkolo	
11	Djaramane Sangaré	2e Adj au maire	Finkolo	
12	Abdou HZIZ Diello	Regisseur Recoll.	Finkolo	
13	Adimou Lingani	ADPP	Finkolo	
14	Issa Boudhe	Directeur SEC F	Finkolo	
15	Birama Kone	conseiller	Ionokalawa	
16	Sgt Boulouar Cisse	chef de poste cote	Finkolo	
17	Ousseni Sangaré	Secrétaire Général	Finkolo	
18	Halidou Togolo	Maire	Finkolo-G	
19	Amadou Gastambé	Secr. Prefet	Finkolo-G	
20	Moulaye FARITA	Consultant	Bamako	
21	Abdel Kader Thiéba	Directeur yb Réseau	Bamako	
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Mardi 09 Novembre s'est tenue sur la place publique de Dézebéla une rencontre sur la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

1) La consultation publique des populations sur le projet d'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna.

2) Divers :

La séance fut ouverte à 10 h 30mn.

Le Maire après les salutations d'usage a présenté le sous-préfet entrant à la population et les autres membres de la délégation.

Prenant la parole le président de séance a placé la rencontre dans son contexte, tout en demandant de ne pas surtout se répéter et d'être précis dans leurs requêtes.

Monsieur Daouda TOGOLA (Maire) :

A remercié la population de Dezebela tout en annonçant que le vœu a été exaucé puisque les recherches d'or étaient en cours depuis belle lurette. Il s'agit aujourd'hui de sa mise en œuvre et pour cela une consultation doit être faite pour collecter les préoccupations. Aussi, les populations doivent s'attendre à un changement de comportement voir même des bouleversements des us et coutumes avec l'arrivée massive des populations de divers horizons. Seulement je vous demande de nous dire vos attentes par rapport à cette nouvelle activité mais il faudrait être surtout court et précis.

.../...

-2-

Le président de séance après les éclaircissements du Maire a donné la parole aux populations.

Bourama BAGAYOKO (Notable) :

A salué et remercié cette initiative pour requérir les attentes des populations. Le souhait avec l'avènement de la Mine est de recruter les jeunes pour résorber le problème de chômage mais également pour réduire l'exode rural. Aussi le village a un problème urgent d'abreuvoir pour les animaux.

Youssouf BAGAYOKO :

Aborde en souhaitant la construction des salles de classe en dur puisque celles existantes son en banco et vétustes.

Issa BAGAYOKO :

Demande l'aménagement du bas-fond d'une marre dénommée «Niani» qui pourra beaucoup soulager les populations.

Chaka BAGAYOKO :

Propose que la piste rurale Dezebela-Finkolo Ganadougou soit construite afin qu'elle soit praticable toute l'année.

Ladji BAGAYOKO :

Souhaite un appui pour équiper le centre d'accouchement traditionnel, cela se résume en lits, matelas, seaux, bouillards etc... tout en poursuivant la formation du personnel sanitaire.

Waraba TROARE :

Le village de Dezebela a un déficit en eau potable et pour cela un appui est demandé dans ce sens.

Amadou KONATE :

Le souhait avec l'avènement de la mine, est d'avoir les réseaux de communication (ORANGE et MALITEL) pour la commune. Aussi il serait très intéressant que le périmètre maraîcher soit aménagé pour les femmes du village qui sont d'ailleurs très dévouées.

Hamidou DIALLO : (Enseignant)

Demande la réalisation d'un point d'eau autonome pour l'école sans oublier la clôture de cette dernière et les fournitures scolaires.

-3-

Moulaye FAROTA : (Consultant)

Nous sommes très satisfait de ce que nous venons d'entendre, seulement il faudrait savoir que la mine a des moyens limités et ne pourra satisfaire à toutes les requêtes mais fera de son mieux. Seulement, je vous demande de créer un climat d'entente pour que les investisseurs soient rassurés.

Daouda TOGOLA : (Maire)

Les doléances évoquées feront l'objet d'analyse, et seront traitées en fonction des moyens financiers de la société et que cela soit compris par tous.

Yacouba SANOGO :

Il faudrait songer également aux artisans (Maçons, Menuisiers, ferrailleurs, etc...)

Le Sous-Prefet :

J'invite les populations en plus des requêtes formulées de penser à développer des activités notamment les maraîchages dont les produits pourront être consommés par les travailleurs. Aussi, il faudrait penser à préserver vos valeurs (Us et Coutumes) puisqu'il y aura une grande affluence des populations.

Le souci de certains également concerne leurs champs où des lieux d'activités économiques. Il s'agit pour cela d'appliquer la loi sur toute la ligne. En la matière tout champ touché serait dédommagé conformément aux textes en vigueur au Mali. A ce niveau il n'y a pas d'inquiétude puisque le Maire et le Sous-Préfet veilleront à cela, mais faudrait bien aussi que nous soyons informés en temps réel. Il a aussi évoqué le cas de Sadiola comme exemple avec le déplacement de deux (2) villages conformément à la loi Malienne avec le suivi d'autres instances internationales.


Enfin le président de séance a remercié les uns et les autres pour leur contribution de qualité, et a prôné l'entente qui est le socle de tout développement.

La séance fut levée à 11 h 11mn.

Le Secrétaire de Séance


Seydou B. MAIGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance


Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-Ganadougou

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Mardi 09 Novembre s'est tenue dans la cour du Chef de village de Tonakolakoro une rencontre sur la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

- 1) La consultation publique des populations sur le projet d'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna.
- 2) Divers :

La séance fut ouverte à 12 h 13mn.

Tout d'abord le Maire de la commune en la personne de Daouda TOGOLA a présenté le sous-préfet entrant à la population ainsi que les autres membres de la délégation.

Le président de séance a ensuite placé la réunion dans son contexte après les salutations d'usage et demandé aux participants d'être court et précis dans leurs déclarations et surtout éviter de se répéter.

Avant de donner la parole aux populations, il a été procédé à la présentation de tous les participants.

Sina DIARRA :

Nous oeuvrons au quotidien pour le développement de la commune donc la première demande suite à l'installation d'une mine est l'emploi des jeunes. En second point la construction de l'école en dur avec un point d'eau autonome.

.../...

-2-

Dougouna SANGARE :

Le souhait pour les paysans est d'avoir des matériels agricoles et l'aménagement d'un périmètre maraîcher pour l'association des femmes ainsi que l'achat d'un Moulin pour le village. Enfin il serait souhaitable que la piste rurale Tonokolakoro-Finkolo Ganadougou soit restaurée.

Youssef KONE :

Je demande la réparation de nos deux (2) pompes «Indiena» en panne.

Le sous-préfet après avoir écouté les différentes requêtes a remercié les populations et a rappelé que les populations doivent s'organiser autour des points d'eau en créant des comités villageois et si possible à défaut de faire payer directement à la pompe, procéder à une cotisation mensuelle au niveau de chaque famille afin de pérenniser les pompes puisque le Maire ne peut pas continuer éternellement à intervenir sans l'apport de la population bénéficiaire.

S'agissant des autres doléances elles seront étudiées et priorisées. Juste il est à rappeler que la Mine ne pourra pas tout faire mais interviendra selon ses moyens.

Le Maire de la commune a abondé tout en demandant l'implication de tous pour la réussite de ce projet.

Enfin le président de séance a prôné l'entente et a demandé de faire des bénédictions pour l'atteinte des objectifs fixés pour le bonheur de tous.

La séance fut levée à 12 h 37mn.

Le Secrétaire de Séance



Seydou B. MAIGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance



Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-Ganadougou

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
 Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Mardi 09 Novembre s'est tenue dans la cour du Chef de village de Nampala une réunion sur la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

1) La consultation publique des populations sur le projet d'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna.

2) Divers :

La séance fut ouverte à 16 h 52mn.

Tout d'abord le Maire de la commune en la personne de Monsieur Daouda TOGOLA après les salutations a procédé à la présentation du Sous-préfet et les missionnaires.

Le président de séance a placé la réunion dans son contexte, tout en informant les populations que c'est pour requérir leurs préoccupations afin de donner au mieux des réponses dans la mesure de possible pour cela ils doivent être précis et concis et surtout d'éviter les répétitions.

Le Maire de la Commune :

A félicité Robex à travers son Directeur Général car il a programmé la réalisation un Point d'Eau Potable dans le village de Nampala.

Le Directeur Général de Robex

A tenu à remercier les populations du village de Nampala pour la bonne collaboration qui a existé entre eux depuis de nombreuses années. Ainsi, comme l'a si bien dit le Maire, j'ai proposé de réaliser gratuitement un point d'eau potable dans le village. Aussi la construction de l'usine démarrera très bientôt et pourra s'étaler sur les deux prochaines années et nécessite beaucoup.

-2-

d'agent pour la réalisation. J'invite les uns et les autres à la compréhension et nous excuser pour les désagréments qui seront causés. Pour tout problème inhérent à l'activité la société prendra ses responsabilités.

Bakary SANOGO (Chef de Village) :

Je remercie tous les participant et fait des bénédictions pour la réussite de ce projet. Aujourd'hui j'ai trois préoccupations majeures dans ce village, il s'agit du problème d'Eau qui vient de trouver un début de réponse avec les déclarations du Maire et du Directeur Général de Robex, le problème de salles de classes qui sont toutes vétustes et le problème d'un centre de santé.

Aly SANOGO :

Je souhaite qu'on aménagement un barrage de retenue d'eau. Aussi un moulin pourrait soulager les femmes du village surtout pour presser le karité, ainsi qu'un périmètre maraîcher.

Salia TRAORE :

S'inquiète si l'usine avait à toucher leurs champs de culture.

Mamadou TRAORE (Représentant des Jeunes) :

Souhaite l'aménagement d'un terrain de sport pour les jeunes.

Le Sous-Préfet :

A remercié les intervenants et précisé que tout champs qui serait touché par l'activité minière serait dédommagé conformément à la loi en vigueur. Il s'agit de préciser que les gens comprennent que la terre appartient à l'Etat, mais que tous les intérêts des populations seront préservés. Pour les autres préoccupations elles seront étudiées et précisées et en fonction des moyens de la société des réponses seront données. Je vous demande de prendre à bras le corps cette activité qui pourra rapporter assez à la population mais dans l'entente et la quiétude. Aussi, nous aurons une affluence de population d'où un changement de comportement, pour cela il faudra s'adapter en préservant surtout les traditions.

Yaya SANOGO : (Imam)

Je demande à la société de restaurer la medersa déjà existante ainsi que son équipement.

Le Maire de la Commune :

Demande à la population une fois de plus de s'investir pour la réussite du projet. Enfin, des prières ont clôturé la rencontre dirigée par l'Imam du village.

-3-

La séance fut levée à 17 h 22mn.

Le Secrétaire de Séance



Seydou B. MAIGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance



Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-
Ganadougou

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Mardi 09 Novembre s'est tenue dans la cour du Chef de village de Yantioribougou une rencontre sur la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

1) La consultation publique des populations sur le projet d'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna.

