



WORK PROGRAM FOR INDICATED MINERAL RESOURCES AND PRE-FEASIBILITY STUDY

Yaou Gold Project

Version 2 - May 18th 2018

Report prepared by SOFRECO – Project Number G2086

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	6
ABBREVIATIONS AND ACRONYMS	8
CAUTIONARY STATEMENT.....	10
EXECUTIVE SUMMARY	11
1 INTRODUCTION	16
2 DATA COLLECTION AND SITE VISIT	18
2.1 Data collection.....	18
2.2 Visit of Yaou mineral property	19
2.2.1 Yaou Sectors.....	19
2.2.2 Yaou core yard.....	20
3 PROPERTY DESCRIPTION, LOCATION AND HISTORY.....	21
3.1 Mineral tenure.....	22
3.2 History	23
3.3 Gold production	24
4 WORK PLAN AND PROGRAM FOR REPORTING INDICATED MINERAL RESOURCES	26
4.1 Reporting Code employed	26
4.2 Current Mineral Resource statements.....	27
4.3 Project geology and mineralisation.....	28
4.4 Data employed in Mineral Resource assessment.....	30
4.5 Drilling grids and sampling.....	32
4.5.1 Methodology.....	32
4.5.2 Data analysis.....	34
4.6 Analytical Quality Assurance and Quality Control – QA/QC	47
4.6.1 BRGM exploration – Analytical assurance and control	47

4.6.2	Guyanor Ressources exploration – Analytical assurance and control	47
4.6.3	Conclusion and recommendations from the existing analytical QA/QC database	52
4.7	Density Measurements.....	53
4.8	Field program cost estimate	53
4.8.1	Drilling and analytical costs.....	53
4.8.2	Permitting costs for fieldworks	58
4.8.3	Costs summary and duration estimate	60
5	DESKTOP STUDIES	63
5.1	Workflow.....	63
5.1.1	Database management and Geographic Information System (GIS)...	63
5.1.2	Database and assay QA/QC.....	64
5.1.3	Preparation of logs and cross-sections	64
5.1.4	Twin drillhole analysis.....	64
5.1.5	Geological interpretation, ore identification and modeling.....	64
5.1.6	Ore compositing	64
5.1.7	Statistical analysis	64
5.1.8	Geostatistical data analysis	65
5.1.9	Resource estimate and validation	65
5.1.10	Resource classification	65
5.1.11	Resource statement and reporting	66
5.2	Study team.....	66
5.3	Desktop studies costs.....	67
6	PREFEASIBILITY STUDY (PFS) AND RESERVES ESTIMATE.....	69
6.1	Introduction	69
6.2	Cost estimation summary	72
6.3	General management of the PFS.....	72
6.3.1	Estimation the costs of specified studies/works	73
6.4	Volume 1 – Executive summary.....	74
6.4.1	Estimation the costs of specified studies/works	74
6.5	Volume 2 – Geology	74
6.6	Volume 3 – Mining.....	75
6.6.1	Recommended Mining method	75
6.6.2	Mining study	75
6.6.3	Estimation the costs of specified studies/works	76
6.7	Volume 4 – Geotechnical	76
6.7.1	Estimation of the duration and costs of specified studies/works.....	78
6.7.2	Estimation the costs of specified studies/works (summary)	79
6.8	Volume 5 – Hydrogeology, hydrology and water management....	79
6.8.1	Hydrogeology	79
6.8.2	Hydrology and water management	81
6.8.3	Estimation the costs of specified studies/works (summary)	82
6.9	Volume 6 – Ore processing.....	82
6.9.1	Summary and recommendations	82
6.9.2	Geometallurgy.....	87
6.9.3	Metallurgical testwork outcomes	88

6.9.4	Historical operations at Yaou and availability of recoverable tailings..	93
6.9.5	Future metallurgical testwork programme	93
6.9.6	Estimation the costs of specified studies/works (summary)	96
6.10	Volume 7 – Infrastructure.....	97
6.10.1	Estimation the costs of specified studies/works	97
6.11	Volume 8 –Environmental, social and governance.....	98
6.11.1	Estimation the costs of specified studies/works	100
6.12	Volume 9 – Health and safety	100
6.13	Volume 10 – Human Resources.....	101
6.13.1	Estimation the costs of specified studies/works	101
6.14	Volume 11 – Implementation plan	102
6.14.1	Estimation the costs of specified studies/works	102
6.15	Volume 12 – Cost estimates, economic Studies and financial model	103
6.15.1	Estimation the costs of specified studies/works	103
6.16	Duration	104
7	COSTS ESTIMATE SUMMARY	106
8	APPENDICES.....	108

LIST OF FIGURES

Figure 1: Overview of studied areas in relation with Guyanor soil anomalies - Yaou gold project.....	14
Figure 2: Overview of studied areas in relation with Guyanor soil anomalies and Auplata RC 2013 - Yaou gold project.....	15
Figure 3: Folder browser of Q:\ Géologie (\VA01\Donnees) [31/01/2018]...	18
Figure 4: Integrity of Yaou drill core boxes	20
Figure 5: Mineral property location map (source: Pôle Technique Minier de Guyane) – Yaou gold project.....	21
Figure 6: Auplata gold production (kg) from 2006 to 2013 - Yaou gold project	25
Figure 7: Gold grainsize analysis - Yaou data	29
Figure 8: Drillhole collar distribution (CSG1967 projection system) – Yaou gold project.....	32
Figure 9: Yaou Central sector drilling plan and resource shell extents	33
Figure 10: Yaou J North sector drilling plan and resource shell extents	33
Figure 11: Yaou Chaina sector drilling plan and ore envelop extents.....	34
Figure 12: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone A.....	35
Figure 13: Zone A resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes.....	36
Figure 14: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone B.....	37
Figure 15: Zone B resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes.....	37
Figure 16: Zone BW resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes.....	38
Figure 17: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone CL East	39
Figure 18: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone CL West.....	39
Figure 19: Zone CL resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes.....	40
Figure 20: Zone J North resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes	41

Figure 21: Zone Chaina ore envelop section with pierce points of drillholes	41
Figure 22: Zone A recommended drilling pierce point locations (orange triangles)	43
Figure 23: Zone B recommended drilling pierce point locations (orange triangles)	43
Figure 24: Zone BW recommended drilling pierce point locations (orange triangles)	43
Figure 25: Zone CL recommended drilling pierce point locations (orange triangles)	44
Figure 26: Zone J North recommended drilling pierce point locations (orange triangles)	44
Figure 27: Zone Chaina recommended drilling pierce point locations (orange triangles)	45
Figure 28: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou Central Zone.....	45
Figure 29: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou J North Zone.....	46
Figure 30: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Chaina Zone.....	46
Figure 31: Mean deviation plot of the CanTech Paramaribo and Omai Mine Laboratories – Yaou deposit.....	48
Figure 32: Mean deviation plot of the CanTech Paramaribo and SGS Carcassone Laboratories (94 & 95-XXX) – Yaou deposit	49
Figure 33: Mean deviation plot of the CanTech Cayenne and SGS Carcassone Laboratories (95-XXX) – Yaou deposit.....	50
Figure 34: Mean deviation plot of the SGS Carcassone and CanTech Paramaribo Laboratories (96-XXX) – Yaou deposit	50
Figure 35: Mean deviation plot of the SGS Carcassone and Omai Mine Laboratories (96-XXX) – Yaou deposit	51
Figure 36: Location of mineral tenure in relation to SDOM – Yaou gold project	59
Figure 37: Infill (yellow) and validation (orange) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou Central Zone.....	62
Figure 38: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou Chaina Zone.....	62
Figure 39: Schedule of permitting, fieldworks and desktop studies for Mineral Resource Estimate – Yaou deposit.....	68
Figure 40: Progress of mining and mineral processing project.....	69
Figure 41: Flowsheet options - Yaou.....	85
Figure 42: Combined Gravity Recovery/Flotation Test.....	92
Figure 43: Flowsheet options - Yaou.....	94
Figure 44: Test programme by Ore type prefeasibility level	95
Figure 45: Estimated Yaou PFS schedule	105

LIST OF TABLES

Table 1: Summary of estimated costs	13
Table 2: Yaou property coordinates (UTM 22N RGFG95)	22
Table 3: History and ownership chronology – Yaou gold project	24
Table 4: Yaou gold project Mineral Resource Estimate (after BRGM, 2017).....	27
Table 5: Comparison between Mineral Resource estimates - Yaou deposit.....	28
Table 6: Gold grainsize analysis for Dorlin and Yaou (after Clavereau,1998)	29
Table 7: Yaou along strike orientation relative spherical variogram Interpretations.....	42
Table 8: Yaou down ore body dip relative spherical variogram interpretations.....	42
Table 9: Laboratory sample preparation parameters	47
Table 10: Yaou drilling campaigns and laboratories employed	48
Table 11: .Mean Deviation averages for the check laboratories - Yaou deposit.....	52
Table 12: Yaou BRGM-BHP JV Zone drillhole numbers	53
Table 13: Yaou GYR Zone drillhole numbers	53
Table 14: Drilling contractor costs - Yaou deposit.....	55
Table 15: Collar-survey contractor costs - Yaou deposit.....	55
Table 16: Auplata drilling supervision costs - Yaou deposit	56
Table 17: Auplata QA/QC (historical series) costs - Yaou deposit.....	57
Table 18: Auplata bulk density costs - Yaou deposit.....	57
Table 19: Drilling and analytical costs for the recommended drilling plan – Yaou deposit	61
Table 20: Desktop studies costs estimate - Yaou deposit.....	67
Table 21: Assumed unit rate for personnel service fee	71
Table 22: Estimated cost for Yaou project pre-feasibility study	72
Table 23: Estimation of the travel expenses	73
Table 24: Man-days and total cost (EUR) – Project management.....	74
Table 25: Man-days and total cost (EUR) – Volume 1	74
Table 26: Man-days and total cost (EUR) – Volume 2	75
Table 27: Man-days and total cost (EUR) – Volume 3	76

Table 28: Geomechanical parameters of slope stability analysis of Yaou future mine	77
Table 29: Lithology of Yaou deposit	77
Table 30: Drilling cost of the geotechnical program of Yaou deposit	78
Table 31: Sampling costs of the geotechnical program of Yaou deposit.....	78
Table 32: Man-days and total cost (EUR) – Volume 4	79
Table 33: Drilling cost of the hydrogeological program of Yaou deposit for a single well nest	80
Table 34: Man-days and total cost (EUR) – Volume 5	82
Table 35: Cambior Resource	83
Table 36: Sample Identification	89
Table 37: Testwork Outcomes	89
Table 38: GRG Test Summary – Oxide Ore	91
Table 39: Overall Recovery – Gravity /Flotation	92
Table 40: Estimated cost of test programme	96
Table 41: Man-days and total cost (EUR) – Volume 6	96
Table 42: Man-days and total cost (EUR) – Volume 7	98
Table 43: Man-days and total cost (EUR) – Volume 8	100
Table 44: Man-days and total cost (EUR) – Volume 9	101
Table 45: Man-days and total cost (EUR) – Volume 10	102
Table 46: Man-days and total cost (EUR) – Volume 11	103
Table 47: Man-days and total cost (EUR) – Volume 12	103
Table 48: Costs estimate summary	107

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

<i>Abbreviation / Acronym</i>	<i>Description</i>
AAS	Atomic absorption spectrometry
AOTM	Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers
Au	Gold
BHP	Broken Hill Proprietary
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAPEX	Capital expenditure
CDM	Commission Départementale des Mines
CRM	Certified reference material
CSG1967	Centre Spatial Guyanais 1967
DDH	Diamond drillhole
DEAL Guyane	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Guyane
DGPS	Differential Geographic Positioning System
DOTM	Déclaration d'Ouverture de Travaux Miniers
DTM	Digital terrain model
EPSG	European Petroleum Survey Group
FA	Fire assay
GIS	Geographic Information System
GSR	Golden Star Resources
GYR	Guyanor Ressources
IGN	Institut National de l'Information Géographique et Forestière
JORC Code	Joint Ore Reserves Committee Code
JV	Joint venture
KE	Kriging efficiency
KNA	Kriging neighbourhood analysis
LUC	Localized uniform conditioning
MIK	Multiple indicator kriging

NPV	Net present value
OK	Ordinary kriging
ONF	Office National des Forêts
OPEX	Operating expenditure
PER	Permis Exclusif de Recherche
PEX	Permis d'Exploitation
PFG	Pro Forage Guyane
PFS	Pre-feasibility study
PTMG	Pôle Technique Minier de Guyane
QA/QC	Quality Assurance / Quality Control
RC	Reverse Circulation
RGFG95	Réseau Géodésique Français Guyane 1995
ROM	Run of mine
SDOM	Schéma Départemental d'Orientation Minière
SMYD	Société Minière Yaou Dorlin
SOFRECO	Société Française de Réalisation d'Etude et de Conseil
SR	Strip ratio
UMTMA	Unité Modulaire de Traitement de Minerai Aurifère
UTM	Universal Transverse Mercator

CAUTIONARY STATEMENT

The present report was prepared by SOFRECO for Auplata SA as part of the Contract « Collecte des données et base documentaire Ressources JORC Scoping Study » (purchase order n°8844) signed on January 19th 2018.

Any opinions or conclusions outlined in this report depend upon numerous conditions which are outside the control of SOFRECO, and which may or may not occur. Reliance upon such opinions or conclusions by any person other than Auplata is at this person's sole risk and responsibility.

The opinions and conclusions expressed by SOFRECO in this report are based on information supplied by Auplata. SOFRECO exercised due care and diligence in reviewing the supplied information; however, the accuracy and comprehensiveness of the conclusions reached by SOFRECO depend on the level of information provided.

EXECUTIVE SUMMARY

The historical exploration data presented has been scrutinised for its veracity upon which various mineral resource models and pit optimisation studies have been concluded. Aspects such as the geology and style of mineralisation, metallurgical information, variography, mineralisation widths, data employed/excluded, density measurements, analytical protocols and analytical quality assurance and control results have been reviewed.

The gold mineralisation at Yaou is described as mesothermal epigenetic in style that occurs in brittle fractures zones. Felsic units within mafic tuffs have undergone rotation and brittle fracturing in response to a major north-east oriented ductile shear due to the felsic-mafic competency contrast. The fractures have since become sites for gold bearing fluids to deposit gold and quartz. The host rocks containing the felsic intrusives are mafic pyroclastics, coarse grained mafics and chlorite schists of Lower Paramaca age.

The first exploration campaign at Yaou was completed by the BRGM-BHP Joint Venture prior to being taken over by Guyanor Ressources SA in 1993. A total of 7,573 m of drilling was completed in this first campaign. Guyanor Ressources SA completed exploration campaigns over the period 1994 to 1997 and drilled a total of 15,663 m of diamond core drilling.

The Guyanor Ressources SA remaining half cores is in a good state of repair and would be available for re-logging and sampling of quarter core. Unfortunately the same cannot be said of the BRGM-BHP JV remaining core that has lost its integrity. At the time of both of these exploration campaigns it was not the custom to invoke a rigorous analytical quality assurance and control protocol as now dictated by the international reporting codes for the reporting of exploration results and mineral resources.

Guyanor Ressources SA initiated in mid-1997 the duplicate analysis of some of its coarse and pulp reject material at other laboratories. The results of re-processing this data has led to the understanding that although some of the results may be unbiased overall with low mean deviations, due to the nature of the material duplicated it does not provide meaningful analytical accuracy nor the comfort of uncontaminated sample preparation. This is particularly important where the overall gold grades of the deposits are *circa* 2g/t. To provide an adequate

exploration database to provide a JORC Code (2012) compliant Mineral Resource statement it is recommended to twin certain BRGM-BHP JV drillholes and re-sample certain Guyanor Ressources SA remnant core.

The drilling density is noted to be inadequate to be able to state Indicated Mineral Resources as per the JORC Code (2012). Three dimensional variography on the various zones of mineralisation within the Yaou deposit has been completed to understand the statistical geological and mineralisation continuity along the strike and down the plane of the various ore bodies (A, B, CL). This has aided the recommendation to upgrade the drilling density for the Yaou deposit to a 50 m x 50 m pierce point grid on the plane of the ore bodies within the pit optimisation limits outlined in the Scoping Study, Yaou & Dorlin deposits, French Guiana (SOFRECO, December 2017). The same approach was developed for BW, J North and Chaina Zones although no variography was completed for these deposits. Most of the infill drilling locations are in the shallow elevations of the ore bodies that will also provide critical geological information for any starter pit footwall location and for the early production gold grade.

The recommended program of infill and twin drilling, totalling **4,680 m** as well as density measurements and quarter core sampling, totalling **240 m** is scheduled over a ninety-eight working day period (14 weeks).

From the data collected during the fieldworks, SOFRECO has estimated desktop studies will amount to **2,920 hours** to report Indicated Mineral Resources. The desktop studies will be developed in a workflow described as follows: database management and Geographic Information System (GIS), database and assay Quality Assurance/Quality Control (QA/QC), preparation of logs and cross-sections, twin drillhole analysis, geological interpretation, ore identification and modeling, ore compositing, statistical analysis, geostatistical data analysis, resource estimate and validation, resource classification and resource statement and reporting.

The total cost of the fieldworks program and desktop studies to report indicated Mineral resources is estimated to be about **1.4 million EUR**

A prefeasibility study based on the estimated indicated resources will be required in order to report a JOIRC compliant mineral reserves statement. SOFRECO has estimated (order of magnitude) that the cost of the pre-feasibility study (PFS) will be **2.6 million EUR** excluding geology. The scope of the PFS will encompass the following components: Mining, geotechnics, hydrogeology, hydrology, water management, ore processing, infrastructure, environmental and social studies, risk, health and safety, human resources, implementation plan, cost estimates, economic studies and financial model. It will include fieldworks, testworks and desktop studies. The estimated duration of the Yaou prefeasibility study is one year to one year and a half.

Table 1 summarizes the estimated costs to develop Yaou project to the prefeasibility study stage and JORC compliant Ore Reserves statement. The specified geology work will be sufficient to report JORC compliant Mineral resources

Table 1: Summary of estimated costs

	<i>Estimated Amount (EUR)</i>
Geology work required to report indicated resources	1,391,731
Pre-feasibility and Ore Reserves statement	2,623,668
Total	4,015,399

Important note:

The present study has focused on the assessment of Yaou fresh rock explored by diamond drillholes in areas delimited by Guyanor Ressources in the period 1994-1997. These areas are listed as follows:

- Yaou Central (Pit A, B, BW and CL) [16.83 ha];
- Yaou J North [3.15 ha];
- Chaina [9.55 ha].

The Yaou mineral property is 52 km² (5,200 ha) and many targets with positive soil anomalies remain unexplored by diamond drillholes to intercept fresh rock mineralization. Soil anomalies cover 137.13 ha in total and the present study focused on 29.53 ha i.e. circa 20 % of the anomalies footprint (Figure 1).

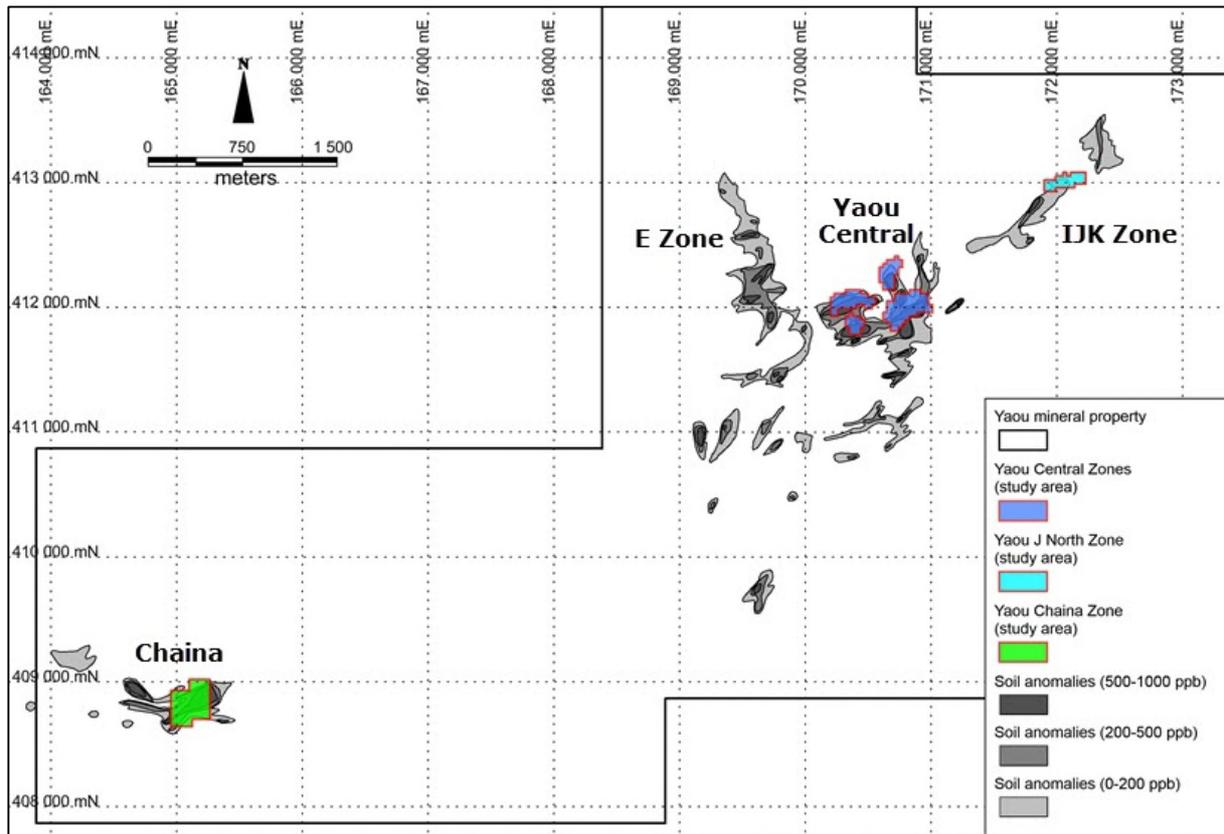


Figure 1: Overview of studied areas in relation with Guyanor soil anomalies - Yaou gold project

The potential of Yaou gold deposits is high and large portions are still unexplored. In 2013, Auplata completed a Reverse Circulation (RC) program in an attempt to expand the resources in the saprolite horizon; the fresh rock remaining untested. In total, 404 RC drillholes representing 12,000 m (29.7 m depth in average) were positioned along Yaou mineralization strike length, excluding Chaina (Figure 2). The following conclusions were drawn (RC 2013 summary report, Combes): (i) gold grades are high (633 samples out of 7,479 above 1 g/t), (ii) saprolite mineralization extents are generally small (2-3 m), (iii) the host lithologies spread over 4,000 m along strike and (iv) discrepancies between soil anomalies and RC results were identified although no details on the nature of the discrepancies were provided.

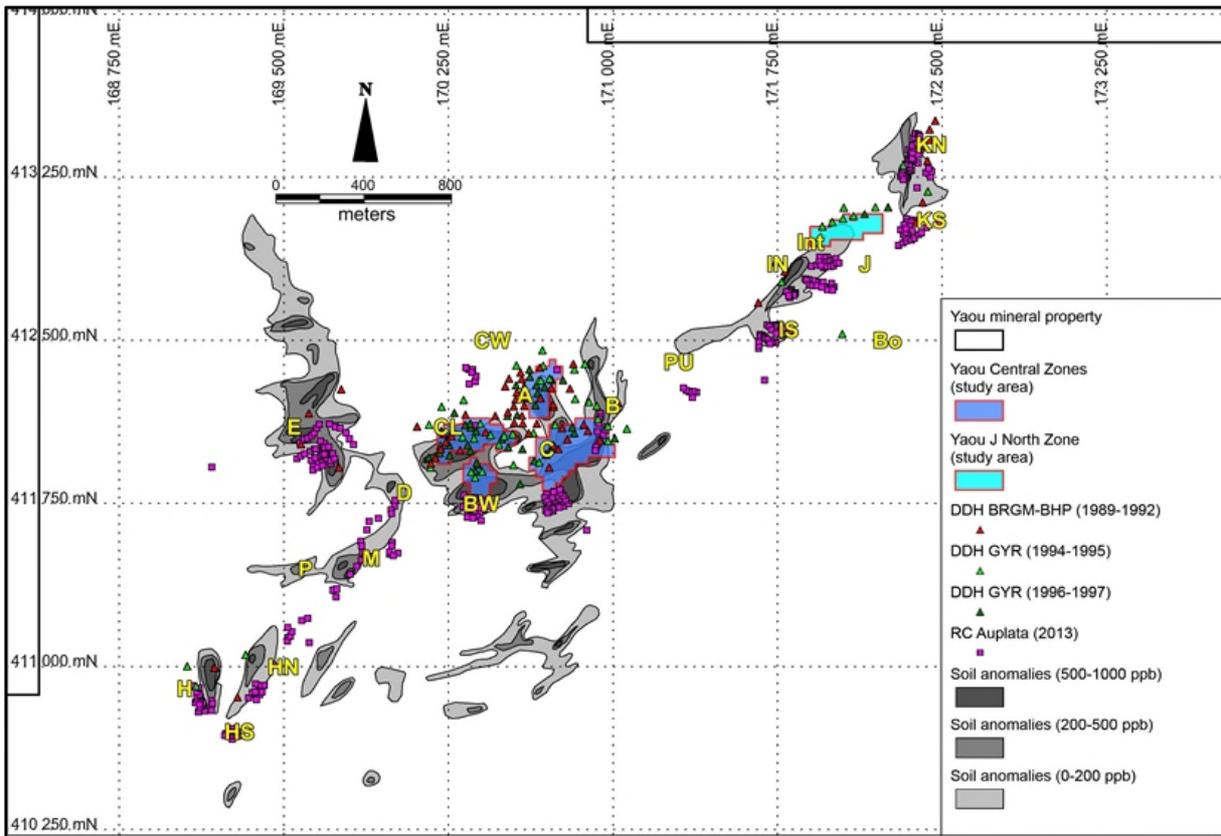


Figure 2: Overview of studied areas in relation with Guyanor soil anomalies and Auplata RC 2013 - Yaou gold project

SOFRECO has not reviewed the RC results in the present study but it strongly recommends continuing exploration works to reveal Yaou’s full mineralization potential. Such studies should be carried out by a dedicated exploration team in a specific timeframe that could spread over several years as part of a global strategy to develop the deposits.

As reported in SOFRECO Scoping Study (December 2017), Yaou’s economic viability has already been demonstrated considering existing resources (Yaou Central, J North and Chaina Zones). Identification of additional resources outside of Yaou Central, J North and Chaina may increase the value of the Yaou project.

1 INTRODUCTION

The present report is prepared by Société Française de Réalisation d'Etudes et de Conseil (SOFRECO) for Auplata as part of the Contract « Collecte des données et base documentaire Ressources JORC Scoping Study » (purchase order n°8844) signed on January 19th 2018.

The Contract is subdivided in two phases:

- Phase 1 – Data collection, sorting and creation of a documentary workspace;
- Phase 2 – Data analysis and creation of a work plan for reporting Indicated Mineral Resources and for completing a Pre-Feasibility Study (tasks, duration and cost estimates) for Yaou, Dorlin, Dieu-Merci and Couriège deposits.

Phase 1 was completed by SOFRECO on March 16th 2018. Data from Yaou, Dorlin, Dieu-Merci, Couriège, Iracoubo Sud and Bon Espoir were collected during a fifteen-days site visit in French Guiana. SOFRECO visited Auplata's offices in Cayenne as well as Yaou, Dorlin and Couriège-Dieu-Merci mineral properties. Phase 1 results are reported in « Data sorting and creation of a documentary workspace » (SOFRECO, March 2018).

The present report is intended to provide Phase 2 results for the Yaou deposit with the following objectives:

- Work plan and program for reporting Indicated Mineral Resources. The associated tasks, quantities (manpower and equipment), time duration and costs are estimated;
- Estimate of required studies and tests to complete a Pre-Feasibility Study. The associated tasks, quantities (manpower and equipment), time duration and costs are estimated (Order of Magnitude).

The report relies extensively on SOFRECO's expertise and data provided by Auplata and collected by SOFRECO during Phase 1 site visit.

The report is structured in two main parts : (i) reporting Indicated Mineral Resources and (ii) completing Pre-Feasibility Study.

SOFRECO has selected a team of highly skilled professionals that combines both experience in exploration and mining operations (field) as well as development of mining projects and studies (desktop and corporate advice). The team was composed of Jelena Colson (Project Director), David Young (Principal Geologist),

Léo Chabot (Project Geologist), Ross Halatchev (Senior Mining Engineer), Benoît Philippe (Mining Engineer), David Lunt (Senior Process Engineer) and Nicolas Nenna (Senior Expert in Economic Studies and Financial Model).

The schedule and costs are compiled in the report last section.

2 DATA COLLECTION AND SITE VISIT

During Phase 1, a site visit was undertaken by SOFRECO Project Geologist, Léo Chabot, to French Guiana from January 30th to February 15th 2018 (16 days). The site visit comprised data collection at Auplata offices in Cayenne, interviews with key personnel, in particular Pierre Gibert (Auplata Principal Geologist), as well as visits to the Yaou, Dorlin and Couriège-Dieu-Merci mineral properties.

2.1 Data collection

Data was collected from: « Q:\Géologie (\VA01\Donnees » work directory accessed at Auplata's offices in Cayenne (Immeuble SIMEG ZI Degrad des Cannes 97354 Rémire Montjoly).

As of January 31st 2018, the directory is 48.0 Go in size and subdivided in sub-directories as follows (Figure 3)

Name ^	Size	Allocated	Files	Folders	Modified	% Parent	Attribs	Type
Compilation Couriège 2016	5,31 Go	5,31 Go	677	49	31/01/2018...	11,05%	D	File folder
Compilation Dorlin 2017	4,55 Go	4,55 Go	555	59	31/01/2018...	9,49%	D	File folder
Compilation Elysée 2016	14,2 Go	14,2 Go	1,042	84	31/01/2018...	29,57%	D	File folder
Compilation Guyanor	12,5 Go	12,6 Go	44,159	5,198	31/01/2018...	26,18%	D	File folder
Compilation Tailings 2016	607 Mo	608 Mo	181	23	31/01/2018...	1,24%	D	File folder
Compilation Yaou 2017	10,5 Go	10,5 Go	16,119	4,033	31/01/2018...	21,86%	D	File folder
Database auplata 2016	38,0 Mo	38,0 Mo	13	4	31/01/2018...	0,00%	D	File folder
Géologie Bouclier Guyanais	176 Mo	177 Mo	359	12	31/01/2018...	0,00%	D	File folder
Rapports Vincent	87,3 Mo	87,4 Mo	48	5	31/01/2018...	0,00%	D	File folder

Figure 3: Folder browser of Q:\Géologie (\VA01\Donnees) [31/01/2018]

The two sub-directories that were used in the present assessment were:

- Compilation Guyanor (12.5 Go);
- Compilation Yaou 2017 (10.5 Go).

Additional data for Yaou has been retrieved following discussions with key personnel.

All collected data was sorted in a new file tree created by SOFRECO following the list of items required by the National Instrument (NI) 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects. The results of Phase 1 for Yaou are reported in « Data sorting and creation of a documentary workspace » (SOFRECO, March 2018). The data collection and sorting is the basis of the present report and estimates.

2.2 Visit of Yaou mineral property

A three-days visit to Yaou mineral property was carried on from February 6th to 8th 2018. SOFRECO was accompanied by Pierre Gibert, Auplata Senior Geologist.

Helicopter transportation was provided by Auplata from Dorlin Camp to Yaou Camp (20 minutes flight time). The return trip to Cayenne was by helicopter with a stop-over at Dorlin Camp (1 hour 20 minutes flight time).

Several Auplata's team members were present at Yaou Camp at time of the site visit and everything was in order. The Camp is inhabited all year round by two people at least and the main buildings (carbets and core yards) are taking care of.

During the site visit, the following places were inspected (field pictures are illustrated in Appendix 1):

- Yaou Central Zone lookout (panoramic view from Yaou Camp);
- Yaou Central Zone (abandoned gravimetric plant area, tailings area, maintenance and storage area, CL-east, BW and CL mining sectors);
- Yaou IJK Zone, in particular I and J mining sectors;
- Yaou core yard;
- Yaou remediated flat (Bouteille).

2.2.1 Yaou Sectors

Yaou Camp is located north of Pit A on the top of a cliff that dominates Yaou Central. SOFRECO visited both Yaou Central and IJK Zones.

In general, the unsealed tracks from Yaou Camp to Yaou Central are in very good condition and the area has been cleared from the vegetation. By comparison, the unsealed tracks from Yaou Camp to IJK Sectors are less well-preserved and; in some parts, the tracks are covered with rough vegetation and fallen trees making progress difficult.

Saprock and fresh rock can barely be seen at Yaou except at BW where felsic dykes intruded metavolcanics (schists). The following geological features were observed during the site visit (field pictures are compiled in Appendix 1):

- At BW, slightly wheated to fresh felsic dykes at the contact with metavolcanics. Oxydized pyrite and pyrite boxworks were identified in weathered schists and quartz (massive);
- At Yaou Central Zone, next to the water catchment area, highly-weathered intermediate dykes within the regolith horizon;
- At IJ mining sectors, highly-weathered and steeply dipping intermediate dykes intruded within highly-weathered metavolcanics. The presence of discontinuous centimetric quartz lenses within the dyke is frequent. The lenses are generally boudinage and parallel to the surrounding schistosity. At ground level, large metric duricrust boulders were recognized as the top first meters of the regolith profile.

2.2.2 Yaou core yard

An entire day was dedicated to the core yard inspection to assess the drill core types and integrity. Two drill core series (BRGM and GYR) stored in five different types of boxes were identified. From the 32,500 m of cores drilled at Yaou, it was estimated by SOFRECO between 5,000 to 5,800 core boxes representing 17,300 m to 20,300 m remained. Out of the remaining cores, it is evaluated integrity of 20-30% is too poor to identify the drillhole identity and from-to meters. These drillholes are represented mainly by BRGM-BHP drillholes (C-series). Other cores (GYR) were in good shape (Figure 4). It was noted that Auplata started reboxing drill cores (see “Compte-Rendu travaux Carothèque Yaou, M. Pembrun, Novembre 2016” report for reference). Core-yard estimate figures and field pictures are provided in Appendix 2.



BRGM-BHP drill core boxes (C-series)



GYR drill core boxes (YAF9X-series)

Figure 4: Integrity of Yaou drill core boxes

During the review, intercepts of Yaou mineralisation were inspected in drill cores (YAF94-020 and YAF95-031). A full profile was also inspected to check for core integrity (YAF95-025). The corresponding logs and drill core pictures are illustrated in Appendix 3 and Appendix 4.

3 PROPERTY DESCRIPTION, LOCATION AND HISTORY

The property is located west of French Guiana, 13 km north-east from Maripasoula and the Surinam border. It can be accessed by air (helicopter) or by unsealed tracks (17 km from Maripasoula).

The mineral property is 42 km in perimeter and 52 km² in area (Figure 5). Yaou's property coordinates are illustrated in Table 2.

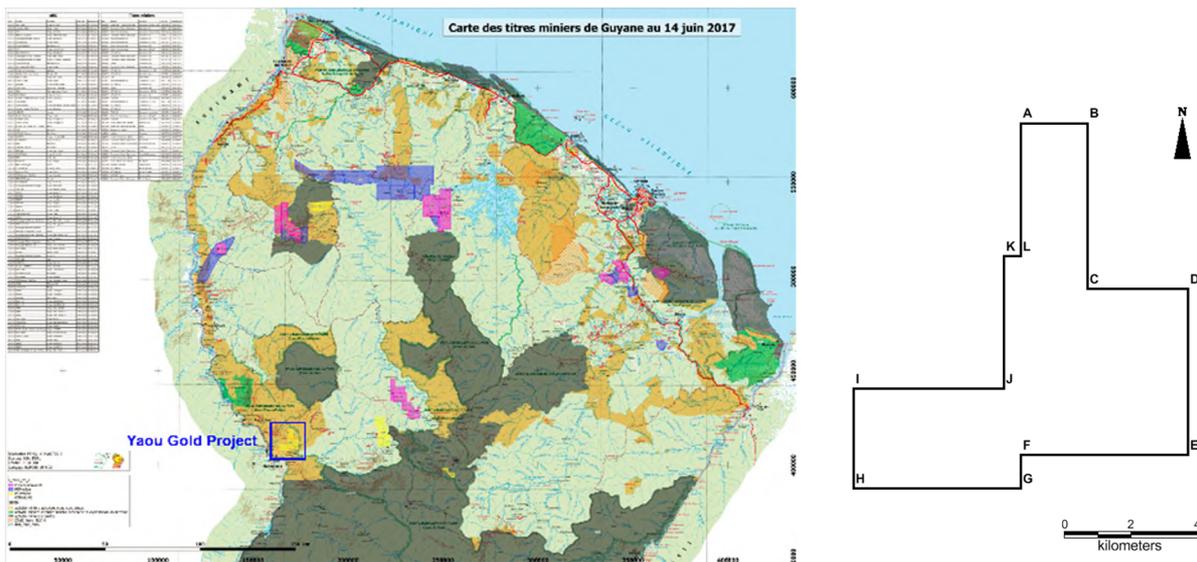


Figure 5: Mineral property location map (source: Pôle Technique Minier de Guyane) – Yaou gold project

Table 2: Yaou property coordinates (UTM 22N RGFG95)

Reference point	X – Easting (UTM 22 N RGFG95)	Y – Easting (UTM 22 N RGFG95)
A	168,880.88	418,983.74
B	170,880.88	418,983.74
C	170,880.88	413,983.74
D	173,880.88	413,983.74
E	173,880.88	408,983.74
F	168,880.88	408,983.74
G	168,880.88	407,983.74
H	163,880.88	407,983.74
I	163,880.88	410,983.74
J	168,380.88	410,983.74
K	168,380.88	414,983.74
L	168,880.88	414,983.74

3.1 Mineral tenure

The tenure falls under the French legislation and French Mining Code. Gold is a commodity that is regulated by the general regime for mining (Article L.111-1). Gold exploration and mining are governed by three main Articles:

- Article L111-1:
 - « Relèvent du régime légal des mines les gîtes renfermés dans le sein de la terre ou existant à la surface connus pour contenir les substances minérales ou fossiles suivantes :
 - « 9° Du mercure, de l'argent, de l'or, du platine, des métaux de la mine du platine ; » ;
- Article L.131-1:
 - « Sous réserve des dispositions de l'article L. 131-2, les mines ne peuvent être exploitées qu'en vertu d'une concession ou par l'Etat »;
- Article L.611-1:
 - « Outre la concession ou l'exploitation par l'Etat mentionnées à l'article L. 131-1, dans les départements d'outre-mer, les mines, à l'exception des hydrocarbures liquides ou gazeux, peuvent également être exploitées en vertu d'une autorisation d'exploitation ou d'un permis d'exploitation. ».