2) Divers :

La séance fut ouverte à 9 h 40mn.

Tout d'abord le Maire tout en souhaitant la bienvenue a tenu à présenter à la population le sous-préfet entrant.

Prenant la parole le président de séance a placé la rencontre dans son contexte, tout en demandant aux intervenants de ne pas surtout se répéter afin de requérir le maximum d'information.

Monsieur Daouda TOGOLA (Maire) :

A abordé en faisant la genèse des recherches qui ont été effectuées devant de nombreuses années et qui ont abouti aujourd'hui au démarrage d'installation d'une Usine. Cela ne peut qu'être salué et aidé à la réalisation de ce vœu longtemps exprimé. Pour cette réalisation dans les villages de Nampala et Tjigouna des villages riverains seront forcément impactés d'où cette consultation pour recenser certaines préoccupations qui seront étudiées et priorisées pour les réalisations dans les mesures du possible de la Société. Enfin, je vous demande d'être plus concret pour gagner de temps et ne surtout pas se répéter.

.../...

-2-

Le président de séance après toutes les explications sur l'objet de la rencontre qui est la future installation d'une Usine pour l'extraction et le traitement de l'or a donné la parole aux populations.

Oumar BAGAYOKO (Notable) :

Après les salutations d'usage a souhaité que les salles de classe soient construites en dur au vu de leur vétusté, la réalisation de points d'Eau modernes ainsi que la construction de la piste rurale reliant Yanrioribougou à Finkolo-Ganadougou Chef lieu de la Commune.

Bourama DIALLO :

Je demande la réparation d'une pompe déjà existante avant la réalisation de nouveaux points d'Eau puisqu'il y a urgence à ce niveau.

Soungalo BAGAYOKO :

Abonde en demandant un centre de santé et la réalisation d'un périmètre maraîcher pour l'Association des Femmes du Village.

Madou BAGAYOKO :

Pour moi, il serait souhaitable que les jeunes soient recrutés pour les travaux de la Société afin de réduire leur école. Ainsi, si la Société pouvait aider à avoir des variétés améliorées, cela serait très réconfortant pour les paysans.

Daouda TOGOLA (Maire) :

A remercié les uns et les autres pour leurs interventions démontrant une fois de plus leur souci pour le développement de leur localité.

Il a aussi, informé qu'il est difficile pour l'instant de créer un centre de santé, mais que plusieurs préoccupations en matière de santé ont été prises en compte par le Chef de Poste Médical de Finkolo-Ganadougou lors de la consultation avec les Servies Techniques.

Le président de séance a félicité les populations pour les requêtes responsables formulées et qui seront étudiées. Il faudrait aussi comprendre que la Société ne pourra pas réaliser tous les vœux mais fera le maximum pour aider au bien être des populations riveraines. Aussi, il prône un climat d'entente pour la réalisation des objectifs assignés. Enfin il a demandé à chacun de faire des prières pour l'aboutissement de ce projet.

-3-

La séance fut levée à 10 h 04mn.

Le Secrétaire de Séance



Seydou B. MAIGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance



Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-
Ganadougou

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Mardi 09 Novembre s'est tenue sur la place publique de Kokonna une rencontre sur la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

- 1) La consultation publique des populations sur le projet d'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna.
- 2) Divers :

La séance fut ouverte à 16 heures.

Tout d'abord le Maire de la commune a présenté le Sous-Préfet entrant ainsi que les autres membres de la délégation.

Le président de séance a abondé tout en plaçant la réunion dans son contexte seulement il a tenu a rappeler que cette réunion était relative à leur information sur l'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna et au vu de la distance qui sépare leur village aux deux (2) localités, l'impact ne serait pas direct. Pour le bon voisinage, les autorités communales ont tenu à les informer pour qu'elles s'approprient de l'activité.

Ainsi, le Chef de Village et quelques Notables ont formulé des vœux pour la réussite du projet.

Enfin, le président de séance a remercié tous les participants pour leur compréhension.

.../...

-2-

La séance fut levée à 16 h 25mn.

Le Secrétaire de Séance



Seydou B. MAÏGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance



Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-
Ganadougou

Cercle de Sikasso
Commune Rurale de
Finkolo-Ganadougou

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

PROCES VERBAL DE REUNION

*****0*****

L'An Deux Mil Dix et le Mardi 09 Novembre s'est tenue dans la cour du Chef de village de Bangorobougou une rencontre sur la présidence de Monsieur Amadou GASSAMBE sous préfet de Finkolo-ganadougou.

La liste de présence est jointe en annexe,

L'ordre du jour portait sur :

- 1) La consultation publique des populations sur le projet d'installation d'une Usine d'extraction d'or à Nampala et Tjigouna.
- 2) Divers :

La séance fut ouverte à 13 h 18mn.

Le Maire de la commune a tout d'abord présenté le sous-préfet entrant et les autres membres de la mission.

Le président de séance a placé la réunion dans son contexte, tout en informant les populations que c'est pour requérir leurs préoccupations suite à l'installation d'une Usine d'extraction d'or, donc il est souhaitable d'être précis et concis et surtout d'éviter au maximum les répétitions.

Le Maire de la Commune :

A remercié la Société ROBEX qui durant plusieurs années étaient entrain de mener des recherches dans la commune. Aujourd'hui ce vœu a été exaucé et pour cela il a invité les populations à s'investir pour aider à la réalisation de ce projet tant attendu et pour le bonheur de tous.

Broulaye SANGARE

Nous sommes très émus de la nouvelle puisqu'à un moment donné nous étions pessimistes mais aujourd'hui dieu merci, vous nous parlez de l'installation d'une Usine. Cela ne peut que nous soulager et je prie le bon dieu pour

l'aboutissement de ce projet. En cela je demande la réalisation d'un point d'eau et d'un abreuvoir pour les animaux.

Tréfila SANGARE :

Je souhaite que la piste rurale Bangorobougou-Finkolo Ganadougou soit restaurée avec l'avènement de la Mine.

Seri SANGARE :

Le vœu est la construction d'une mosquée en dur pour les fidèles.

Fatoumata SANGARE :

Les femmes souhaitent avoir des matériels de transformation des produits locaux sur place. Ainsi, elles veulent que leur périmètre maraîcher soit aménagé.

Arouna DIAKITE :


Demande la construction de salles de classe en dur ainsi que leurs équipements.

Le Président de Séance :


A rassuré que les préoccupations seront prises en compte mais seront traitées en fonction des moyens de la société. Ainsi, il a demandé aux uns et autres de s'investir pour la réussite du projet et dont la réalisation soulagera les populations riveraines.

La séance fut levée à 13 h 38mn.

Le Secrétaire de Séance


Seydou B. MAÏGA
Chef Sous-Secteur Agriculture

Le Président de Séance


Amadou GASSAMBE
Sous-Préfet de Finkolo-
Ganadougou

PROCES VERBAL DE LA CONSULTATION PUBLIQUE A DJIKOUNA

L'an deux mille dix et le dix Novembre, sous la présidence de l'Adjoint au Maire Monsieur Moctar DIARRA, s'est tenue à la mairie de Djikouna, la consultation publique relative au projet aurifère de Nampala de la Société minière ROBEX.

Outre le 1^{er} Adjoint au Maire, étaient également présents (voir liste de présence).

Le Maire, après avoir souhaité la bienvenue au promoteur et à l'équipe de consultants, a expliqué aux populations l'objet de la rencontre avant de donner la parole au Directeur de ROBEX.

Abdel Kader MAIGA (Directeur ROBEX):

C'est un honneur pour moi d'être là avec les populations de Djikouna pour les informer sur les activités que ROBEX veut entreprendre dans la zone. Il s'agit de la construction de la mine qui doit intervenir dans deux ans environ.

En prélude à cette construction, il est mieux indiqué d'approcher les populations afin de recueillir leurs préoccupations et attentes par rapport à cette activité qui peut générer des impacts tant positifs que négatifs.

Moctar DIARRA, 1^{er} Adjoint :

En tant qu'élu communal, il me plait d'attirer l'attention du promoteur sur deux préoccupations majeures de la commune avant que je sois complété par d'autres intervenants. Il s'agit :

- du manque d'équipements au niveau du centre de santé, et ;
- de l'insuffisance de matériels didactiques pour les scolaires.

Siaka SANOGO, Président des jeunes :

Mes préoccupations sont les suivantes :

- le curage de la mare "Moni" et
- la construction d'un ouvrage hydro agricole (petit barrage) pour faciliter l'irrigation de nos terres de cultures.

Daouda SANOGO :

Je souhaite au nom de la jeunesse que le promoteur pense à créer des emplois pour les jeunes et à doter la commune d'un espace de loisir.

Drissa SANGARE, chasseur :

Il est très important que les chasseurs soient associés à toutes les activités que la mine veut entreprendre, en rapport avec Djikouna.

Seydou SANGARE :

Dans l'optique d'une paix durable entre les communautés de Djikouna et de Nampala, j'attire l'attention de ROBEX sur les problèmes fonciers qui peuvent surgir. Nos populations demandent que nos terres soient sécurisées.

Mamadou SANOGO :

Ma seule doléance, c'est de réhabiliter notre mosquée.

Boubou SAMAKE, Enseignant :

A ma connaissance dans le cadre d'une exploitation minière, il ya des risques de dégradation des écosystèmes et des pollutions de l'atmosphère suite à l'utilisation de produits chimiques dangereux. Quelles sont les dispositions prises pour sécuriser la santé humaine et les animaux ? La Société envisage-t-elle d'électrifier Djikouna dans la mesure où il y aura une grande affluence des populations vers ce village, toute chose qui peut amener l'insécurité.

Drissa KONE, Enseignant :

Je souhaite que la mine appuie l'école qui est en détresse. Cet appui est d'autant plus nécessaire qu'à défaut de construire des salles de classe, nous proposons une bibliothèque bien fournie, des cartes, etc.

Chaka SANGARE, Chef de centre de santé :

Le centre de santé de Djikouna est difficilement accessible et je demande d'abord au Chef de village et à tous les villageois de m'appuyer afin que les usagers puissent venir librement au centre. Par ailleurs, nous sommes sous équipés et c'est pourquoi je demande à la Direction de ROBEX de nous appuyer en termes d'équipements, ne serait ce que pour la petite chirurgie, les lits d'hospitalisation et les moyens de déplacement.

Ce fût ensuite le consultant et le promoteur qui ont pris la parole pour donner des éléments de réponses aux préoccupations soulevées par les populations de Djikouna.

Moulaye FAROTA, Consultant :

En réponse aux préoccupations de Mr Boubou SANGARE, je partage vos inquiétudes et voudrais vous rassurer que la présence de l'équipe de consultants est de veiller à la prise en compte de tous les impacts négatifs et de proposer des mesures d'atténuation conséquentes.

Abdel Kader MAIGA, Directeur ROBEX :

C'est suite à vos bénédictions que nous en sommes là aujourd'hui, c'est-à-dire à une échéance proche pour la construction de l'usine. Je vous remercie infiniment et vous demande de continuer à prier pour ROBEX. Je voudrais vous rassurer également

que la Société ne ménagera aucun effort pour participer activement au développement communal. A ce titre je vous informe que :

- un point d'eau potable équipé vous sera offert très prochainement ;
- la Société prendra des dispositions pour doter le centre de santé en matériels et médicaments pour les premiers soins ;
- des dispositions seront prises dans le long terme pour aider la commune de Djikouna dans la mesure du possible.

L'ordre du jour étant épuisé, le Président de séance a mis fin à la réunion à 10 h 30 précises.

Djikouna, le 10 Novembre 2010

Le Président de Séance



Moutar DIARRA
1^{er} Adjoint au Maire



Le Secrétaire de séance



Mariétou COULIBALY
Secrétaire Général de la Mairie

PROCES VERBAL DE LA CONSULTATION PUBLIQUE A N'GOLOLA

L'an deux mille dix et le dix Novembre, sous la présidence de l'Adjoint au Maire Monsieur Moctar DIARRA, s'est tenue dans le village de N'Golola, la consultation publique relative au projet aurifère de Nampala de la Société minière ROBEX.

Outre le 1^{er} Adjoint au Maire, étaient également présents (voir liste de présence).

Après les salutations d'usage, le Consultant a pris la parole pour expliquer les raisons de la tenue de la rencontre :

Moulaye FAROTA, Consultant :

Notre présence aujourd'hui à N'Golola est due à la construction de l'usine que ROBEX envisage d'installer prochainement à Nampala. La construction de cette usine sera un moment déterminant dans le processus de l'exploitation de l'or tant pour la Société que pour les villages situés dans l'emprise de la mine. Aussi, selon la loi malienne, une étude d'impact environnemental et social est requise pour prendre en compte vos préoccupations et attentes.

Moctar DIARRA, 1^{er} adjoint Maire :

C'est l'occasion d'exprimer vos préoccupations car tous souhaits non formulés ne sauraient être pris en compte. A ma connaissance vous avez des urgences et c'est le lieu de les évoquer. Pour ma part en tant que Maire je souhaite que la priorité soit donnée à l'embauche des jeunes de N'Golola.

Mamoutou DIARRA, Cultivateur :

Je demande dans la mesure du possible que le promoteur procède au curage de la marre du village.

Nouhoum SANGARE, Cultivateur :

Nous avons une école qui manque d'enseignants. Normalement nous devrions avoir trois enseignants et il n'y a présentement que deux car le village n'a pas la possibilité de recruter le troisième. C'est pourquoi nous demandons au promoteur de nous venir en aide dans le recrutement d'enseignants.

Je demande également que le promoteur nous appuie par rapport à un point d'eau potable car il en manque dans le village.

Daouda KONATE :

Mes doléances sont les suivantes :

- Améliorer l'approvisionnement en eau potable du village ;
- Favoriser l'implantation du réseau téléphonique.

Kartio DIARRA :

Pour nous les femmes, la meilleure façon de nous venir en aide est de nous aider à :

- promouvoir le maraîchage par l'octroi de matériels ;
- mettre une plateforme multifonctionnelle à notre disposition ;
- améliorer notre système d'approvisionnement en eau potable.

Après ces préoccupations évoquées, le promoteur a pris la parole pour donner des éléments de réponses.

Abdel Kader MAIGA, Directeur ROBEX :

Nous en sommes à ce stade grâce à vos prières et je vous prie de continuer à prier pour nous. Sans risque de me tromper le prochain point d'eau qui sera installé par la Société dans le cadre du projet sera à N'Golola. En ce qui concerne le recrutement d'enseignant, je pense que nous allons vous aider dès que possible.

L'ordre du jour étant épuisé, le Président de séance a mis fin à la réunion à 12 h 05 précises.

N'Golola, le 10 Novembre 2010

Le Secrétaire de séance



Mariétou COULIBALY

Le Président de Séance



Moctar DIARRA

Consultation Publique du Projet Nampala de ROBEX

Liste de présence de Djikouma.

10-11-2010

Noms et Prénoms	Profession	Emargement
Lansine TOURE	Consultant	[Signature]
Moulaye FAROTA	"	[Signature]
Archonou KATIGA	"	[Signature]
Mochou Diarra	Secrétaire général	[Signature]
Umarietou Coulibaly	ingénieur de défense	[Signature]
Yelika Kante	Directeur adjoint	[Signature]
Boubou Samate	Directeur du C.C	[Signature]
Brahima Kone	chef du village	[Signature]
Moulaye Sangare	villageois/cultivateur	[Signature]
Sangare S	villageois/cultivateur	[Signature]
Salyou Sangare	villageois/cultivateur	[Signature]
Jarouba Sangare	enseignant	[Signature]
Drissa Kone	villageois/cultivateur	[Signature]
Brahima Sangare	villageois/cultivateur	[Signature]
Drissa Sangare	villageois - II -	[Signature]
Souley S	villageois - II -	[Signature]
Solomani Sangare	villageois - II -	[Signature]
Youssef Kante	villageois	[Signature]
Daouda Sanogo	chef jeunesse	[Signature]
Jaya Sanogo	villageois/cultivateur	[Signature]
Hadou Sanogo	villageois/cultivateur	[Signature]
Ourmane Sangare	villageois/cultivateur	[Signature]
Dramane Sangare	villageois/cultivateur	[Signature]
Fournier Kone	conseiller	[Signature]
Siaka Sanogo	villageois/cultivateur	[Signature]
Ma Oumar Sangare	villageois/cultivateur	[Signature]
Zoumana Sangare	villageois - II -	[Signature]
Bakary Sangare	villageois - II -	[Signature]
Siaka Sangare	medecin (DTC)	[Signature]
Salif Sangare	conseiller	[Signature]
Oumar Sanogo	villageois/cultivateur	[Signature]

*

Noms et Prénoms	Profession	Embarquement.
Mourisa Sangaré	villagerais (cultivateur)	✓
Adama Sangaré	villagerais (cultivateur)	
Diamana Sangaré	villagerais (---)	
Siaka Dialla	villagerais (---)	
Sidy Sangaré	villagerais (---)	
Souf Sangaré	villagerais (---)	
Abdoulaye Sangaré	conseiller	
Sata Sangaré	Menagère	
Sali Sangaré	Conseiller	
Selou Sangaré	Menagère	
Prata Sangaré	Menagère	
Kadia Sangaré	Menagère	
Mariam Sangaré	Menagère	
Kadia Sangaré	Menagère	
Nendou Sangaré	Menagère	
Sitan Dialla	Menagère	
Diara Sangaré	Menagère	
Kadiata Sangaré	Menagère	
Djamarou Balla	Menagère	
Safiatou Biarra	Menagère	
Djemelou Biarra	Menagère	
Pekia Sangaré	---	
Mariam S	---	
Messitan Sangaré	---	

Noms et Prénoms	Profession	Emargement
Kadiator Sangare	Managère	
Maminata Sangari	Menagère	
Adiarah Konate	Menagère	+
Mamini Balla	Présidente des femmes	✓
Awa Nialla	Menagère	↙
Safi Sangari	Menagère	
Awa Sanogo	Managère	

Consultation Publique du Projet Nampala de ROBEX
Liste de présence de N'Golola

	Noms et Prénoms	Profession	Emargement
1	Lansiné TOURE	Consultant	
2	Moulaye FAROTA	Consultant	
3	Abdel Kader Maïga	Directeur Robex	
4	AMADOU HAÏGA	CONSULTANT	
5	Maritan Coulibaly	secrétaire général	
6	Moctar Diarra	1 ^{er} Adjoint	
7	Abban Diarra	Cultivateur	
8	Abdou Diarra	Cultivateur	
9	Foukou Sangaré	Cultivateur	
10	Mamantan Diarra	Cultivateur	
11	Drissa Sangaré	Cultivateur	
12	Daanda Konati	Cultivateur	
13	Moussa Sangaré	Cultivateur	
14	Adia Sangaré	Médecin	
15	Brehima Diarra	Cultivateur	
16	Tahira Traoré	enseignante	
17	Seydou D Kone	enseignant	
18	Lassina Diarra	Cultivateur	
19	Hariri Diarra	Cultivateur	
20	Moussa Balla	Cultivateur	

Suite listes de présence ? ? ?

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi			
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX					
BP 4161 Bamako					
Tél (223) 221 38 24 Fax 221 86 35		Code du Point d'eau :			
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			N° de Laboratoire 97 K		
Lieu de prélèvement		Type de point d'eau	Date de prélèvement		
N'Golala (N'Gol W1)		Forage	09/11/10		
Longitude	Latitude	Demandeur	Date de réception		
0801736W	1227358N	Moulaye FAROTA	11/11/10		
		Date d'analyse :			
Région	Cercle	Commune	Préleveur		
Sikasso	Sikasso	Finkolo-Gana	Domo DJIGUIBA		
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °c		PH	6,12	Mat Sol Totales (105° C) mg/l	34,12
Couleur UCV	30	Cond (25°) µs /cm	25	Mat en Suspens (105° C) mg/l	
Turbidité UNT	9	Dureté mg/l CaCO ₃	9	OH ⁻	
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	6	Acidité	
				Mat en Susp Vol (105° C) mg/l	
Calcium mg/l Ca ²⁺	2,08	Carbonates CO ₃ ²⁻		Nitrates mg/l N	1,3
Magnesium mg/l Mg ²⁺	0,87	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	7	Fluorures mg/l F ⁻	0,00
sodium mg/l Na ⁺	1,7	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	0,5	Iodures mg/l I	
Potassium mg/l K ⁺	1,8	Chlorures mg/l Cl ⁻	1,8		
Fer mg/l Fe ²⁺	0,028	Manganèse mg/l Mn		Silice mg/l SiO ₂	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺		Zinc mg/l Zn	
Fer Total		Argent Ag mg/L			
		Azote ammoniacal mg/l N		Ortho phosphates mg/l	0,08
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂	0,003	Phosphore total mg/l	
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l		Phosphore Hydro mg/l	
DBO ₅ mg/l		Cyanures mg/l CN ⁻	0,003	Sulfures mg/l S	
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,000	Cyanure total mg/l	
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L			
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd		Indice de Ryznar	14,09
Mercurie mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,00	S,A,R	
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES			MESURES SUR LE TERRAIN		
Coliformes Totaux col/100 ml	20	Température °C	29,6		
Coli thermo tolerant col /100 ml	5	PH	5,32		
Strepto. Fécaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	24		
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU			
Observations			Véifié par		
Eau faiblement minéralisée, très douce, colorée et peu turbide, agressive à corrosion importante. Eau de qualité physico-chimique acceptable. Présence de colonies donc eau de qualité bactériologique médiocre. NB : Eau à traiter avant toute consommation humaine.					
<i>Ouvrons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i>					

Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 ineaux@yahoo.fr

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX			
E 4161 Bamako			
Tél 221 35 24		Fax 221 86 35	
Code du Point d'eau :			
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			N° de Laboratoire 99 K
Lieu de prélèvement		Type de point d'eau	Date de prélèvement
Djikouma (DJIK HP1)		Forage	09/11/10
Longitude	Latitude	Demandeur	Date de réception
0801570W	1231029N	Moulaye FAROTA	11/11/10
Date d'analyse :			
Région	Cercle	Commune	Préleveur
Sikasso	Sikasso	Finkolo-Gana	Domo DJIGUIBA
Paramètres		Résultats	
Paramètres		Résultats	
Paramètres		Résultats	
Température °c		PH	8,42
Couleur UCV	7	Cond (25°) µs /cm	308
Turbidité UNT	6	Dureté mg/l CaCO ₃	95
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	150
		OH ⁻	0
		Acidité	
Calcium mg/l Ca ²⁺	19,52	Carbonates CO ₃ ²⁻	1,18
Magnesium mg/l Mg ²⁺	10,62	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	183
sodium mg/l Na ⁺	28,0	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	0,75
Potassium mg/l K ⁺	1,7	Chlorures mg/l Cl ⁻	3,5
Fer mg/l Fe ²⁺	0,082	Manganèse mg/l Mn	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺	
Fer Total		Argent Ag mg/L	
		Azote ammoniacal mg/l N	
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂	0,002
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l	
DBO5 mg/l		Cyanures mg/l CN	0,002
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,000
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L	
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd	
Mercurure mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,01
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		MESURES SUR LE TERRAIN	
Coliformes Totaux col/100 ml	0	Température °C	29,5
Coli thermo tolerant col /100 ml	0	PH	6,89
Strapto. Fécaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	305
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU	
Observations		Vérfié par :	
Eau minéralisée, douce, peu colorée et peu turbide, légèrement incrustante et non corrosive. Eau de qualité physico-chimique acceptable. Absence de colonies donc eau de bonne qualité bactériologique.			
<i>Œuvrons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i>			

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX			
Tel 221 38 24		Fax 221 86 35	
Code du Point d'eau :			
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			N° de Laboratoire 101.K
Lieu de prélèvement Napamala (Nap HP1)		Type de point d'eau Forage	
Date de prélèvement 09/11/10		Date de réception 11/11/10	
Longitude 0802782W	Latitude 1235845N	Demandeur Moulaye FAROTA	
Date d'analyse :			
Région Sikasso	Cercle Sikasso	Commune Finkolo-Gana	Préleveur Domo DJIGUIBA
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °c		PH	6,80
Couleur UCV	23	Cond (25°) µs /cm	156
Turbidité UNT	10	Dureté mg/l CaCO ₃	32
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	15
		OH'	
		Acidité	
Calcium mg/l Ca ²⁺	5,69	Carbonates CO ₃ ²⁻	
Magnesium mg/l Mg ²⁺	4,32	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	18
sodium mg/l Na ⁺	11,9	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	0,5
Potassium mg/l K ⁺	0,8	Chlorures mg/l Cl ⁻	28
Fer mg/l Fe ²⁺	0,023	Manganèse mg/l Mn	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺	
Fer Total		Argent Ag mg/L	
		Azote ammoniacal mg/l N	
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂	0,006
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l	
DBO5 mg/l		Cyanures mg/l CN	0,002
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,000
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L	
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd	
Mercurie mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,02
			Indice de Ryznar S,A,R
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		MESURES SUR LE TERRAIN	
Coliformes Totaux col/100 ml	2	Température °C	30,2
Coli thermo tolerant col /100 ml	0	PH	6,72
Strepto. Fécaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	154
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU	
Observations	<p>Eau légèrement minéralisée, douce, légèrement colorée et peu turbide, légèrement agressive à corrosion importante. Eau de qualité physico-chimique acceptable. Présence de colonies donc eau de qualité bactériologique passable. NB : Eau à traiter avant toute consommation humaine.</p> <p style="text-align: center;"><i>Œuvrons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i></p>		
	<p>Vérfié par : </p> 		


Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 lneaux@yahoo.fr

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX			
BP 4161 Bamako			
Tél 221 38 21 35 24		Fax 221 86 35	
Code du Point d'eau :			
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			N° de Laboratoire 102 K
Lieu de prélèvement		Type de point d'eau	Date de prélèvement
Napamla (Nap HP ₂)		Forage	09/11/10
Longitude	Latitude	Demandeur	Date de réception
0802822W	1236025N	Moulaye FAROTA	11/11/10
Date d'analyse :			
Région	Cercle	Commune	Préleveur
Sikasso	Sikasso	Finkolo-Gana	Domo DJIGUIBA
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °c		PH	7,53
Couleur UCV	121	Cond (25°) µs /cm	196
Turbidité UNT	20	Dureté mg/l CaCO ₃	61
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	92
		OH ⁻	
		Acidité	
Calcium mg/l Ca ²⁺	11,94	Carbonates CO ₃ ²⁻	
Magnesium mg/l Mg ²⁺	7,52	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	100
sodium mg/l Na ⁺	23,4	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	1
Potassium mg/l K ⁺	1,1	Chlorures mg/l Cl ⁻	1,5
Fer mg/l Fe ²⁺	0,370	Manganèse mg/l Mn	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺	
Fer Total		Argent Ag mg/l	
Oxygène dissous mg/l O ₂		Azote ammoniacal mg/l N	
% Saturation O ₂ dissous		Nitrites mg/l NO ₂	0,001
DBO ₅ mg/l		Azote kjeldahl mg/l	
DCO mg/l		Cyanures mg/l CN ⁻	0,000
Nickel mg/l		Arsenic mg/l As	0,003
Plomb mg/l Pb		Chrome Total mg/L	
Mercure mg/l Hg		Cadmium mg/l Cd	
		Chrome mg/l Cr ³⁺	0,00
			Indice de Ryznar 9,29
			S,A,R
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		MESURES SUR LE TERRAIN	
Coliformes Totaux col/100 ml	3	Température °C	29,8
Coli thermo tolerant col /100 ml	0	PH	6,70
Strepto. Fécaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	194
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU	
Observations			
Eau moyennement minéralisée, douce, très colorée et légèrement turbide, légèrement incrustante et peu corrosive. Eau de qualité physico-chimique acceptable. Présence de colonies donc eau de qualité bactériologique passable. NB : Eau à traiter avant toute consommation humaine.			
Ouvrons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau			

Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 lneaux@yahoo.fr

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX			
1151 Bamako			
Tél 221 38 24 Fax 221 86 35		Code du Point d'eau :	
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			N° de Laboratoire 103 K
Lieu de prélèvement		Type de point d'eau	Date de prélèvement
Napamia (Nap HP3)		Forage	09/11/10
Longitude	Latitude	Demandeur	Date de réception
0803017W	1235973N	Moulaye FAROTA	11/11/10
		Date d'analyse :	
Région	Cercle	Commune	Préleveur
Sikasso	Sikasso	Finkolo-Gana	Domo DJIGUIBA
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °c		PH	7,91
Couleur UCV	9	Cond (25°) µs /cm	266
Turbidité UNT	3	Dureté mg/l CaCO ₃	90
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	131
		OH ⁻	
		Acidité	
Calcium mg/l Ca ²⁺	11,22	Carbonates CO ₃ ²⁻	
Magnesium mg/l Mg ²⁺	15,05	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	160
sodium mg/l Na ⁺	30,0	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	1,25
Potassium mg/l K ⁺	5,5	Chlorures mg/l Cl ⁻	7,5
Fer mg/l Fe ²⁺	0,012	Manganèse mg/l Mn	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺	
Fer Total		Argent Ag mg/L	
		Azote ammoniacal mg/l N	
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂	0,004
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l	
DBO ₅ mg/l		Cyanures mg/l CN	0,001
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,000
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L	
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd	
Mercure mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,03
			Nitrates mg/l N 0,6
			Fluorures mg/l F 0,37
			Iodures mg/l I
			Silice mg/l SiO ₂
			Zinc mg/l Zn
			Ortho phosphates mg/l 0,54
			Phosphore total mg/l
			Phosphore Hydro mg/l
			Sulfures mg/l S
			Cyanure total mg/l
			Indice de Ryznar 8,62
			S,A,R
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		MESURES SUR LE TERRAIN	
Coliformes Totaux col/100 ml		0	Température °C 29,8
Coli thermo tolerant col /100 ml		0	PH 6,83
Strepto. Fécaux col /100 ml			Conductivité µs/cm 261
Chlore résiduel libre mg/l			Turbidité NTU
Observations		Vérfié par	
Eau minéralisée, douce, peu colorée et non turbide, légèrement incrustante et non corrosive. Eau de qualité physico-chimique acceptable. Absence de colonies donc eau de bonne qualité bactériologique			
<i>Œuvrons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i>			

Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 ineaux@yahoo.fr

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU				REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX					
BP E 4161 Bamako					
Tel : 20 20 78 95 /20 21 38 24			Fax 221 86 35		
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU					N° de Laboratoire
Lieu de prélèvement		Type de point d'eau		Date de prélèvement	
Bankorobougou (Bank HP2)		Forage		09/11/10	
Longitude	Latitude	Demandeur		Date de réception	
0806474 W	1237278 N	Moulaye FAROTA		11/11/10	
			Date d'analyse :		
Région	Cercle	Commune	Préleveur		
Sikasso	Sikasso	Finkolo-Gana	Domo DJIGUIBA		
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °C		PH	8,56	Mat Sol Totales (105° C) mg/l	211,63
Couleur UCV	7	Cond (25°) µs /cm	275	Mat en Suspens (105° C) mg/l	
Turbidité UNT	6	Dureté mg/l CaCO ₃	110	OH ⁻	0
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	136	Acidité	
				Mat en Susp Vol (105° C) mg/l	
Calcium mg/l Ca ²⁺	22,36	Carbonates CO ₃ ²⁻	4,92	Nitrates mg/l N	0,5
Magnesium mg/l Mg ²⁺	13,15	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	165	Fluorures mg/l F ⁻	0,00
sodium mg/l Na ⁺	18,8	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	0,5	Iodures mg/l I	
Potassium mg/l K ⁺	2,2	Chlorures mg/l Cl ⁻	2,4		
Fer mg/l Fe ²⁺	0,016	Manganèse mg/l Mn		Silice mg/l SiO ₂	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺		Zinc mg/l Zn	
Fer Total		Argent Ag mg/L			
		Azote ammoniacal mg/l N		Ortho phosphates mg/l	0,79
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂ ⁻	0,001	Phosphore total mg/l	
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l		Phosphore Hydro mg/l	
DBO5 mg/l		Cyanures mg/l CN ⁻	0,003	Sulfures mg/l S	
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,260	Cyanure total mg/l	
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L			
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd		Indice de Ryznar	7,34
Mercuré mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,01	S,A,R	
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES			MESURES SUR LE TERRAIN		
Coliformes Totaux col/100 ml	0	Température °C	30,3		
Coil thermo tolerant col /100 ml	0	PH	7,70		
Strepto. Féciaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	272		
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU			
<p>Eau minéralisée, Légèrement dure, peu colorée et peu turbide, légèrement incrustante, non corrosive. Eau de qualité physico-chimique médiocre et de bonne qualité bactériologique. Forage à équiper avec des équipements inertes à l'action de l'eau. N.B. : Eau polluée par l'Arsenic ne peut être consommée qu'après un traitement poussé.</p> <p style="text-align: center;"><i>Célevons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i></p>					
Vérifié par : 					

Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 lneaux@yahoo.fr

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
Laboratoire National des Eaux			
A 1161 Bamako		Tél 221 38 24 Fax 221 86 35	
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			
Lieu de prélèvement		Type de point d'eau	Date de prélèvement
Finkolo (Fink HP ₂)		Forage	09/11/10
Longitude	Latitude	Demandeur	Date de réception
0806104W	1242686N	Moulaye FAROTA	11/11/10
		Date d'analyse :	
Région	Cercle	Commune	Préleveur
Sikasso	Sikasso	Finkolo-Gana	Domo DJIGUIBA
N° de Laboratoire 116 K			
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °C		PH	7,02
Couleur UCV	17	Cond (25°) µs /cm	228
Turbidité UNT	6	Dureté mg/l CaCO ₃	98
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	106
		OH ⁻	
		Acidité	
Mat Sol Totales (105° C) mg/l	175,46	Mat en Suspens (105° C) mg/l	
Calcium mg/l Ca ²⁺	21,40	Carbonates CO ₃ ²⁻	
Magnesium mg/l Mg ²⁺	10,92	Bicarbonates mg/l HCO ₃ ⁻	130
sodium mg/l Na ⁺	12,7	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	0,75
Potassium mg/l K ⁺	4,0	Chlorures mg/l Cl ⁻	2
Nitrates mg/l N	0,3		
Fluorures mg/l F ⁻	0,00		
Iodures mg/l I			
Fer mg/l Fer ²⁺	0,045	Manganèse mg/l Mn	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺	
Fer Total		Argent Ag mg/L	
		Azote ammoniacal mg/l N	
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂	0,001
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l	
DBO ₅ mg/l		Cyanures mg/l CN ⁻	0,002
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,006
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L	
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd	
Mercure mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,01
		Indice de Ryznar	9,10
		S,A,R	
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		MESURES SUR LE TERRAIN	
Coliformes Totaux col/100 ml	0	Température °C	31,0
Coli thermo tolerant col /100 ml	0	PH	6,52
Strepto. Fécaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	220
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU	
Observations			
Eau moyennement minéralisée, douce, peu colorée et peu turbide, légèrement incrustante et peu corrosive. Eau de qualité physico-chimique acceptable. Absence de colonies donc eau de bonne qualité bactériologique.			
<i>Deurons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i>			

Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 ineaux@yahoo.fr

MINISTRE DE L'ENERGIE ET DE L'EAU		REPUBLIQUE DU MALI Un Peuple - Un But - Une Foi	
LABORATOIRE NATIONAL DES EAUX			
Téléphone : 221 85 33 24 Fax : 221 85 35		Code du Point d'eau : .	
CERTIFICAT D'ANALYSE D'EAU			N° de Laboratoire 119 K
Lieu de prélèvement Kocouma (Kocou SW1)		Type de point d'eau Eau de Surface	Date de prélèvement 09/11/10
Longitude 0798934W	Latitude 1241763N	Demandeur Moulaye FAROTA	Date de réception 11/11/10
		Date d'analyse :	
Région Sikasso	Cercle Sikasso	Commune Finkolo-Gana	Préleveur Domo DJIGUIBA
Paramètres	Résultats	Paramètres	Résultats
Température °c		PH	6,82
Couleur UCV	125	Cond (25°) µs /cm	21
Turbidité UNT	22	Dureté mg/l CaCO ₃	7
		Alcalinité mg/l CaCO ₃	8
		OH ⁻	
		Acidité	
Calcium mg/l Ca ²⁺	1,04	Carbonates CO ₃ ²⁻	
Magnesium mg/l Mg ²⁺	1,02	Bicarbonates mg/l HCO ₃	10
Sodium mg/l Na ⁺	1,7	Sulfates mg/l SO ₄ ²⁻	0
Potassium mg/l K ⁺	1,1	Chlorures mg/l Cl ⁻	2,0
Fer mg/l Fe ²⁺	0,436	Manganèse mg/l Mn	
Aluminium mg/l Al		Cuivre mg/l Cu ²⁺	
Fer Total		Argent Ag mg/L	
		Azote ammoniacal mg/l N	
Oxygène dissous mg/l O ₂		Nitrites mg/l NO ₂	0,001
% Saturation O ₂ dissous		Azote kjeldahl mg/l	
DBO ₅ mg/l		Cyanures mg/l CN ⁻	0,001
DCO mg/l		Arsenic mg/l As	0,000
Nickel mg/l		Chrome Total mg/L	
Plomb mg/l Pb		Cadmium mg/l Cd	
Mercure mg/l Hg		Chrome mg/l Cr ⁶⁺	0,01
ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		MESURES SUR LE TERRAIN	
Coliformes Totaux col/100 ml		Température °C	28,5
Coli thermo tolerant col /100 ml		PH	6,85
Strepto. Féciaux col /100 ml		Conductivité µs/cm	22
Chlore résiduel libre mg/l		Turbidité NTU	
Observations	Vérfié par :		
Eau faiblement minéralisée, très douce, très colorée et légèrement turbide, légèrement agressive à corrosion importante. Eau de qualité physico-chimique acceptable. NB : Eau utilisable pour l'agriculture, l'élevage mais la production d'eau potable nécessite un traitement.			
<i>Travaillons pour une Meilleure Qualité de nos Ressources en Eau</i>			

Laboratoire National des Eaux : BP ,E 4161 Tél (223) 221 38 24 lneaux@yahoo.fr

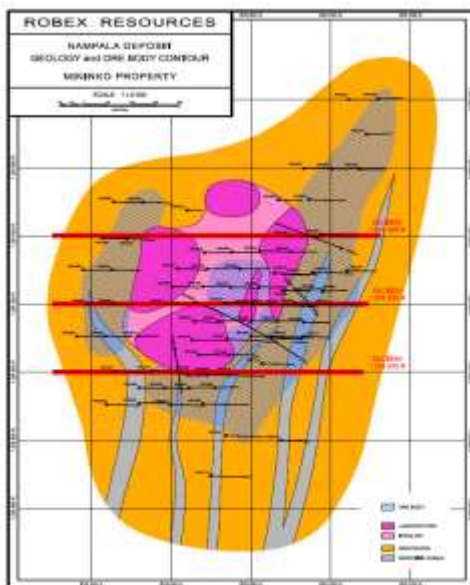
APPENDIX 11

OUTLINE OF DISPLACEMENT



PLAN SOMMAIRE DE DEPLACEMENT

VERSION PROVISOIRE



BUREAU D'INGENIEURS EN DEVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET ASSAINISSEMENT (BIDDEA)

siège Quartier Mali Bamako, Rue 237, p.132

Tél. (223) 66 73 82 36

E-mail: farotam@yahoo.fr

JANVIER 2011

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
I. INTRODUCTION	3
II. CADRE REGLEMENTAIRE POUR LA REINSTALLATION	4
III. EVALUATION ET INDEMNISATION DES PERTES	6
IV. MODE OPERATOIRE POUR LES INDEMNISATIONS	8
V. CONCLUSION	9
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	10
ANNEXES	11

I. INTRODUCTION

Robex Resources Inc. est une société junior canadienne d'exploration et de développement minier disposant de neuf permis au Mali. Trois des permis de **Robex** sont situés au sud du Mali (Mininko, Kamasso et N'Golopène) tandis que les six autres sont à l'ouest du pays (Diangounté, Sanoula, Kolomba, Moussala, Wili-Wili et Wili-Wili Ouest). **Robex** travaille présentement au développement de ces permis, qui démontrent tous une géologie favorable avec un potentiel pour la découverte de gisements aurifères. Les résultats encourageants enregistrés **sur le permis** de Nampala, ont amené **Robex** d'entreprendre l'exploitation à ciel ouvert de **ce gisement**.

Ainsi **Robex Resources Inc** envisage d'investir près de 40.000.000 de dollars (**quarante millions de dollars**) dans le projet minier de Nampala sur une superficie estimée à 221 ha.

Le présent Plan Sommaire de Déplacement (PSD) est élaboré en application de la ***Politique de Sauvegarde 4.12 concernant le Déplacement des Populations***.

La politique est déclenchée par :

- a) l'acquisition involontaire de terrains ou d'autres éléments d'actifs ;
- b) des restrictions d'accès aux biens physiques (pâturages, eaux, produits forestiers) ;
- c) des restrictions d'accès aux parcs nationaux et autres aires protégées.

Dans l'éventualité de déplacements de populations, la préparation d'un Plan de Déplacement (ou Plan d'Action de Réinstallation – PAR) est une condition d'évaluation du projet. Des Plans Sommaires de Déplacements (PSD) sont acceptables lorsque les impacts sont "mineurs", ou si moins de 200 personnes sont déplacées dans le projet global.

Dans le cas du projet minier de Nampala, un déplacement de populations n'est pas envisagé. Toutefois, l'expropriation involontaire de parcelles de culture situées dans le permis minier et dans ses environs immédiats est inévitable pour mieux sécuriser les propriétaires des champs. Les procédures et les directives seront systématiquement appliquées afin de s'assurer que les populations déplacées soient correctement installées et reçoivent les compensations, les avantages et les infrastructures nécessaires.

II. CADRE RÉGLEMENTAIRE POUR LA RÉINSTALLATION

Le cadre réglementaire malien s'appliquant à la réinstallation involontaire est défini par :

- Le Code Domanial et Foncier (Loi N°00-27 du 22 mars 2000) : il s'agit de la loi de base sur le cadre foncier au Mali et de la première référence pour toute transaction foncière. Le code inclut des dispositions sur les transactions foncières, l'enregistrement de titres, les cessions et redevances, l'expropriation de terres à des fins d'utilité publique, et d'autres sujets de base.
- Loi N°02-008 du 12 février 2002 sur la modification et la ratification de l'ordonnance N°00-027/P-RM du 22 mars 2000 sur le Code Domanial et Foncier ;
- Loi N°96-050 du 27 septembre 1996 portant principes de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales.
- Décret N°02-114 P-RM du 06 mars 2002 portant fixation des prix de cession et des redevances des terrains urbains et ruraux du domaine privé de l'État, à l'usage commercial, industriel, artisanal, de bureau, d'habitation ou autres.
- Décret N°02-115/P-RM du 06 mars 2002 portant fixation des barèmes généraux de base des prix de cession, des redevances des terrains ruraux appartenant à l'État et détermination de la procédure d'estimation des barèmes spécifiques.
- Loi N°01-004 du 27 Février 2001 portant Charte Pastorale du Mali.
- Décret N°02-111 et 112/P-RM du 22 mars 2002 déterminant les formes et les conditions de gestion des terrains des domaines publics immobiliers de l'Etat et des collectivités territoriales.
- Décret N°01-040/P-RM du 21 février 2001 déterminant les formes et conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier de l'Etat.
- Décret N°01-041/P-RM du 21 février 2001 fixant les modalités d'attribution du permis d'occuper.