In French Guiana, the Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (French Ministry of Mines) is represented by the Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Guyane (DEAL Guyane). All mining activities must be reported to DEAL Guyane which is the competent authority in this domain.

To fulfill requirements of Article L.611-1, the type of mineral tenure for the Yaou deposit is a Permis d'Exploitation (PEX) i.e. a mining title that runs for 5 years from the submission date.

Yaou PEX is held by Société Minière Yaou Dorlin (SMYD), 100% subsidiary of Auplata.

In September 2014, Auplata submitted a PEX renewal application for Yaou to the French Ministry of Mines and DEAL Guyane. A “Demande d’autorisation pour la régularisation d’une installation existante et la mise en place d’une Unité Modulaire de Traitement de Minerai Aurifère (UMTMA)” was added to the dossier in January 2017.

In June 2017, Auplata was granted the PEX renewal pending the remediation of an alluvial flat located inside the tenure and mined by artisanal miners in the past.

At time of SOFRECO site visit, Auplata was proceeding to the flat remediation and a visit of state authorities was scheduled early February. If state authorities are satisfied with the remediation and the renewal is granted without restrictions, the licence will run until September 2019. From that date, Auplata will have to submit a new application for a PEX, or, most likely, lodge an application for a Concession.

3.2 History

Detailed information on Yaou deposit history can be retrieved in the following reports:

- Compilation report on the historical and recent exploration at Yaou gold project, French Guiana, Guyanor Ressources, Agnew et al, December 1997;
- Mémoire technique pour la demande de concession minière, Projet Yaou, Guyane française, SMYD, Mars 1999 ;
- Paul Isnard, Yaou & Dorlin projects, French Guiana, Independent Resource Estimations, prepared by RSG Global on behalf of Golden Star Resources Limited, Jones et al, January 2004;
- Summary on Yaou property (Guyane française) for Auplata SAS, Canova, September 2004;
- Mémoire technique – Descriptif des travaux d’exploration et d’exploitation, Production, Travaux et production envisagés – pour le premier renouvellement du permis d’exploitation de Yaou, Guyane française, Auplata, September 2014.

The history and ownership chronology of the Yaou deposit is summarized in Table 3. Four key periods are generally recognized:

- 1959-1986, BRGM strategic and tactical exploration;
- 1986-1993, BRGM-BHP Utah Joint Venture development exploration;
- 1993-1999, Guyanor-Cambior Joint Venture development exploration and desktop studies
- 2004-present, Auplata ownership, saprolite mining (2006-2013), extensive Reverse Circulation drilling (2013) and auger drilling of saprolite tailings (2016).

Table 3: History and ownership chronology – Yaou gold project

<i>Period</i>	<i>Owner</i>	<i>Description</i>
1900-1949	N/A	Numerous gold mining sites and digging-works are operated by orpailleurs (artisanal miners) in the area
1949-1959	BMG	Regional exploration works (soil sampling and geochemistry)
1959-1986	BRGM	Exploration works
1986-1993	BRGM-BHP Utah Joint Venture	Exploration works
1993	Guyanor Ressources	Change in ownership (100%)
1994-1998	Guyanor Ressources and Cambior	Extensive exploration works for gold mineralization (primary) and desktop studies
1997	Guyanor Ressources and Cambior	Cambior owns 50% of the project
1999	Guyanor Ressources and Cambior	Creation of Société Minière Yaou Dorlin (SMYD)
1999-2001	Guyanor Ressources and Cambior	Application for a Concession title but the project is abandoned for financial reasons
June 2002	Golden Star / Guyanor Ressources	Golden Star (owner of Guyanor Ressources) buys the shares owned by Cambior (50%)
June 2004	AuPlata	The project is acquired by AuPlata (100%)

3.3 Gold production

AuPlata developed gold production at Yaou from 2006 to 2013. The ore was extracted by open-pit from the saprolite horizon and processed in a gravimetric plant located in the Central Zone. Data on production figures is scarce and few were retrieved during SOFRECO site visit. The saprolite was extracted from pits located in the A, B, CL, C, BW, D, H, I, J and K sectors. Discussions with AuPlata personnel indicated a plant recovery factor of 25 % i.e. large gold quantities are currently contained in the plant tailings. For this reason, AuPlata completed an auger-exploration program and a Mineral Resources estimate for the tailings in 2016-2017.

AuPlata's gold production figures (2006-2013) are illustrated in Figure 6. 1,213.7 Au kg were produced in total. Run Of Mine (ROM) quantity and quality is not known.

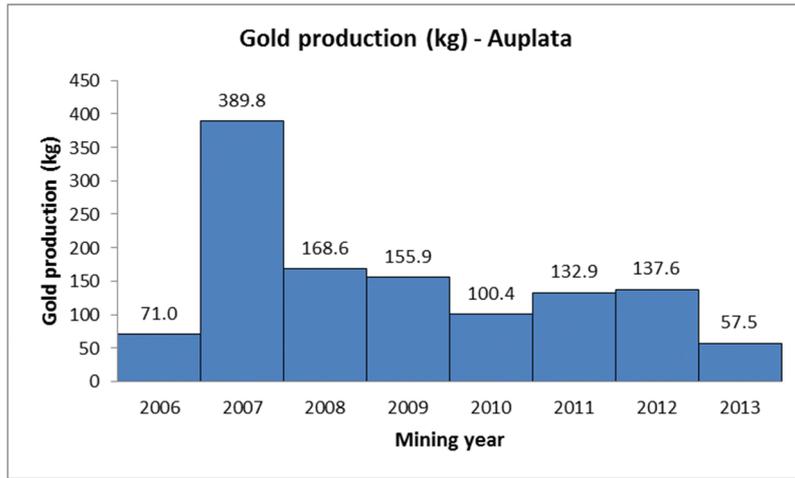


Figure 6: Auplata gold production (kg) from 2006 to 2013 - Yaou gold project

4 WORK PLAN AND PROGRAM FOR REPORTING INDICATED MINERAL RESOURCES

SOFRECO completed a review of the geological and exploration data made available by Auplata for the Yaou deposit. The methodology employed in the review can be summarized as follows:

- (i) Desktop review of the data obtained from Auplata;
- (ii) Processing and analysis of the collected data (historical QA/QC interpretation and production of additional QA/QC data when relevant);
- (iii) Definition of an exploration program to result in an enhanced database so a JORC compliant Indicated Mineral Resource may be estimated and stated. The description of the exploration program has included detailed specifications of the required works and/or studies as well as an estimation of the costs and duration of the program and encompassed any material subject in view of JORC compliant reporting.

Every time it was required, SOFRECO has provided justification, context and all relevant reasoning supporting the program definition.

4.1 Reporting Code employed

The JORC Code (2012) definitions for the reporting of exploration results and mineral resources are provided as follows:

A **Mineral Resource** is a concentration or occurrence of solid material of economic interest in or on the Earth's crust in such form, grade (or quality), and quantity that there are reasonable prospects for eventual economic extraction. The location, quantity, grade (or quality), continuity and other geological characteristics of a Mineral Resource are known, estimated or interpreted from specific geological evidence and knowledge, including sampling. Mineral Resources are sub-divided, in order of increasing geological confidence, into Inferred, Indicated and Measured categories.

An **Indicated Mineral Resource** is that part of a Mineral Resource for which quantity, grade (or quality), densities, shape and physical characteristics are estimated with sufficient confidence to allow the application of Modifying Factors in sufficient detail to support mine planning and evaluation of the economic viability of the deposit.

Geological evidence is derived from adequately detailed and reliable exploration, sampling and testing gathered through appropriate techniques from locations such as outcrops, trenches, pits, workings and drill holes, and is sufficient to assume geological and grade (or quality) continuity between points of observation where data and samples are gathered.

An Indicated Mineral Resource has a lower level of confidence than that applying to a Measured Mineral Resource and may only be converted to a Probable Ore Reserve.

A **Measured Mineral Resource** is that part of a Mineral Resource for which quantity, grade (or quality), densities, shape, and physical characteristics are estimated with confidence sufficient to allow the application of Modifying Factors to support detailed mine planning and final evaluation of the economic viability of the deposit.

Geological evidence is derived from detailed and reliable exploration, sampling and testing gathered through appropriate techniques from locations such as outcrops, trenches, pits, workings and drill holes, and is sufficient to confirm geological and grade (or quality) continuity between point of observation where data and samples are gathered.

A Measured Mineral Resource has a higher level of confidence than that applying to either an Indicted Mineral Resource or an Inferred Mineral Resource. It may be converted to a Proved Ore Reserve or under certain circumstances to a Probable Ore Reserve.

4.2 Current Mineral Resource statements

A mineral resource statement from BRGM dated 2017 was included in the data pack provided by AuPlata, its veracity unknown and is presented in Table 4.

Table 4: Yaou gold project Mineral Resource Estimate (after BRGM, 2017)

Zone	Volume (m ³)	Tonne	Gold grade (g/t)	Gold content (oz)
A	800 725	2 065 415	1.9	126 169
B	876 775	2 174 765	2.7	188 785
BW	125 875	279 980	2.1	18 903
C	93 050	205 660	1.5	9 918
CL	982 750	2 504 885	1.2	96 641
E	118 100	201 062	0.8	5 171
H	46 850	98 880	0.8	2 543
IJK	163 550	314 823	2.5	25 304
M	5450	11 133	2.2	787
Total	3 213 125	7 856 603	1.88	474 222

Based on Table 4 it is suggested that the most promising Zones to pursue for upgrading to the Indicated category would be Zones A and B based on gold contents and grade. Zone A and B contain 66 % of the gold contents of the currently identified mineral resources by BRGM. Another zone worthy of pursuit would be the CL Zone due to its size and proximity to Zones A and B.

Considering the same datasets and prior BRGM estimate, three Mineral Resource estimates had been reported: Guyanor-Cambior (1997), RSG Global (2004) and Geovariances (2012). The reported quantities at a cut-off of 0.5 g/t are illustrated in Table 5 for comparison.

Table 5: Comparison between Mineral Resource estimates - Yaou deposit

Reporting entity	Mineral Resource classification	Cut-off – Au g/t	Tonnes	Average grade – Au g/t	Gold content – Au oz
Geovariances (2012)	Inferred	0.0	20,411,000	1.27	835,000
		0.5	11,339,000	2.08	759,000
		0.7	9,233,000	2.42	719,000
		1.0	7,114,000	2.89	662,000
RSG Global (2004)	Inferred	0.0	n/a	n/a	n/a
		0.5	22,940,000	2.1	1,565,000
		0.7	18,969,000	2.4	1,492,000
		1.0	15,738,000	2.8	1,421,000
Guyanor-Cambior (1997)	Indicated and Measured	0.5 in saprolite and 0.7 in transition zone and rock	11,203,000	2.2	792,515

4.3 Project geology and mineralisation

The gold mineralisation at Yaou is described as mesothermal epigenetic in style that occurs in brittle fractures zones. The deposit is hosted within the Maripasoula-Benzdorp-Saül-Petit Abounamy greenstone belt. At Yaou felsic units within mafic tuffs have undergone rotation and brittle fracturing in response to a major north-east oriented ductile shear due to the felsic-mafic competency contrast. The fractures have since become sites for gold bearing fluids to deposit gold and quartz. The host rocks containing the felsic intrusives are mafic pyroclastics, coarse grained mafics and chlorite schists of Lower Paramaca age.

The mineralising event has caused dolomitisation, albitisation and silicification of the wall rocks and gold is noted to be intimately associated with magnetite and pyrite. The gold grain size from optical and scanning electron microscope studies indicate that gold is associated with pyrite at a grain size of between 10 to 25 microns.

Data contained in “Analyse granulométrique Yaou” provides an indication of the gold grain size when plotted on a log (base10) scale v Normal Score Transform. The number of gold grains per sieve size cut-off has been estimated on a gold silver amalgam of 75 %Au and 25 %Ag (18.5 g/cc) and theoretical sieve size gold sphere retention sizes. This data is displayed in Figure 7.

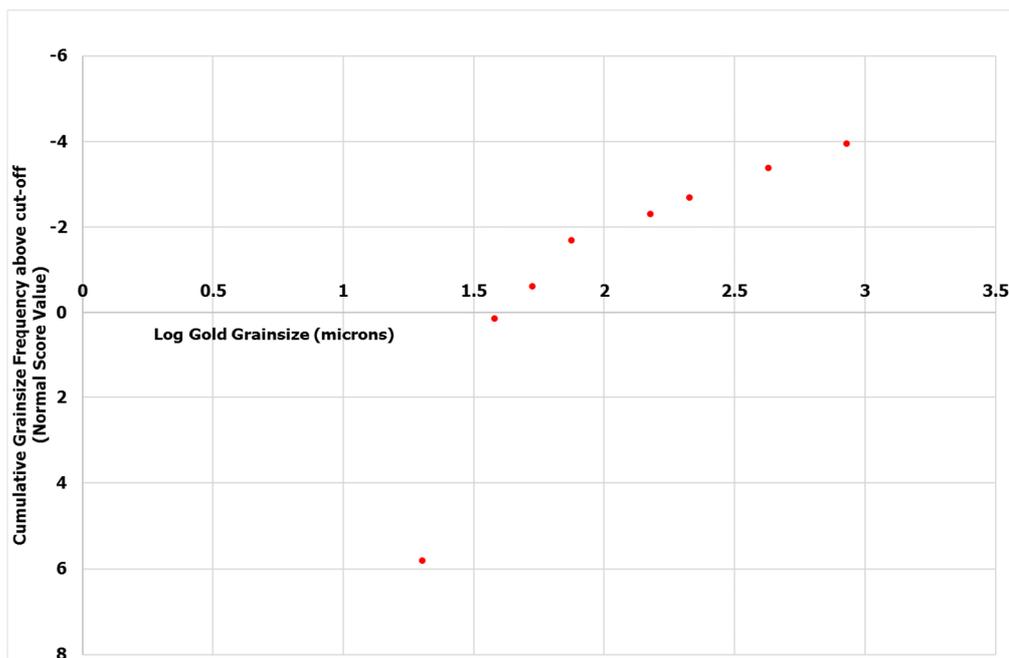


Figure 7: Gold grainsize analysis - Yaou data

The average theoretical gold grainsize is interpreted from Figure 7 as the intersection of the trend on the Normal Score Value of zero. This would be between 38 to 58 microns.

Other data that supports this gold grainsize interpretation is from a report by A. Clavereau (Preliminary Economic Development Tests on the Dorlin/Yaou Deposits) dated January 26th 1998. From ore crushed to 70 % -200# (-74 microns) the percentages per grainsize are reported in Table 6.

Table 6: Gold grainsize analysis for Dorlin and Yaou (after Clavereau, 1998)

Sample No	>45 microns	Between 45 and 10 microns	<10 microns
1	41.4	32.6	26.0
2	25.8	48.6	25.6
3	52.6	42.2	5.2
4	18.4	38.3	43.3
5	17.2	65.7	17.1
6	38.0	57.5	4.5
7	32.6	47.8	19.6
8	46.8	39.4	13.8
Averages	34.1	46.5	19.4

The data in Table 6 would suggest that the average gold grainsize is between 10 and 45 microns that supports the theoretical gold grainsize of *circa* 48 microns. This gold grainsize of the mineralisation is not overly coarse and likely to cause analytical precision problems.

4.4 Data employed in Mineral Resource assessment

The data employed in the estimation of Mineral Resources has been derived from the information provided in the four reports made available by Auplata as follows:

- Paul Isnard, Yaou & Dorlin Projects, French Guiana. Independent Resource Estimations prepared by RSG Global on behalf of Golden Star Resources Ltd. January 2004;
- Yaou Project. Preliminary Briefing Report – Whittle Optimisation Scoping Study. Prepared by RSG Global on behalf of Auplata S.A.S. November 2004;
- Geostatistical Estimation of Recoverable Resources – Yaou Project for OSEAD. December 2012.; and
- Geological Synthesis – Yaou, Estimate of Resources. BRGM/RC-67229 IR September 2017.

The Yaou Project has had various exploration campaigns due to the change in ownership. The first campaign was completed by the BRGM-BHP Joint Venture prior to being taken over by Guyanor Ressources SA (GYR) in 1993. GYR carried out a check sampling and re-logging of the diamond core as well as a re-interpretation of the BRGM air photographs. This campaign drilled a total of 12,551 m from which 6,800 samples were analysed for gold in three campaigns. Down the hole surveys were completed via a mixture of HF tubes, Tropari Tool or Sperry Sun tool. Core sizes in the fresh rock was either NQ or BQ size.

In 1994 an airborne magnetic and radiometric survey was completed by Aerodat. This is particularly valuable information as it assists in mapping the rock types underlying the thick laterite cover and target generation.

Four drilling campaigns were completed in 1994 to 1997 under the management of GYR. Core recovery is said to vary from 85 % to 90 % and all holes have been surveyed down the hole with a Tropari tool (measure of direction and inclination) or HF acid tube (measure of inclination only). These campaigns generated 19,949 m of core from 121 drill holes.

Although trenches were dug, sampled and assayed for gold, the geostatistical work by Geovariances indicates that this data should not be employed for the overall Mineral Resource estimation. This author concurs with this view with the caveat that they can be employed in the estimation of the near surface Mineral Resources by treating the data separately. In the RSG (January 2004) report the Mineral Resources are segregated into Saprolite, Transitional and Fresh which is interpreted as having been based on the geological logging and material type.

No density measurements have been taken of the ore types and presumably the waste material which is a detracting parameter that is required not only for Mineral Resource estimation but also for pit optimisation. It is relatively simple to do but requires access to the whole spectrum of material types to be mined.

Important note:

[Auplata exploration works](#)

Since 2004, Auplata has completed several exploration programs at Yaou deposit, listed as follows:

- Reverse Circulation drilling for saprolite exploration (2013): 404 drillholes representing 11,999 m (29.7 m in average depth), and 7,479 assays on 1.5 m composite samples. The drillholes were positioned along Yaou mineralization strike length from Zone H in the southwest to Zone KN in the northeast (see drill rig picture and map in Appendix 5);
- Auger drilling of gravimetric-plant tailings (2016): 175 drillholes representing 1,451.5 m (8.3 m in average depth), and 1,260 assays on 1 m composite samples (see drill rig picture and map in Appendix 6).

Mineral Resource estimates were derived from the RC program and the tailings by Mélabar on behalf of Auplata in 2014 and 2017 respectively. The results of these exploration works and estimates were excluded of the present study. In reporting Indicated Mineral Resources, SOFRECO main focus was on the assessment of Yaou fresh rock and main mineralization zones as outlined in the Scoping Study optimized pits (SOFRECO, December 2017). Auplata expansion projects over Yaou mineral property (RC drilling, 2013) and tailings (auger drilling, 2016) should be considered separate and studied in a specific timeframe.

Projection system employed

In reviewing the data obtained from Auplata, SOFRECO noticed spatial information was currently projected into three different coordinate systems:

- Réseau Géodésique Français Guyane 1995 (RGFG95, UTM 22N, EPSG:2972) for Auplata data;
- Centre Spatial Guyanais 1967 (CSG1967, UTM 22N, EPSG:2971) for GYR data and transformed BRGM-BHP spatial information;
- Zanderij (UTM 21N, EPSG:31121) for Aerodat aerial surveys and subsequent interpretation by Paterson, Grant & Watson during the period 1994-1996.

As most of the interpretation work was carried out on GYR data and CSG1967 projection system, SOFRECO decided to design the program using this coordinate system.

In Appendix 8, SOFRECO program coordinates are detailed for both RGFG95 and CSG1967 projection systems. The transform between CSG1967 and RGFG95 was operated using a state-registered website (http://www.guyane-sig.fr/sites/all/themes/danland/convert_coord.php).

Yaou drillhole collar distribution is illustrated in Figure 8.

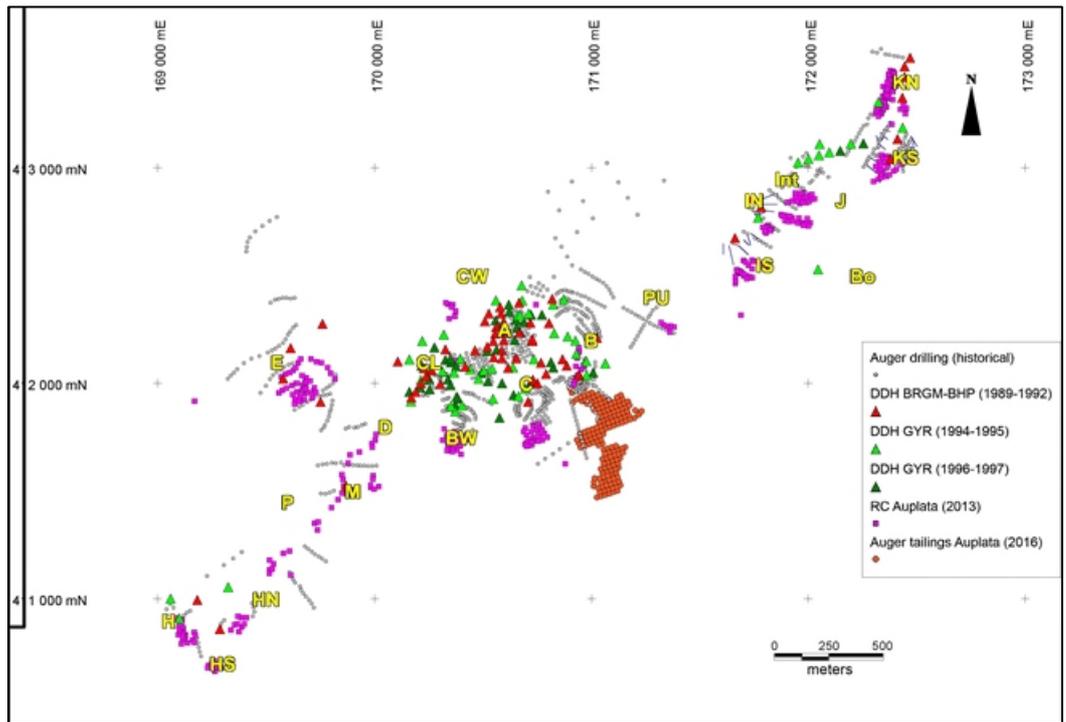


Figure 8: Drillhole collar distribution (CSG1967 projection system) – Yaou gold project

4.5 Drilling grids and sampling

4.5.1 Methodology

SOFRECO has generated plans depicting the distribution of the pierce point locations of the current drilling through the Central Zone Yaou Deposits A, B, BW and CL, Zone J North and Chaina using the Surpac® software. This has been guided to some extent by the location of the existing resource shells (Geovariances 2012) and the block model of the pit optimisation conducted by SOFRECO (December 2017). The resource shells' outlines are superimposed on the drilling plan provided by Auplata from Figure 9 to Figure 11.

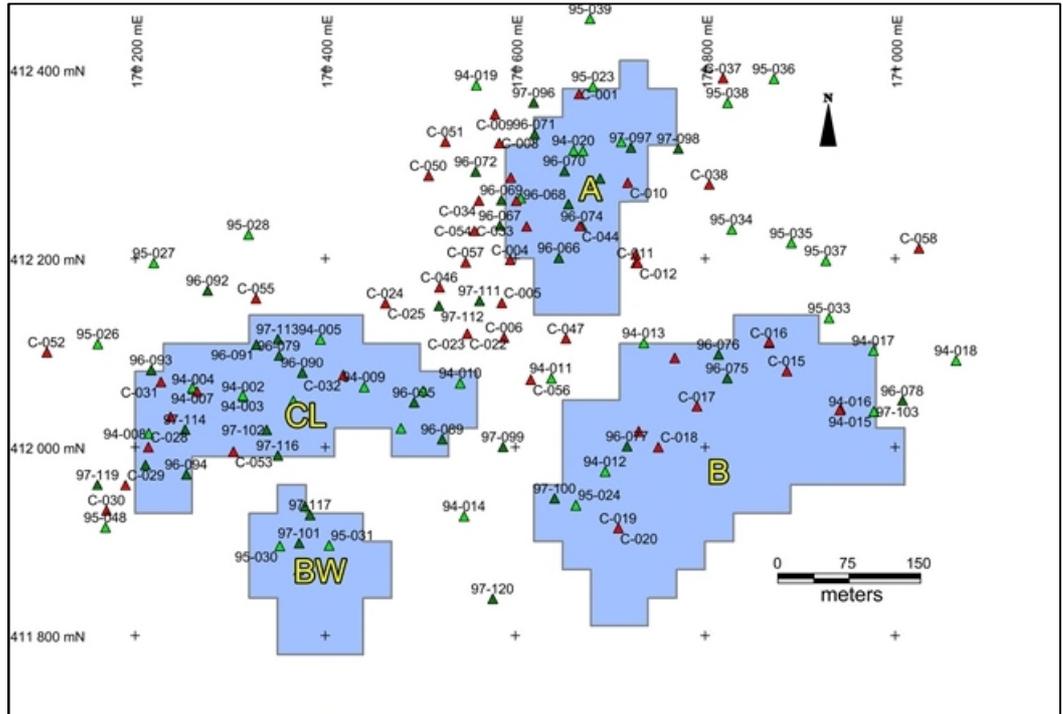


Figure 9: Yaou Central sector drilling plan and resource shell extents

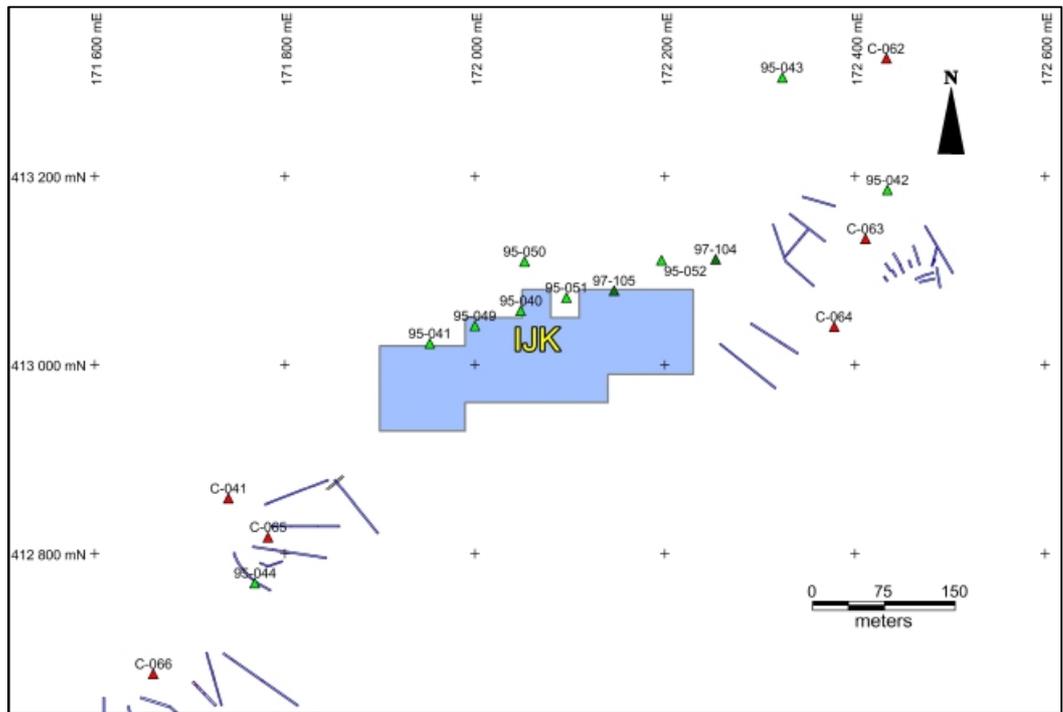


Figure 10: Yaou J North sector drilling plan and resource shell extents

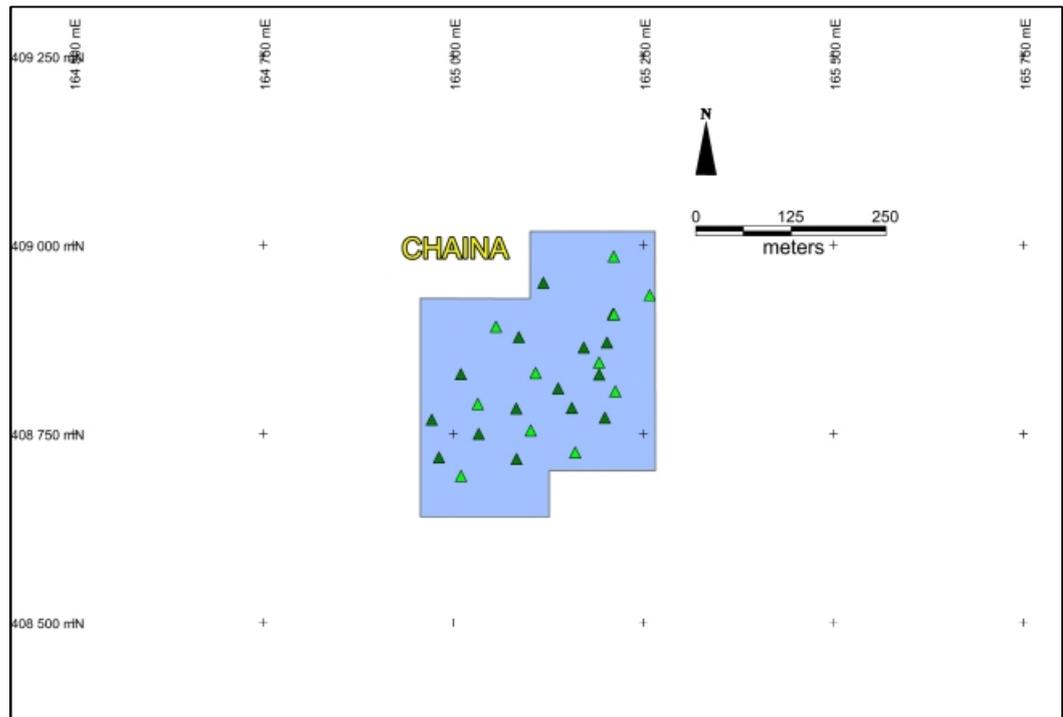


Figure 11: Yaou Chaina sector drilling plan and ore envelop extents

In determining a suitable drilling density, an approach documented by Froidevaux and Roscoe (1983) as documented by Mwasinga (2001) has been applied in a modified form. This classification method employs the notion that blocks estimated within a certain minimum number of samples within the range of the variogram at 2/3 the sill value would be classed of a lower risk to those at the range at the sill value. As a starting point to this system of classification the point variogram of the drilling data has been modelled in 3D on the data provided by Auplata.

In summary, the methodology employed in positioning new core drillholes can be described as follows:

- (i) Variography analysis and definition of minimum spacing to report Mineral Resources;
- (ii) Drawing cross-section along the mineralization strike length for each resource shell. The optimized pit extents and the drillhole traces were displayed on the cross-section and the spacing between the existing drillhole intercepts was measured. From the minimum spacing defined in (i), SOFRECO identified the areas that had to be intersected by a new drillhole to reach the spacing target;
- (iii) From the target intersection points marked in (ii), SOFRECO evaluated the position and lengths of new drillholes. Dip angles did not exceed -50° to match with drill rig capacities.

4.5.2 Data analysis

SOFRECO processed the electronic data provided by Auplata and generated 2 m bench composite files of the drilling data for the Yaou Central Zone. This was subsequently segregated into files for Zones CL, A and B. 3D variography employing the GSLIB software was conducted on the individual Zones to determine the along strike and down dip ranges for subsequent drilling density

recommendations. Neither bench composites nor 3D variography were calculated for the J North Zone as the drill spacing was too sparse.

The gold g/t data was noted to be highly positively skewed therefore it was converted to natural logs. The nugget effect was modelled on the total Yaou Central Zone data via a 3D omni-directional variogram that in absolute terms yielded a nugget effect of 1.16 (15 % of a total variance of 7.73). This nugget effect was employed in all subsequent Yaou subsets of data.

From experience, reported Measured Mineral Resources are commonly based on sampling grids of the order of 25 m x 25 m for gold deposits with such a skewed gold distribution. Indicated Mineral Resource drilling grids would extend a multiple of generally 2, i.e. a 50 m x 50 m grid.

4.5.2.1 Zone A variography and drilling density

The ore body strike for Yaou Zone A is taken N010°E and near vertical orientation of the ore body. The variography search system allowed for ore body dips of 0°, -45° to the west, -90° and -45° to the east with tolerances of $\pm 22.5^\circ$ either side. The variography of the along strike direction allowed for tolerances of $\pm 22.5^\circ$ either side. From the output data it was noted that the longest ranges were in the along strike and in the -90° dip direction that support the geological model for the mineralisation. The along strike and down dip variograms are contained in Figure 12.

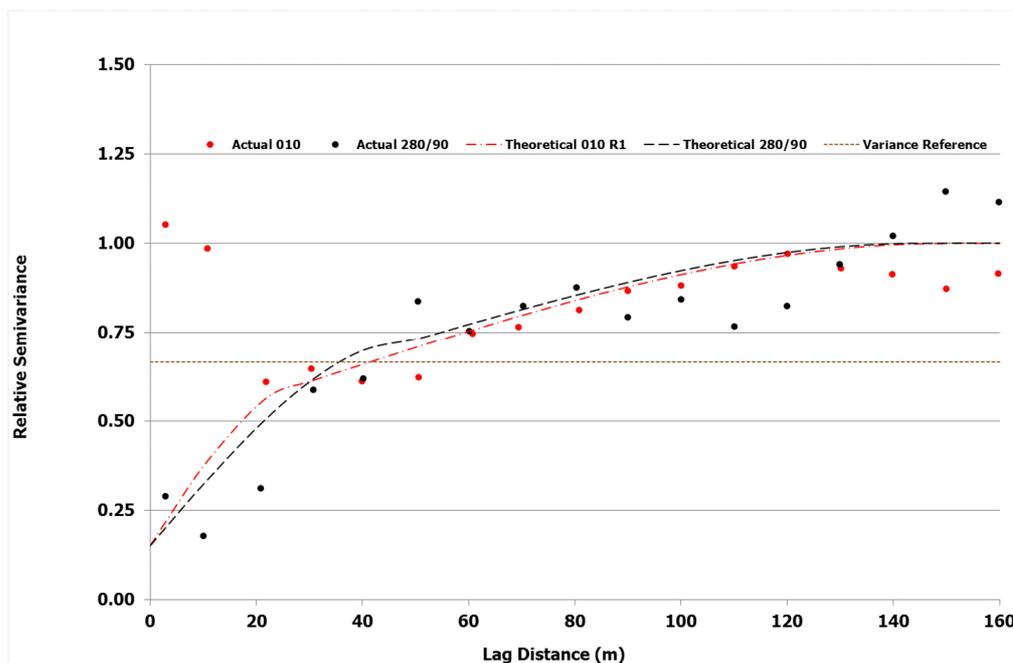


Figure 12: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone A

The two points in the along strike direction of N010°E at 2 m and 9 m lag distance and semivariance of ± 1.0 are composed of 12 and 291 pairs of data respectively. For the purposes of modelling the overall variography in this direction they can be ignored but the 9 m one cannot be discarded as the number of pairs is meaningful. This datum would suggest that there is the possibility of high grade payshoots normal to this direction down the ore body i.e. the anomalous high variance points are composed of a large number of pairs and are due probably to narrow payshoots plunging near vertically through the overall ore zone. The lag distance

that corresponds to the 2/3 (66 %) of sill value can be read off the plot at *circa* 40 m.

A north-south section has been generated through the resource shell and optimised pit of Zone A indicating the pierce points of the drill holes through the ore body in Figure 13. The trace of the north-south section is provided in Appendix 7. The drillhole density taken from this section indicates that one drillhole per 1,070 m² or is on an average grid of 33 m x 33 m. The minimum spacing is 9 m and the maximum is 80 m.



Figure 13: Zone A resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes

4.5.2.2 Zone B variography and drilling density

The ore body strike for Yaou Zone B is taken N060⁰E and near vertical orientation of the ore body. The variography search system allowed for ore body dips of 0⁰ and -45⁰ to the north, -90⁰ and -45⁰ to the south with tolerances of $\pm 22.5^{\circ}$ either side. The variography of the along strike direction allowed for tolerances of $\pm 22.5^{\circ}$ either side. From the output it was noted that the longest ranges were in the along strike and in the -90⁰ dip direction that support the geological model for the mineralisation. The along strike and down dip variograms are contained in Figure 14.

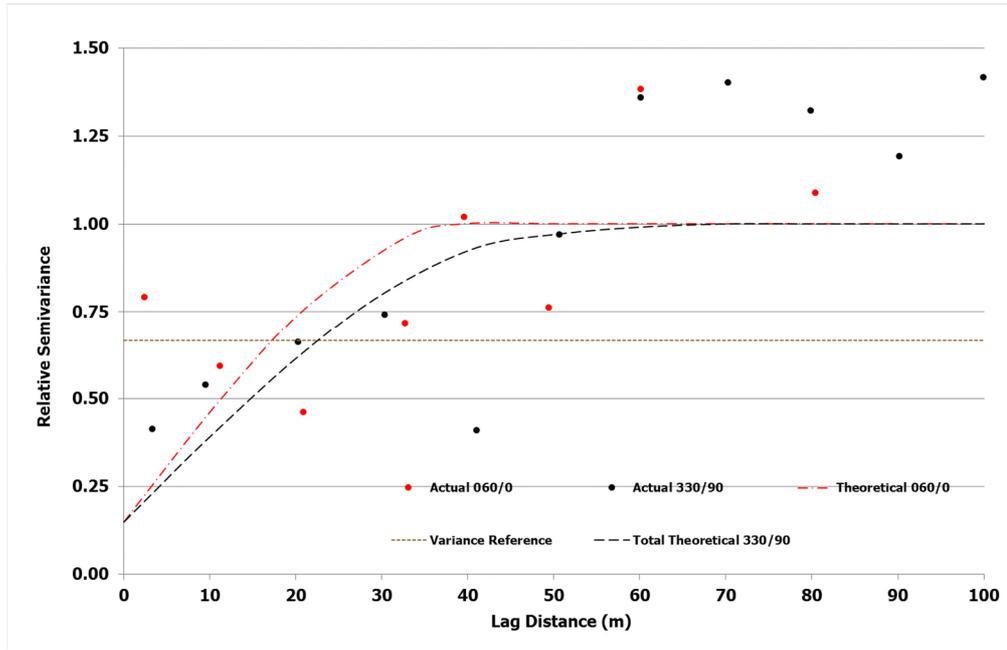


Figure 14: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone B

The variograms contained in Figure 14 have different overall ranges but both have a 2/3 sill range of *circa* 20 m.

The horizontal projections of the drillhole grade histograms indicates that the central portions of Zone B has more robust mineralisation with variable mineralisation on both flanks. This is interpreted to be reflected in the variogram for the strike direction at the 50 m and 60 m lags where the semivariance fluctuates significantly <1.0 and >1.0.

A west-east section has been generated through the optimised pit of Zone B by SOFRECO indicating the pierce points of the drill holes through the ore body in Figure 15. The trace of the west-east section is provided in Appendix 7. The drillhole density taken from this section indicates that one drillhole per 3,580 m² or on an average grid of 60 m x 60 m. The minimum spacing is 11 m and the maximum is 72 m.

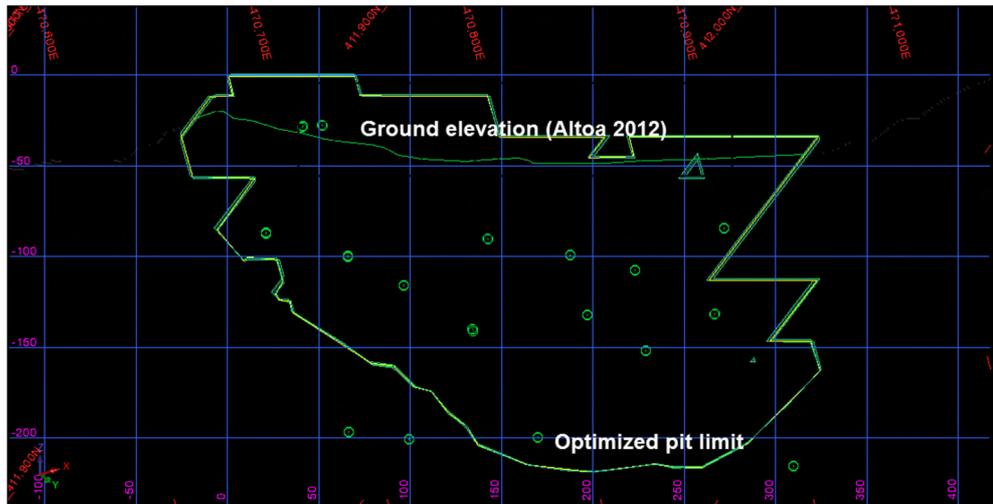


Figure 15: Zone B resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes

4.5.2.3 Zone BW drilling density

No variography was calculated for Yaou Zone BW as drill spacing was too sparse (6 diamond drillholes). A west-east section has been generated through the optimised pit of Zone BW by SOFRECO indicating the pierce points of the drill holes through the ore body in Figure 16. The trace of the west-east section is provided in Appendix 7. The drillhole density taken from this section indicates that one drillhole per 2,170 m² or on an average grid of 47 m x 47 m. The minimum spacing is 32 m and the maximum is 43 m.

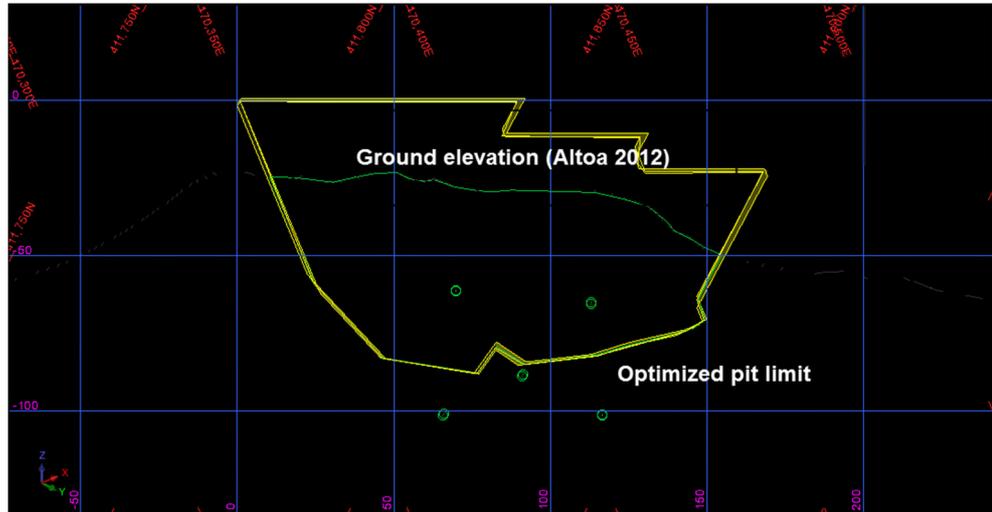


Figure 16: Zone BW resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes

4.5.2.4 Zone CL variography and drilling density

The ore body strike for Yaou Zone CL is curved and needed to be analysed in two segments. The westerly segment strikes N038°E whereas the easterly segment strikes N093°N. Both variography search system allowed for ore body dips of 0°, -45° to the north, -90° and -45° to the south with tolerances of ±22.5° either side. The variography of the along strike direction allowed for tolerances of ±22.5° either side. From the output it was noted that the longest ranges were in the along strike and in the -90° dip direction that support the geological model for the mineralisation. The along strike and down dip variograms are contained in Figure 17 and Figure 18.

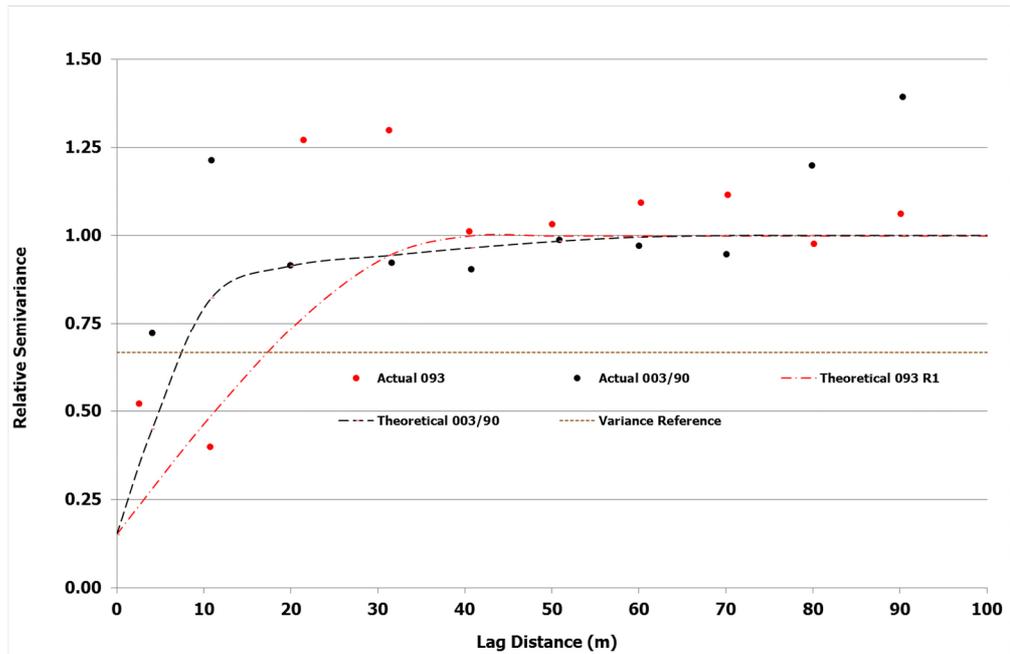


Figure 17: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone CL East

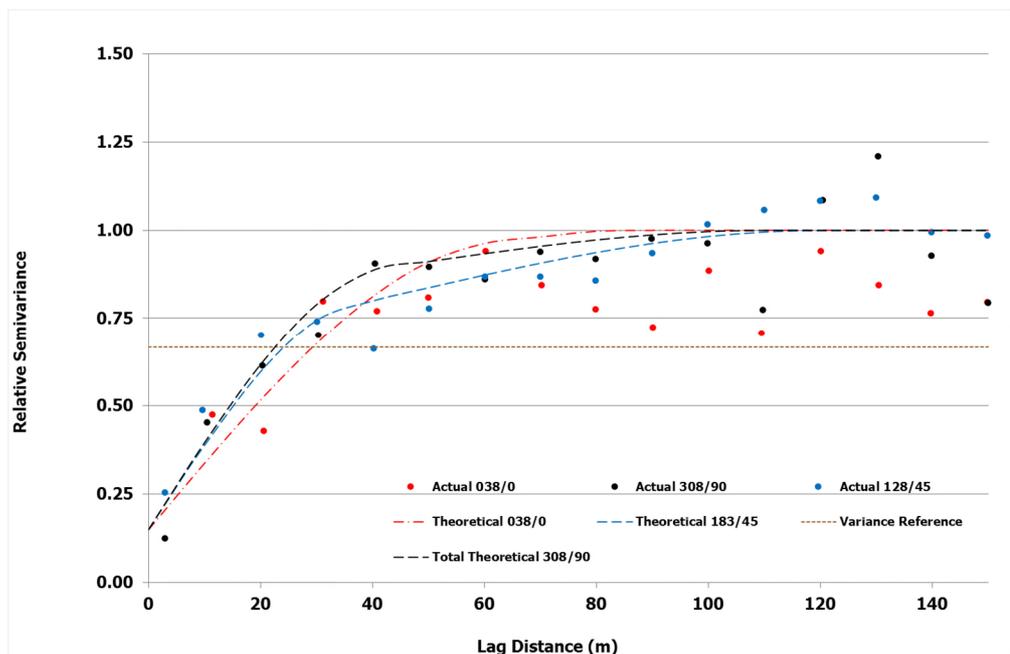


Figure 18: Yaou along strike and down-dip relative spherical variogram - Zone CL West

The two variograms contained in Figure 17 and Figure 18 have different overall ranges but both have a 2/3 sill range of *circa* 20 m or less. Also the variogram for Zone CL West has a robust continuity not only in the 038/90 orientation but also in the 128/45 orientation suggesting that the ore body dips more towards the south than vertically or towards the north.

The horizontal projections of the drillhole grade histograms indicates that the western portion of Zone CL has more robust mineralisation whereas the eastern

portion has more variable mineralisation that is reflected in the shorter overall range of 60 m for the east compared to 100 m for the west. The high semivariance for the points along strike direction of Zone CL East at the 20 m and 30 m lag locations are made up of 425 and 1704 pairs respectively and are interpreted to have identified payshoots oriented down the ore body similar to that discussed for Zone A.

A west-east section has been generated through the optimised pit of Zone CL by SOFRECO indicating the pierce points of the drill holes through the ore body in Figure 19. The trace of the west-east section is provided in Appendix 7. The drillhole density taken from this section indicates that one drillhole per 1 300 m² or on an average grid of 36 m x 36 m. The minimum spacing is 11 m and the maximum is 72 m.

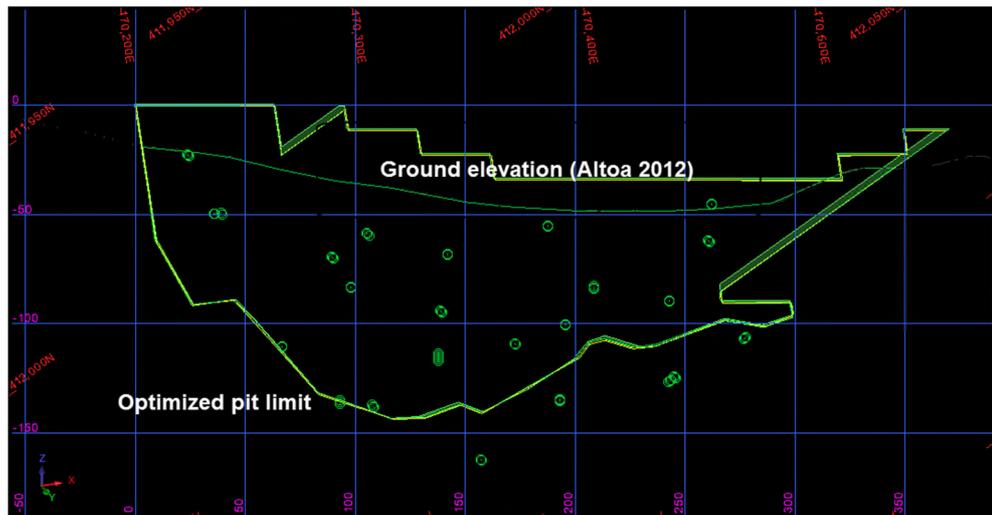


Figure 19: Zone CL resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes

4.5.2.5 Zone J North drilling density

No variography was calculated for Yaou Zone J North as the drill spacing was too sparse (8 diamond drillholes). A west-east section has been generated through the optimised pit of Zone J North by SOFRECO indicating the pierce points of the drill holes through the ore body in Figure 20. The trace of the west-east section is provided in Appendix 7. The drillhole density taken from this section indicates that one drillhole per 3,600 m² or on an average grid of 60 m x 60 m. The minimum spacing is 50 m and the maximum is 55 m.

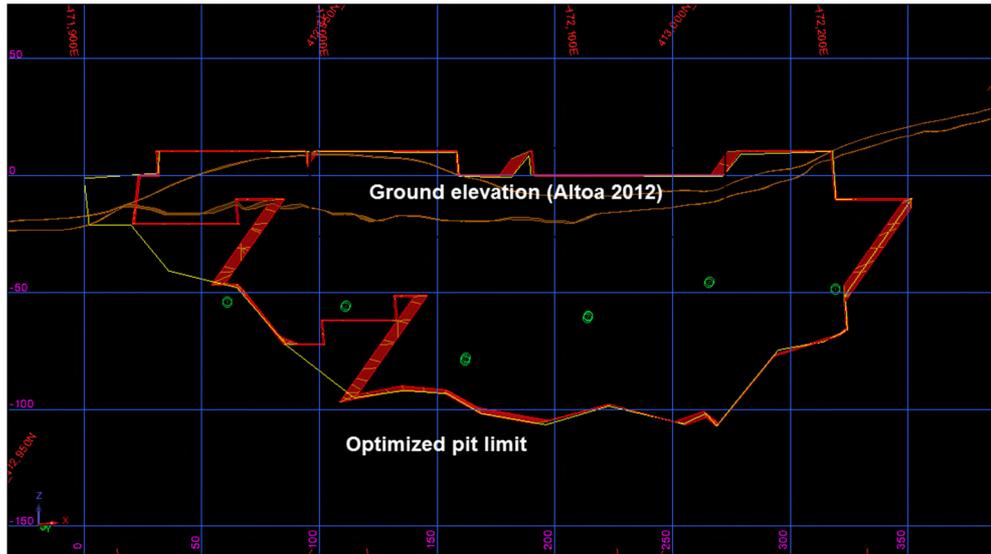


Figure 20: Zone J North resource shell and optimised pit section with pierce points of drillholes

4.5.2.6 Zone Chaina drilling density

No variography was calculated for Chaina as no ore envelop was retrieved during data collection. This is a flaw that will be addressed in future project stages and incorporated in the geology desktop studies.

To provide an estimate for Chaina, SOFRECO created the ore envelop footwall from the drillhole database. A northwest-southeast section has been generated through Chaina by SOFRECO indicating the pierce points of the drill holes through the ore body in Figure 21. The trace of the northwest-southeast section is provided in Appendix 7. The drillhole density taken from this section indicates that one drillhole per 3,175 m² or on an average grid of 56.4 m x 56.4 m. The minimum spacing is 30 m and the maximum is 111 m.

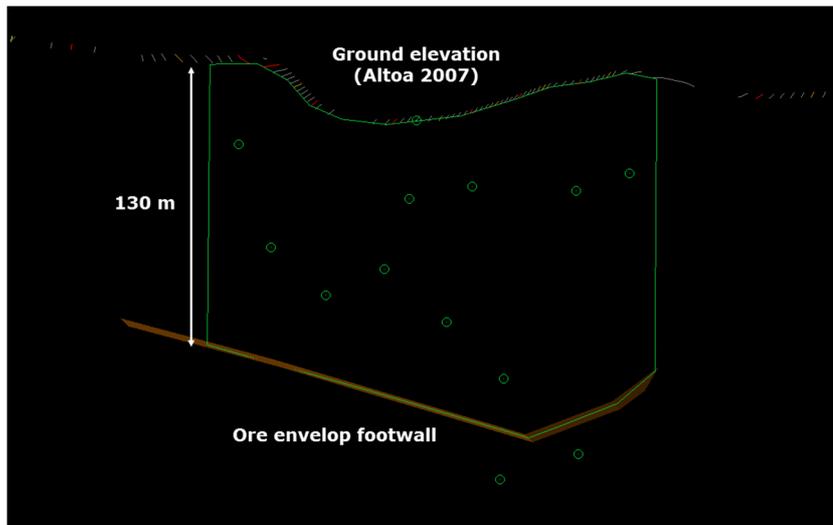


Figure 21: Zone Chaina ore envelop section with pierce points of drillholes

4.5.2.7 Overall variogram interpretations

The interpreted modelled variograms are contained in Table 7 and Table 8.

Table 7: Yaou along strike orientation relative spherical variogram Interpretations

Zone	Nugget	Range 1 (m)	Spatial Variance R1	Range 2 (m)	Spatial Variance R2
A	0.15	30	0.46	150	0.39
B	0.15	40	0.85	N/A	N/A
CL West	0.15	65	0.82	85	0.03
CL East	0.15	40	0.85	N/A	N/A

Table 8: Yaou down ore body dip relative spherical variogram interpretations

Zone	Nugget	Range 1 (m)	Spatial Variance R1	Range 2 (m)	Spatial Variance R2
A	0.15	50	0.58	145	0.27
B	0.15	50	0.82	70	0.03
CL West 308/90	0.15	45	0.75	110	0.10
CL West 128/45	0.25	40	0.56	120	0.2
CL East	0.15	15	0.75	70	0.1

4.5.2.8 Recommended drilling densities and drilling plans

It is informative to understand what a Measured Mineral Resource spacing for these three zones would likely be prior to making a decision on the Indicated Mineral Resource spacing.

Due to the possibilities of vertically oriented payshoots being spaced at the 9 m and 25 m spacing for the A and CL Zones a Measured Mineral Resource would require a drilling density on the strike direction of at least 25 m which would be in accord with the 2/3 sill lag spacing of 20 m.

The down dip spacing would also be of similar dimension. Zone B has possible vertically oriented payshoots at 50 m spacing's, however, the 2/3 sill lag spacing is at 20 m for both along strike and down-dip suggesting a 25 m x 25 m pierce point grid would apply for Measured Mineral Resources for Zone B.

Based on a nominal 25 m x 25 m pierce point grid for Measured Mineral Resources on the plane of the ore bodies it is recommended that a pierce point grid of 50 m x 50 m is achieved for Indicated Mineral Resources for Zones A, B and CL. This would also be in accord with the JORC definition of an Indicated Mineral Resource that requires the data to be sufficient to assume geological and grade continuity between points of observation. The 50 m x 50 m grid is mostly within the strike and down ore body dip longest variogram ranges.

Although the drill spacing is too sparse to derive variograms for BW and J North Zones, the same drill spacing can be applied considering that these two Zones are part of the same gold mineralisation region.

No variography analysis was carried out at Chaina and this flaw will be addressed in geology desktop studies. In first approach, considering Chaina is 6.4 km west-southwest from Yaou Central Zone, the same 50 m x 50 m spacing was applied.

The sections with the locations of the pierce points on the plane of the ore body are depicted in Figure 22 to Figure 27 as well as in Appendix 7. It should also be noted from these recommended infill drilling locations that they are in the shallow elevations of the ore bodies. Not only are these boreholes serving to upgrade the mineral classification but also to provide critical geological information for the

starter pit footwall location and early production gold grade. The distribution of proposed drillhole collars is illustrated from Figure 28 to Figure 30.



Figure 22: Zone A recommended drilling pierce point locations (orange triangles)

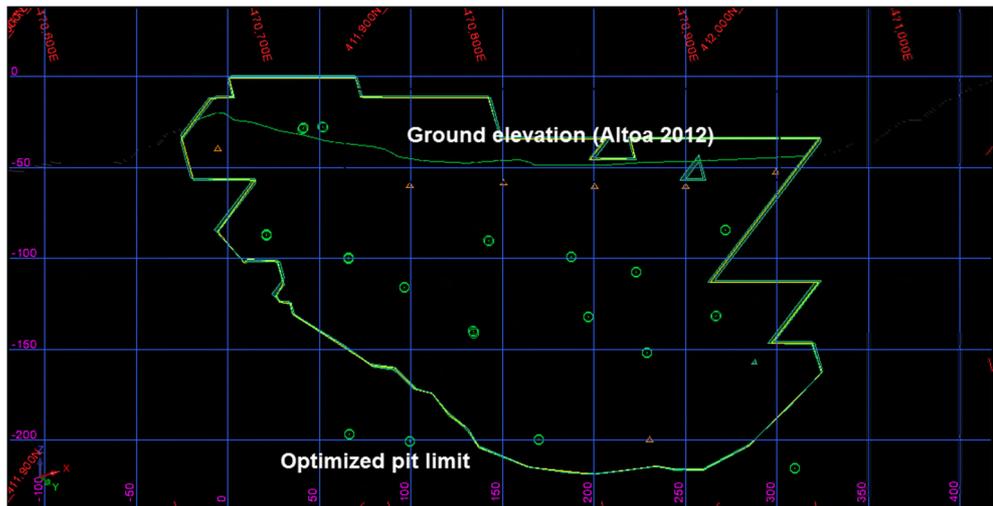


Figure 23: Zone B recommended drilling pierce point locations (orange triangles)

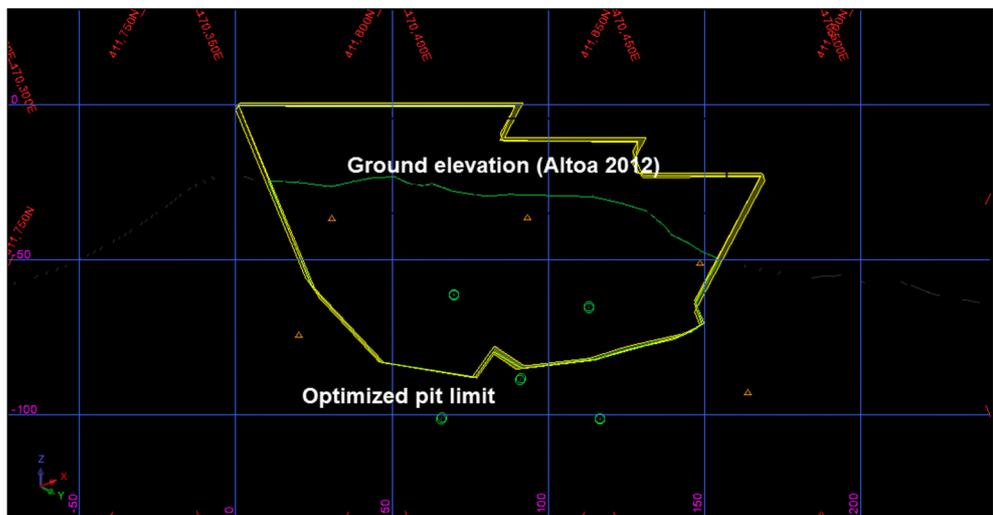


Figure 24: Zone BW recommended drilling pierce point locations (orange triangles)



Figure 25: Zone CL recommended drilling pierce point locations (orange triangles)

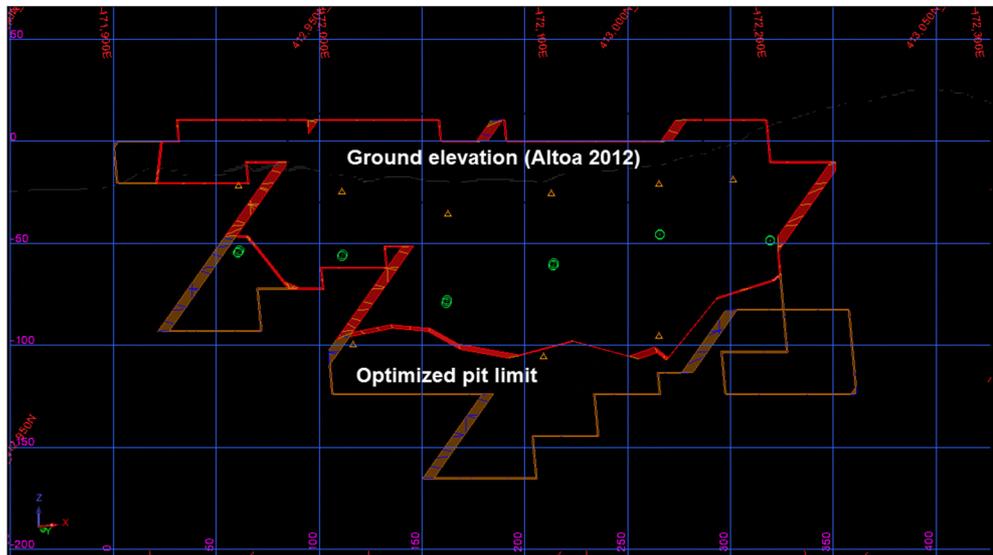


Figure 26: Zone J North recommended drilling pierce point locations (orange triangles)

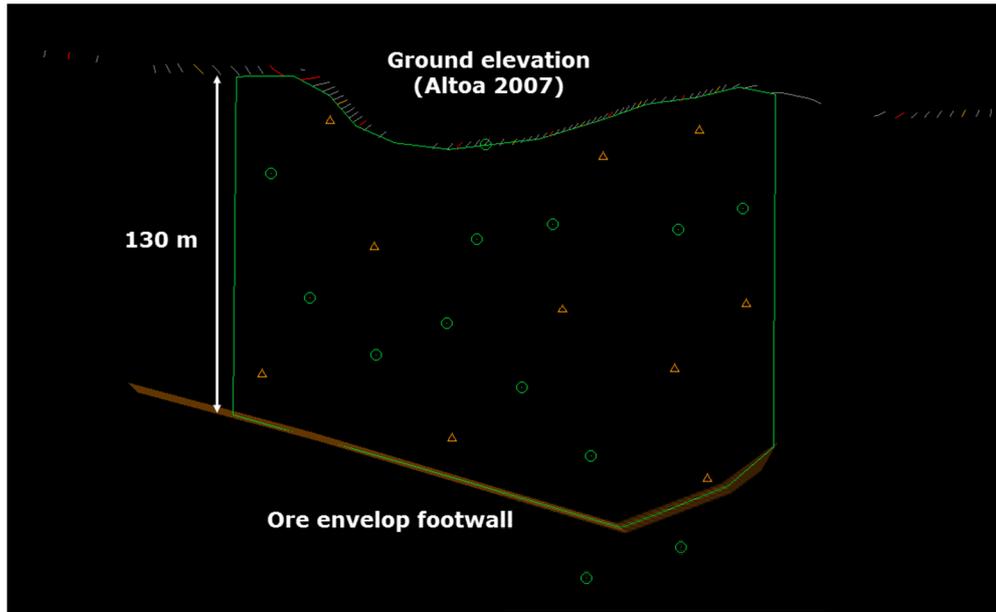


Figure 27: Zone Chaina recommended drilling pierce point locations (orange triangles)

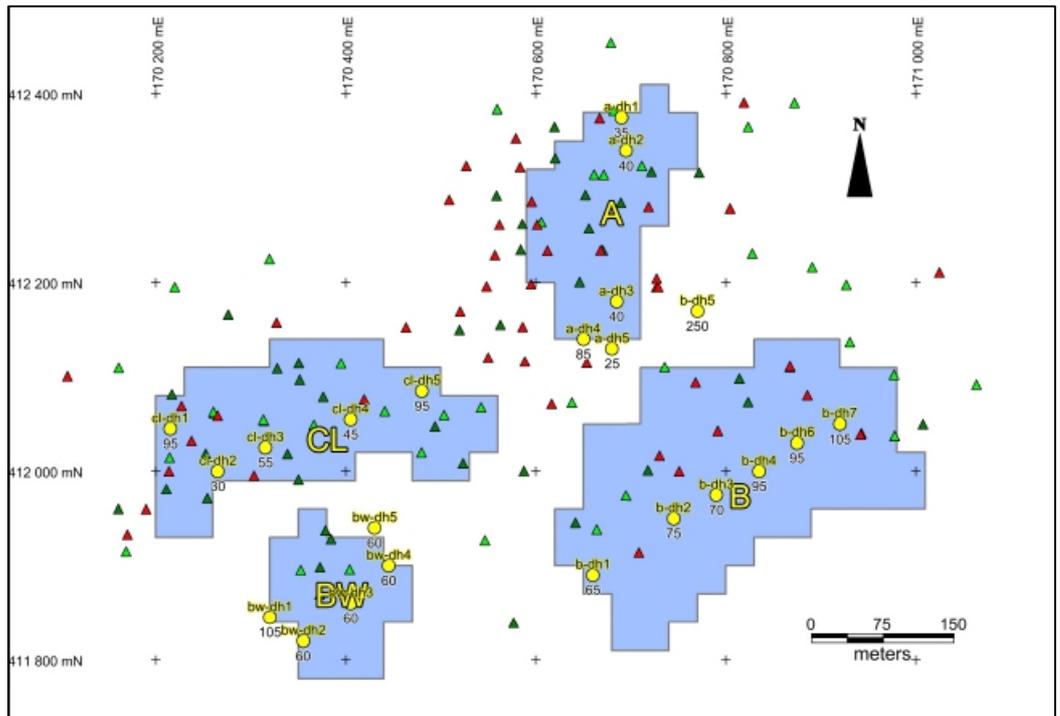


Figure 28: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou Central Zone

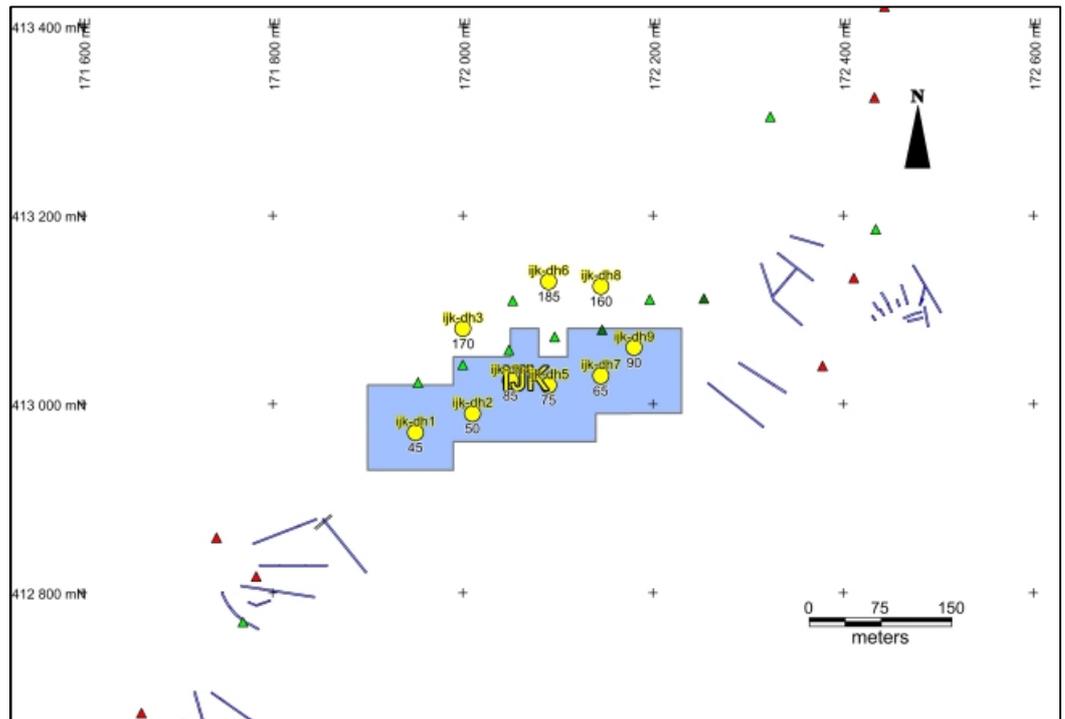


Figure 29: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou J North Zone

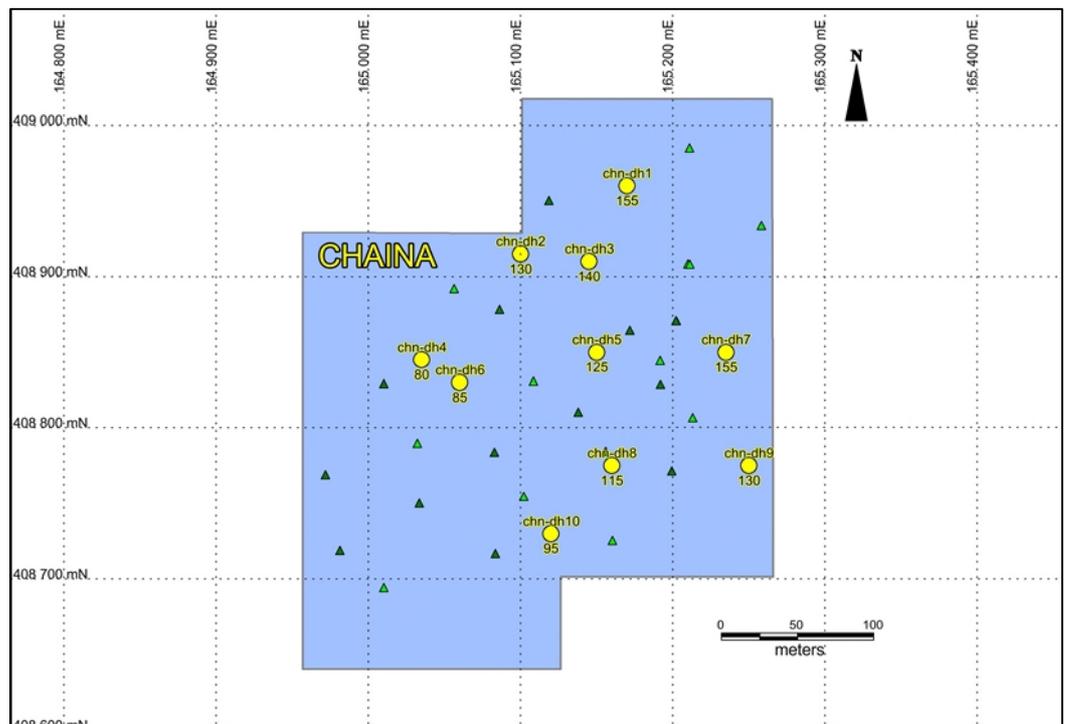


Figure 30: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Chaina Zone

4.6 Analytical Quality Assurance and Quality Control – QA/QC

4.6.1 BRGM exploration – Analytical assurance and control

Although much core was drilled by the BRGM–BHP JV in the 1980s no results of any check sampling are available for review or processing. Remnant core from this era of drilling is available at the Yaou Project camp, however, its integrity has been compromised and duplicate core sampling for the entire set would be ill advised (see Appendix 2).

The analytical procedure adopted by the BRGM-BHP JV campaign consisted of pulverising the sample to generate a sub-sample of 200 g passing a -100# (150 µm) or -150# (100 µm) mesh. The sample was sent to the BHP Laboratory in Sunnyvale, California for analysis by Fire Assay (FA) with an Atomic Absorption Spectrometry (AAS) finish. The weight of the aliquot charge is unknown.

The BRGM-BHP JV drilled a total of 7,573 m and took 6,808 samples averaging 1.1 m in length. No analytical quality assurance and control data has been retrieved by SOFRECO.

4.6.2 Guyanor Ressources exploration – Analytical assurance and control

It was only in mid-1997 that GYR implemented a rigorous check analysis program on reject sample material that was sent to other laboratories. This is documented in Appendix III of Agnew *et al* (1997) from which most of the following review is based.

Thus, the whole analytical assurance and control rests entirely on the duplicate analysis of the reject material at other laboratories, a practice that can be considered a proxy for analytical accuracy.

The GYR samples were analysed at two CanTech laboratories, one in Paramaribo, Suriname (early samples) and the other in Cayenne (later samples). Due to certain problems this laboratory closed down in 1996. All later samples were analysed at SGS, Cayenne, for preparation and SGS Carcassonne (France) for assay this is termed the SGS-CC Laboratory. The SGS-CC and Omai Mine Laboratory performed the check analysis. Table 9 provides some laboratory sample preparation details whereas the laboratories employed the same atomic absorption spectroscopy finish to the analysis.

Table 9: Laboratory sample preparation parameters

<i>Item</i>	<i>SGS-CC</i>	<i>CanTech Cayenne</i>	<i>Triad</i>
Coarse reject size	90 % <1.7 mm	100 % <1.7 mm	100 % <0.85 mm
Coarse split taken	500 g	200 – 250 g	250 g
Pulverised size	<75 microns	<106 microns	<106 microns
Fire assay charge	30 g	30 g	30 g

From the data supplied in the Agnew *et al* (1997) report five tranches of analytical “accuracy” information can be reported on as described in Table 10.