Les catégories de la propriété sont définies comme suit dans le Code Domanial et Foncier :

Article 1 : La propriété nationale du Mali, qui inclut l'espace aérien, le sol et le sous-sol du territoire national, comprend ce qui suit :

- a) les terres publiques et privées de l'Etat du Mali ;
- b) les propriétés publiques et privées des gouvernements locaux ;
- c) les terres appartenant à d'autres personnes, individus des entités légales.

Article 2: La propriété de l'Etat inclut :

- a) la propriété publique est composée de tous les bâtiments et propriétés évalués en tant que tels par la loi ou qui ont fait l'objet d'une estimation spéciale ;
- b) les propriétés privées incluent :

- les propriétés enregistrées et les biens immobiliers avec droits investis sur l'Etat ;
- tous les bâtiments non encore enregistrés ;
- les biens meubles appartenant à l'Etat.

Article 3: Les propriétés des gouvernements locaux (ou des communes) se composent de :

- a) la propriété publique composée de tous les bâtiments et biens meubles évalués en tant que tels par la loi ou qui ont fait l'objet d'un procédé spécial d'estimation ;
- b) la propriété privée se compose de tous les biens meubles, bâtiments et biens immobiliers appartenant aux collectivités locales.

Article 4: La propriété foncière des autres personnes ou entités morales se compose de tous les bâtiments tenus par ces individus des entités sous un titre de transfert de terrain fait pour eux après la transformation d'un droit de concession en une propriété enregistrée, ou après une mission ou tout autre transfert de titre de bien foncier.

En vertu du Code Domanial et Foncier, l'Etat peut invoquer son pouvoir d'expropriation de la terre au Mali en la déclarant comme besoin d'intérêt public, par décret du Conseil de Ministres, ou par arrêté ministériel.

La loi prévoit la compensation de tous les droits à la propriété privée, telle que la propriété et les baux, et requiert également une compensation pour ceux qui détiennent des droits sur la terre publique. Ces « droits privés à la terre publique » incluent des concessions rurales acquises selon le droit coutumier, ainsi que les droits pastoraux.

Le cadre juridique régissant l'expropriation au Mali n'englobe pas toutes les exigences en matière de compensation. Par contre, la politique de la Banque exige que des mesures spécifiques soient mises en œuvre pour gérer les impacts :

- (i) de la réinstallation ;
- (ii) de la perte d'accès à des actifs ou à des ressources ; ou
- (iii) la perte de sources de revenus ou de moyens de subsistances même si les personnes affectées ne doivent pas être réinstallées.

En termes pratiques, la politique exige que des biens affectés soient compensés à leur coût de remplacement, soit le coût requis pour remplacer les biens en leur état existant. Ceci peut représenter plus que la valeur marchande. La politique exige également qu'une indemnisation soit versée non seulement pour le déplacement physique imposé aux personnes affectées, mais aussi pour la perte d'accès à des activités économiques par suite du projet qui leur font perdre des revenus.

III. ÉVALUATION ET INDEMNISATION DES PERTES

La méthode d'évaluation des pertes a consisté à recenser directement sur le site du projet les champs situés dans l'emprise. Le tableau ci-dessous donne la liste des personnes affectées. Lors des consultations publiques, certains villageois ont déclaré qu'ils étaient des utilisateurs agricoles dans la zone du projet même s'ils n'avaient pas été identifiés en tant que tels. Des explications leur ont été fournies sur le déroulement détaillé des opérations pour identifier les ayants droits.

Les indemnisations des populations affectées par le projet seront effectuées en espèces sous forme d'assistance et/ou en nature. Les différentes catégories d'indemnisation sont :

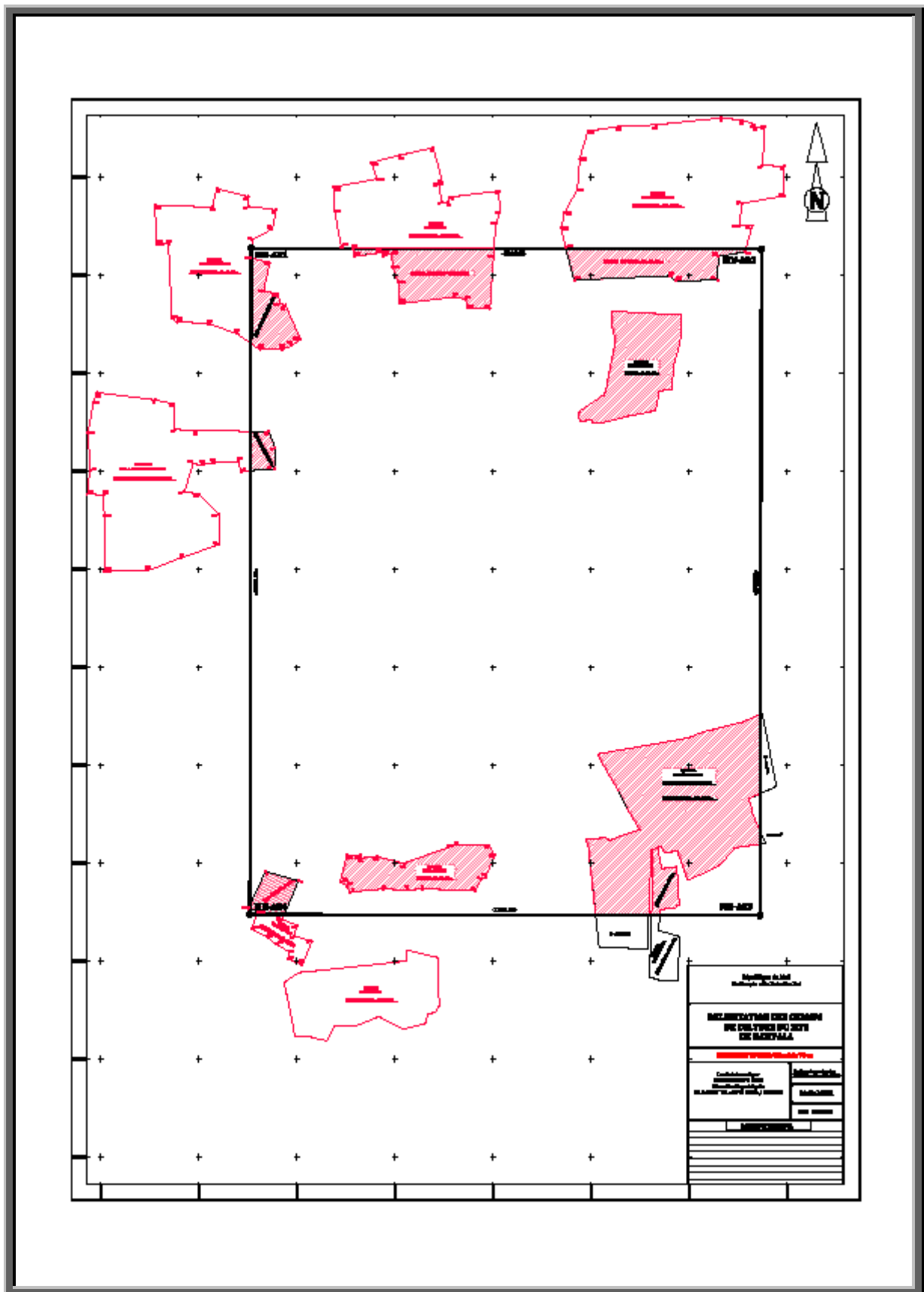
- Indemnisation pour la perte des terres de culture ;
- Indemnisation pour la perte des ressources naturelles ;
- Autres formes d'indemnisation.

Les indemnisations seront habituellement basées sur les barèmes existants du Gouvernement avec des ajustements additionnels faits pendant les négociations sur la base des conditions locales.

Le processus d'indemnisation qui n'a pas encore débuté sera transparent et moralisé par l'implication des personnes concernées et les différentes autorités (administratives et politiques locales) et surtout conformément aux dispositions réglementaires en vigueur au Mali.

TABLEAU RECAPITULATIF DES SUPERFICIES DES CHAMPS AFFECTÉS

Noms et Prénoms	Village	Superficies
Daouda SANOGO	N'Tjikouna	1 ha 79 a 22 ca
Siaka Sanogo	N'Tjikouna	5 ha 99 a 73 ca
Siaka SANGARE	N'Tjikouna	3 ha 32 a 73 ca
Dramane SANGARE	N'Tjikouna	15ha 17 a 03 ca
Oumar SANGARE	N'Tjikouna	1 ha 75 a 89 ca
Mola Diakaridia SANOGO	Nampala	12 ha 75 a 79 ca
Adama Ble SANOGO	Nampala	9 ha 14 a 57 ca
Karim DIARRA	Nampala	11 ha 05 a 85 ca
Seydou DIARRA	Nampala	4 ha 46 a 11 ca
Daouda Ble SANOGO	Nampala	18 ha 19 a 87 ca
Superficie totale		83 ha 66 a 78 ca



Plan de situation des champs touchés

IV. MODE OPERATOIRE POUR LES INDEMNISATIONS

Pour traiter les cas d'indemnisations, il est proposé la mise en place d'une commission d'indemnisation qui comprend les membres suivants :

- a) le préfet ou son représentant ;
- b) le maire ou son représentant ;
- c) un représentant de chacun des services techniques concernés ;
- d) un représentant du département des Domaines.

La loi exige que la personne concernée par l'évaluation des actifs assiste aux procédures. Chaque session de la Commission est convoquée par son Président, dans un délai minimum de trois mois suivant son établissement. La Commission peut être assistée par des experts si nécessaire. Les décisions de la Commission sont prises sur une base majoritaire. Le Président a une voix décisive s'il n'y a aucune majorité. Tout grief concernant une décision de la Commission ou les modalités d'exécution d'une telle décision doit être adressé à l'instance administrative locale. Si le grief n'est pas résolu à la satisfaction du plaignant, le dernier recours qui lui reste est le processus légal. Le ou la plaignante peut référer son grief au Tribunal local de première instance et peut par la suite demander une révision du jugement au niveau de la Haute Cour du Mali.

Les consultations individuelles seront tenues avec chacun des propriétaires affectés pour discuter de leurs préférences à l'égard des options de compensation en nature ou monétaire afin de recueillir une expression claire de leurs préférences.