Table 10: Yaou drilling campaigns and laboratories employed

Drilling Campaign	Material Analysed	Re-	Primary Laboratory	Secondary Laboratory
94 & 95 -XXX	Reject pulps		CanTech Paramaribo	Omai Mine
94 & 95-XXX	Reject coarse fraction		CanTech Paramaribo	SGS Carcassone
95 -XXX	Reject coarse fraction		CanTech Cayenne	SGS Carcassone
96-XXX	Reject coarse fraction		SGS Carcassone	CanTech Paramaribo
96-XXX	Reject coarse fraction		SGS Carcassone	Omai Mine

GYR drilled a total of 15,663 m and took 11,023 samples averaging 1.4 m in length. The total number of analytical comparisons is 345 that represents 3.13 % of the primary analyses.

The following commentary provides a description of the comparative data analysis that has been conducted. The method most used has been the presentation of the data as a scatter plot of the mean grade versus the mean deviation for a pair of samples analysed at different laboratories. The formula is as follows:

$$\text{Mean Deviation} = \frac{0.5 \times (\text{Analysis 1} - \text{Analysis 2})}{\text{Mean of Analysis 1 \& Analysis 2}}$$

4.6.2.1 Analytical accuracy via comparison of inter-laboratory duplicates
4.6.2.1.1 CanTech Paramaribo v Omai Mine

One hundred and sixty five reject pulp samples from drill core were that were primarily analysed by CanTech Paramaribo were reanalysed at the Omai Mine Laboratory. The mean deviation results are contained in Figure 31.

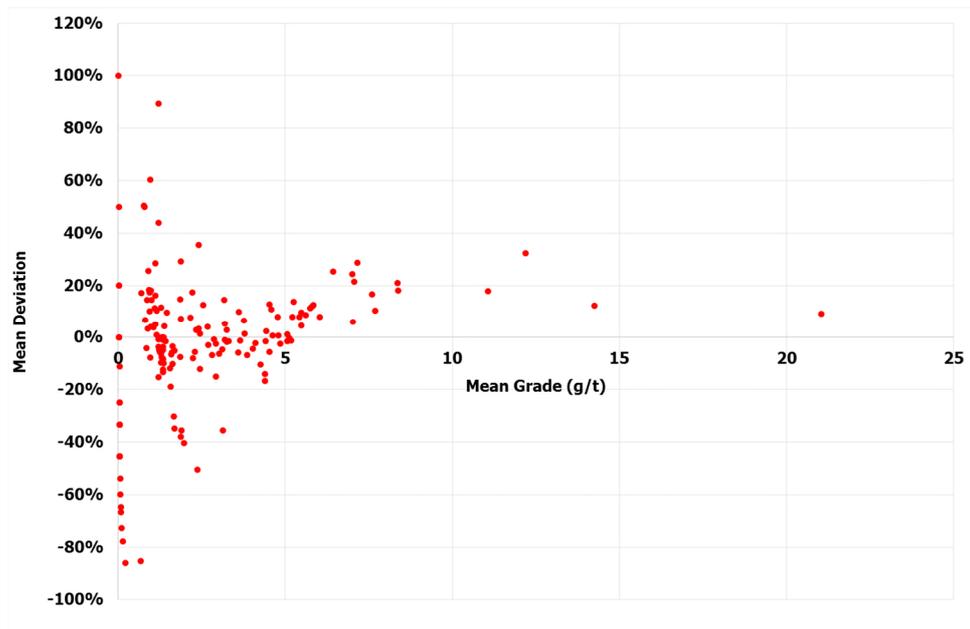


Figure 31: Mean deviation plot of the CanTech Paramaribo and Omai Mine Laboratories – Yaou deposit

From Figure 31 it can be noted that the scatter of data has the expected “trumpet” shape of a wide scatter at the lower grades and narrower scatter at the higher

grades. It also displays a positive bias towards the primary laboratory (CanTech – Paramaribo) for the higher grades and a negative bias for the lower grade material. The overall bias is -1.89 %.

4.6.2.1.2 CanTech Paramaribo v SGS-CC

Forty one duplicate analyses of coarse drill core rejects from the CanTech Paramaribo Laboratory were re-analysed by the SGS-CC Laboratory, the results contained in Figure 32.

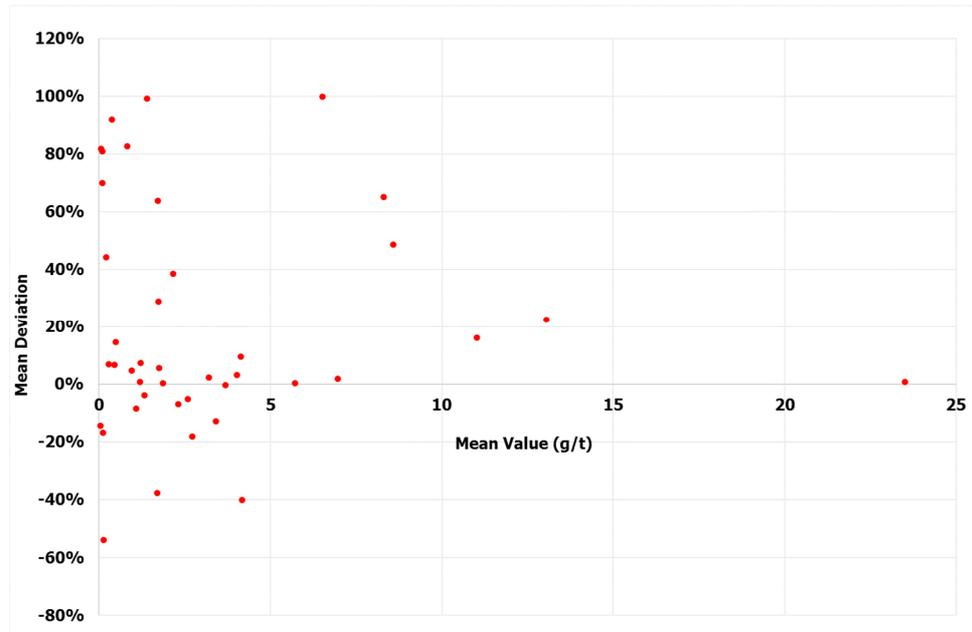


Figure 32: Mean deviation plot of the CanTech Paramaribo and SGS Carcassone Laboratories (94 & 95-XXX) – Yaou deposit

It can be noted from Figure 32 that the results follow the same “trumpet” shape of a wide scatter at the lower grades and narrower scatter at the higher grades. It also displays an overall positive bias towards the primary laboratory that in this case is the CanTech Paramaribo Laboratory. The average bias is 19.09 %.

4.6.2.1.3 CanTech Cayenne v SGS-CC

Sixty duplicate analyses of coarse drill core rejects from the CanTech Cayenne Laboratory were re-analysed by the SGS-CC Laboratory, the results contained in Figure 33.

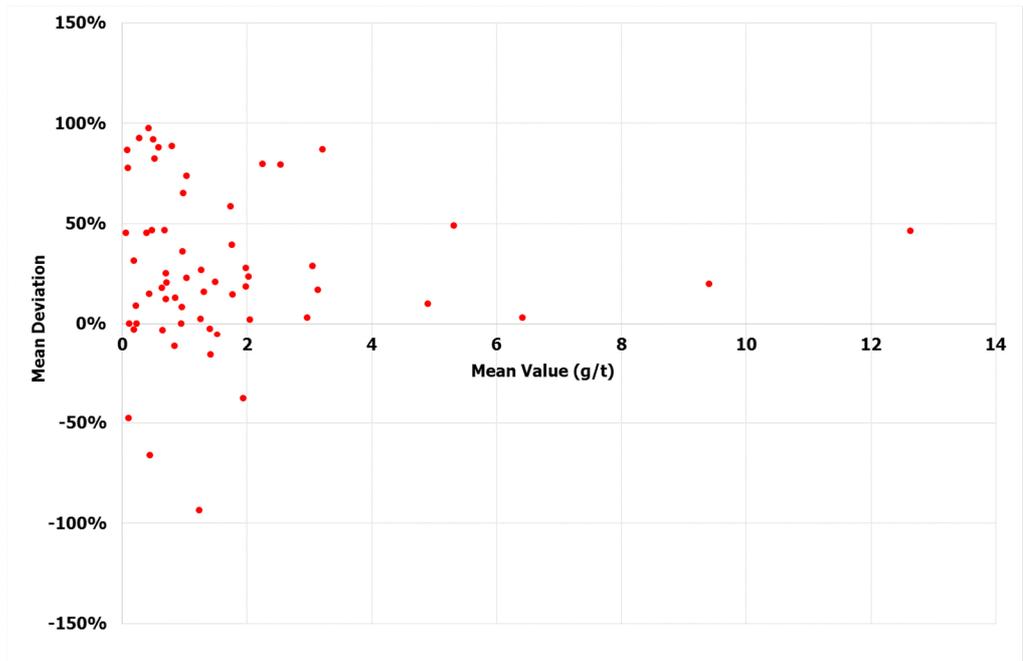


Figure 33: Mean deviation plot of the CanTech Cayenne and SGS Carcassone Laboratories (95-XXX) – Yaou deposit

From Figure 33 a similar pattern emerges to that in Figure 32 indicating that a positive bias in favour of +27.20 % results to the CanTech Cayenne Laboratory. Both of these comparisons display a wide scatter that is normally noted when coarse reject material is analysed in duplicate as can be noted when compared to the Figure 31 results.

4.6.2.1.4 SGS-CC v CanTech Paramaribo

It would appear that GYR switched the primary laboratory to SGS-CC for the 1996 drilling campaign but retained CanTech Paramaribo as the check laboratory. Seventy nine duplicate coarse reject samples were analysed and the results are contained in Figure 34.

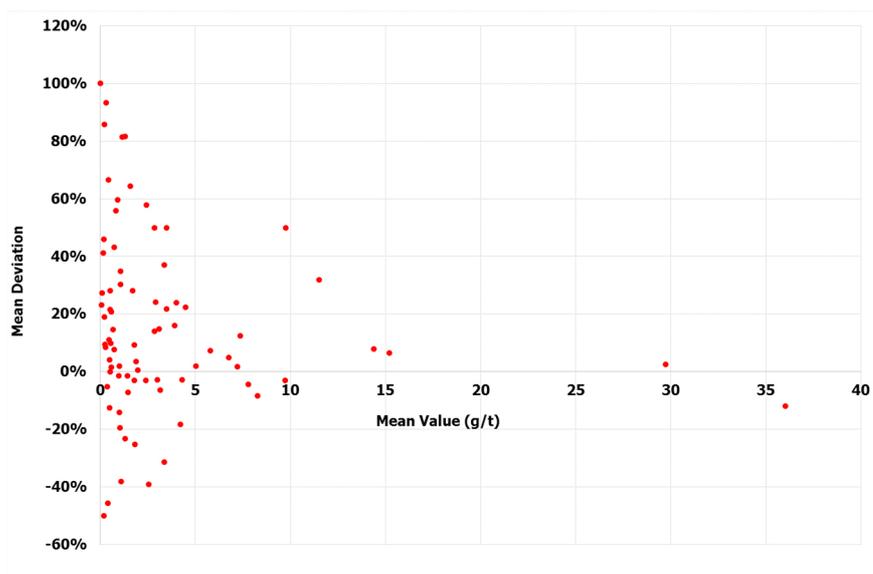


Figure 34: Mean deviation plot of the SGS Carcassone and CanTech Paramaribo Laboratories (96-XXX) – Yaou deposit

From Figure 34 it can be noted that the classic “trumpet” shape is displayed. A bias is in favour of the primary laboratory that is SGS-CCI which is a reversal of the trend noted in Figure 32. The average mean deviation is +15.37 %.

4.6.2.1.5 SGS-CC v Omai Mine

The seventy-nine SGS-CC coarse material samples that were analysed by CanTech Paramaribo were also re-analysed by the Omai Mine Laboratory and the results are contained in Figure 35.

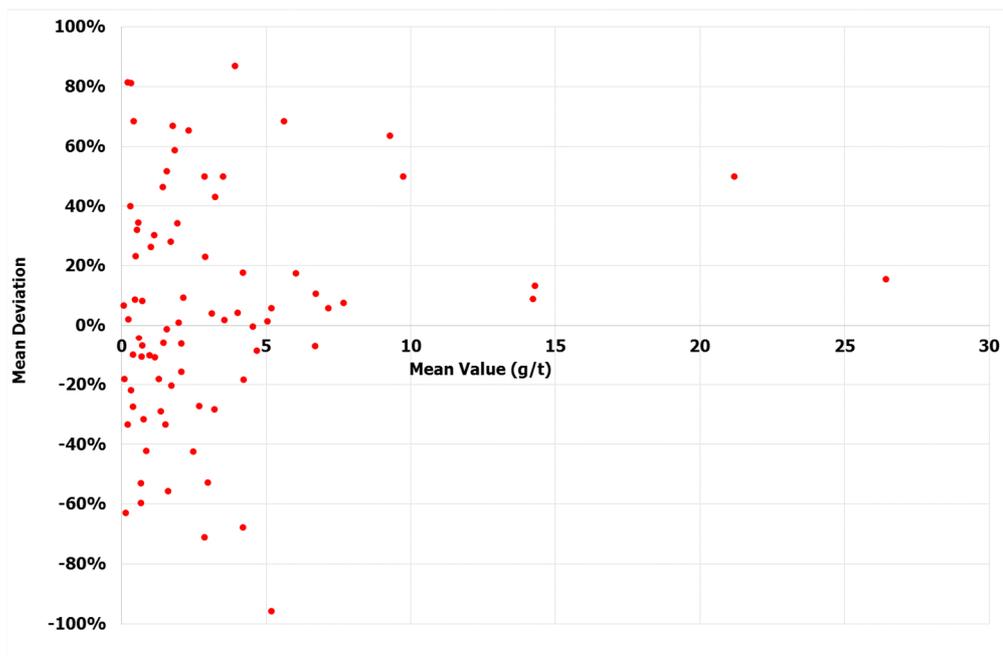


Figure 35: Mean deviation plot of the SGS Carcassone and Omai Mine Laboratories (96-XXX) – Yaou deposit

Less bias is depicted between the laboratories in Figure 35 compared to Figure 34 with an average mean deviation of +5.0 % in favour of SGS-CC.

4.6.2.2 Summary of the Yaou analytical QA/QC data

It is noted that at the time the exploration and analysis took place, the customs and current requirements for the insertion of blank material, duplicates and certified reference material were not as rigorous. However, GYR should be commended for the detailed procedure they adopted.

From the data supplied by Agnew *et al* (1997) a total of 345* duplicate analyses from the total drilling of 11,023 primary reject core samples were completed. This represents only 3.13 % of the exploration sampling whereas the custom now is a minimum of *circa* 5 %. The mean deviation results are compared in Table 11.

* The same 79 samples were checked at the CanTech Paramaribo and Omai Mine Laboratories

Table 11: .Mean Deviation averages for the check laboratories - Yaou deposit

Primary Laboratory	CanTech Paramaribo	CanTech Paramaribo	CanTech Cayenne	SGS-CC	SGS-CC
Secondary laboratory	Omai Mine	SGS-CC	SGS-CC	CanTech Paramaribo	Omai Mine
Mean deviation	-1.89 %	+19.09 %	+27.20 %	+15.37 %	+5.0 %
Number	165	41	60	79	79

The average mean deviations depicted in Table 11 would suggest that overall there has been a shift over time from a CanTech Laboratory positive bias to a SGS-CC positive bias. The wide spread of the mean deviations for the coarse reject material is noted to be a normal feature of gold deposits with a highly skewed distribution that contributes to the overall nugget effect. The low average mean deviation and narrower spread of the pulp material re-analysed at the Omai Mine is the only data that provides comfort in the results. This overall data alone cannot supplant the rigorous analytical quality assurance and control protocols, especially the blank material to identify contamination at the time of analysis. This data needs to be bolstered with current re-sampling of the ore body via existing core and/or twinned core for Indicated Mineral Resources to be stated.

4.6.3 Conclusion and recommendations from the existing analytical QA/QC database

The most effective way to validate historical exploration data is to:

- 1) Re-analyse reject sampling material;
- 2) Re-sample core and analyse;
- 3) Re-drill a selection of drillholes, sample the twinned ore material and analyse.

Considering drill cores integrity, option 3 is the only route to take for the BRGM-BHP JV data whereas option 2 is possible for the GYR data. It is generally accepted that 10 % of historical data needs to be replicated/re-sampled to support a Competent Persons Reporting. A good example is provided from recent quarterly reports of Plymouth Minerals Ltd listed on the Australian Stock Exchange for their San Jose Lithium-Tin Project in Spain. The project was drilled out in the 1990's by approximately 10,600 m of drilling and recently completed 1,500 m of check drilling program. The check drilling represents approximately 14 % of the original drilling. It is thus advocated that of the drilling data that supports the mineral resources within a likely optimised pit at least 10 % of the ore material is re-sampled via options 2 (GYR) and 3 (BRGM-BHP JV). This re-sampling and analyses would also require the same analytical assurance and control protocols as defined in Section 4.8.1 to be applied.

4.6.3.1 The BRGM-BHP exploration data

The BRGM-BHP JV drilling over the Central Zone at Yaou is significant within the optimised pits and thus mineral resources of interest would need to undergo a form of validation of this data. The number of drillholes from this campaign drilled into the A, B and CL Zones is contained in Table 12.

Table 12: Yaou BRGM-BHP JV Zone drillhole numbers

Zone	Number of BRGM-BHP JV drillholes	Number of check holes to twin
A	16	2
B	10	1
CL	15	2

The data in Table 12 also contains the number of recommended BRGM-BHP JV holes to be twinned, a total of five for the Central Zone of Yaou. These would be in addition to the infill drillholes recommended in Section 4.5.

4.6.3.2 The GYR exploration data

The GYR drilling over the Central Zone at Yaou is significant within the optimised pits and thus mineral resources of interest would need to undergo a form of validation of this data. The number of drillholes from this campaign drilled into the A, B and CL Zones is contained in Table 13.

Table 13: Yaou GYR Zone drillhole numbers

Zone	Number of GYR drillholes	Number of check holes to sample quarter core
A	18	2
B	9	1
CL	24	2

The data in Table 13 also contains the number of recommended GYR holes to be re-sampled by quartering the remaining half core. It is a total of five for the Central Zone of Yaou.

4.7 Density Measurements

Density measurements would be taken of representative lithological types of the newly drilled core as well as the re-sampled core of not only the ore material but also of the hangingwall and footwall rocks. This is especially vital for the Yaou deposit as no rock density measurements exist.

The preferred method is the Archimedes' method and a suitable scale and water bath system would need to be available. Most geological/exploration supplies retailers can provide this system relatively cheaply. For saprolite, the core is usually too fragile to undergo water immersion and core volume can be calculated from length x cross-sectional area; the core diameter being measured with a calliper. These density samples need to be completed before any core cutting is done and the core has had time to dry. At least 30 of each lithology type and material type (saprolite, saprock and fresh) per zone is required.

4.8 Field program cost estimate

4.8.1 Drilling and analytical costs

The recommended infill and validation drilling has been provisionally laid out for the Yaou deposit and tabulations of the coordinates, azimuth dip and estimated lengths are contained in Appendix 8. A program of 46 infill drillholes representing

4,680 m is proposed to report Indicated Mineral Resources. These drilling campaigns have been scheduled out on the basis of one diamond drilling rig at an estimated drilling rate of 40 m per day on a double 12-hour shift basis per day, 7 days a week. A total of forty-four working days is estimated for the program to be completed assuming no rig breakdowns, in-hole problems or climatic conditions affect the pace of drilling.

An estimate of the drilling contractor rate, camp establishment and operating, geological management for logging and sampling, analytical and sample transport to FILAB-Cayenne and core storage and trays have been costed for Yaou (see Appendix 9). The cost estimate is also inclusive of 240 m of quarter core sampling of 5 GYR historical drillholes as well as density measurements of 450 samples. The location of recommended drillholes is provided in the present report and compiled in Appendix 9.

SOFRECO costs basis was obtained from Auplata following files (see Appendix 10):

- « devis Major.pdf »
- « devis_PFG.pdf »
- « tableau major.xls », « tableau PFG.xls », « estimation globale campagne forage Couriège (1).xls » and « comparatif.xls »

These files correspond to Auplata bid evaluation files for a drill core program at Couriège. The works were scheduled for 2016 but finally abandoned. Auplata received answers from two bidding companies: Major Drilling listed on the Toronto Stock Exchange and Pro Forage Guyane based in French Guiana. SOFRECO used the unit costs received from the bidders for the drilling costs. Considering Auplata will be supervising drilling operations, the other costs (manpower, progress rate, equipment and consumables) are based on Auplata data and modified when relevant. All unit costs and assumptions for the cost estimates are summarized from Table 14 to Table 18 and compiled in Appendix 10. The field program was subdivided in five categories:

- Drilling contractor costs;
- Collar-survey contractor costs;
- Auplata drilling supervision costs;
- Auplata QA/QC (historical series) costs;
- Auplata bulk density costs.

Table 14: Drilling contractor costs - Yaou deposit

Drilling contractor	ID	Quantity - Count	Unit cost (EUR) [Major]	Unit cost (EUR) [PFG]	Cost (EUR) [Major]	Cost (EUR) [PFG]
Manpower	Foreman	1	20.17	37.75	14,281	26,727
	Driller	2	9.89	35.00	14,002	49,560
	Drill helper	4	8.24	22.00	23,340	62,304
	Mechanic	n/a	n/a	35.00	n/a	n/a
Mobilization	Mobilization	1	0.0	3,300.00	0.00	3,300
	Demobilization	1	0.0	3,300.00	0.00	3,300
	Moves	44	125.05	127.00	5,502	5,588
	Standby	32	100.84	127.00	3,227	4,064
Drilling	Meters – total	4,680				
	Meters in regolith (HQ)	1,890	100.84	75.00	190,597	141,750
	Meters in bedrock (NQ)	2,790	90.36	65.00	252,095	181,350
	Orientation tool	1	2,401.28	2,000.00	7,204	6,000
Other	Core box	1,559	3.34	11.50	5,214	17,929
Total					515,461	501,872

Table 15: Collar-survey contractor costs - Yaou deposit

Subcontractor collar survey	ID	Quantity - Count	Unit cost (EUR) [Auplata]	Cost (EUR)
	Mobilization/demobilization	1	3,500	3,500
	Tying survey with site datum	1	1,500	1,500
	Establishing control points	1	3,000	3,000
	Measuring drillhole location	46	100	4,600
	Data processing	1	1,000	1,000
Total				13,600

Table 16: Auplata drilling supervision costs - Yaou deposit

Auplata drilling supervision	ID	Quantity - Count	Unit cost (EUR) [Auplata]	Cost (EUR)
Manpower	Project geologist	1	5,800	23,007
	Field geologist	2	5,800	46,013
	Geologist intern	1	600	1,180
	Field technician	1	3,800	7,473
	Drill core sawyer	1	4,500	8,850
	Shovel operator	1	5,400	10,620
Equipment	Half-core sample bags	2,975	1.32	3,927
	Polyweave bags	743	0.67	498
	Core saw	1	5,000	10,000
	Diamond blade	4	260	1,040
	Control blank	55	9.4	516
	Certified Reference Material	55	6.3	344
	Miscellaneous	2	2,000	4,000
Assay	FILAB analysis	2,975	15.0	44,625
	ALS analysis	148	17.9	2,649
	Sample transport – Surinam	2,975	1	15,066
	Sample transport - Canada	148	10	7,495
Fuel	Quad bikes	1,062	1.42	1,508
	Fuel delivery	tbd	tbd	tbd
	Shovel	34,500	1.15	39,675
	Drill rig	29,500	1.15	33,925
Administrative	Administrative management	1	5,500	11,000
Food		1,006	25	25,150
Transport	Flight Cayenne – Yaou (round trip)	7	3,680	25,760
Core shed and core yard	Carpenter	n/a	4,500	n/a
	Helper	n/a	3,400	n/a
Total				324,322

Table 17: Auplata QA/QC (historical series) costs - Yaou deposit

<i>Auplata QA/QC (historical series)</i>	<i>ID</i>	<i>Quantity - Count</i>	<i>Unit cost (EUR) [Auplata]</i>	<i>Cost (EUR)</i>
Manpower	Project geologist	1	5,800	1,740
	Field geologist	1	5,800	1,740
	Field technician	2	3,800	2,280
	Drill core sawyer	1	4,500	1,350
Equipment	Quarter-core sample bags	240	1.32	317
	Polyweave bags	31	0.67	21
	Core saw	0	5,000	Already purchased for drilling
	Diamond blade	2	260	520
	Miscellaneous	2	1,000	2,000
Assay	FILAB analysis	240	15.0	3,600
	ALS analysis	11	17.9	197
	Sample transport – Surinam	240	1	608
	Sample transport – Canada	11	10	279
Administrative	Administrative management	1	1,500	3,000
Food		45	25	1,125
Total				18,776

Table 18: Auplata bulk density costs - Yaou deposit

<i>Auplata bulk density</i>	<i>ID</i>	<i>Quantity - Count</i>	<i>Unit cost (EUR) [Auplata]</i>	<i>Cost (EUR)</i>
Manpower	Field geologist	1	5,800	4,640
	Field technician	1	3,800	3,040
Equipment	Water bath system	1	1000	1000
	Electronic scale	1	250	250
	Miscellaneous	1	250	250
Food		48	25	1,200
Total				10,380

These costs are inclusive of a 6 % analytical quality assurance and control blank, duplicate and certified reference material (CRM) at the rate of 2 % each of the drill core samples. Blank material and greenstone-gold CRMs (such as those sold by Analytical Solutions Limited, Canada) and a selection of four with grades of 0.5 g/t, 1.0 g/t, 3.0 g/t and 12.0 g/t are recommended to be used. Each batch of 100 samples would consist of 96 core samples, 2 blanks, 2 duplicates and 2 CRMs. Empty bags with a sample ticket and corresponding primary sample number are inserted for the laboratory to insert the duplicate pulp. Five percent of the primary samples taken are to be analysed at the ALS Laboratory in Canada. Core drilling is costed at “N” size, cut with a diamond saw into two halves and sampled on ~1m lengths, one half for sampling and the remainder as a library sample.

4.8.2 Permitting costs for fieldworks

4.8.2.1 Environmental liabilities

In French Guiana, the French Mining Code is reinforced by specific regulations defined by the Schéma Départemental d'Orientation Minière (SDOM). This Schéma was issued by the French Guiana Prefecture in December 2011. Its main objective is to ensure that mining activities are carried out in compliance with environmental specificities of French Guiana (rich biodiversity and primeval forests) in compliance with Article 621-1 of the Mining Code:

- « Le schéma départemental d'orientation minière définit les conditions générales applicables à la prospection minière, ainsi que les modalités de l'implantation et de l'exploitation des sites miniers terrestres.

A ce titre, il définit, notamment par un zonage, la compatibilité des différents espaces du territoire de la Guyane avec les activités minières, en prenant en compte la nécessité de protéger les milieux naturels sensibles, les paysages, les sites et les populations et de gérer de manière équilibrée l'espace et les ressources naturelles. Il tient compte de l'intérêt économique de la Guyane et de la valorisation durable de ses ressources minières.

Au sein des secteurs qu'il identifie comme compatibles avec une activité d'exploitation, il fixe les contraintes environnementales et les objectifs à atteindre en matière de remise en état des sites miniers. » ;

Four types of areas are defined by the SDOM:

- « Zone 0 : Espaces interdits à toute prospection et exploitation minière » - Area 0 where exploration and mining activities are strictly forbidden;
- « Zone 1 : Espaces ouverts aux seules recherches aériennes et exploitation souterraine » - Area 1 where only aerial exploration works and underground mining are authorized;
- « Zone 2 : Espaces de prospection et d'exploitation minières sous contraintes » - Area 2 where exploration and mining activities are authorized under specific conditions;
- « Zone 3 : Espaces ouverts à la prospection et à l'exploitation dans les conditions du droit commun » - Area 3 where exploration and mining activities are authorized under common law.

The corresponding document and maps edited by DEAL Guyane are illustrated in Appendix 12.

Yaou is located in a Zone 2 area where exploration and mining activities are authorized under restrictions (Figure 36). The text of law is provided in Appendix 12.

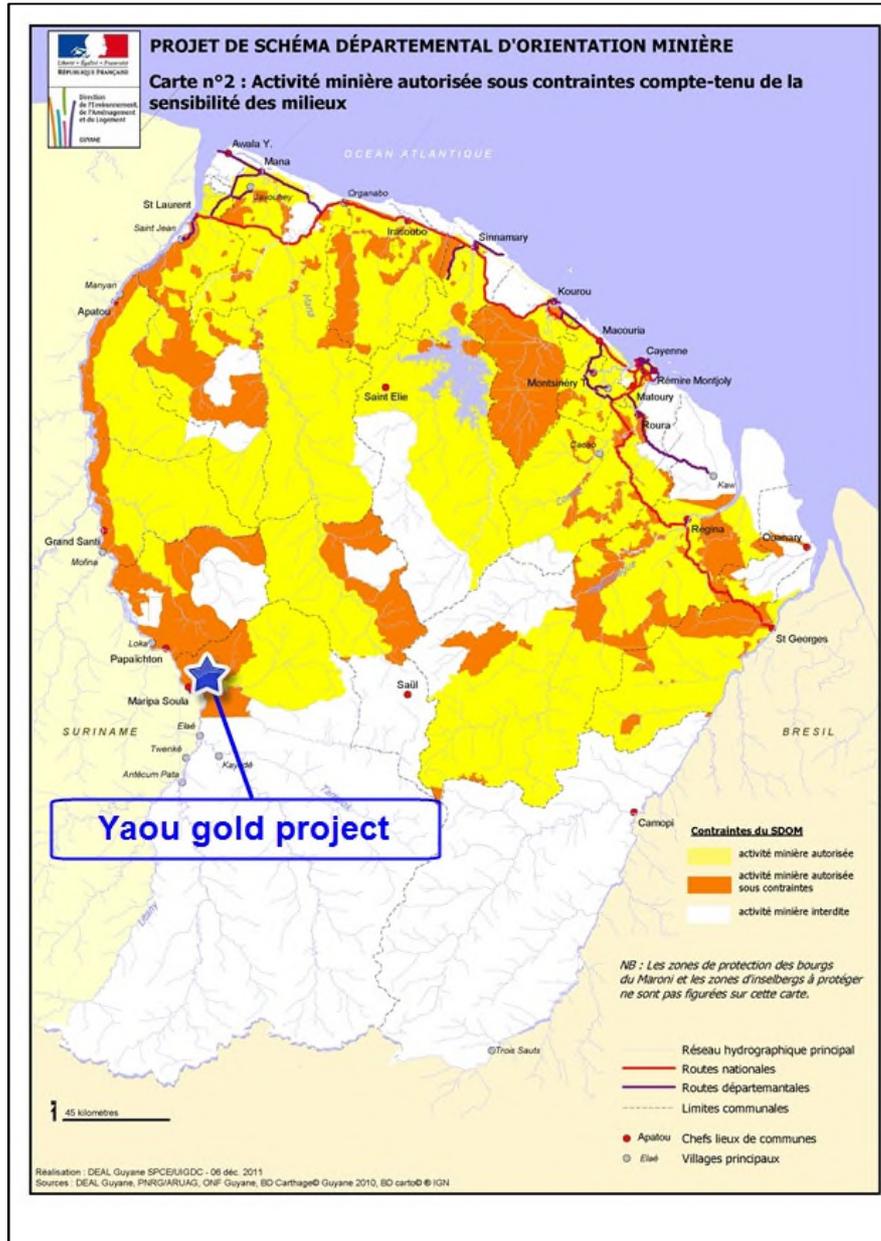


Figure 36: Location of mineral tenure in relation to SDOM – Yaou gold project

4.8.2.2 Permits that must be acquired

A PEX alone does not authorize completing exploration or mining works. Specific authorizations must be submitted to DEAL Guyane and approved by the French Guiana Prefecture. Two permits exist:

- The « Déclaration d'Ouverture de Travaux Miniers » (DOTM) corresponds to a declaration of intention detailing the type and number of works that are submitted for approbation. These works are subdivided in three categories: drilling, grading earthworks and mining excavation works. Specific conditions apply for works under a DOTM: depth between 10 m and 100 m, volumes below 20,000 m³ and no dissolution of certain underground layers. The declaration is transmitted by the Prefecture to all stakeholders who have one month to make comments and observations. An initial decision is made two months after the application has been submitted and another month is planned for discussions

between the authorities and the applicant before a final decision is taken. In the case no comments are made, the applicant can start the works after the initial decision ;

- The « Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers » (AOTM) corresponds to a declaration of intention detailing the type and number of works that are submitted for approbation. The work categories are the same than for a DOTM except that these are more important in size: drillholes above 100 m depth, graded volumes above 20,000 m³ and several underground layers impacted by dissolution. The declaration is transmitted by the Prefecture to the local administration. A one-month period is dedicated to comments. The authorization is then submitted to a public enquiry that can last between 30 days and 3 months. Based on the results of the public enquiry, DEAL Guyane publishes a report that includes recommendations on the final decision. The report is submitted to the Commission Départementale des Mines (CDM). A period of two weeks is planned to take into account the comments of the applicant after the initial decision of the Prefecture. At the end of the process, the Prefecture takes the final decision. Other scenarios can also be considered:
 - If after a 12-months period, the applicant is not notified by the Prefecture then the demand is rejected;
 - If the demand is made at the same time than a PEX then the Prefecture has one month to take a decision after the PEX is granted.

A DOTM or an AOTM will need to be submitted to implement the proposed drilling program. A good example is provided from a recent decree issued in March 2018 for exploration works at Dorlin. The application was initially lodged by Reunion Gold in November 2017 i.e. the grant was issued four months after the application date.

In general, environmental studies are expected by state authorities for the permit to be granted. In recent years, AuPlata has subcontracted the preparation of administrative files and environmental studies to GeoPlusEnvironnement and BIOTOPE. The costs of these studies is unknown to SOFRECO but considering the location of proposed program i.e. within open-pits cleared from vegetation and wildlife, the expenses should not exceed **15,000 EUR** including site inspections (this figure should be confirmed and adjusted by a formal quotation).

4.8.3 Costs summary and duration estimate

In summary, the estimated costs of Yaou program to report Indicated Mineral Resources are contained in Table 19.

Table 19: Drilling and analytical costs for the recommended drilling plan – Yaou deposit

<i>Description</i>	<i>Quantity - Count</i>	<i>Cost (EUR)</i>
Number of new drillholes	46	
Total metres drilled	4,680 m	
Drilling contractor costs (EUR)		515,461
Collar survey contractor costs (EUR)		13,600
Auplata drilling supervision costs (EUR)		324,322
Auplata QA/QC (historical series) costs (EUR)		18,776
Auplata bulk density costs (EUR)		10,380
Total cost (EUR)		882,600
Permitting costs		15,000
Grand total cost (EUR)		897,600
Average cost (EUR) / m		191.8

SOFRECO estimated fourteen (14) weeks will be required to complete the fieldworks. This period is subdivided as follows: first seven (7) weeks for drilling and supervision at Yaou Central and J North Zones, then three (3) weeks for drilling and supervision at Chaina (including transportation), plus four (4) weeks to finalize geological logging and sampling of drill cores. The QA/QC (historical series) and bulk density measurements will be run in parallel of the drilling, logging and sampling tasks. The collar survey will be executed in two weeks once the drill program is completed.

The distribution of infill and validation drillholes for reporting Indicated Mineral Resources is provided in Figure 37 and Figure 38.

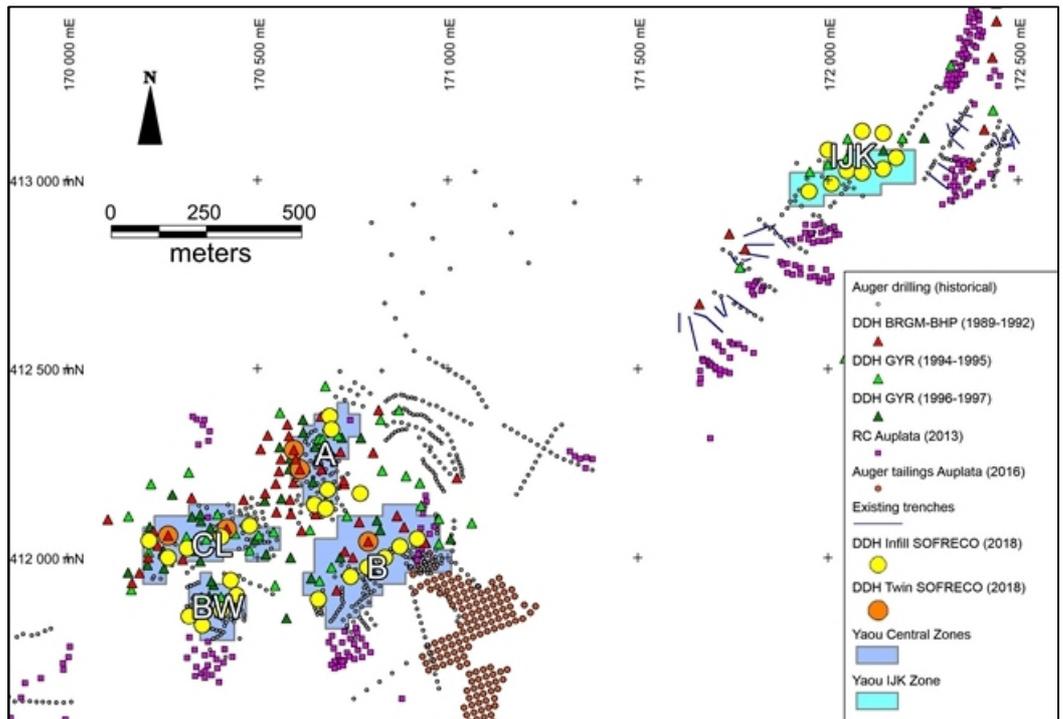


Figure 37: Infill (yellow) and validation (orange) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou Central Zone

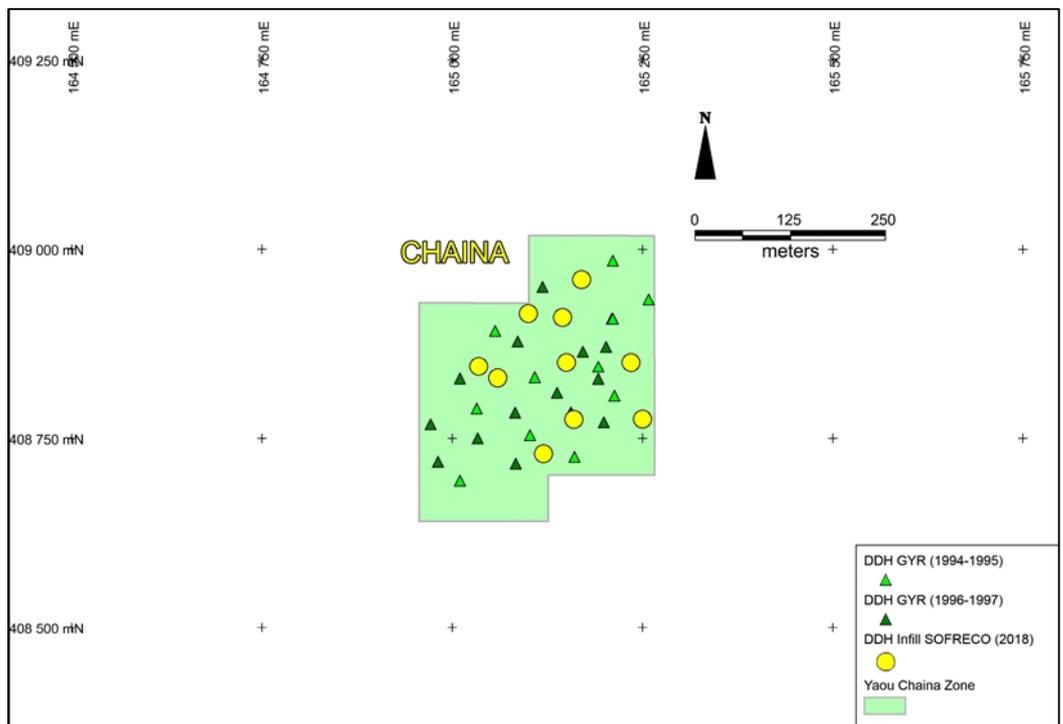


Figure 38: Infill (yellow) drillhole collar distribution for Indicated Mineral Resources (CSG1967 projection system) – Yaou Chaina Zone

Important note:

Validation drillholes (check twin holes) will be positioned next to BRGM-BHP drillholes. The twin final coordinates will be selected after a detailed review of the BRGM-BHP database.

5 DESKTOP STUDIES

Based on the field program, desktop studies will be commissioned in view of reporting Indicated Mineral Resources (JORC Code, 2012 Edition). The desktop studies will be completed using the following workflow:

- Database management and Geographic Information System (GIS);
- Database and assay QA/QC;
- Preparation of logs and cross-sections;
- Twin drillhole analysis;
- Geological interpretation, ore identification and modeling;
- Ore compositing;
- Statistical analysis;
- Geostatistical data analysis;
- Resource estimate and validation;
- Resource classification;
- Resource statement and reporting.

The desktop studies will be led by one Principal Geologist, Competent Person for the reporting of greenstone gold resources. At the end of the studies, the Mineral Resource statement will be signed-off by the Competent Person (JORC Code) and available to public release.

5.1 Workflow

5.1.1 Database management and Geographic Information System (GIS)

Database management will be implemented in parallel to the fieldworks and drilling progress. The data will be collected by the geologists in the field and shared with people at the office. The database will be built using dedicated softwares and management systems. Back-ups will be saved on a regular basis.

In parallel to database management, the drillhole collar will be positioned on a map using GIS softwares. This will help in representing drillhole distribution in view of subsequent interpretation works.

5.1.2 Database and assay QA/QC

QA/QC will be implemented during the fieldworks following the best international practices and by inserting reference materials (duplicate, standards and blanks). The data will be validated on a regular basis as the assay results are released by the laboratories.

In addition to assay data, QA/QC will be performed on collar and geological logging. The elevation of drillhole collars will be controlled with the Digital Terrain Model (DTM). Geological logging will be controlled and checked against the assay results using the drillhole database, drillhole logs and cross-sections.

5.1.3 Preparation of logs and cross-sections

Logs and cross-sections will be prepared using dedicated softwares. Field logging and assay data will be plotted along the drillhole. One log will be created for each drillhole. Cross-sections will be created in several directions, in particular perpendicular to the strike to understand the mineralization width.

5.1.4 Twin drillhole analysis

After data QA/QC and once the new drillhole data has been validated, control checks will be implemented to make sure the new datasets can be merged. To this effect, twin drillhole comparisons will be carried out and comparative statistics derived. The merge will be confirmed in the case no bias is identified in one specific dataset. In case drillholes are excluded, a list should be provided explaining the reasons of the exclusion.

5.1.5 Geological interpretation, ore identification and modeling

The drillhole data will be plotted in 3D using dedicated softwares. For each drillhole, geological units and structural features will be delineated based on field logging. The presence of mineralization will help in identifying the zones of highest potential. In 3D, the geological units pertaining to the same group will be digitized in one envelop. The geometry of geological envelopes shall match with the overall understanding of the deposit and ore geology.

5.1.6 Ore compositing

Ore compositing will be carried out based on field geological logging and assay results to delineate the ore zone. One ore composite will be created for each drillhole and thickness and grades will be calculated based on composited sample lengths and chemical analysis results.

In the desktop studies, the drillhole database will be reprocessed for historical data and updated with new drillhole data (geological logging and sampling in the field and results of chemical analysis at the laboratories).

Several cut-offs may be tested in identifying the ore. The changes and potential impact on gold resources will be then discussed.

5.1.7 Statistical analysis

Data analysis and statistics will be carried on the ore seam. Domaining will be executed to separate the drillhole data into subsets to account for the mineralization distribution, ore geometry and geological units. Outliers and extreme

values will be assessed and top cut when required to avoid bias in subsequent geostatistics.

5.1.8 Geostatistical data analysis

After statistics, domaining and data assessment, SOFRECO will perform variography and geostatistics. The parameters of historical datasets will be updated with the new drillhole data and comparisons between the two sets will be carried out. Cross-validation will be implemented to control variogram modeling. One method of interpolation will be selected based on the variography parameters. The most appropriate estimation method will be selected. For example, Ordinary Kriging (OK) was selected by RSG Global (2004) while Geovariances (2012) implemented Localized Uniform Conditioning (LUC).

5.1.9 Resource estimate and validation

After modeling parameters have been selected, SOFRECO will proceed to the creation of the resource model that will encompass the entire deposit. The model will be built in 3D to account for the ore geometry. The block sizes will be determined based on drillhole spacing and ore spatial variability. SOFRECO will look into the adequacy between 3D modeling and existing drillhole data.

If kriging is selected as the interpolation method, the blocks will be estimated based on a minimum number of samples that will be determined by Kriging Neighbourhood Analysis (KNA). The use of more advanced technique than Ordinary Kriging (OK) is not excluded, such as Multiple Indicator Kriging (MIK) or LUC.

Once the blocks are estimated, SOFRECO will perform control checks between estimate and actual sample values and comparative statistics will be calculated.

Swath plots will be created to enhance the estimate validation and control process.

After the estimate has been validated, SOFRECO will focus on the classification criteria used in reporting Mineral Resources.

5.1.10 Resource classification

SOFRECO will report Mineral Resources following the JORC Code guidelines:

- *“A ‘Mineral Resource’ is a concentration or occurrence of solid material of economic interest in or on the Earth’s crust in such form, grade (or quality), and quantity that there are reasonable prospects for eventual economic extraction. The location, quantity, grade (or quality), continuity and other geological characteristics of a Mineral Resource are known, estimated or interpreted from specific geological evidence and knowledge, including sampling. Mineral Resources are sub-divided, in order of increasing geological confidence, into Inferred, Indicated and Measured categories.” (JORC Code, 2012 Edition, Clause 20 p.11).*

The Mineral Resources will be subdivided in three categories:

- Inferred Mineral Resources defined as *“that part of a Mineral Resource for which quantity and grade (or quality) are estimated on the basis of limited geological evidence and sampling. Geological evidence is sufficient to imply but not to verify geological and grade (or quality) continuity. It is based on exploration, sampling and testing information gathered through appropriate*

techniques from locations such as outcrops, trenches, pits, workings and drill holes.” (JORC Code, 2012 Edition, Clause 21 p.12).

- Indicated Mineral Resources defined as *“that part of a Mineral Resource for which quantity, grade (or quality), densities, shape and physical characteristics are estimated with sufficient confidence to allow the application of Modifying Factors in sufficient detail to support mine planning and evaluation of the economic viability of the deposit.” (JORC Code, 2012 Edition, Clause 22 p.13).*
- Measured Mineral Resources defined as *“that part of a Mineral Resource for which quantity, grade (or quality), densities, shape and physical characteristics are estimated with confidence sufficient to allow the application of Modifying Factors to support detailed mine planning and final evaluation of the economic viability of the deposit.” (JORC Code, 2012 Edition, Clause 23 p.13).*

SOFRECO will base its classification method on drillhole spacing and ore spatial variability (interpolation variance). Usually, classification methods relate to the interpolation variance expressed as the uncertainty (twice the interpolation standard deviation), Kriging Efficiency (KE) or slope of regression analysis.

The classification of Mineral Resources will be corroborated by both the geostatistical study and field geological observations.

5.1.11 Resource statement and reporting

After the Mineral Resources are calculated and classified, SOFRECO will issue one report compiling all the works performed. Resource maps and 3D-screen captures illustrating the ore distribution will be edited.

The report will be devoted to public release and it will be accompanied by a Consent Form signed off by SOFRECO’s Principal Geologist and Competent Person in Mineral Resources.

The report will include Sections 1 to 3 of JORC Code Table 1 (see Appendix 11) as well as an assessment of risks/opportunities for the project. The risks will be subdivided in high-, medium- and low-risk categories. SOFRECO will formulate recommendations to mitigate the risks or to develop the opportunities in future project stages.

5.2 Study team

The study team will be constituted of the following personnel and tasks:

- Project Manager:
 - project management, cost, deliverable and schedule control as well as communication;
 - coordinating Study Team;
- Principal Geologist and Competent Person:
 - senior expertise in greenstone gold geology;
 - review and validation of data processing and modeling;
 - sign-off of Mineral Resource statement and report in view of public release;
- Senior Geostatistician
 - geostatistical modeling and resource estimate;

- compositing of geological series applying cut-offs, and associated composite statistics;
 - update of geostatistics (variography);
 - interpolation and control between interpolated model and actual mineralization intercepts;
 - classification of Mineral Resources following the JORC Code categories and updated reporting of Mineral Resources Estimate.
- Project Geologist
 - data interpretation and geological modeling: identification of geological series, creating geological logs, cross-sections, twin hole analysis, data QA/QC, geology statistics and characterization, creating geological maps and structural interpretation;
 - Junior Geologist:
 - database management (tracking assay results and updating database) and validation (controlling geological logging with assay results), creating geological logs and cross-sections.

5.3 Desktop studies costs

SOFRECO has estimated the time and costs of the desktop studies based on standard rates and man-day estimates (Table 20):

Table 20: Desktop studies costs estimate - Yaou deposit

<i>Position</i>	<i>days</i>	<i>hours</i>	<i>Unit cost (EUR)</i>	<i>Cost (EUR)</i>
Project Manager	37	370	1,240	45,880
Principal Geologist	50	500	1,570	78,500
Senior Geostatistician	30	300	1,570	47,100
Project Geologist	102	1,020	1,240	126,480
Junior Geologist	73	730	850	62,050
Total	292	2,920		360,010
Travel expenses (x2)*			2,000	4,000
Per diem (x18)*			200	3,600
Grand Total	292	2,920		367,610

*9-days site visit: 2 people (Principal Geologist and Project Geologist)

In addition, time duration have been estimated as follows (Figure 39):

- Grant of fieldworks permit – 6 months i.e. 26 weeks ; based on recent grant for Dorlin fieldworks (4 months in total);
- Fieldworks – 14 weeks ; based on a drilling rate of 40 m/shift and two 12-hours shift per day (7 days a week) plus four weeks logging and sampling after drilling is complete;
- Desktop studies – 29 weeks in total based on 2,920 hours estimate.

6 PREFEASIBILITY STUDY (PFS) AND RESERVES ESTIMATE

6.1 Introduction

The objective of the current section is to scope and estimate costs of the Pre-Feasibility studies for the development of the Yaou deposit located in French Guiana.

SOFRECO performed a scoping study for Yaou & Dorlin gold deposits in French Guiana in December 2017 [SOFRECO, 2017] and the current stage requires the development of a Pre-Feasibility study as shown, in principle, the progress of mining and mineral processing studies in Figure 40.

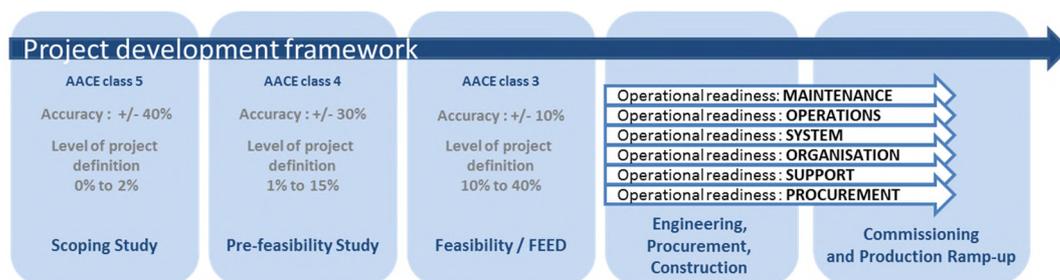


Figure 40: Progress of mining and mineral processing project

This report is a compilation of the available information having been produced since the time of the regional reconnaissance programs until now. The report also includes the results of the identification of new required studies and works to be done in the context of the development of Pre-Feasibility studies and their costing.

Engineering deliverables needed to support the feasibility study should be developed to support an AACE (American association of cost engineering) Class 4 estimate for each project area (mining, processing, utilities etc.). Typical level of engineering work required at this stage is going from 1% to 15% (level of project definition) and cost estimation accuracy is in a range of +/- 30%.

The work will cover all aspects of a mining and mineral processing project:

- Geology;
- Mining;
- Geotechnical;
- Hydrogeology, hydrology and water management;
- Ore processing;
- Infrastructure;
- Environmental, social and governance;
- Health and safety;
- Human Resources;
- Implementation plan;
- Cost estimates, economic Studies and financial model;

The specified work is designed to define the project in sufficient detail to:

- Size the major equipment and infrastructure;
- Determine the project layout;
- Develop capital and operating cost estimates to $\pm 30\%$;
- Determining financial viability;
- Identified main risks of the project;
- Define the work (cost and schedule) that will be required at the feasibility and construction stages (including environmental and social impact assessment)

6.1.1.1 Cost estimate methodology and assumptions

Costs have been estimated for both fieldworks/testworks on one hand and desktop studies on the other hand. The estimation is believed to be in a range of +/- 50% of the real expenses that will be required to complete the PFS. It is however important to stress the fact that the amount of work required to execute a PFS is the result of decisions and strategy of the different stakeholders. The level of detail and options to be covered in the study will eventually be determined by those who will be using the report. What might be sufficient for the management and directors of the development company may not be adequate for existing or potential Joint Venture partners and may in turn not be enough for financial institutions being asked to provide debt finance for the development.

A contingency of 20% is added to the final estimation.

Fieldworks/testworks

The fieldworks and testworks estimated costs are presented, when required, for each component of the pre-feasibility study in the following sections.

Costs of fieldworks (drilling, sample collections etc.) can be significantly impacted by the local conditions. Unit costs used are assumed to be in a range +/- 50% of the real unit cost of the described works. However, SOFRECO recommends requesting for quotations to local contractors in order to confirm the estimated values.

Desktop studies

Amount of work required to perform the specified tasks is presented for each component of the pre-feasibility study in the following sections. The amount of work is estimated based on the experience of SOFRECO in executing similar projects.

Unit costs for the cost of the personnel required to execute the work is based on SOFRECO's personnel unit rate on similar work. These unit rates are presented in the Table 21.

Table 21: Assumed unit rate for personnel service fee

<i>Position</i>	<i>Assumed Cost EUR / day</i>
Project Director	1,700
Project Manager	1,240
Lead Discipline Expert	1,570
Discipline Expert	1,240
Junior Discipline Expert	850
Draftsman	750
Project assistant	600
Project controller	900

6.2 Cost estimation summary

The summary of the estimated costs of the pre-feasibility study for the Yaou project Indicated Mineral Resources are contained in Table 22.

Table 22: Estimated cost for Yaou project pre-feasibility study

A - Fieldworks and testworks	1,176,000
<i>Geotechnical works</i>	254,250
<i>Hydrology & Hydrogeology works</i>	329,750
<i>Ore processing testworks</i>	492,000
<i>Environmental field works</i>	100,000
B - Desktop Studies	964,890
<i>General management of the PFS</i>	273,960
<i>Volume 1 – Executive summary</i>	6,200
<i>Volume 2 – Geology</i>	1,200
<i>Volume 3 – Mining</i>	151,600
<i>Volume 4 – Geotechnical</i>	68,000
<i>Volume 5 – Hydrogeology, hydrology and water management</i>	36,650
<i>Volume 6 – Ore processing</i>	135,150
<i>Volume 7 – Infrastructure</i>	128,900
<i>Volume 8 –Environmental, social and governance</i>	54,850
<i>Volume 9 – Health and safety</i>	25,550
<i>Volume 10 – Human Resources</i>	25,550
<i>Volume 11 – Implementation plan</i>	24,800
<i>Volume 12 – Cost estimates, economic studies and financial model</i>	32,480
C - Travel	45,500
Total (A+B+C)	2,186,390
D - Contingencies (20%)	437,278
Total (A+B+C+D)	2,623,668

6.3 General management of the PFS

Effective management of the project is required in order to ensure that the scope, schedule and cost of the prefeasibility study are respected.

The tasks required to achieve this target comprise the following:

- Kick-off meeting and regular project management meetings;
- Develop organization, detailed schedule and detailed deliverables list;
- Develop project procedures (HSE, scope management, document control etc.);
- Implement project tools (Collaborative web based services, Video conference services etc.);
- Schedule, scope and budget management;

- Team management;
- Communication;
- Reporting;
- Document control;
- General logistics.

Dedicated and qualified resources are required to execute these tasks in accordance with project management best practice. It includes:

- Project director;
- Project manager;
- Project planner / controller;
- Project assistant.

6.3.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.3.1.1 Travel expenses

Travel expenses associated with meetings, site inspections and the monitoring of field and metallurgical test works have been estimated. Estimation is presented in Table 23.

The cost estimation is based on the assumption that travel expenses of one person for a week site visit to Yaou mine site is 3,500 EUR including international and local travel, accommodation, food and beverage.

Table 23: Estimation of the travel expenses

<i>Other expenses</i>	<i>Quantity</i>	<i>Unit Cost</i>	<i>Total Cost</i>
Project Director	2	3,500	7,000
Project Manager	3	3,500	10,500
Mining Lead and Reserve CP site visit	1	3,500	3,500
Hydrogeology Lead	1	3,500	3,500
Processing Lead	1	3,500	3,500
Infrastructure Lead	1	3,500	3,500
Geotechnical Lead	1	3,500	3,500
Permitting Lead	1	3,500	3,500
Environmental Lead	1	3,500	3,500
Risk and HSE Lead	1	3,500	3,500
Total	13		45,500

6.3.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 24.

Table 24: Man-days and total cost (EUR) – Project management

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
General management of the PFS	30	129	0	0	0	0	30	50	273,960

6.4 Volume 1 – Executive summary

The estimated work required to issue the Volume 1 – Executive summary of the PFS is described in this section.

6.4.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.4.1.1 Fieldworks and test works

Not applicable.

6.4.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 25.

Table 25: Man-days and total cost (EUR) – Volume 1

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 1 – Executive summary	0	5	0	0	0	0	0	0	6,200

6.5 Volume 2 – Geology

Additional works needs to be carried out to take the resources to the measured and indicated level before to proceed to the prefeasibility study stage. These works are described in the Section 4 and Section 5 of this report.

The integration of the geological studies within the PFS final report (Volume 2 – Geology) will be required in order to ensure that every volume of the PFS are consistent in regards to formatting, numbering and referencing. This work is

The estimated amount of man-days required to perform this task and associated total cost is presented in the Table 26.

Table 26: Man-days and total cost (EUR) – Volume 2

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 2 – Geology	0	0	0	0	0	0	2	0	1,200

6.6 Volume 3 – Mining

The estimated work required to issue the Volume 3 – Mining of the PFS is described in this section.

6.6.1 Recommended Mining method

The recommendable mining method for Yaou future mine is open-pit mining with conventional truck-and-shovel system and drill & blast preparation of hard rocks for excavation.

Ore will be hauled to the processing plant with trucks. A stockpile ore inventory can be used for maximum utilization of the available mineral resources. It can ensure the blending of the marginal & sub-grade ore material with the ore supplied directly to the mill. Waste will be removed and placed on external waste dumps or internal dumps if the future pit evolution allows a space for that and depending on the mining system selected for mine design.

The mine design will include cutback design with the implementation of a pit optimization algorithm such Lerchs-Grossmann. The cutback design has to meet the requirement for achieving the mill production rate and ensure a profitable production. It also has to include an optimum bench design in the context of the selection of excavation equipment as well as the design of the main access road.

The selection of the mine production equipment has to be done with a preliminary developed an optimum production schedule over the Life-of-Mine (LOM). This will allow the selection of the production equipment for drilling, excavation and haulage to match the mining rate of the optimum schedule.

A suitable alternative for the selection of an optimum mining method for Yaou future mine is the methodology of SOFRECO, which comprises three interconnected stages. Stage I covers a large number of site specific parameters such as rock properties of ore and waste. Stage II presents how the top-ranked mining methods were selected. Stage III includes a more detailed examination of the top-ranked mining methods for mining selectivity, production rate and economic considerations. Methods will be compared to conclude on the final method selected.

6.6.2 Mining study

The Mining study has to include the following standard tasks:

- Selection of optimum mining method;
- Estimation of ore mining losses and dilution

- Slope stability analysis;
- Mine design including pit optimization;
- Sequencing and scheduling;
- Equipment selection;
- Fleet sizing;
- Manpower requirements;
- Opex and Capex estimates;
- Ore reserves estimate.

Pit design, mine design and therefore ore reserves are a function of several parameters including geological model, ore processing parameters such as cost and metallurgical recovery, geotechnical parameters etc.

6.6.3 Estimation the costs of specified studies/works

6.6.3.1 Fieldworks and test works

No fieldworks and/or testworks are directly required for this volume. However, geotechnical, hydrogeology and hydrology fieldworks results will be required to support the specified studies/works.

6.6.3.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 27.

Table 27: Man-days and total cost (EUR) – Volume 3

	Project Director	Project Manager	Lead Discipline Expert	Discipline Expert	Junior Discipline Expert	Draftsman	Project assistant	Project controller	Total Cost EUR
Volume 3 – Mining	0	0	20	30	50	50	5	0	151,600

6.7 Volume 4 – Geotechnical

The estimated work required to issue the Volume 4 – Geotechnical of the PFS is described in this section.

The aim of the geomechanical study is to define the tasks for the determination of the parameters required for the slope stability analysis of Yaou future open pit mines. The Yaou project is subdivided in three main areas (Central, J and Chaina Zones) that should each be assessed. At this stage it is also assumed that two geotechnical drill holes will be required to assess geomechanical parameters at the plant and tailings storage facility (TSF) sites.

The geomechanical parameters required for the slope stability analysis are summarized in Table 28.

Table 28: Geomechanical parameters of slope stability analysis of Yaou future mine

<i>Parameter</i>	<i>Method of determination</i>	<i>Type of analysis</i>
Cohesion	Simple shear strength or tri-axial shear strength using Coulomb-Mohr criterion	Limit equilibrium analysis
Friction angle	Simple shear strength or tri-axial shear strength using Coulomb-Mohr criterion	Limit equilibrium analysis
Density*	Laboratory test	
Young's modulus	Variety of methods	Numerical analysis of elastic model
Poisson's ratio	Variety of methods	Numerical analysis of elastic model
Compressive strength	Point load test	
Rock Quality Designation (RQD)	Standard	For each drill hole core
Tensile strength	Brazilian method	
CERCHAR abrasiveness and hardness	Standard	Not compulsory for slope stability analysis

(*) density assessment for each lithological type is also required for the geological model.

The geotechnical study requires the organization of a sampling program for taking core samples from boreholes. Samples need to be tested for assessing the parameters given in Table 28. Two types of geomechanical parameters are described. The first type is used for slope stability assessment using methods of limit equilibrium analysis (e.g. Bishop, Sarma, Jambu, and Morgenstern). The second type is used for slope stability assessment using numerical method (Finite Elements Method, Finite Difference Method).

The number of samples depends on the number of lithological types of the deposit, which are located on the zone of the final pit outlines. The analysis of the available geological information of Yaou deposit indicates the lithological types presented in Table 29 in accordance with the source [Agnew, 1997].

The depth of the geotechnical drill holes for Yaou project is accepted 300m, which is actually within the maximum depth (350m) of the geological block model used for Whittle pit optimization for preliminary resource assessment. [Jones, et al., 2004, page 61].

Table 29: Lithology of Yaou deposit

<i>No</i>	<i>Lithology</i>	<i>Rock type</i>
1	saprolite	superficial
2	quartz diorite	intrusive
3	diorite	intrusive
4	ultramafic flow	volcanic
5	schists	metamorphic

It is worth noting that during the exploration by the BRGM/BHP JV in 2004, diamond core was geotechnically and geologically logged in detail, prior to quarter

core samples being split using a diamond saw. GYR/Cambior carried out geotechnical measurements on most of the core prior to geological logging, recording recovery, hardness, RQD and fracture density [Jones et al., 2004, p.33]. Data about these geotechnical measurements is not supplied with the available database of the current study.

6.7.1 Estimation of the duration and costs of specified studies/works

The geotechnical program of Yaou project is based on the assumptions:

- 3 DDH will be drilled with a length of 300m (Central, J and China);
- 2 DDH will be drilled with a length of 150m (Plant site and TSF);
- The estimation of the unit cost of drilling is presented in Table 30;
- The lithology of Yaou deposit is presented by 5 main types as shown in Table 28;
- 30 core samples to be taken from each lithological type;
- Each core sample has to produce the measurements of 7 geotechnical parameters as shown in Table 28;
- The cost of sample testing for a single geotechnical parameter is 25 EUR per sample.

The results of the cost estimation of the geotechnical program of Yaou project are presented in Table 30 and Table 31.

Table 30: Drilling cost of the geotechnical program of Yaou deposit

<i>DDH No.</i>	<i>DDH Length, m</i>	<i>Unit Cost, EUR/meter</i>	<i>Total cost, EUR</i>
1	300	190	57,000
2	300	190	57,000
3	300	190	57,000
4	150	190	28,500
5	150	190	28,500
Total	1,200		228,000

Table 31: Sampling costs of the geotechnical program of Yaou deposit

<i>No.</i>	<i>Lithology</i>	<i>Rock type</i>	<i>Core samples</i>	<i>Unit cost, EUR/sample</i>	<i>Total costs, EUR</i>
1	saprolite	superficial	30	175	5,250
2	quartz diorite	intrusive	30	175	5,250
3	diorite	intrusive	30	175	5,250
4	ultramafic flow	volcanic	30	175	5,250
5	schists	metamorphic	30	175	5,250
	Total		150		26,250

The realistic duration of the geotechnical study is 3 to 6 months depending on the organization and management of the study.

6.7.2 Estimation the costs of specified studies/works (summary)

6.7.2.1 Fieldworks and test works

The estimated cost of the testwork program in relation to geotechnical studies is 254,250 EUR.

6.7.2.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 32.

Table 32: Man-days and total cost (EUR) – Volume 4

	Project Director	Project Manager	Lead Discipline Expert	Discipline Expert	Junior Discipline Expert	Draftsman	Project assistant	Project controller	Total Cost EUR
Volume 4 – Geotechnical	0	0	10	20	20	10	5	0	68,000

6.8 Volume 5 – Hydrogeology, hydrology and water management

The estimated work required to issue the Volume 5 – Hydrogeology, hydrology and water management of the PFS is described in this section.

6.8.1 Hydrogeology

The main objective of the hydrogeological study is to give an answer about the existence of groundwater in the Yaou mine area. The existence of groundwater will need a management plan in the context of ensuring slope stability of the pit walls, water supply to the mineral processing plant and mine dewatering.

The hydrogeological program of Yaou prefeasibility study is based on the following assumptions:

- Development of well nests which have to be drilled within the mine site area (one for each identified area: Central, J and Chaina). Each nest comprises of five monitoring wells, each one in alluvial/laterite, saprolite, intercalated mineralized zone, feldspathic porphyry dykes and diorite. Ground water levels will be recorded at each monitoring well to provide data for hydrogeological evaluation. Borehole well nests to be located within the footprint of the area identified for the TSF, processing plant and waste dumps will be executed during the feasibility stage after a project layout will have been established.
- Groundwater samples will be collected from each monitoring well belonging to a particular well nest. The groundwater samples will be analyzed for the presence and concentration of heavy metals, and other constituents to conform to French Guinea EPA guidelines.

The measurements from the groundwater monitoring wells can be used for:

- Environmental baseline studies;

- Identification of potential hydrogeological impacts associated with construction of proposed facilities and management of waste rock;
- Identification of mitigation methods for the potential hydrogeological impacts;
- Assessment of the potential impacts associated with pit dewatering and flooding.

The monitoring system will assist the identification of the existing water bearing layers in Yaou mining area. It will measure the water level of water bearing layers (aquifers) and water quality. Pumping tests have to be conducted for assessment of the aquifer parameters such as hydraulic conductivity and transmissivity, which characterize the permeability and productivity of the aquifers.

The design of a single well nest includes the drilling of 5 boreholes. Well 1 has to be drilled to the laterite; Well 2 to the saprolite zone, Well 3 to reach the intercalated mineralized zone; Well 4 – to reach feldspathic porphyry Dykes; and Well 5 - to reach diorite.

The depth of Well 1 is 15-20m; Well 2 – 25m; Well 3 – 60-70m; Well 4 – 150-160m; and Well 5 – 200-250m

6.8.1.1 Estimation of the duration and costs of specified studies/works

The hydrogeological program of Yaou project is based on the assumptions:

- 3 wells per nest will be drilled with a length from 15m to 250m;
- The estimation of the unit cost of drilling is presented in Table 18.

The results of the cost estimation of the hydrogeological program of Yaou project for a single well nest are presented in Table 33.

Table 33: Drilling cost of the hydrogeological program of Yaou deposit for a single well nest

<i>Well No.</i>	<i>Well Length, m</i>	<i>Unit Cost, EUR/meter</i>	<i>Total cost, EUR</i>
1	20	190	3,800
2	25	190	4,750
3	70	190	13,300
4	160	190	30,400
5	250	190	47,500
Total	525		99,750

The total drilling cost of a single well nest is 99,750 EUR. Minimum 3 well nests have to be drilled in order to make a final decision about the presence of groundwater and existence of water bearing hydrogeological layers (aquifers) in Yaou deposit. So, the total drilling costs for 3 well nests will be:

99,750 EUR x 3 nests = 299,750 EUR.

The costing of pumping tests for hydraulic conductivity, transmissivity and other hydrogeological parameters will be evaluated after the approval of the presence of groundwater in Yaou deposit.

The realistic duration of the geotechnical study is 3 to 6 months depending on the organization and management of the study.

6.8.2 Hydrology and water management

Basic data on surface waters in the area could include, for example, the dimensions of lakes and rivers, water volumes and flow directions, and descriptions of catchment areas. The natural movements between the various water sources are to be established for the development of the water management program. Local climatic conditions should be understood (seasons, rainfall intensity etc.)

The environmental requirements for discharge of water to the environment should be collected from the competent authorities. (Defined in the Law on Water and Aquatic Environment)

During the pre-feasibility study, the water cycles for the project will be drafted: this includes both ground water and surface water. Water availability and its fluctuations during the seasons, etc. will be established and provide knowledge of the water requirements for the different parts of the mine site and plant site. The necessity for water treatment facilities will also be assessed and included.

After the various water requirements for the proposed project are identified, the mine water plan can be established. It will encompass the requirements of the mine, plant and supporting facilities in regards to water management facilities such as:

- Dams;
- Sedimentation ponds;
- Diversion canal;

The quality and quantity of the water sources (groundwater, surface water, rainfall, etc.), and discharges from the mine and plant should be evaluated. In addition, a water treatment plant and different purification processes may be needed. The plans should include the pumping stations and plans for how both clean and contaminated water will be pumped.

The Yaou project is located in a heavy rainfall environment. Large infrastructure is generally required to manage water in such environment. Channel and ditches must be designed and constructed upstream of all the major pieces of infrastructure (Tailings Storage Facility, Mine and Processing plant) to ensure that most of the clean water (both surface water and ground water) is diverted away from contaminated areas.

The following tasks should be performed during the prefeasibility:

- Perform initial monitoring of the characteristics of surface water (surface water sampling);
- Definition the basis of design (quantity and quality of water sources, consumption quantity and quality requirements, requirements in regards to discharge of water to the environment);
- Draft of the project water cycle;
- Preliminary design of the project water management system (required infrastructure and size of the infrastructure).

At this stage, rainfall depth and intensities will be based on the extrapolation of regionally available data unless better data is available.

It is assumed that 30,000 EUR will be required to execute initial monitoring of the characteristics of surface water in the project area.

6.8.3 Estimation the costs of specified studies/works (summary)

6.8.3.1 Fieldworks and test works

The estimated cost of the testwork program in relation to hydrogeology, hydrology and water management studies is 329,750 EUR.

6.8.3.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 34.

Table 34: Man-days and total cost (EUR) – Volume 5

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 5 – Hydrogeology, hydrology and water management	0	0	10	5	5	10	5	0	36,650

6.9 Volume 6 – Ore processing

The estimated work required to issue the Volume 6 – Ore processing of the PFS is described in this section.

6.9.1 Summary and recommendations

6.9.1.1 Overview

The Compilation Report (Golden Star Resources, Guyanor Ressources SA, Rheos Consulting) of December 1997 provides a description of the project status. At that time the Measured and Indicated Resource was estimated at k804 ounces. Exploration work at Yaou has been undertaken by BRGM/BHP using auger drilling and core drilling methods. Further trenching and drilling has been done by Cambior Inc.

Table 35 summarises the 1997 Cambior Measured and Indicated Resource by Zone and by ore type.

Table 35: Cambior Resource

Material	Saprolite		Trans & Rock		Total		Gold	
	Deposit	t(1000)	g/t	t(1000)	g/t	t(1000)		g/t
A		855	2.4	932	2.3	1,786	2.3	4.11
B		805	1.7	2,288	3.1	3,094	2.7	8.35
CL+BW		1,220	1.6	1,786	2.1	3,006	1.9	5.71
J North		1,065	1.6	880	3.2	1,945	2.3	4.47
Chaina		531	1.1	841	1.8	1,372	1.5	2.06
Total		4,476	1.7	6,727	2.6	11,203	2.2	24.65

It is noted that a significant part of the resource is represented by weathered material i.e. saprolite with bands of clay and weathered iron minerals. However later reports note that significant tonnages of oxide ore have now been processed for gold recovery and hence the above oxide resource has been depleted. Below the weathered ore is a transitional zone and then primary fresh rock at depth. It is noted that within the fresh ore the gold is associated with pyrite and that sulphur is a strong indicator of gold value. From a process perspective it would therefore be beneficial, given the relatively small size of the deposit, to identify a process route that is applicable to both weathered and primary ore types.

In addition to the in-situ ores there are three tailings ponds that have reasonable grade and are available for re-processing. A recent report by Melabar Consulting (July 2017) indicates that the total potential of these tailings is 901 kt at 2.29 Au g/t, ie a total of 66259 oz. It is, therefore proposed that these tailings (assumed to be oxide in origin) be subjected to the proposed metallurgical testwork programme along with oxide, transitional and fresh ores from the deposit.