Lors des consultations publiques menées dans les villages riverains, le promoteur a insisté sur la volonté de Robex Resources Inc. d'indemniser les ayants droits avant toute opération d'exploitation.

V. CONCLUSION

La mise en œuvre du présent Plan Sommaire de Déplacement procède de la nécessité de minimiser les impacts sociaux sur l'environnement et d'éviter autant que faire se peut les frustrations liées à l'exploitation de la mine d'or de Nampala.

Conformément aux dispositions réglementaires en vigueur au Mali et en application de la Politique de Sauvegarde 4.12 concernant le Déplacement des Populations, il est vivement recommandé que le processus d'indemnisation se fasse dans la plus grande transparence.

BIBLIOGRAPHIE

1. Banque Mondiale, juin 90 OD 4.30, volume IIA, appendice A, manuel opérationnel de la Banque Mondiale : Directive Opérationnelle du Développement Involontaire. 14 p.
2. ASERNI, 1997. Rapport Plan d'Action de Réinstallation des villages de Sadiola et Farabakouta.
3. Office du Niger, août 2001. Projet d'Aménagement Hydroagricole du Casier de Séribabougou (10. 000 ha), étude technique d'avant projet sommaire : Etude d'Impacts Environnementaux. 114 p.
4. Banque Mondiale, décembre 2001. Manuel opérationnel de la Banque Mondiale, politiques opérationnelles 4.12 : "Involuntary Resettlement". 12 p.

ANNEXES

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP KARIM DIARRA NAMPALA

N°POINTS	X	Y
B1	803747,32	1235175,02
B2	803771,42	1235084,57
B3	803761,54	1235083,03
B4	803768,85	1235036,00
B5	803784,07	1235036,92
B6	803788,65	1235049,20
B7	803915,65	1235064,67
B8	803916,70	1235009,84
B9	803907,06	1234982,48
B10	803901,37	1234898,61
B11	803892,07	1234765,66
B12	803834,30	1234766,88
B13	803830,89	1234788,85
B14	803802,28	1234795,32
B15	803661,45	1234777,58
B16	803658,62	1234832,89
B17	803644,53	1234871,18
B18	803641,40	1234906,82
B19	803619,43	1234899,82
B20	803616,40	1234908,73
B21	803546,23	1234898,24
B22	803543,27	1234918,02
B23	803514,24	1234920,72
B24	803496,00	1235014,46
B25	803495,06	1235074,76
B26	803605,76	1235095,94
B27	803591,36	1235137,07
B28	803662,15	1235156,47

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP DAOUDA BLE SANOGO NAMPALA

N°POINTS	X	Y
B1	804481,64	1235251,47
B2	804534,77	1235246,54
B3	804566,26	1235234,58
B4	804567,57	1235227,21
B5	4592,99	1235231,33
B6	804587,00	1235130,62
B7	804641,82	1235128,11
B8	804641,12	1235052,76
B9	804533,62	1235033,83
B10	804528,26	1234976,39
B11	804560,65	1234976,94
B12	804541,43	1234909,93
B13	804474,57	1234898,47
B14	804472,05	1234837,74
B15	804364,93	1234835,50
B16	804352,59	1234848,78
B17	804106,49	1234837,61
B18	804085,09	1234920,10
B19	804074,39	1234970,33
B20	804082,46	1235008,99
B21	804114,91	1235067,66
B22	804121,11	1235146,92
B23	804142,25	1235217,79
B24	804220,95	1235229,23
B25	804314,17	1235233,92

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP ADAMA SANOGO NAMPALA

N°POINTS	X	Y
B1	803196,44	1235070,67
B2	803276,95	1235050,57
B3	803276,39	1235026,55
B4	803347,53	1235016,34
B5	803336,96	1234969,16
B6	803287,32	1234941,99
B7	803283,04	1234894,79
B8	803330,05	1234881,42
B9	803315,08	1234810,59
B10	803351,46	1234802,86
B11	803356,68	1234777,62
B12	803370,00	1234773,30
B13	803408,50	1234686,92
B14	803386,46	1234671,43
B15	803362,40	1234660,45
B16	803305,08	1234662,23
B17	803246,00	1234702,23
B18	803174,82	1234727,45
B19	803094,50	1234731,48
B20	803081,31	1234739,34
B21	803072,40	1234929,90
B22	803042,43	1234928,50
B23	803037,76	1235028,39
B24	803184,81	1235024,10

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP MOLA DIAKALIDIA SANOGO NAMPALA

N°POINTS	X	Y
B1	802891,06	1234550,40
B2	803038,14	1234531,58
B3	803086,67	1234521,78
B4	803089,45	1234457,26
B5	803143,80	1234453,32
B6	803327,12	1234451,42
B7	803344,79	1234408,60
B8	803342,83	1234355,67
B9	803259,01	1234350,39
B10	803250,60	1234375,31
B11	803183,77	1234371,41
B12	803157,02	1234366,72
B13	803134,20	1234369,21
B14	803113,51	1234298,18
B15	803149,38	1234291,53
B16	803200,74	1234239,40
B17	803201,77	1234163,91
B18	803107,13	1234131,32
B19	803020,20	1234097,25
B20	802909,87	1234094,29
B21	802909,02	1234235,91
B22	802906,60	1234289,37
B23	802865,00	1234292,44
B24	802873,32	1234354,16
B25	802868,08	1234448,68
B26	802881,51	1234525,44

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP DAOUDA SANOGO DJIKOUNA

N°POINTS	X	Y
B1	803320,39	1233328,04
B2	803403,43	1233305,04
B3	803361,48	1233206,22
B4	803398,65	1233190,72
B5	803393,90	1233163,78
B6	803437,12	1233150,83
B7	803413,77	1233090,90
B8	803379,55	1233105,84
B9	803380,66	1233125,40
B10	803346,78	1233144,18
B11	803323,09	1233163,36
B12	803284,71	1233182,82
B13	803302,58	1233227,06
B14	803277,58	1233235,02

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP SIAKA SANGARE DJIKOUNA

N°POINTS	X	Y
B1	803888,17	1233396,09
B2	803903,11	1233370,03
B3	803880,60	1233314,89
B4	803869,53	1233311,51
B5	803854,99	1233281,03
B6	803719,59	1233284,22
B7	803680,39	1233281,73
B8	803620,43	1233284,37
B9	803535,36	1233276,83
B10	803528,85	1233291,49
B11	803511,64	1233304,28
B12	803527,95	1233370,26
B13	803561,76	1233371,88
B14	803562,18	1233362,89
B15	803605,26	1233365,70
B16	803672,03	1233349,06
B17	803796,23	1233393,02
B18	803799,69	1233395,23

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP SIAKA SANOGO DJIKOUNA

N°POINTS	X	Y
B1	803678,84	1233127,89
B2	803759,61	1233109,38
B3	803763,11	1232986,75
B4	803751,33	1232968,33
B5	803734,01	1232965,73
B6	803727,59	1232941,47
B7	803673,04	1232927,86
B8	803609,08	1232959,16
B9	803552,30	1232936,74
B10	803495,13	1232936,01
B11	803475,98	1232897,59
B12	803432,19	1232907,04
B13	803394,87	1232909,88
B14	803367,30	1233045,44
B15	803406,87	1233070,79
B16	803434,18	1233073,59
B17	803649,21	1233096,55
B18	803680,21	1233102,16

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP DRAMANE SANGARE DJIKOUNA

N°POINTS	X	Y
B1	804586,66	1233730,75
B2	804621,90	1233546,31
B3	804550,95	1233514,95
B4	804558,15	1233495,56
B5	804560,15	1233477,70
B6	804593,99	1233400,37
B7	804514,85	1233389,87
B8	804480,14	1233347,11
B9	804396,64	1233306,30
B10	804369,89	1233382,03
B11	804339,92	1233375,72
B12	804327,02	1233394,01
B13	804303,34	1233384,19
B14	804292,87	1233131,53
B15	804170,69	1233135,94
B16	804141,99	1233399,59
B17	804136,50	1233410,27
B18	804184,62	1233415,06
B19	804198,21	1233408,82
B20	804275,19	1233435,81
B21	804240,69	1233492,84
B22	804222,36	1233530,53
B23	804166,02	1233628,67
B24	804393,70	1233668,45
B25	804449,40	1233688,42
B26	804532,53	1233708,92

TABLEAU DES COORDONNEES
 CHAMP OUMAR SANGARE DJIKOUNA

N°POINTS	X	Y
B1	804319,26	1233389,11
B2	804329,93	1233336,13
B3	804368,22	1233341,14
B4	804374,40	1233244,39
B5	804360,53	1233235,79
B6	804326,34	1233231,88
B7	804321,90	1233177,35
B8	804374,28	1233163,46
B9	804373,03	1233049,28
B10	804320,39	1233051,15
B11	804320,44	1233055,73
B12	804298,57	1233056,61
B13	804308,06	1233333,48
B14	804305,24	1233382,84

TABLEAU DES COORDONNEES
CHAMP SEYDOU DIARRA NAMPALA

N°POINTS	X	Y
B1	804378,28	1234750,13
B2	804377,37	1234683,39
B3	804361,77	1234625,05
B4	804354,57	1234558,59
B5	804324,37	1234555,10
B6	804312,89	1234504,35
B7	804250,39	1234491,55
B8	804176,42	1234473,66
B9	804151,55	1234474,08
B10	804150,64	1234481,02
B11	804120,79	1234477,11
B12	804117,80	1234499,92
B13	804179,32	1234542,48
B14	804186,52	1234549,71
B15	804211,87	1234681,88
B16	804203,89	1234720,28
B17	804204,76	1234758,38

APPENDIX 12

ENVIRONMENTAL PERMIT

0027
PERMIS ENVIRONNEMENTAL N°011.....MEA-SG

PORTANT APPROBATION DU PROJET D'EXPLOITATION DE LA MINE D'OR A NAMPALA – COMMUNE RURALE
DE FINKOLO GANADOUGOU – CERCLE DE NIENA - REGION DE SIKASSO.

LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ASSAINISSEMENT

- Vu la constitution ;
- Vu la loi n°01 – 020 du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances ;
- Vu le décret n°08-346/P-RM du 26 juin 2008, modifié relatif à l'étude d'impact environnemental et social ;
- Vu le décret n° 2011-173/P-RM du 03 avril 2011 portant nomination du Premier Ministre ;
- Vu le décret n° 2011-176/P-RM du 06 avril 2011 portant nomination des Membres du Gouvernement ;
- Vu les résultats de la réunion du Comité Technique d'Analyse du 1^{er} mars 2011 dans la salle de réunion de la DNACPN, relatifs au rapport d'étude d'impact environnemental et social du projet d'exploitation de la mine d'or de Nampala.

AUTORISE :

Article 1^{er} : LA SOCIETE ROBEX INC est autorisée à exécuter son projet d'exploitation de la mine d'or de Nampala.