6.9.1.2 Conclusions Based on Existing Metallurgical Testwork

The following key points are noted with respect to processing based on an initial review of historical testwork:

- The ore in the weathered or oxide zone is amenable to direct cyanidation with high gold dissolutions evidenced in the testwork programmes (93 to 94% CRMQ);
- The behaviour of transitional ore with respect to either direct cyanidation or to flotation is not identified and further work to identify the extent of this material and its behaviour is recommended. However, based on the outcomes of cyanidation tests on fresh rock recovery is expected to be acceptable;
- A relatively high proportion of gold is native and free. An 'all gravity' circuit would not give an acceptable overall recovery to a concentrate. Testwork by Tecsup indicated a recovery of 75% in a flowsheet incorporating gravity concentration followed by flotation of tailings. Such a combination of unit operations would be applicable to fresh ore but not to saprolite and indeed recovery would be lower if the concentrate were subjected to leaching. However, the incorporation of a gravity recovery circuit coupled with 'high intensity' cyanidation should definitely be considered for inclusion within a Mill/CIL processing scenario for all ore types as evidenced by the work undertaken by Knelson Concentrators and Tecsup;

- The oxide ore is amenable to heap leaching at a relatively coarse crush size (25mm) and with pre-agglomeration. This unit operation would potentially give a gold recovery that is not significantly lower than that of a Mill/CIL circuit. However, the available results for heap leaching of fresh rock gave a poor and unacceptably low recovery of gold (33% at a crush size of 19mm) albeit that the crush size tested was clearly not optimal. Heap leaching would, at best, require different operating parameters for oxide, transitional and fresh ore types. Further, the small size of the deposit, the presence of coarse gold and the relatively high rainfall in the area does not make heap leaching a particularly attractive proposition for all of the Yaou ores;
- The fresh, sulphidic ore is amenable to flotation with high float recovery (90 to 92% achieved at CRMQ). However in the tests conducted 'side-by-side' with direct cyanidation the gold recovery was very similar and in one test was actually higher. None of the tests that generated flotation concentrates appear to have taken the process a further step by cyanide leaching the float concentrates. In this respect, and from a gold recovery viewpoint, flotation has no advantage. Its inclusion would however potentially reduce operating costs and this might be a consideration given the small size of the ultimate project. It might, therefore, represent a 'fall-back' option for Yaou.
- Cyanidation of fresh rock gave good gold recoveries in testwork by CRMQ i.e. 88 – 93% at a grind size of 70% -75 µm;
- The available work indices indicate, as expected, that the oxide ore is incompetent and soft and that the fresh rock is significantly harder. Therefore, any comminution circuit would need to incorporate the flexibility to crush and mill the two disparate material types;
- The cyanide and lime consumptions for Yaou are reasonable. NaCN consumption ranges from 0.8 to 1.3 Kg/t for oxide and 0.3 to 0.9 kg/t for fresh ore;
- The silver content of the ore is not significantly high and no special processing requirements would need to be incorporated into a CIL circuit to recover this metal;
- Presence of minor telluride is noted but this is not considered to be significant enough to influence overall recovery;
- Chalcopyrite and galena are noted in fresh ore are noted but these are not present at levels that could interfere with the process or consume significant cyanide;
- There is no reference in any of the testwork reports to the presence of naturally occurring carbon that might give rise to 'preg-robbing' in a CIL process;

6.9.1.3 Recommended Metallurgical Programme – Prefeasibility Study

The recommended process testwork programme is described in Section 6.9.5. This programme is targeted at the flowsheet options indicated in Figure 41 below. These options are based on the review summarised above in Section 6.9.1

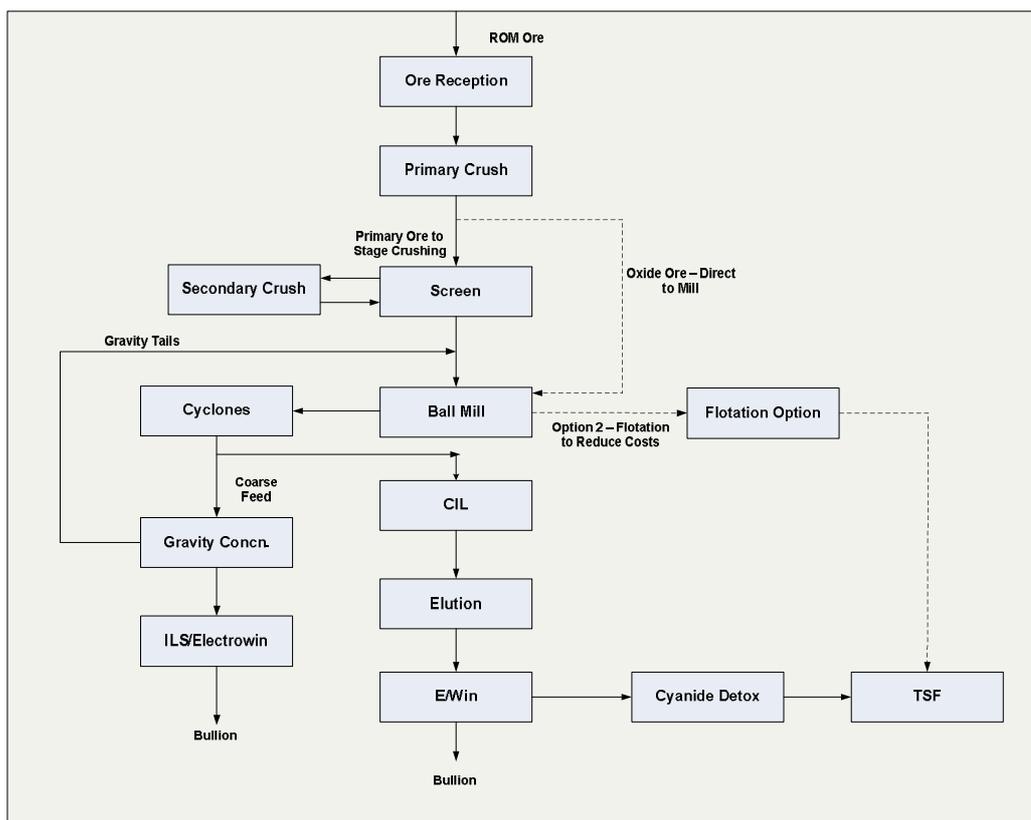


Figure 41: Flowsheet options - Yaou

A number of Options for the treatment of Yaou ores are proposed and the Prefeasibility Study will need to assess these following the execution of the metallurgical testwork programme.

Option 1 Base Case – Mill/CIL for All Ore Types

The recommended Base Case option comprises a conventional comminution/CIL recovery flowsheet to treat oxide, transitional and fresh ore types as well as reclaimed tailings. The key components of this circuit include:

- Comminution. The options include primary crushing (jaw) and direct feed to a ball mill for oxide ore milling. For fresh ore and possibly transition ore the ore may be crushed through primary and secondary units (cone) with the latter in closed circuit with a vibrating screen. For a low capacity project it may be possible to utilise only two stages of crushing ahead of milling. This has been done successfully on a number of other CIL projects. In the event that tertiary cone crushing is required for fresh ore it may be possible to defer the installation of this equipment until fresh ore is mined.
- The use of a single stage, primary mill (SAG) with relatively high ball charge should be investigated for milling oxide ore and reclaimed oxide tailings. When the harder transitional and fresh ore is processed then the mill can be utilised as a ball mill. A variable speed drive would give the circuit flexibility to draw the required power. Testwork physical data coupled with Drop Weight Test outcomes will be used to assess and define the optimal flowsheet
- The base case should examine direct feeding of mill cyclone overflow to the CIL circuit as the lowest cost option in the first instance.

- Gravity concentration. A centrifugal concentrator (Knelson or Falcon) can be included in the milling circuit and fed with coarse screen oversize from the mill cyclone underflow. The selection of primary concentration device will depend, inter alia, on the grain size of the gold with fine size favouring the use of a Falcon. Again, depending on the throughput of the circuit, it may be possible to treat the centrifugal concentrate using a cleaning device such as a Gemini Table and then direct smelt the final concentrate – this would represent the lowest capital cost solution. For higher throughputs and increased recovery of gravity gold, it might be more desirable to treat the centrifugal concentrate in an Intensive Leach Reactor (as supplied by Gekko or Acacia) and then route the leachate to a dedicated electrowinning cell. The proposed testwork will establish the absolute requirement for a gravity circuit by undertaking side-by-side leach tests with and without gravity pre-treatment.
- CIL. At the potential throughput rate of 1.0 Mtpa (refer Sofreco Scoping Study – December 2017) a conventional, continuous, counter-current tank system would be applicable. The proposed testwork will establish the leach and CIL adsorption kinetics for the tailings re-treatment and the various ore types.
- Acid Wash and Elution. Loaded carbon from the CIL is acid washed to remove calcium and magnesium scale and then eluted in a column unit with a NaCN/NaOH eluate. The two elution process options are AARL and Pressure Zadra. The latter process has a lower capital and operating cost primarily due to the lower cost of heating the eluate. The AARL system would have an advantage if future expansion of the project is a consideration. A single column for acid washing and elution should form the base case.
- Electrowinning. The eluent is electrowon in cells comprising s/s anodes and s/s mesh cathodes. The barren electrolyte is returned to the CIL system. The gold sludge/cathode is filtered, dried and then smelted in a small furnace. The lowest cost units would be either diesel or oil fired. Carbon regeneration will be required prior to retuning the stripped carbon to the CIL circuit.
- Cyanide detoxification and tailings disposal. In a high rainfall area such as this a net positive water balance is likely, with some discharge required to the environment. Cyanide detoxification is, therefore, mandatory and a number of systems are available. The INCO detox system is commonly employed and would be applicable to the destruction of weak acid dissociable cyanide. This entails oxidation of CN with air/SO₂ (the latter supplied in the form of sodium metabisulphite) with the reaction catalytically enhanced by copper sulphate addition.

Option 2 – Flotation of Fresh Ore – For On-Site Gold Production or Concentrate Sale

This option is applicable to fresh ore (and possibly transitional ore depending on testwork outcomes). It would almost certainly entail a higher capital cost than Option 1 when applied to primary ore but could potentially give a higher gold recovery. However, the viability of the option will depend on the testwork outcomes and in particular the ability to recover gold at high efficiency from the flotation concentrate. The process route includes:

- Primary flotation (roughing and possibly scavenging) to generate a relatively low grade concentrate at high recovery. Flotation can be undertaken at natural pH with addition of xanthate to recover the gold associated with pyrites. Gangue depressants may be required when processing transitional ore.

- For on-site gold recovery, the primary flotation concentrate can be directed to CIL. Testwork will determine the necessity for regrinding the primary concentrate in order to liberate gold and improve leaching efficiency. It may be possible to process the concentrate through a common leach/CIL circuit. The loaded carbon would then be processed through the existing elution system with gold recovery via electrowinning and smelting. The recommended testwork programme includes an investigation of the gold recovery efficiency from concentrate by cyanidation – either direct or from finely ground concentrate.
- A sub-option for the flotation route is to further upgrade the rougher concentrate by cleaning and then selling the concentrate. Ultimately the target market for concentrate and the price acquired for the product will depend on the ease of recovering the gold and the recovery efficiency. Concentrate sales terms will need to be sought.

As noted the above process options are the focus of the proposed testwork campaign defined in section 6.9.5.

A Prefeasibility Study by a selected engineering group is recommended. The following outlines the recommended programme with an initial appreciation of costs – these are ‘order-of-magnitude’ accuracy. The definitive Prefeasibility Study cost will need to be determined through a formal bidding process to pre-selected laboratories and engineering consultants. These initial estimates are based on typical cost data from similar projects and estimates of manhours. It is noted that costs can vary significantly according to the rates adopted by bidders:

A Provisional Sum allowance is made for the costs of acquiring the testwork samples by augering and/or drilling and for despatch to the selected laboratory.

6.9.2 Geometallurgy

6.9.2.1 Mineralogy and Lithology

Lithologically the Yaou deposit is stated to comprise felsic intrusive dykes and/or tuffs with disseminated magnetite. The fresh ore is generally moderately competent from a processing viewpoint whilst the weathered zone comprising saprolites and clays will be incompetent.

The gold mineralization is directly proportional to the percentage of pyrite. This mineral accompanies quartz/carbonate veins. Iron enrichment, notably magnetite occurs in the felsic dykes. Pyrite is the main mineral indicator of gold and there is a strong correlation between these two species. The close relationship gives rise to the obvious possibility of concentrating using a flotation process at least for those zones that contain unweathered sulphidic ore.

BRGM has noted that minor chalcopyrite and galena are also present. This is likely to have little influence on the process route selection and should not give rise to any significant increase in cyanide consumption in gold leaching.

Work at the Quebec Mineral Research Centre (1995) also indicates that most of the gold is in native form, mainly in inclusions within pyrite and 10 to 25 µm diameter.

It is noted by QMRC that visible gold is present but infrequent.

Based on a study of geochemical anomalies, BRGM has defined different mineralised zones. This nomenclature has been utilised in the Resource

Estimation and includes the zones of Central Yaou (Zones A, CL, B, BW), those of IJK (J North), and that of Chaina. These definitions are based on geological interpretation and it is recommended that a geometallurgical approach to ore definition be employed in future identification of ore to be sampled for further testing.

6.9.3 Metallurgical testwork outcomes

6.9.3.1 Overview and Conclusions

Although somewhat fragmented, a reasonable amount of metallurgical testwork has been undertaken on Yaou ores. The outcomes are summarised in section 6.9.1 above.

6.9.3.2 Centre de Reserches Minerales Quebec – April 1995

Ten samples were submitted for gold deportment analysis. Annotations alongside these sample numbers indicate that they derived from Zones A, B and CL of the deposit as defined in the BRGM geological report.

The work indicates a degree of complexity with gold associations occurring as free and associated, in some cases to a high degree with pyrite or silica. There is some association with tellurides. This complexing can create potential gold recovery issues, but the telluride presence appears to be minor. The particle size of the gold covers a wide range.

This work concluded that almost all of the gold is native and mainly associated with pyrite. The particle size is generally in the range 10 to 20 µm.

The gold grades of these samples were high and in the range of 1.8 to 8.2 gAu/t.

6.9.3.3 Centre de Reserches Minerales Quebec – January 1998

The test programme was undertaken on eight samples from the Yaou – Dorlin deposit together with country rock samples. The objective of the work was to determine the amenability of different ore types to gold recovery by direct cyanidation and flotation.

The representativity of the samples is indicated in Table 36. Samples were obtained from both the Dorlin and Yaou deposits and the hole numbers are identified. The Yaou samples included material from Zones A, B and Cl as well as a laterite.

Table 36: Sample Identification

<i>Identification CRM</i>	<i>Identification CAMBIOR</i>	
1	DORLIN	Nivre Est : minerai sulfuré
2	DORLIN	Nivre Est : minerai oxydé et minerai de tourmaline bréchétique
3	DORLIN	Nivre Ouest : minerai sulfuré
4	DORLIN	Latérite
5	YAOU	Zone A : Minerai oxydé et saprolitique
6	YAOU	Zone B : roche
7	YAOU	Zone A et Cl : Roche
8	YAOU	Latérite
Stérile 1	DORLIN	Roche stérile
Stérile 2	YAOU	Roche stérile

The testwork outcomes are summarised in Table 37.

Table 37: Testwork Outcomes

<i>Lot</i>	<i>Analyse moyenne (g AU/t)</i>	<i>WI (kWh/t métrique)</i>	<i>Produit lourd +45 µm Dist. Au (%)</i>	<i>-10µm Dist. Au (%)</i>	<i>Cyanuration Au(%)</i>	<i>Flottation Récupération Au (%)</i>
1	1.24	14.7	41.4	26.0	81.8	97.1
2	1.10	8.9	25.8	25.6	97.7	60.3
3	1.34	18.1	52.6	5.2	89.8	97.6
4	1.07	4.7	18.4	43.3	95.1	n.a.
5	2.70	n.d.	17.2	17.1	95.6	n.a.
6	2.41	15.8	38.0	4.5	93.1	90.4
7	2.34	14.5	32.6	19.6	87.8	91.5
8	1.95	6.9	46.8	13.8	93.7	n.a.

The samples were milled to 70% -75µm ahead of the cyanidation and flotation tests. Cyanidation tests employed bottle rolls with standard reagent additions. Flotation tests were undertaken in a 2.5L Denver cell with addition of MIBC and sodium isopropyl xanthate.

The data indicate a relationship between the two recovery processes in that a high cyanidation recovery is associated with a low flotation recovery and vice versa. The report notes that flotation does not recover gold from oxides, particularly from saprolite and laterite associations.

It is noted that samples 4 (Dorlin) and 5 and 8 (Yaou) contained saprolite and laterite and that flotation is not applicable to such ore types. The report notes the high gold recovery by direct cyanidation from these samples.

The cyanidation tests on fresh Yaou ore (samples 6 and 7) indicated gold recoveries of 93.1 and 87.8% indicating that these ores are not highly refractory.

The Bond Wi values cover a very wide range. It can be seen that the low work indices are associated with the oxide samples (saprolite) and the higher values are from the sulphidic material (presumably fresh rock).

It is noted that the Yaou tailings are net acid consuming.

6.9.3.4 Kappes Cassidy– February 1999

This test programme was again conducted on samples from Dorlin and Yaou with the objective of determining the amenability of oxide and fresh ores to heap leach gold recovery. The work is quite basic and follows the normal pattern for heap leach evaluation. It appears to be of a 'scouting' nature.

Two of the bulk samples originated from Yaou and represented oxide (2.30 gAu/t) and fresh ore (2.47gAu/t). These were subjected to a similar set of conditions with respect to the initial bottle roll and the extended column flotation tests.

The initial bottle roll tests for Yaou were undertaken on ore samples crushed through 150 µm. High gold recoveries were recorded for both oxide (92.5%) and sulphidic samples (91.9%) after two days of bottle roll leaching. This indicates that the fresh rock sample was not refractory to direct cyanidation. However the bottle roll test on fresh ore at a crush size of 12.5mm gave a very low recovery (26.5% after four days) indicating slow kinetics and poor liberation of gold. There is no comparative bottle roll on oxide at the coarse crush size.

It is unclear why column testing of fresh ore was undertaken at a crush size of 19mm given the very poor bottle roll gold recovery at 12.5mm.

Column leach tests were undertaken at crush sizes of 25mm for oxide and 19mm for fresh ore. Unfortunately the leach kinetic curves are not provided in the report and so it is not understood whether the gold recovery on the fresh ore had plateaued at the end of the run. The gold recovery from oxide crushed through 25mm was excellent (91.9%) whilst that from the fresh ore was very low (33.2%) as would be expected from the bottle roll tests. No runs at finer crush sizes were undertaken on fresh ore.

The leach time for the oxide ore was low at 62 days. However there is no indication in the reports of the irrigation rate employed in the column tests and hence extrapolation of the results to determine the heap area required under irrigation is not possible.

The oxide ore was agglomerated with 10 kg/t of cement and this would be reasonably typical for such ores. The reagent consumption of 0.6 kg/t NaCN and 1.1 Kg/t lime is relatively low.

Slump tests indicate the acceptability of the heap leach process from the viewpoint of heap stability.

6.9.3.5 Knelson Concentrators (Project KRTS 20045) – October 2003

This work aimed to assess the potential for gravity recovery of the Yaou ore. The samples selected for teswork were near surface taken from trenches. They were obtained from Zones A and B and are described as felsic intrusive saprolite (A) and felsic containing quartz vein and oxidised pyrite (B). The samples appear to have been composited into a 50kg bulk sample for testing.

The sample was subjected to a standard Knelson test procedure (GRG Test) in which it was first crushed through 20# (850 µm) and then treated in a 75mm mini

unit to establish gold recovery. The tailings were then progressively ground in a rod mill to determine the gold liberation and recovery at P(80) sizes of 285, 162 and 67 μm . The results are summarised in Table 38.

Table 38: GRG Test Summary – Oxide Ore

Grind Size		Mass		Gold	
P80 (microns)	Product	(g)	(%)	Assay (g/t)	Dist'n (%)
285	Pan Conc. (Stage 1)	14.5	0.07	4058	22.4
	Middlings	59.0	0.29	142	3.2
	Sample Tails	238.7	1.18	11.8	1.1
162	Pan Conc. (Stage 2)	21.3	0.11	1403	11.4
	Middlings	51.0	0.25	162	3.1
	Sample Tails	289.6	1.43	8.57	0.9
67	Pan Conc. (Stage 3)	28.8	0.14	550	6.0
	Middlings	33.8	0.17	366	4.7
	Final Tails	19527	96.36	6.34	47.1
Totals (Head)		20263.3	100.0	13.0	100.0
Knelson Conc.		208.4	1.03	641	50.9

The calculated feed for this sample was high and calculated to be 13.0 gAu/t. The assayed feed grade for this sample was 14.4 gAu/t according to the 200 gram head screen fraction analysis. The two bulk head 100-gram assays were 10.6 and 11.1 Au/t.

Results from the modified three stages of the test provided an overall gravity gold recovery (GRG) value of 50.9% at a final grind size of P80 of 67 microns. The recovery and grade are determined by combining the panned concentrate and middlings from each of the three passes to calculate the overall value.

The work indicates the potential for gravity recovery of free gold from high grade oxide ore. A total gravity recovery circuit would not be feasible on the basis of this outcome but the incorporation of a gravity recovery step into a conventional mill/CIL circuit would be a prudent and viable proposition.

6.9.3.6 TECSUP – February 2005

The aim of this testwork was to determine the potential gold recovery by employing gravimetric concentration and flotation essentially in combination. Such a scheme has been investigated on other gold projects and has the advantage of reducing the overall cost of the cyanidation step – typically a high operating cost driver.

The origin and representivity of the 76 kg sample is not stated in the Tecsup report. However, a macroscopic observation of the minerals determined the presence of significant iron oxides (limonite and hematite) and crystalline quartz. The sample was also reported to be friable and appeared to contain clay (kaolin). The sample contained a low content of sulphide (0.01%). Clearly the description identifies the sample as oxide.

The sample head feed assayed 5.58 gAu/t, 2.9gAg/t. The results show that gravimetric concentration is able to recover 29% of the free gold (Wilfley Table) and the application of a combined gravity concentration/ flotation scheme can recover 75% of the gold into a concentrate assaying 249 gAu/t.

Direct flotation of the ore sample with no pre-gravity concentration step recovered 63% of the gold.

Size by size assay of the feed indicated a significant proportion of the gold (25%) in the -38 µm fraction and that a high proportion by mass reported to the fines. Interestingly 24% of the gold reported to the coarse fraction of the feed (>850 µm).

Gravity concentration tests were undertaken with a variety of equipment types i.e. Wilfley Table, Denver Jig and Falcon Concentrator (centrifugal type). The highest recovery was achieved with the Wilfley albeit that this would be unlikely to be the preferred sole recovery device for a commercial operation.

Flotation tests were undertaken on the tailings from the Wilfley table gravity tests. The definitive flowsheet for the combined Wilfley/flotation scheme is indicated in Figure 42.

The head feed was first milled to 60% - 75 µm and the +105 µm fraction treated by gravity concentration. The tailings from the gravity circuit were then combined with the -105µm material and subjected to flotation.

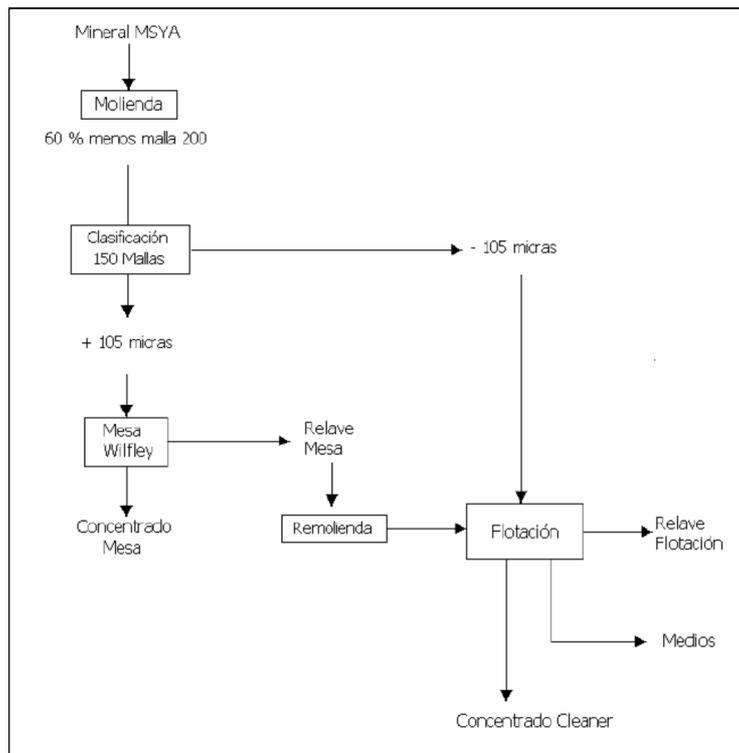


Figure 42: Combined Gravity Recovery/Flotation Test

The cleaner concentrate contained 249 gAu/t recovering 47.3%. The overall gold recovery of the table concentrates and flotation was 75%. The results are summarized in Table 39.

Table 39: Overall Recovery – Gravity /Flotation

PRODUCTO	Peso %	Ensayes Oro (g/t)	Distribución Oro (%)
Conc. Mesa	2,00	46,71	17,48
Conc. Cleaner bulk	1,02	248,57	47,29
Medios	4,05	13,42	10,17
Relave Final	92,93	1,44	25,05
Cabeza calculada	100,00	5,34	100,00

6.9.4 Historical operations at Yaou and availability of recoverable tailings

Processing has taken place at Yaou to extract gold from the oxide resource. This has resulted in depletion of the oxide resource.

However, there are reserves of tailings at Yaou that are available for reprocessing. These are located in three tailings impoundment areas designated as B2, B3 and B4 that would need to be reclaimed. These reserves have been estimated by Melabar Consulting (July 2017). The total potential is 901 kt at 2.29 Au g / t, for a total of 66259 oz.

The Melabar report focuses on the grades and tonnages of the tailings. It is noted that the samples were crushed through 50mm at site. Whilst further data is required with respect to the particle size analysis of the material it is assumed that they will need to be processed through the whole comminution circuit and not just fed to the mill.

The tailings represent a valuable resource and hence an assessment of their metallurgical response will be determined in the proposed Prefeasibility Testwork programme. The tailings will therefore be subjected to the same testwork protocol as the oxide ores.

6.9.5 Future metallurgical testwork programme

6.9.5.1 Overall testwork programme

Section 6.9.1 provides a summary and set of recommendations for flowsheet selection based on an initial review of the historical testwork. It is recommended that the flowsheet options illustrated in Figure 43 be investigated as a in the Prefeasibility Study.

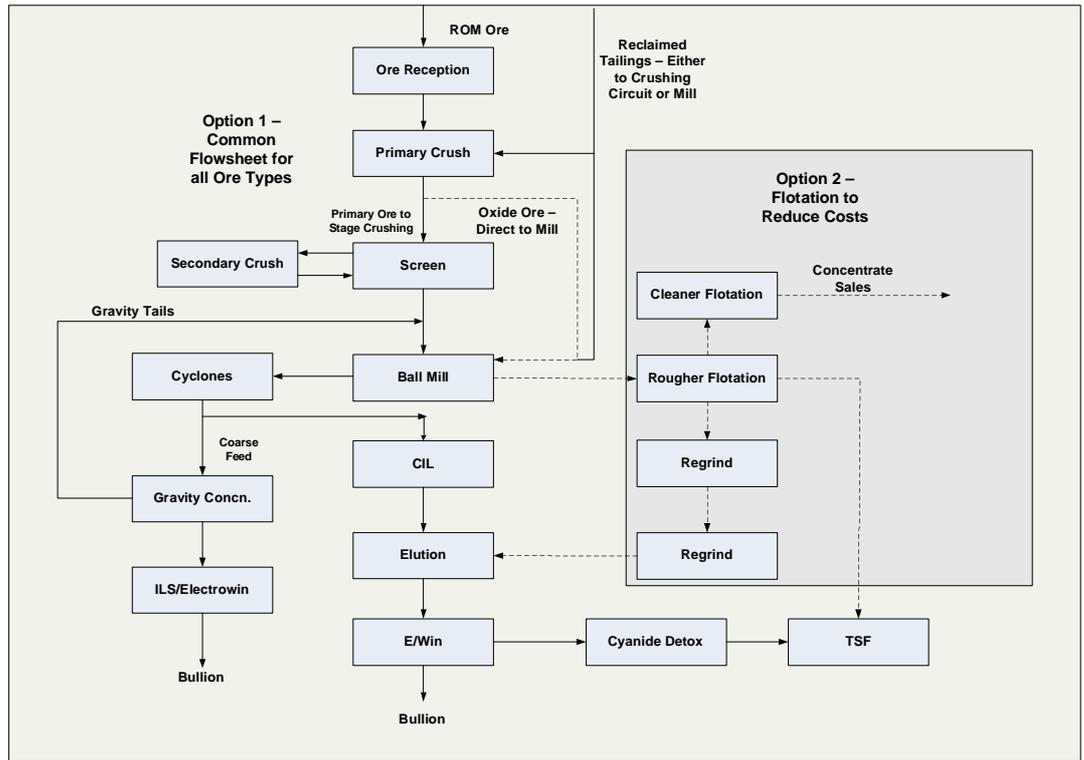


Figure 43: Flowsheet options - Yaou

Option 1 (Base Case)

Option 1 (Base Case) is selected in view of its potential for the processing of all ore types as well as reclaimed tailings. Hence the key features of the testwork for this option include:

- A detailed mineralogical analysis of the major ore types to determine the free and liberated gold by size fraction. The number of samples to be selected on the basis of a Geometallurgical definition of the ores that will be presented to the process plant. For the purposes of establishing this initial cost estimate it is assumed that 20 samples will be tested. These will constitute two composites of reclaimed tailings and, for each zone of the Yaou project (Chaina, J and Central), two composites of oxide, transitional and fresh (primary) ore types. At the feasibility study stage of the project it would be recommended that further variability samples be selected to test their response to the selected process.
- Further comminution tests on all ore types i.e. oxide, transitional and fresh. Comminution tests to include key physical properties i.e. Ai, UCS, Wi (crushing, ball and rod). In addition a number of Drop Weight tests to be undertaken on major ore types for the purpose determining a preliminary mill size.
- Full size analysis data is required for the tailings from the various ponds/stockpiles in order to assess the comminution requirements. It is possible that these could be routed directly to the milling circuit.
- Grind establishment tests. These tests are used to establish the times required to achieve a range of product P(80's ahead of testing leach efficiency against grind size.
- A series of leach tests at various grind sizes and by major ore type. These should evaluate gold recovery and reagent consumption (NaCN, CaO) by size.

Four grind sizes are recommended for this exercise. The intent is to determine the optimum grind size by ore and tailings type.

- At the grind size selected as optimum, undertake leach tests with and without gravity concentration ahead of the leach. Gravity concentration to be undertaken using either a mini-centrifugal concentrator or Superpanner. For the purposes of establishing an initial cost estimate it is assumed that 4 samples will be tested.
- An oxygen uptake test on leach/CIL slurry by major ore type. This will establish whether the leach needs to be conducted with oxygen injection. This is particularly relevant to the leaching of transition and fresh ore types. This test will involve aerating the pulp in an agitated container and then measuring the dissolved oxygen concentration over time. This will establish the rate of loss and need to supplement oxygen.
- A basic CIL kinetic test by major ore type to establish an initial CIL design. This will involve sampling at two hourly intervals throughout the leach. Once the leach is completed an adsorption test will be undertaken. This will entail addition of activated carbon and measurement of solution gold concentration over time.
- Flotation test on primary ore only. It is assumed that 2 samples will be tested for flotation amenability and to establish the flotation recovery of transitional and fresh ore types. The ore samples for this test to be milled at the optimum size for leaching and then subjected to a standard float test in a laboratory unit. Concentrate samples will be taken over time and together with tailings analysed for gold and sulphur.
- Leach tests will be undertaken on the rougher concentrate with and without additional grinding. The optimal grind size for gold recovery from concentrate will be established.

The above programme is illustrated in Figure 44 and is applicable to each of the ore types selected.

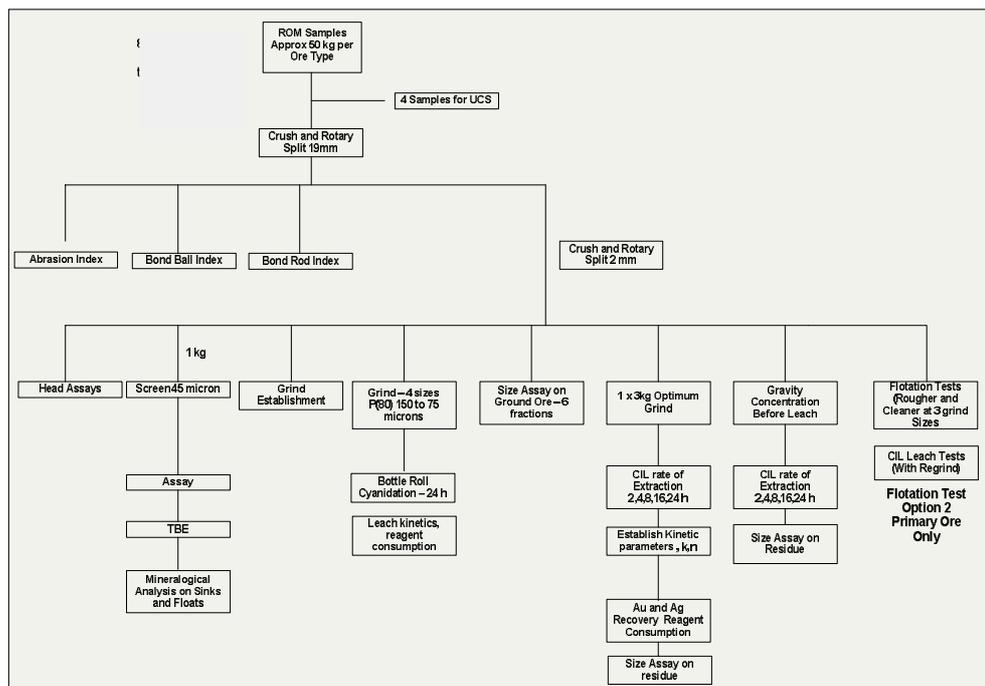


Figure 44: Test programme by Ore type prefeasibility level

The costs of the above programme have been estimated, based on available information from another recent project and are summarised in Table 40.

Table 40: Estimated cost of test programme

<i>Activity</i>	<i>Number of composites</i>	<i>Estimated Cost (EUR)</i>
Sample receipt, physical properties, drop weight tests	20	110,000
Sample prep., head analyses, grind establishment, gravity conc. (mini-Knelson), CIL cyanidation on gravity tail, sample prep. and QUEMSCAN on gravity conc. And tails.	20	112,500
Bulk grinding, bulk gravity sepn, bulk direct cyanidation, settling, rheology, sequential contact CIL testwork, ICP scans, Oxygen uptake tests.	10	50,000
Flotation rougher tests, cleaner tests, concentrate regrind and leach tests with carbon.	5	42,500
Metallurgical supervision (10%)		31,500
Total		346,500

6.9.6 Estimation the costs of specified studies/works (summary)

6.9.6.1 Fieldworks and test works

<i>Activity</i>	<i>Estimated Cost (EUR)</i>
Determination of sample protocol	3,500
Sample acquisition	125,000
Dispatch of samples	17,000
Testwork and supervision	346,500
Total – Field works and test works	492,000

The estimated cost of the testwork program in relation to ore processing studies is 492,000 EUR.

6.9.6.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 41.

Table 41: Man-days and total cost (EUR) – Volume 6

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 6 – Ore processing	0	0	20	25	45	42	5	0	135,150

6.10 Volume 7 – Infrastructure

The estimated work required to issue the Volume 7 – Infrastructure of the PFS is described in this section.

Several pieces of infrastructure will be required to support the project. They will need to be identified and a preliminary design and cost estimation shall be provided during the pre-feasibility study.

The main pieces of infrastructure that are identified at this stage are the following

- **Offsite logistic.** Assessment of existing infrastructure required to deliver purchased goods, equipment and utilities to site during construction and operations. Capacity of ports facilities in French Guiana shall be evaluated. Availability of temporary storage of dangerous good facility at port location, roads from port to site etc.
- Site access;
- Power Supply (powerline connection to the grid or dedicated power plant);
- Site accommodation camp;
- Potable water facility;
- Sewage treatment plant;
- Tailings storage facility;
- Waste disposal facilities (domestic waste, oil and lubricant);
- Water treatment plant;
- General administration (office; laboratories, clinic etc.);
- Communication networks (LAN, private radio system, mobile phone, security system etc.);
- Maintenance workshops;
- Warehouses;
- Explosive facility;
- Fuel storage facility.

6.10.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.10.1.1 Fieldworks and test works

No fieldworks and/or testworks are directly required for this volume. However, geotechnical, hydrogeology and hydrology fieldworks results will be required to support the specified studies/works.

6.10.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 42.

Table 42: Man-days and total cost (EUR) – Volume 7

	Project Director	Project Manager	Lead Discipline Expert	Discipline Expert	Junior Discipline Expert	Draftsman	Project assistant	Project controller	Total Cost EUR
Volume 7 – Infrastructure	0	0	20	25	35	45	5	0	128,900

6.11 Volume 8 –Environmental, social and governance

The estimated work required to issue the Volume 8 – Environmental, social and governance of the PFS is described in this section.

An environmental study will be required for the realization of the Yaou project. This study has to produce a working plan of action regarding the protection of the environment (water, air and land) from mining and processing activity. The study has to follow the environmental legislation (EPA) of French Guyana.

Mining and mineral processing project development are based on feasibility studies that take into account an environmental and social impact assessment (ESIA) that are driven by international best practice, country legislation, corporate standards and lender requirements.

The two processes, feasibility studies and ESIA, are performed in parallel:

- In project development, the stages include:
 - Scoping study
 - Prefeasibility study;
 - Feasibility Study.
- For the environmental and social assessment, the stages include
 - Screening;
 - Scoping (or Plan of Study);
 - Baseline Studies;
 - Environmental and Social Impact Assessment;
 - Environmental and Social Management Planning stages.

There are no internationally accepted guidelines for linking the contents and timing of feasibility studies and ESIA. The content of the ESIA is proportionate to the environmental sensitivity of the area likely to be affected by the project, the importance and nature of the work and installations and their foreseeable impacts on the environment or human health and the process should be completed at the end of the feasibility study.

Several decision-makers will rely on the results of these studies. Decision-making processes often run in parallel and involve:

- **Project developer:** The Go/No-go decision will be influenced by the risks and opportunities posed by the environmental and social consequences of the project;
- **Government authorities:** decide whether to legally approve the project and determines the conditions for approval (permitting);
- **Lenders:** need to determine the risks associated with their possible investments and develop the covenants or conditions that manage these risks;
- **Other stakeholders,** including local communities, need to evaluate the development proposal and the impacts on their community and environment.

At the pre-feasibility stage, the work should focus on the screening and scoping phases of the ESIA process. These two stages are described hereafter:

- **Screening:** The screening process determines whether a particular project warrants preparation of an ESIA. As the threshold requirements for an ESIA vary from country to country, this part of the study should target the full understanding of France and French Guiana authorities in regards with ESIA requirements. Other decision-makers might have specific requirements that must be considered as well (lenders, local communities, NGO, etc.)
- **Scoping (plan of the study):** Scoping is a stage, usually involving the public and other interested parties, that identifies the key environmental issues that should be addressed in an ESIA. This step provides one of the first opportunities for members of the public or NGOs to learn about a proposed project and to voice their opinions. Scoping may also reveal similar or connected activities that may be occurring in the vicinity of a project, or identify problems that need to be mitigated or that may cause the project to be canceled.

Screening and Scoping ESIA is therefore primarily focused on

- Understanding the decision-making processes to determine the requirements of each decision maker and the key milestones in their respective processes (which include the permitting process);
- identifying the impacts to be assessed and which of these are most important;
- The definition of:
 - The types of alternative which ought to be considered;
 - The baseline studies which are required to characterize the existing environment;
 - Any special requirements for baseline studies regarding their geographical extent or timing e.g. because of seasonal changes in fauna and flora;
 - The level of detail of investigations required;
 - The methods to be used to predict the magnitude of environmental effects;
 - The criteria against which the significance of effects should be evaluated;
 - The types of mitigation to be considered;
 - Any further consultations to be carried out during the environmental studies;
 - The structure, content and length of the environmental information (or EIS);
 - The membership and management of the ESIA Team;
 - The work plan and resourcing for the environmental studies.

Resources and reserves reporting standards (NI 43-101, JORC etc...) request that the relevant environmental studies, permitting and social impact to be discussed in the technical reports.

In French Guiana, operating a mine is subject to an application of a “Demande d’Autorisation d’Ouverture de Travaux Miniers (AOTM)”. The AOTM process includes the submission of an ESIA report as defined in Article R. 122-3 of the environmental code.

Some of the facilities of the project will also be subject to other codes and or regulations:

- ICPE (facilities classified for environmental protection);
- Law on water and aquatic environments;
- European directives on industrial emissions.

6.11.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.11.1.1 Fieldworks and test works

Baseline studies requirements should be defined during the pre-feasibility study and studies executed during the feasibility stage. However some preliminary baseline studies might be required at the feasibility stage and might include fieldworks. It has been assumed that 100,000 EUR would be required for this purpose.

6.11.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 43.

Table 43: Man-days and total cost (EUR) – Volume 8

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 8 –Environmental, social and governance	0	0	10	10	20	5	10	0	54,850

6.12 Volume 9 – Health and safety

The estimated work required to issue the Volume 9 – Health and safety of the PFS is described in this section.

Most government authorities require operating companies to carry out Health & Safety and Environmental (HSE) studies during the design of facilities prior to construction.

A well-organized HAZID studies (Hazard Identification) activity will deliver a clear identification of hazards and safeguards at an early stage in the design of the project. Team output helps to ensure that:

- Potential deviations from intended design function are identified and corrected;
- HSE hazards are revealed at an early stage in the project, before significant costs have been incurred;

- Hazards are recorded and actioned so that they can be avoided, mitigated or highlighted for further risk reduction measures during detailed design;
- Action responses are auditable by Management and Legislative Inspectorates;
- Design or Construction delays and budget overruns are avoided;
- Fewer hazards remain unknown at commissioning & operation of plant.

Risk assessment process and especially HAZID studies should be initiated during the PFS.

6.12.1.1 Fieldworks and test works

No fieldworks and/or testworks are required.

6.12.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 44.

Table 44: Man-days and total cost (EUR) – Volume 9

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 9 – Health and safety	0	0	5	5	10	0	5	0	25,550

6.13 Volume 10 – Human Resources

The estimated work required to issue the Volume 10 – Human Resources of the PFS is described in this section.

Professional, skilled, semi-skilled and unskilled labor and specific organizational structure will be required to develop the proposed project. Specific requirements will vary as the project moves from studies, construction stage and operations.

In order to complete the human resources part of the prefeasibility study, the following tasks need to be performed:

- Complete a preliminary estimate of the required workforce;
- Gather data on the location, skills and availability of required workforce in French Guiana;
- Develop concepts for accommodation, travel, shifts and work hours for the workforce;
- Definition of the detailed workforce requirements for each sector of the project (including levels of qualification and pay structure). An organization chart for the project and related departments and division should be established.
- Develop preliminary workforce recruitment plan and or capacity building plan.

6.13.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.13.1.1 Fieldworks and test works

No fieldworks and/or testworks are required.

6.13.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in Table 45.

Table 45: Man-days and total cost (EUR) – Volume 10

	Project Director	Project Manager	Lead Discipline Expert	Discipline Expert	Junior Discipline Expert	Draftsman	Project assistant	Project controller	Total Cost EUR
Volume 10 – Human Resources	0	0	5	5	10	0	5	0	25,550

6.14 Volume 11 – Implementation plan

The estimated work required to issue the Volume 11 – Implementation plan of the PFS is described in this section.

This volume should develop the plan for the implementation of the phosphate project.

The plan should include:

- Permitting and ESIA plan;
- Feasibility study execution plan;
- Preliminary construction and development schedule;
- Production ramp-up schedule;
- Capital expenditure schedule;
- Training and recruitment plans;
- Health, safety and emergency plans;
- Maintenance plans.

6.14.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.14.1.1 Fieldworks and test works

No fieldworks and/or testworks are required.

6.14.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the Table 46.

Table 46: Man-days and total cost (EUR) – Volume 11

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 11 – Implementation plan	0	20	0	0	0	0	0	0	24,800

6.15 Volume 12 – Cost estimates, economic Studies and financial model

The estimated work required to issue the Volume 15 – Cost estimates, economic Studies and financial model of the PFS is described hereafter:

- Produce projections for market prices of gold;
- Produce projections for market prices of main utilities and consumables;
- Develop capital and operating cost estimates to $\pm 20\%$.
- Define taxes, royalties and other interests applicable to the project;
- Calculating the project cash-flow, IRR, NPV (in both nominal and real term) with sensitivity analysis.

6.15.1 Estimation the costs of specified studies/works

6.15.1.1 Fieldworks and test works

No fieldworks and/or testworks are required.

6.15.1.2 Desktop studies

The estimated amount of man-days required to perform the specified desktop studies and associated total cost is presented in the table Table 47.

Table 47: Man-days and total cost (EUR) – Volume 12

	<i>Project Director</i>	<i>Project Manager</i>	<i>Lead Discipline Expert</i>	<i>Discipline Expert</i>	<i>Junior Discipline Expert</i>	<i>Draftsman</i>	<i>Project assistant</i>	<i>Project controller</i>	<i>Total Cost EUR</i>
Volume 12 – Cost estimates, economic Studies and financial model	0	0	7	6	10	5	3	0	32,480

6.16 Duration

The estimated duration of the pre-feasibility study is from one year to one year and a half not taking into account administrative delays required to gain required approval to execute specified fieldworks. This pre-feasibility study can only start after the mineral resources will have been upgraded to an indicated level.

A tentative schedule of the PFS is presented here after is presented in Figure 45.

Yaou PFS - Estimated Schedule

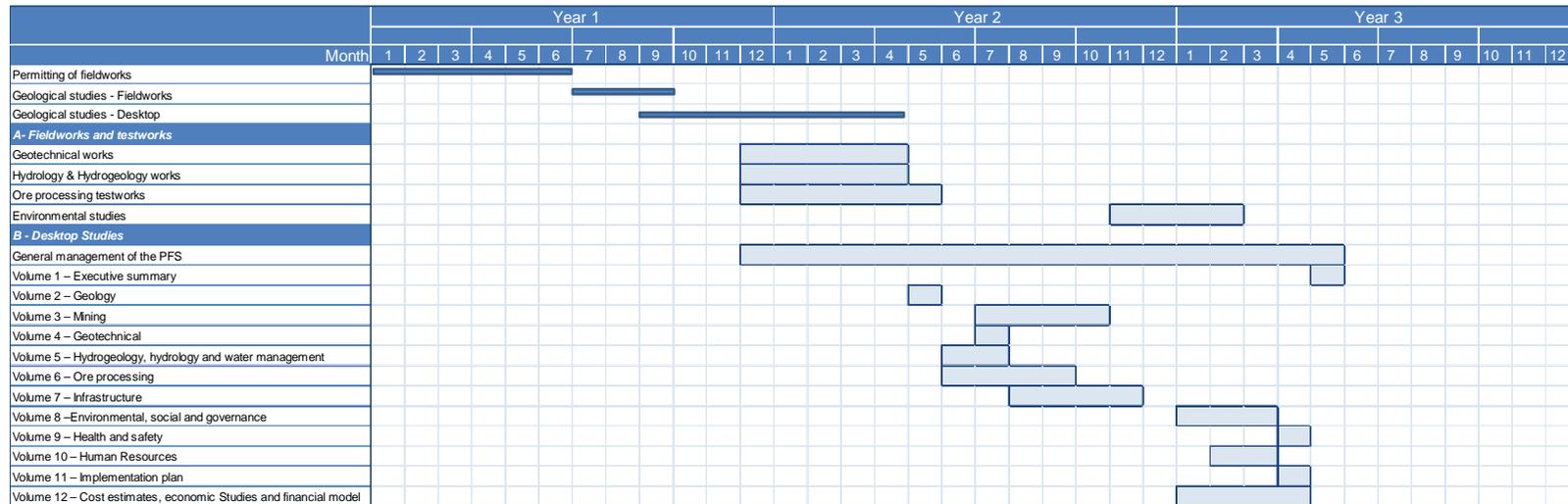


Figure 45: Estimated Yaou PFS schedule

7 COSTS ESTIMATE SUMMARY

Table 48 summarizes the estimated costs to develop Yaou project to the prefeasibility study stage and JORC compliant Ore Reserves statement. The specified geology work will be sufficient to report JORC compliant Mineral resources.

Table 48: Costs estimate summary

Resources Estimate - Indicated		
A - Fieldworks		897,600
B - Desktop Studies		360,010
C - Travel		7,600
D - Contingencies (10%)		126,251
Total (A+B+C+D)		1,391,731
PFS & Reserves Estimate		
A - Fieldworks and testworks		1,176,000
Geotechnical works		254,250
Hydrology & Hydrogeology works		329,750
Ore processing testworks		492,000
Environmental studies		100,000
B - Desktop Studies		964,890
General management of the PFS		273,960
Volume 1 – Executive summary		6,200
Volume 2 – Geology		1,200
Volume 3 – Mining		151,600
Volume 4 – Geotechnical		68,000
Volume 5 – Hydrogeology, hydrology and water management		36,650
Volume 6 – Ore processing		135,150
Volume 7 – Infrastructure		128,900
Volume 8 – Environmental, social and governance		54,850
Volume 9 – Health and safety		25,550
Volume 10 – Human Resources		25,550
Volume 11 – Implementation plan		24,800
Volume 12 – Cost estimates, economic Studies and financial model		32,480
C - Travel		45,500
Total (A+B+C)		2,186,390
D - Contingencies (20%)		437,278
Total (A+B+C+D)		2,623,668
TOTAL		4,015,399

8 APPENDICES

TABLE OF APPENDICES

APPENDIX 1 - FIELD PICTURES

APPENDIX 2 - YAOU CORE YARD

APPENDIX 3 - DRILL CORE PICTURES - MINERALIZATION

APPENDIX 4 - DRILL CORE PICTURES – FULL PROFILE

APPENDIX 5 - RC 2013 LOCATION MAP

APPENDIX 6 - AUGER DRILLING 2016 LOCATION MAP

APPENDIX 7 - OBLIQUE SECTIONS AND PIERCE POINTS

**APPENDIX 8 - PARAMETERS OF RECOMMENDED DRILLING
PROGRAM**

APPENDIX 9 - PROJECT MAPS

**APPENDIX 10 - DRILLING PROGRAM ESTIMATE
SPREADSHEET**

APPENDIX 11 - AUPLATA SOURCE FILES FOR ESTIMATE

APPENDIX 12 - JORC CODE TABLE 1

APPENDIX 13 - DEAL GUYANE DOCUMENTS AND MAPS



Appendix 1

Field pictures

YAOU FIELD PICTURES

Photo 1: Panoramic view over Yaou Central, from left to right: Pit B, Pit A, tailings, central pit filled with water.....	2
Photo 2: Panoramic view over Yaou Central, from left to right: Pit BW at the back and Pit A at the forefront	2
Photo 3: View over Yaou central pit filled with water, tailings at the back	3
Photo 4: View over Yaou central pit filled with water	3
Photo 5: View from Yaou Central over Pit A and Yaou Camp overlook	4
Photo 6: View from Yaou Central over abandoned gravimetric plant	5
Photo 7: Articulated mining truck (TEREX TA400 - 40 t)	6
Photo 8: View from Yaou Central over mine maintenance area	6
Photo 9: View from Yaou Central over tailings (1)	7
Photo 10: View from Yaou Central over tailings (2)	7
Photo 11: View from Yaou Central over tailings (3)	8
Photo 12: Hand specimen of felsic dyke (mineralization host)	9
Photo 13: Felsic dyke intruded within metavolcanics (schists)	9
Photo 14: Felsic dyke intruded within metavolcanics (schists) – view along strike	10
Photo 15: Hand specimen of quartz veining with cubic pyrite boxwork	10
Photo 16: Outcropping metavolcanics (schists)	11
Photo 17: Weathered schist with frequent oxidized pyrite	11
Photo 18: Yaou river (“crique”)	12
Photo 19: Weathered felsic to intermediate dyke (diorite) with alteration haloes within schists	13
Photo 20: Weathered felsic to intermediate dyke (diorite) with alteration haloes within schists – view along strike.....	13
Photo 21: View over I Pit	14
Photo 22: View over trench within J Pit	14
Photo 23: Lateritic profile with duricrust	15

1.1 Yaou Central camp overlook



Photo 1: Panoramic view over Yaou Central, from left to right: Pit B, Pit A, tailings, central pit filled with water



Photo 2: Panoramic view over Yaou Central, from left to right: Pit BW at the back and Pit A at the forefront

1.2 Yaou Central pit overlook



Photo 3: View over Yaou central pit filled with water, tailings at the back



Photo 4: View over Yaou central pit filled with water



Photo 5: View from Yaou Central over Pit A and Yaou Camp overlook

1.3 Yaou Central gravimetric plant



Photo 6: View from Yaou Central over abandoned gravimetric plant

1.4 Yaou Central mine equipment



Photo 7: Articulated mining truck (TEREX TA400 - 40 t)



Photo 8: View from Yaou Central over mine maintenance area

1.5 Yaou Central tailings



Photo 9: View from Yaou Central over tailings (1)



Photo 10: View from Yaou Central over tailings (2)



Photo 11: View from Yaou Central over tailings (3)

1.6 Yaou Central BW



Photo 12: Hand specimen of felsic dyke (mineralization host)



Photo 13: Felsic dyke intruded within metavolcanics (schists)



Photo 14: Felsic dyke intruded within metavolcanics (schists) – view along strike



Photo 15: Hand specimen of quartz veining with cubic pyrite boxwork



Photo 16: Outcropping metavolcanics (schists)



Photo 17: Weathered schist with frequent oxidized pyrite



Photo 18: Yaou river (“crique”)

1.7 Yaou IJK zone



Photo 19: Weathered felsic to intermediate dyke (diorite) with alteration haloes within schists



Photo 20: Weathered felsic to intermediate dyke (diorite) with alteration haloes within schists – view along strike



Photo 21: View over I Pit



Photo 22: View over trench within J Pit



Photo 23: Lateritic profile with duricrust



Appendix 2

Yaou core yard

YAOU CORE YARD – SOFRECO SITE INSPECTION

Yaou core yard is located at Yaou Camp. It is constituted of five buildings as follows (Figure 1):

- Old Yard 1 storing BRGM-BHP drill cores (1989-1992);
- Old Yard 2 storing BRGM-BHP drill cores (1989-1992) and GYR drill cores (1994-1997);
- Old Yard 3 storing GYR drill cores (1994-1997);
- Dorlin Yard (new) storing GYR drill cores (1994-1997) collected from Dorlin exploration programmes. From October 2017 to March 2018, Reunion Ressources mobilized a team of geologists at Yaou core yard to complete relogging and resampling of drill cores (74 drillholes representing 3,741 m of remaining cores);
- Yaou Yard (new) storing few GYR drill cores (1994-1997) that were reboxed by Auplata (see “Compte-Rendu travaux Carothèque Yaou, M. Pembrun, Novembre 2016” report for reference).

Pictures of Yaou buildings are provided from Figure 2 to Figure 6.



Figure 1: Yaou core yard aerial photograph (source: Auplata, picture taken from unmanned aerial vehicle)

6 types of core boxes were identified at Yaou core yard :

- BRGM1, NQ core-box diameter;
- BRGM2, NQ core-box diameter;
- GYR1, NQ core-box diameter (few HQ);
- GYR2, HQ core-box diameter;
- GYR2, NQ core-box diameter;
- AUP1HQ, HQ core-box diameter.

Pictures of Yaou core boxes are provided from Figure 7 to Figure 12.

SOFRECO counted the number of boxes in each building. The counts are categorized following the types of core boxes. The estimate summary is provided in Table 1 (see Table 2 for detailed estimate): in total, it is estimated circa 5,500 core boxes representing circa 19,000 m remain at Yaou core yard. The integrity of BRGM drill cores (31% of remaining cores) is overly poor and there is no guaranty that all these drill cores can be used for reboxing, relogging and resampling.

Table 1: Summary estimate of remaining drill cores at Yaou core yard – SOFRECO (09/02/2018)

Type of drill core boxes	Drill core diameter	Estimated sub-total (number of boxes) [Average]	Estimated sub-total (number of meters) [Average]
BRGM1	NQ	224	1,098
BRGM2	NQ	940	4,794
GYR1	NQ (few HQ)	1,421	4,121
GYR2	HQ	624	1,248
GYR2	NQ	1,560	6,240
AUP1HQ	HQ (oversized)	713	1,426
Total		5,482	18,927

Pictures of buildings



Figure 2: Old Yard 1 storing BRGM-BHP drill cores (1989-1992)



Figure 3: Old Yard 2 storing BRGM-BHP drill cores (1989-1992) and GYR drill cores (1994-1997)



Figure 4: Old Yard 3 storing GYR drill cores (1994-1997)



Figure 5: Dorlin Yard (new) storing GYR drill cores (1994-1997) collected from Dorlin exploration programmes and Yaou Yard (new) storing few GYR drill cores (1994-1997) that were reboxed by Auplata



Figure 6: Dorlin Yard (new) storing GYR drill cores (1994-1997) collected from Dorlin exploration programmes. From October 2017 to March 2018, Reunion Ressources mobilized a team of geologists at Yaou core yard to complete relogging and resampling of drill cores (74 drillholes representing 3,741 m of remaining cores)

[Pictures of boxes](#)



Figure 7: Drill core box – BRGM1NQ type



Figure 8: Drill core box – BRGM2NQ type



Figure 9: Drill core box – GYR1NQ type



Figure 10: Drill core box – GYR2HQ type



Figure 11: Drill core box – GYR2NQ type



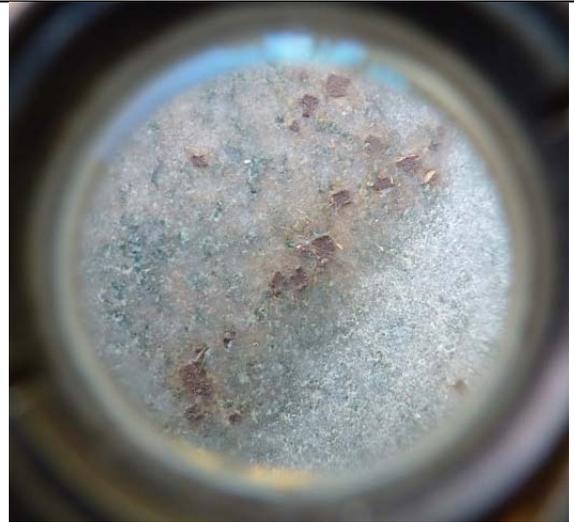
Figure 12: Drill core box – AUP1HQ type



Appendix 3

Drill core pictures Mineralization

YAOU DRILL CORE PICTURES



YAF94-020 : 55.4 m - 57.1 m @ 9.04 gt ; focus 56.7 m

YAF94-020 : 55.4 m - 57.1 m @ 9.04 gt ; focus 56.7 m



YAF94-020 : 118.2 m - 119.0 m @ 18.98 gt



YAF94-020 : 118.2 m - 119.0 m @ 18.98 gt



YAF94-020 : 118.2 m - 119.0 m @ 18.98 gt



YAF95-031 : 55.1 m - 56.0 m @ 9.89 gt



YAF95-031 : 55.1 m - 56.0 m @ 9.89 gt



YAF95-031: 184.3 m - 184.5 m ; shear zone



Appendix 4

Drill core pictures Full profile

YAF95-025 – Full profile

Core pictures

Picture #	Box #	From-To
1	1+2	0.0m-3.8m
2	3+4	3.8m-8.0m
3	5+6	8.0m-13.6m
4	7	12.0m-13.6m
5	8	23.5m-25.5m
6	9+10	25.5m-29.5m
7	11+12	29.5m-33.4m
8	13+14	33.4m-37.2m
9	15	37.2m-39.2m
10	16+17	39.2m-44.0m
11	18+19	44.0m-48.0m
12	20+21	48.0m-52.0m
13	22+23	52.0m-57.0m
14	24+25	57.0m-61.0m
15	26+27	61.0m-65.3m
16	28+29	63.0m-67.0m
17	30+31	67.0m-72.0m
18	32+33	72.0m-76.6m
19	34+35	76.7m-80.8m
20	36+37	80.8m-85.0m
21	38+39	85.0m-89.0m
22	40+41	89.0m-93.0m
23	42+43	93.0m-96.0m
24	44+45	98.0m-99.2m

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



Assay and lithology

HOLE-ID	SAMPLENO.	FROM	TO	LENGTH	Resultat Au g/T FINAL	HOLE-ID	FROM	TO	ROCK TYPE	C0DE	OX CODE	ROCK CODE	COMMENTS
95-025	YAF03986	0.00	1.50	1.50	0.02	95-025	0.00	4.60	B2B3	98	0	98	
95-025	YAF03987	1.50	3.10	1.60	0.07	95-025	4.60	7.80	V	10	1	101	
95-025	YAF03988	3.10	4.60	1.50	0.14	95-025	7.80	18.50	2T	30	1	301	
95-025	YAF03989	4.60	6.10	1.50	0.12	95-025	18.50	40.90	2T	30	3	303	
95-025	YAF03990	6.10	7.80	1.70	0.51	95-025	40.90	48.20	2T bx	31	3	303	
95-025	YAF03991	7.80	9.10	1.30	5.11	95-025	48.20	49.80	V7	10	3	103	
95-025	YAF03992	9.10	10.70	1.60	0.30	95-025	49.80	52.50	2T	30	3	303	
95-025	YAF03993	10.70	12.20	1.50	1.99	95-025	52.50	63.20	V7	31	3	303	
95-025	YAF03994	12.20	13.70	1.50	2.02	95-025	63.20	66.40	2D	20	3	203	
95-025	YAF03995	13.70	15.20	1.50	5.97	95-025	66.40	72.60	2T bx	31	3	303	
95-025	YAF03996	15.20	16.80	1.60	6.52	95-025	72.60	112.80	2D	20	3	203	
95-025	YAF03997	16.80	18.50	1.70	3.77	95-025	112.80	114.90	V7	10	3	103	
95-025	YAF03998	18.50	19.50	1.00	8.57	95-025	114.90	118.00	2D	20	3	203	
95-025	YAF03999	19.50	20.30	0.80	5.62	95-025	118.00	128.90	V7	10	3	103	
95-025	YAF04000	20.30	21.30	1.00	1.15	95-025	128.90	136.50	2D	20	3	203	
95-025	YAF04001	21.30	22.30	1.00	2.85	95-025	136.50	144.80	V7	10	3	103	
95-025	YAF04002	22.30	23.30	1.00	22.96								
95-025	YAF04003	23.30	24.30	1.00	23.68								
95-025	YAF04004	24.30	25.30	1.00	9.23								
95-025	YAF04005	25.30	26.30	1.00	0.58								
95-025	YAF04006	26.30	27.30	1.00	0.72								
95-025	YAF04007	27.30	28.30	1.00	6.12								
95-025	YAF04008	28.30	29.30	1.00	5.73								
95-025	YAF04009	29.30	30.30	1.00	0.51								
95-025	YAF04010	30.30	31.30	1.00	1.34								
95-025	YAF04011	31.30	32.30	1.00	6.50								
95-025	YAF04012	32.30	33.30	1.00	10.12								
95-025	YAF04013	33.30	34.30	1.00	8.85								
95-025	YAF04014	34.30	35.30	1.00	8.06								
95-025	YAF04015	35.30	36.30	1.00	8.49								
95-025	YAF04016	36.30	37.30	1.00	6.57								
95-025	YAF04017	37.30	38.30	1.00	3.36								
95-025	YAF04018	38.30	39.30	1.00	1.29								
95-025	YAF04019	39.30	40.30	1.00	4.66								
95-025	YAF04020	40.30	40.90	0.60	6.02								
95-025	YAF04021	40.90	42.20	1.30	4.83								
95-025	YAF04022	42.20	43.20	1.00	1.20								
95-025	YAF04023	43.20	44.20	1.00	8.71								
95-025	YAF04024	44.20	45.20	1.00	9.90								
95-025	YAF04025	45.20	46.20	1.00	7.46								
95-025	YAF04026	46.20	47.20	1.00	4.01								
95-025	YAF04027	47.20	48.20	1.00	4.73								
95-025	YAF04028	48.20	49.20	1.00	0.07								
95-025	YAF04029	49.20	49.80	0.60	1.37								
95-025	YAF04030	49.80	50.50	0.70	2.61								
95-025	YAF04031	50.50	51.50	1.00	0.51								
95-025	YAF04032	51.50	52.50	1.00	1.68								
95-025	YAF04033	52.50	53.50	1.00	3.60								
95-025	YAF04034	53.50	54.50	1.00	0.82								
95-025	YAF04035	54.50	55.50	1.00	0.31								
95-025	YAF04036	55.50	56.50	1.00	1.17								
95-025	YAF04037	56.50	58.00	1.50	16.13								
95-025	YAF04038	58.00	59.00	1.00	5.86								
95-025	YAF04039	59.00	60.00	1.00	4.99								
95-025	YAF04040	60.00	61.00	1.00	0.45								
95-025	YAF04041	61.00	62.00	1.00	0.75								
95-025	YAF04042	62.00	63.20	1.20	0.99								
95-025	YAF04043	63.20	64.20	1.00	0.10								
95-025	YAF04044	64.20	65.20	1.00	0.07								
95-025	YAF04045	65.20	66.40	1.20	0.00								
95-025	YAF04046	66.40	67.40	1.00	0.21								
95-025	YAF04047	67.40	68.40	1.00	0.10								
95-025	YAF04048	68.40	69.40	1.00	0.02								
95-025	YAF04049	69.40	70.40	1.00	0.01								
95-025	YAF04050	70.40	71.40	1.00	0.14								
95-025	YAF04051	71.40	72.60	1.20	0.07								
95-025	YAF04052	72.60	73.60	1.00	0.00								
95-025	YAF04053	73.60	74.60	1.00	0.00								
95-025	YAF04054	74.60	75.60	1.00	0.03								
95-025	YAF04055	75.60	76.60	1.00	0.07								
95-025	YAF04056	76.60	77.60	1.00	0.14								
95-025	YAF04057	77.60	78.60	1.00	0.14								
95-025	YAF04058	78.60	79.60	1.00	0.14								
95-025	YAF04059	79.60	81.00	1.40	0.07								
95-025	YAF04060	81.00	82.00	1.00	0.05								
95-025	YAF04061	82.00	83.00	1.00	0.07								
95-025	YAF04062	83.00	84.00	1.00	0.03								
95-025	YAF04063	84.00	85.00	1.00	0.00								
95-025	YAF04064	85.00	86.00	1.00	0.02								
95-025	YAF04065	86.00	87.00	1.00	0.10								
95-025	YAF04066	87.00	88.00	1.00	0.03								
95-025	YAF04067	88.00	89.00	1.00	0.02								
95-025	YAF04068	89.00	90.00	1.00	0.41								
95-025	YAF04069	90.00	91.00	1.00	0.31								
95-025	YAF04070	91.00	92.20	1.20	0.14								
95-025	YAF04071	92.20	94.00	1.80	0.05								
95-025	YAF04072	94.00	95.00	1.00	1.92								
95-025	YAF04073	95.00	96.00	1.00	0.17								
95-025	YAF04074	96.00	97.00	1.00	0.72								
95-025	YAF04075	97.00	98.00	1.00	0.51								
95-025	YAF04076	98.00	99.00	1.00	2.85								
95-025	YAF04077	99.00	100.00	1.00	5.16								
95-025	YAF04078	100.00	101.00	1.00	4.53								
95-025	YAF04079	101.00	102.00	1.00	0.07								
95-025	YAF04080	102.00	103.00	1.00	1.41								
95-025	YAF04081	103.00	104.00	1.00	0.27								
95-025	YAF04082	104.00	105.00	1.00	3.34								
95-025	YAF04083	105.00	106.00	1.00	1.85								
95-025	YAF04084	106.00	107.00	1.00	2.49								
95-025	YAF04085	107.00	108.00	1.00	2.16								
95-025	YAF04086	108.00	109.00	1.00	1.30								
95-025	YAF04087	109.00	110.00	1.00	1.65								
95-025	YAF04088	110.00	111.00	1.00	0.17								
95-025	YAF08455	111.00	111.60	0.60	0.00								
95-025	YAF04089	111.60	112.80	1.20	10.19								
95-025	YAF04090	112.80	113.80	1.00	0.03								
95-025	YAF04091	113.80	114.90	1.10	0.03								
95-025	YAF04092	114.90	116.30	1.40	0.48								
95-025	YAF04093	116.30	117.00	0.70	0.79								
95-025	YAF04094	117.00	118.00	1.00	0.00								
95-025	YAF04095	118.00	119.00	1.00	0.03								
95-025	NS	119.00	120.00	1.00	NS								
95-025	YAF04096	120.00	121.00	1.00	0.03								
95-025	NS	121.00	122.00	1.00	NS								
95-025	YAF04097	122.00	123.00	1.00	0.00								
95-025	NS	123.00	124.00	1.00	NS								
95-025	YAF04098	124.00	125.00	1.00	0.03								
95-025	NS	125.00	126.00	1.00	NS								
95-025	YAF04099	126.00	127.00	1.00	0.00								
95-													