Article 2 : ROBEX est tenue de respecter et d'appliquer les mesures d'atténuation et/ou de compensation contenues dans le rapport d'étude d'impact sur l'environnement.

Article 3 : ROBEX est tenue d'exécuter le projet dans les trois ans qui suivent la délivrance du présent permis, au cas contraire, il sera soumis à nouveau à une étude d'impact sur l'environnement.

Article 4 : ROBEX doit procéder à un audit environnemental tous les cinq ans.

Article 5 : Le présent permis environnemental qui prend effet à partir de sa date de signature sera enregistré et communiqué partout où besoin sera.

26 AVR. 2011

Bamako, le.....

Ampliations :

- Original1
- MEA-SG.....3
- DNACPN.....1
- DRACPN/Sikasso.....1
- Gouvernorat/Sikasso.....1
- Intéressé1
- Archives1/9



APPENDIX 13

CONCENTRATOR LIST OF EQUIPMENTS

PROJET ROBEX NAMPALA -MALI

ANNEXE 13: Liste des equipements du concentrateur

Item N°	Quantity	Description	Capacity/Size	HP Unitaire	HP	\$ CAN Cost
SCRUBBING, SCREENING, CRUSHING, GRINDING						
1	1	Hopper	150 tonnes			233000
2	1	Grizzly	200 mm x 350 mm			108000
3	1	Apron feeder	900 mm x 8200 mm	19	19	184000
4	1	Conveyor to feed scrubber with scale	29000 mm x 80 mm	15	15	87000
5	1	Scrubber	3000 mm x 8000 mm	300	300	892500
6	1	Triple Deck Screen	1829 mm x 4877mm	50	50	203720
7	1	Belt conveyor to crushing area	25000 mm x 650 mm	15	15	60740
8	1	Hopper	50 t			24500
9	1	grizzly feeder	3000 mm x1300 mn	25	25	69120
10	1	jaw crusher	1300 mm x 300 mm	100	100	259120
11	1	belt conveyor to impact crusher	800 mm x 15000 mm	15	15	48750
12	1	impact crusher		200	200	100000
13	1	conveyor to ball mill pump box	25000 mm x 650 mm	15	15	60740
14	1	Pump Box (double section)				15800
15	2	SRL centrifugal pumps		60	120	26670
16	1	Ball mill	2100 mm x 4000 mm	300	300	614000
17	1	rock breaker				22000
18	1	backhoe				155000
19	2	Pump feed CIL Plant	200 mm x 200 mm SRL XT	75	150	110192
20	1	triple deck pump box				13500
LEACHING AND CIL						
21	1	CIL Feed Splitter Box	2 m ³ , open box tank, 1.3 m D, 1.4 m H			2000
22	1	Preleach tank	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
23	1	Preleach tank agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
24	1	CIL Tank 1	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
25	1	CIL Tank 1 agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
26	1	loaded carbon transfer pump	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
27	1	Loaded carbon transfer screen	Model1, 41-0,242/60/16,4/STD	4.2	4.2	39140
28	1	CIL Tank 1 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
29	1	CIL Tank 2	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
30	1	CIL Tank 2 Agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
31	1	Intertank carbon transfer pump 1	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
32	1	CIL Tank 2 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
33	1	CIL Tank 3	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
34	1	CIL Tank 3 Agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
35	1	Intertank carbon transfer pump 2	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
36	1	CIL Tank 3 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
37	1	CIL Tank 4	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
38	1	CIL Tank 4 Agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
39	1	Intertank carbon transfer pump 3	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
40	1	CIL Tank 4 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
41	1	CIL Tank 5	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
42	1	CIL Tank 5 Agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
43	1	Intertank carbon transfer pump 4	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
44	1	CIL Tank 5 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
45	1	CIL Tank 6	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
46	1	CIL Tank 6 Agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
47	1	Intertank carbon transfer pump 5	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
48	1	CIL Tank 6 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
49	1	CIL Tank 7	2000 m ³ , open flat bottom, 13.6 m D, 14.1 H			293000
50	1	CIL Tank 7 Agitator	serie LHX-11N	125	125	152000
51	1	Intertank carbon transfer pump 6	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
52	1	CIL Tank7 Interstage Screen	MPS 600P	5.5	5.5	73900
53	1	CIL spillage pump 1	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
54	1	CIL spillage pump 2	2 Sane 8300 cantilever pump	7.5	7.5	19200
55	1	spare Interstage screen	MPS 600P			73900
56	1	CIL Gantry Crane		10	10	400000
57	1	CIL Feed Sampler		1	1	146500
58	1	CIL Safety Shower				2500
Acid wash						
59	1	Loaded carbon batch tank	3 m ³ , open conical tank, 60° MS RL, 2.5 mD, 4.8mH			10000
60	1	Acid wash column	3 m ³ , closed column tank, FRP, 1.4 m D, 9.7 mH			10000
61	1	Acid wash Tank	4.8 m ³ , closed flat bottom, FRP, 2.8 mD, 3.1 mH			13000
62	1	Acid wash pump1	5 m ³ /h, TDH 20.1 m	5.4	5.4	24490
63	1	Acid wash pump2	5 m ³ /h, TDH 20.1 m	5.4	5.4	24490
64	1	Acid spillage pump	5 m ³ /h, TDH 20.1 m	5.4	5.4	24490
65	1	Acid Safety shower				2500
66	1	Acid drum pump	MA 117 PP 41 R-SL 1000	0.8	0.8	12000
67	1	transfer water tank	28 m ³ , open flat bottom tank, MS, 3.1 mD, 3.4 mH			30000
68	1	carbon transfer pump1	2x2x11S model E	3	3	11580
69	1	carbon transfer pump2	2x2x11S model E	3	3	11580

Elution						
70	1	Elution column	3 m ³ , closed column tank, 304 SS, 1.4 mD, 9.7 mH			15000
71	1	Eluate Tank	5.0 m ³ , Closed flat bottom Tank, MS, 2.7 mD, 3.3 mH			15000
72	1	Eluate Mixer		1.5	1.5	10000
73	1	Eluate Pump 1	6 m ³ /h, 30 m	5.4	5.4	15133
74	1	Eluate Pump 2	6 m ³ /h, 30 m	5.4	5.4	15133
75	1	Elution Heater 1	vendor package			73530
76	1	Elution Heater 2				
77	1	Primary heat Exchanger				
78	1	Reclaim heat exchanger				
79	1	Elution Spillage Pump		5.4	5.4	15133
80	1	HCN Gas detector				4000
81	1	Elution safety shower				2500

Electrowinning						
82	1	CIL Flush/ Cell Feed Tank	2 m ³ , Closed Flat Bottom Tank, 304 SS, 1.1 M D, 1.2 mH			5000
83	1	CIL Electrowinning Cell 1 with rectifier	v	12.5	12.5	100000
84	1	Cell fume Extraction fan				2000
85	1	EWC Cathode Hoist			1	2000
86	1	Electrowinning safety shower				2500
87	1	cathode high Pressure wash Pump		3	3	15000
88	1	Cathode wash tank				5000
89	1	Gold Sludge Tank				2500
90	1	Filter Feed Pump		2	2	5000
91	1	Gold Sludge filter press				15000
92	1	Electrowinning Spillage pump		2	2	10000
93	1	HCN Gas detector				4000

REGENERATION						
94	1	Eluted Carbon Holding Tank	3 m3, Open conical Tank, 60°, MS 2.4 mD, 4.6 mH			7000
95	1	Regeneration Kiln	250 kg/h	10	10	365100
96	1	Quench Tank	4.3 m ³ , Closed Conical Tank, 60°, MS, 1.5 mD, 3 m H			10000
97	1	Regenerated carbon Screen	1m ² linear screen, 800 x 800 micron aperture	0.8	0.8	17277
98	1	Regeneration Spillage Pump		15	15	15000

Goldroom						
99	1	Calcining Furnace		70	70	5000
100	1	Smelting Furnace and accessory	diesel fired			95487
101	1	Goldroom Ventilation System		15	15	15000

Tailings						
102	1	carbon safety screen	Model: HDS 616-6M	9	9	81334
103	1	Fine carbon basket	1.2 m x 1.2 m x 1.2 m,			5000
104	1	Detox tank 1	250 m ³ , open flat bottom tank, MS,			50000
105	1	Detox tank 1 mixer	serie LHX-9N	56	56	88700
106	1	Detox tank 2	250 m ³ , open flat bottom tank, MS,			50000
107	1	Detox tank 2 mixer	serie LHX-9N	56	56	88700
108	1	Final tails sump pump	Shurco 3,5	30	30	10000
109	2	Final tailings pump	8x8 SRL XT	75	150	110200
110	1	Tailing pump box				12100
111	3	Sump pump	Shurko 2,5	15	45	22200
112	1	Final tails sampler		1	1	146500

Services and miscellaneous						
113	3	Air compressor	500 m ³ /h, 600 kPa,	75	150	102262
114	1	Fresh water tank	7.6 m x 8 m			67000
115	1	Process water tank	9.55 m x 8 m			85000
116	2	Process water pumps	200 mm x 250 mm,	200	200	50300
117	2	Fresh water pumps	100 mm x 150 mm,	100	100	21400
118	1	well water tank	7.6 m x 6 m			40000
119	2	well water pump on tank	100 mm x 150mm,	100	100	21400
120	8	well pump	20 m ³ /h	20	160	80000
121	2	Tailing process water pump	150 mm x 200 mm	200	200	42314
122	1	Diesel storage tank	15 m ³ , closed flate bottom tank, 2.7 m Dia, 3 m H			12000

Reagents tanks and pumps						
123	1	Cyanide mixing tank	30 m ³ , closed flate bottom tank, 2.8 m Dia, 4.7 m H			20000
124	2	Cyanide transfer pump	6m ³ /h, tdh 20.6 m	5.4	5.4	22074
125	1	Cyanide dosing tank	23 m ³ , closed flate bottom tank, 2.7 m Dia, 4.5 m H			18000
126	2	Cyanide dosing pump	3m ³ /h, tdh 30.2 m	5.4	10.8	22074
127	1	Caustic tank	10 m ³ closed flate bottom tank, 2.3 m Dia, 2.8 m H			10000
128	1	Caustic tank mixing	4 m ³			8000
129	2	Caustic pump	3 m ³ /h, TDH 20 m	5	10	15000
130	1	Lime silo	85 t, dia 4.7 m x 7 m			35000
131	1	Lime mixing tank	12 m ³			10000
132		Lime tank Agitator				8000
133	2	Lime pump	6 m ³ /h, TDH 30.2 m	10	20	22858
134	1	Metabisulphite tank	3 m ³ , fond plat			5000
135	2	metabisulphite pump	3 m ³ /h, TDH 20 m	5	10	15000

Total **3930** **10637331**

APPENDIX 14

FINANCIAL ANALYSIS SPREADSHEETS