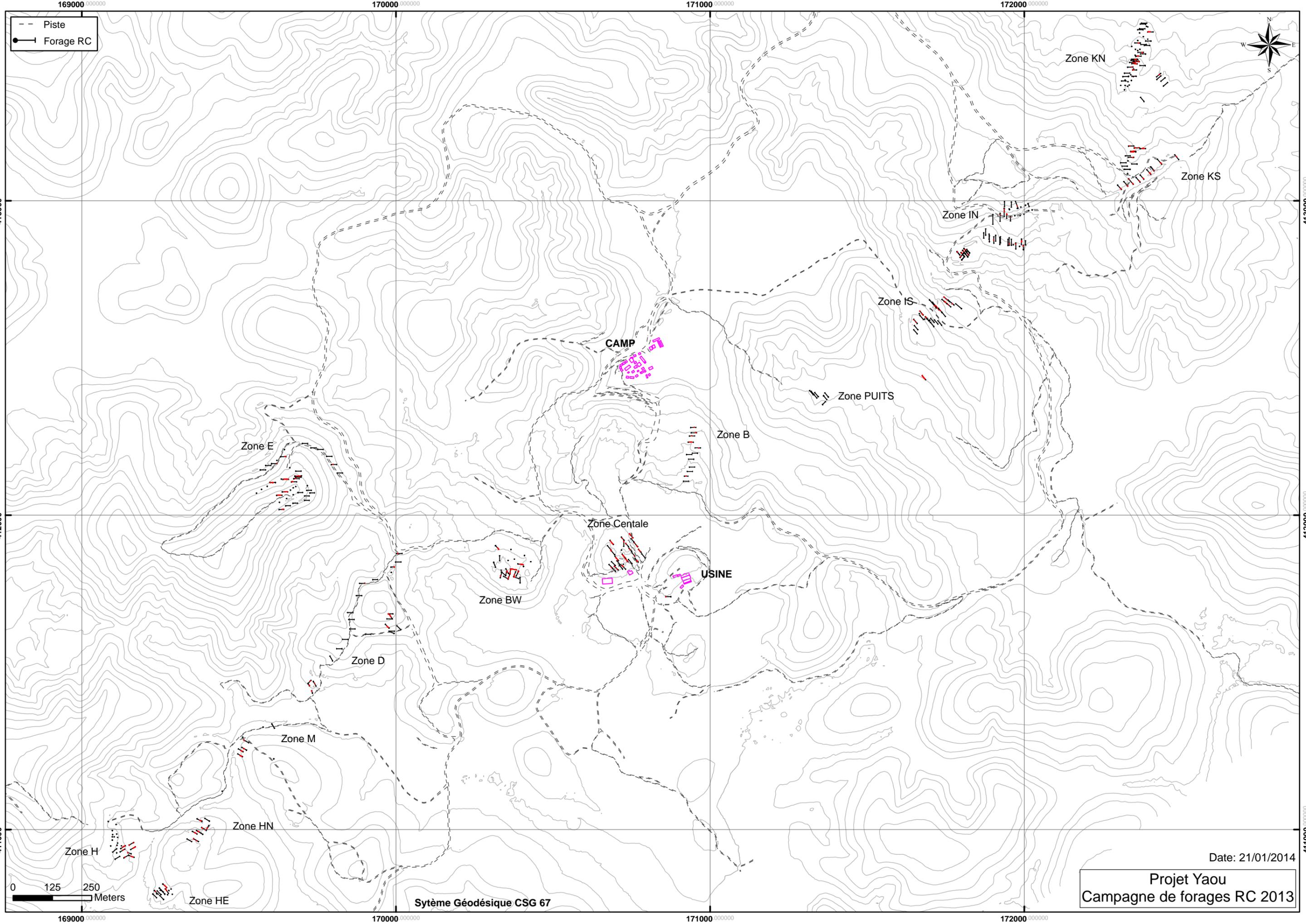


Appendix 5

RC 2013 location map



Figure 1: 2013 RC drill rig (Komatsu) - Yaou gold project



-- Piste
● Forage RC



413000

413000

412000

412000

411000

411000

169000

170000

171000

172000

169000

170000

171000

172000

0 125 250 Meters

Système Géodésique CSG 67

Date: 21/01/2014

Projet Yaou
Campagne de forages RC 2013



Appendix 6

Auger drilling 2016 location map

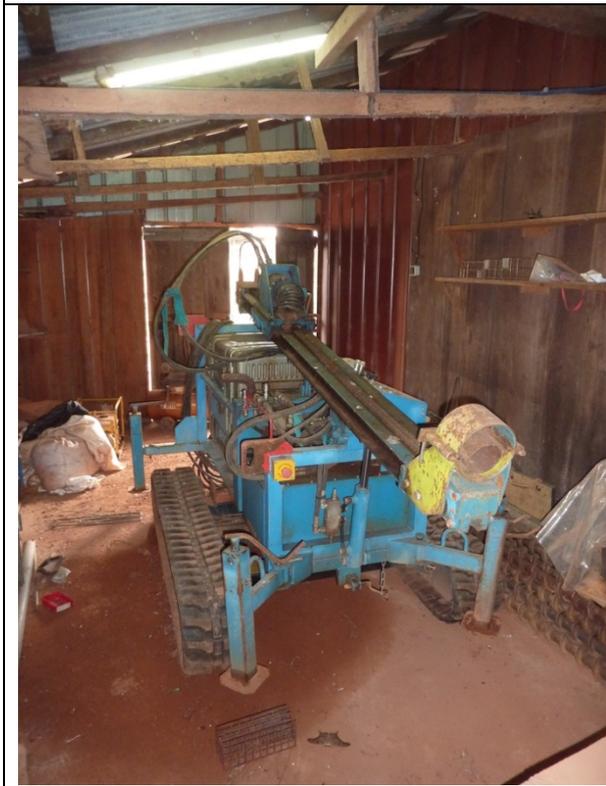


Figure 1: 2016 auger drill rig (Apafor 220) for tailings - Yaou gold project

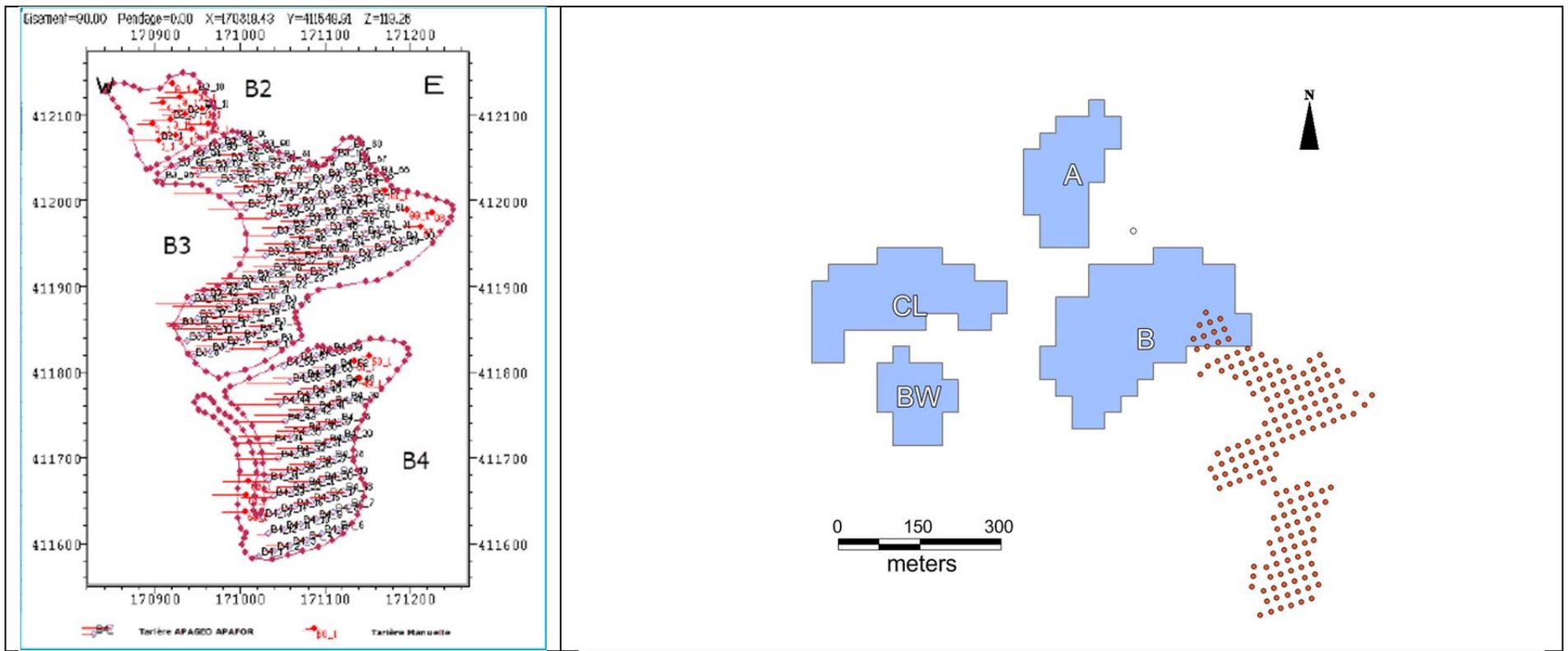


Figure 1: Auger drilling 2016 location map



Appendix 7

Oblique sections and pierce points

YAOU OBLIQUE SECTIONS AND PIERCE POINTS

1.1 Pit A

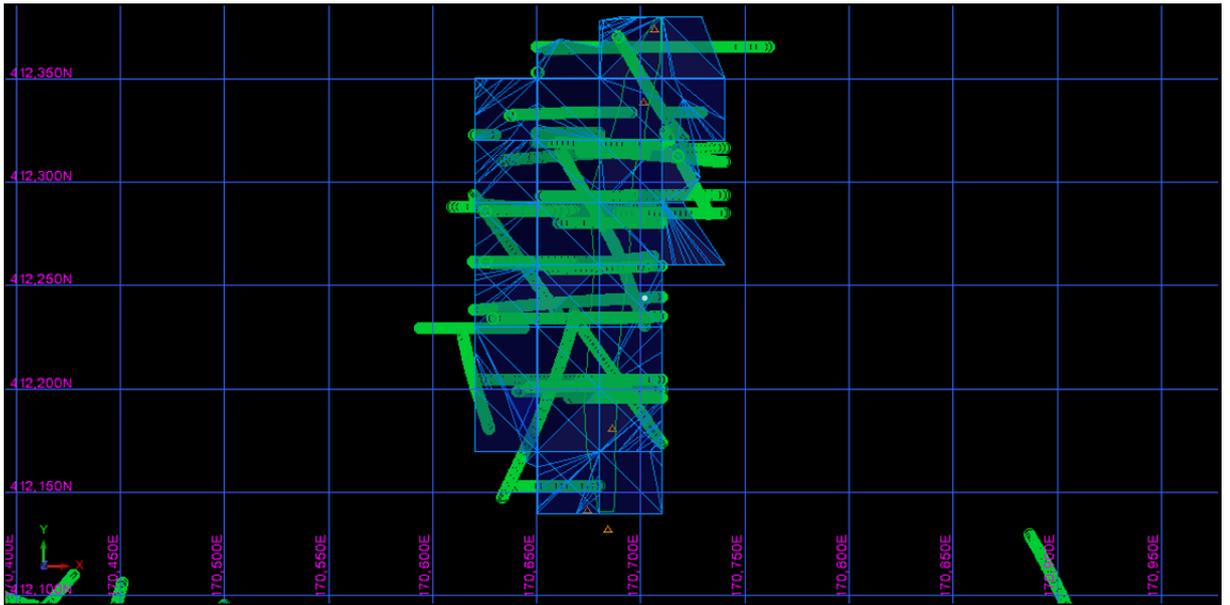


Figure 1: Pit A plan view

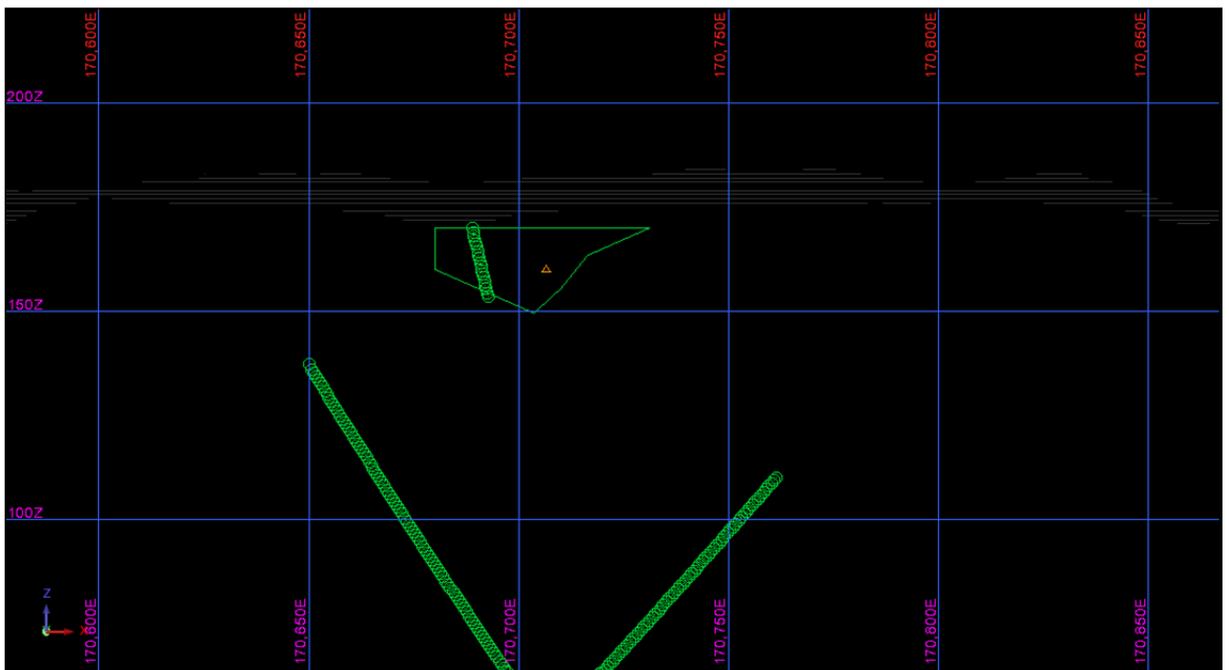


Figure 2: pit-a-dh1-y-412375m

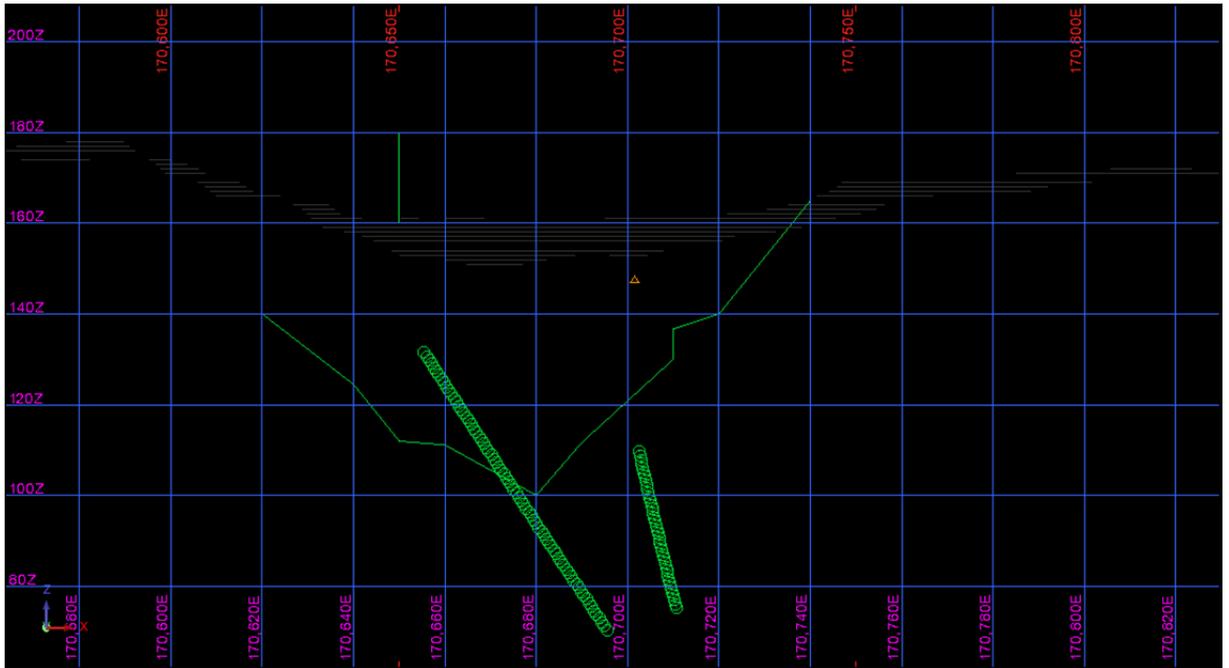


Figure 3: pit-a-dh2-y-412340m

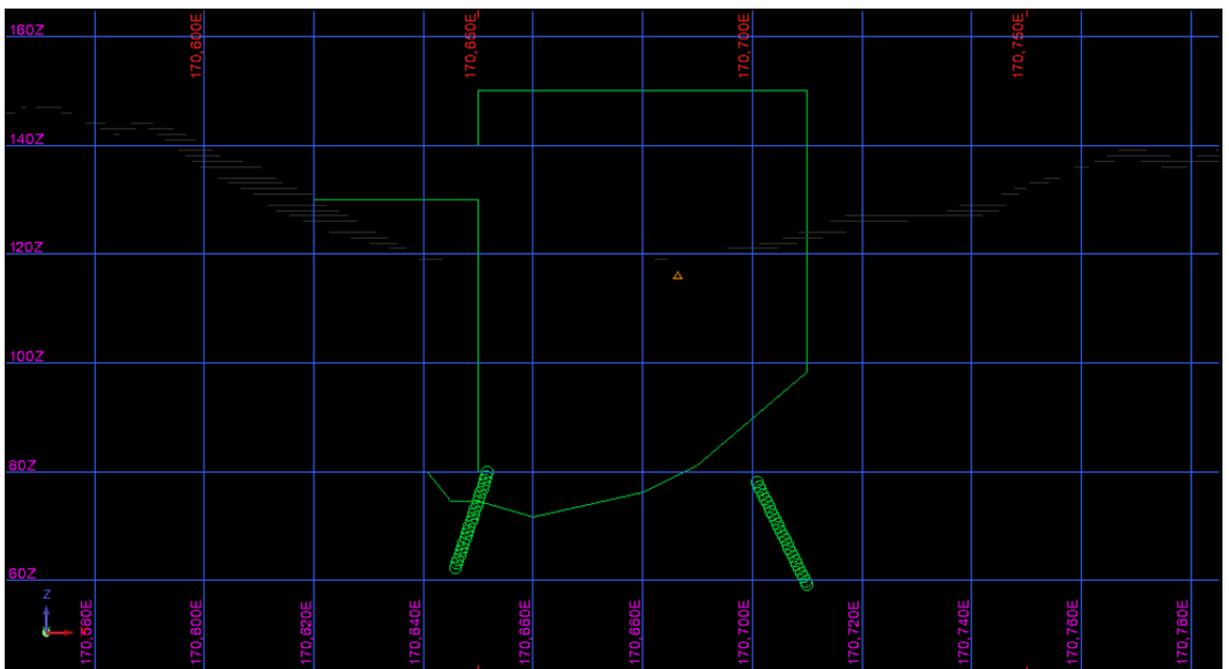


Figure 4: pit-a-dh3-y-412180m

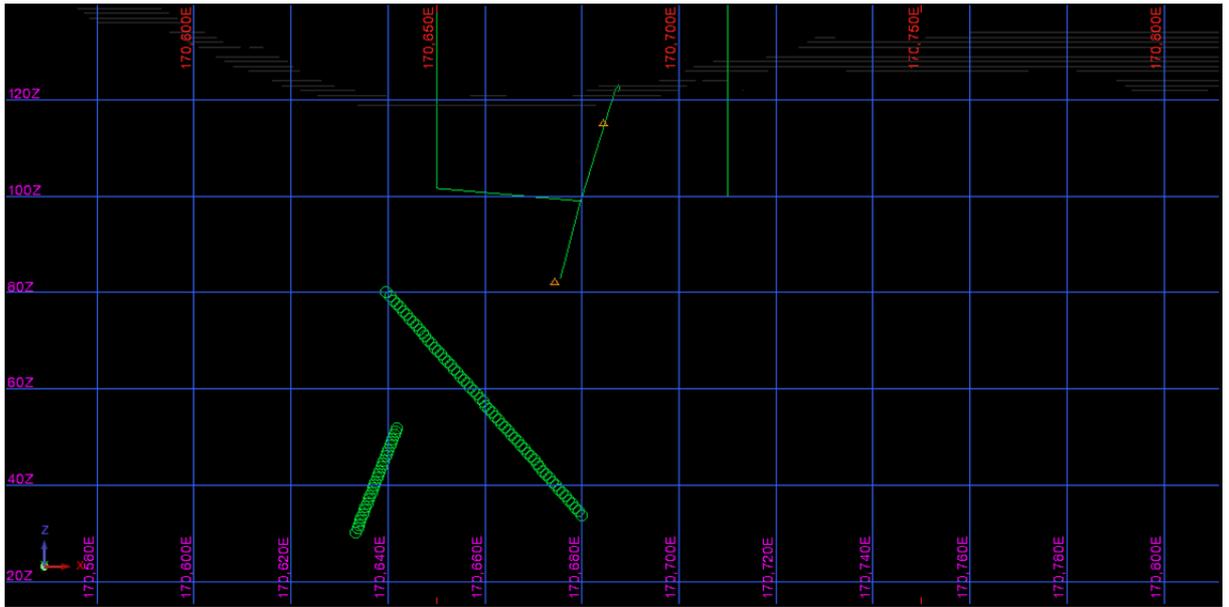


Figure 5: pit-a-dh4-dh5-y-412140m-412130m

1.2 Pit B

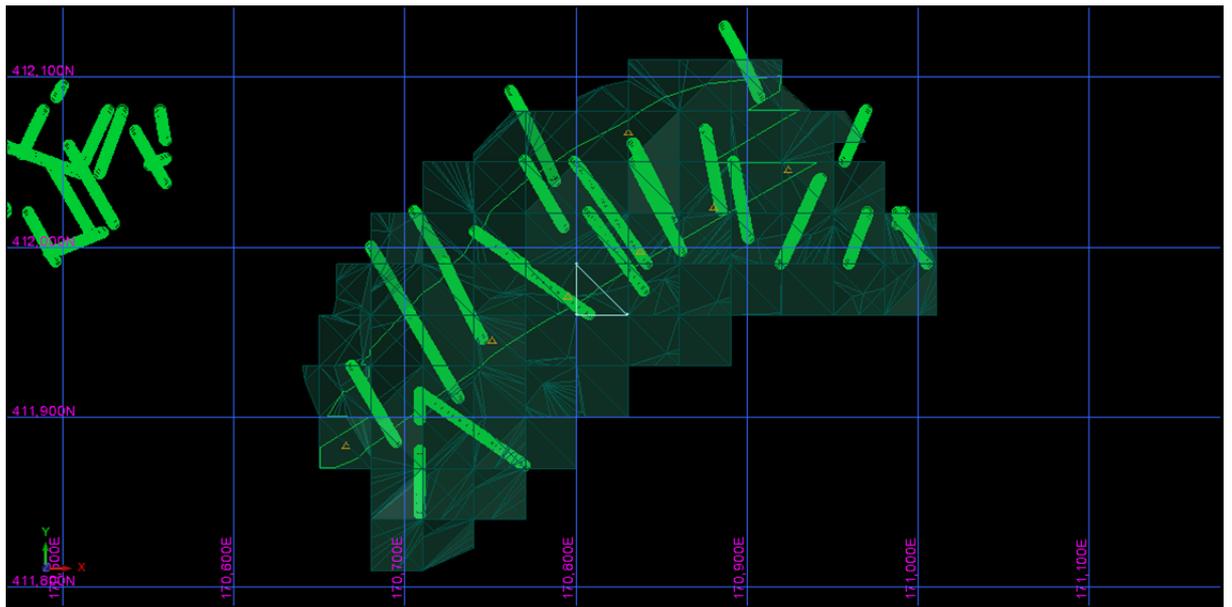


Figure 6: Pit B plan view

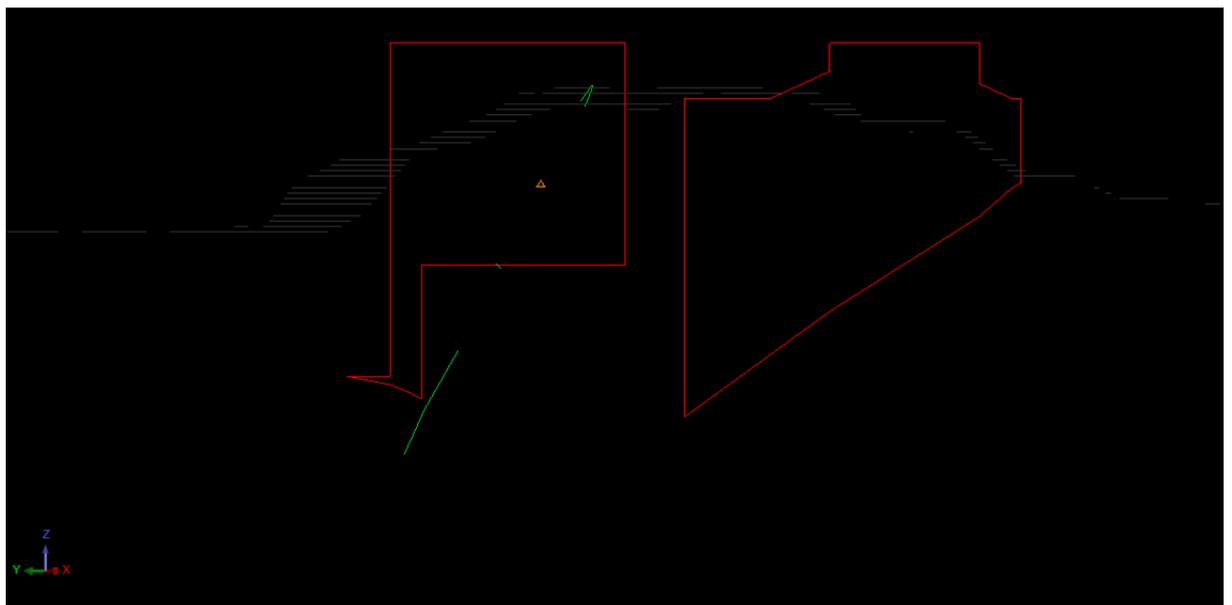


Figure 7: pit-b-dh1-x-170665m



Figure 8: pit-b-dh2-x-170750m



Figure 9: pit-b-dh3-x-170795m



Figure 10: pit-b-dh4-x-170840m



Figure 11: pit-b-dh5-x-170830m



Figure 12: pit-b-dh6-x-170880m

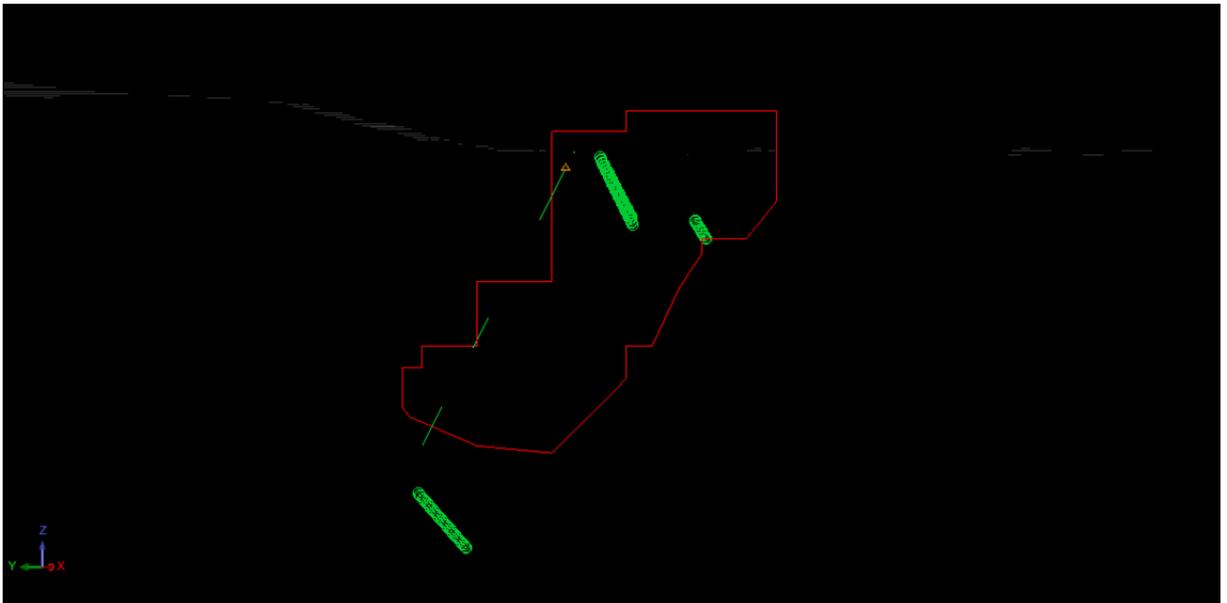


Figure 13: pit-b-dh7-x-170925m

1.3 Pit BW

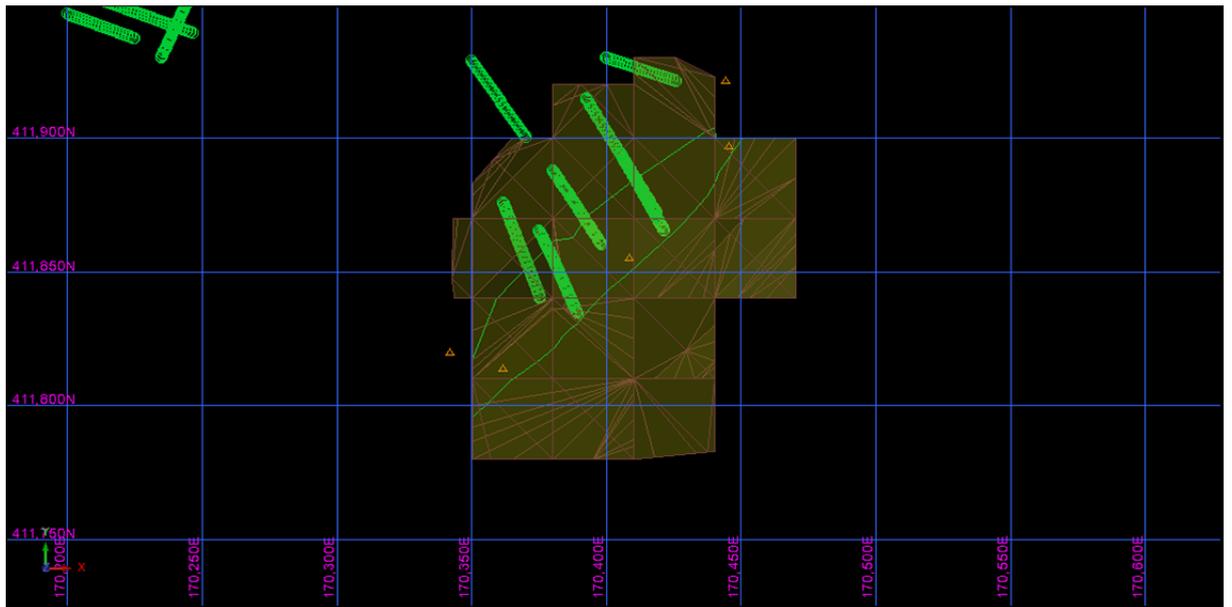


Figure 14: Pit BW plan view



Figure 15: dpit-bw-dh-1-x-170342m

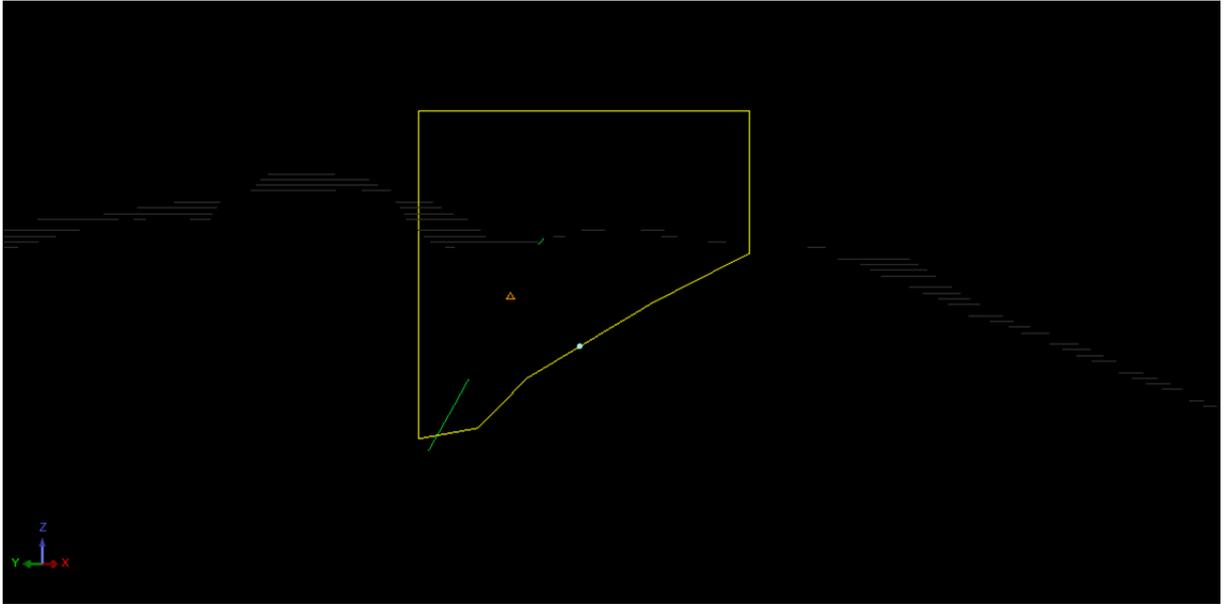


Figure 16: dpit-bw-dh-2-x-170362m



Figure 17: dpit-bw-dh-3-x-170408m

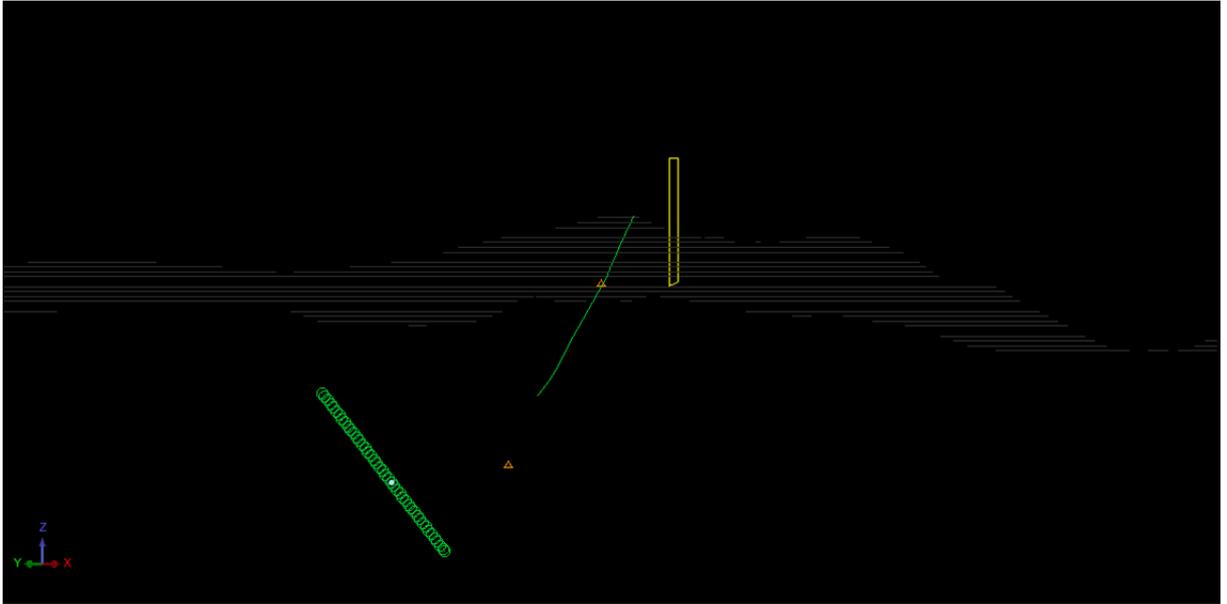


Figure 18: dpit-bw-dh-4-dh-5-x-170445m-170444m

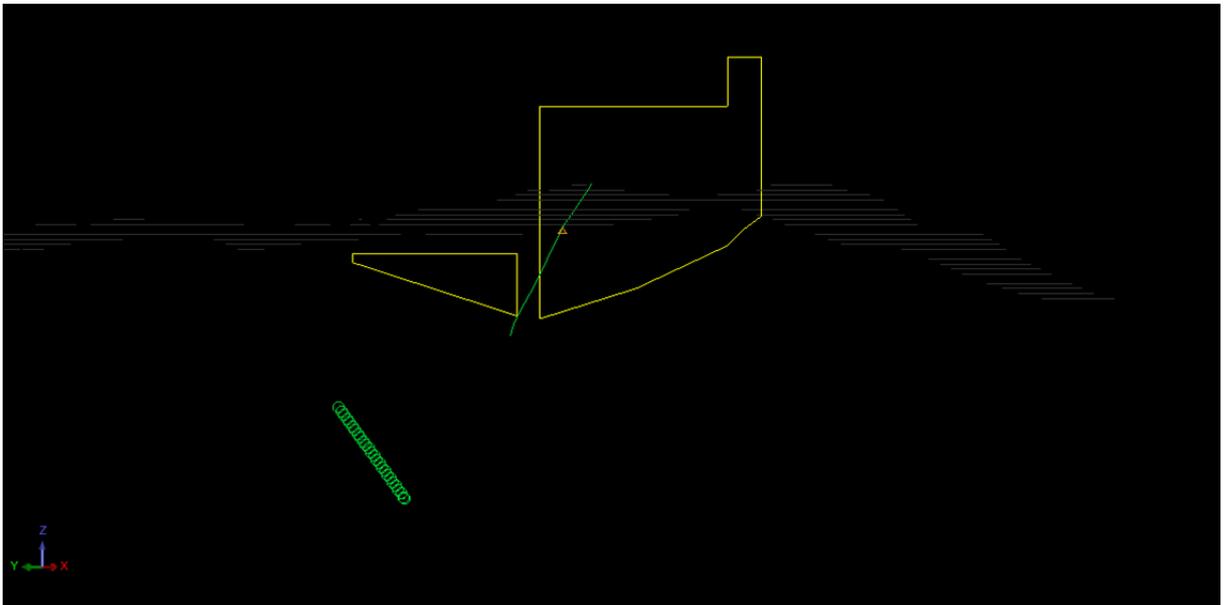


Figure 19: dpit-bw-dh-4-x-170445m

1.4 Pit CL

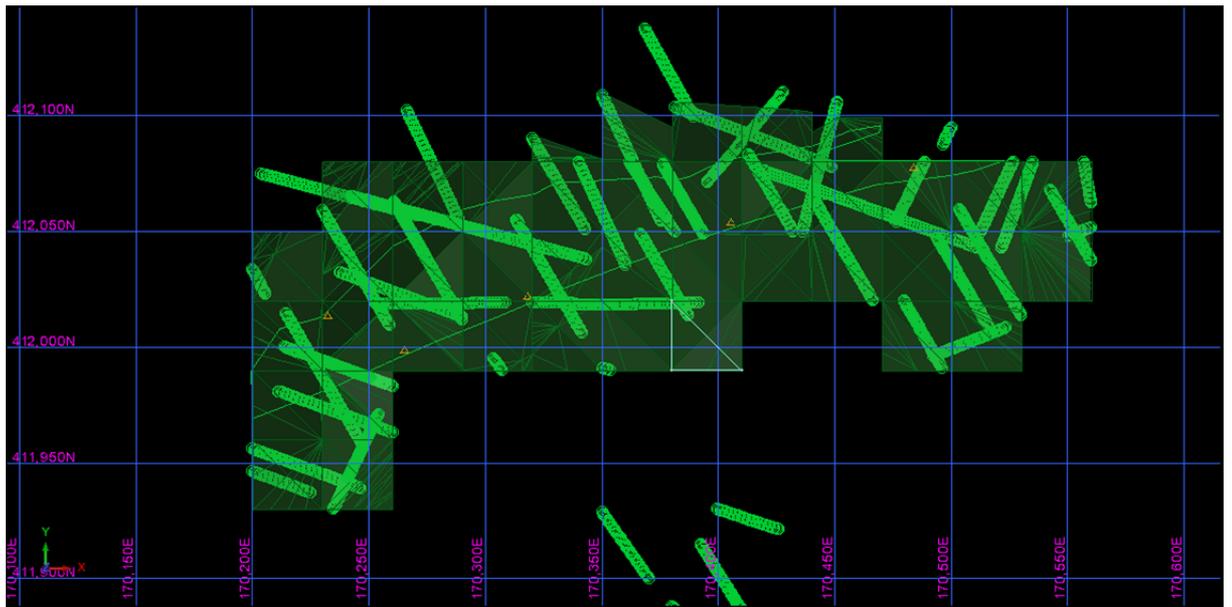


Figure 20: Pit CL plan view

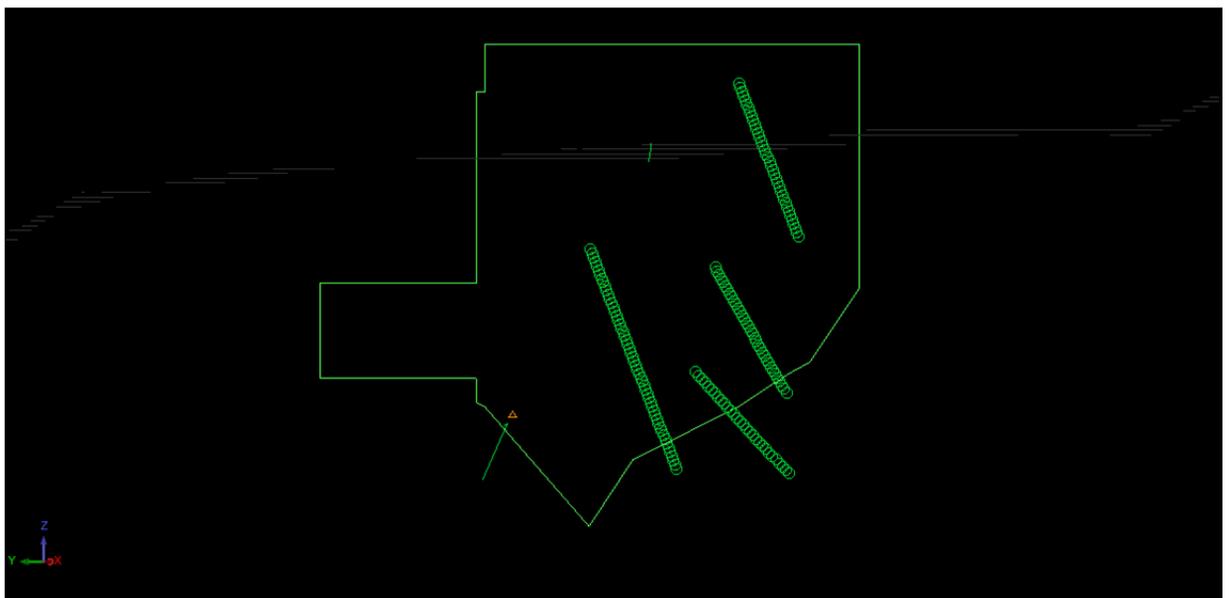


Figure 21: pit-cl-dh1-x-170232m

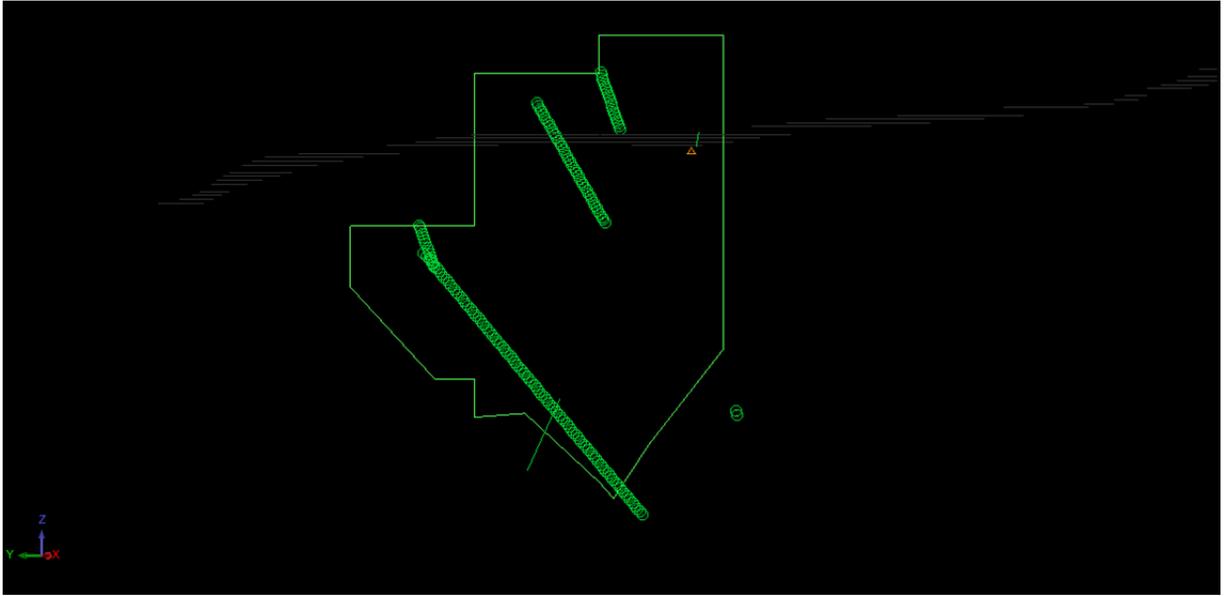


Figure 22: pit-cl-dh2-x-170265m

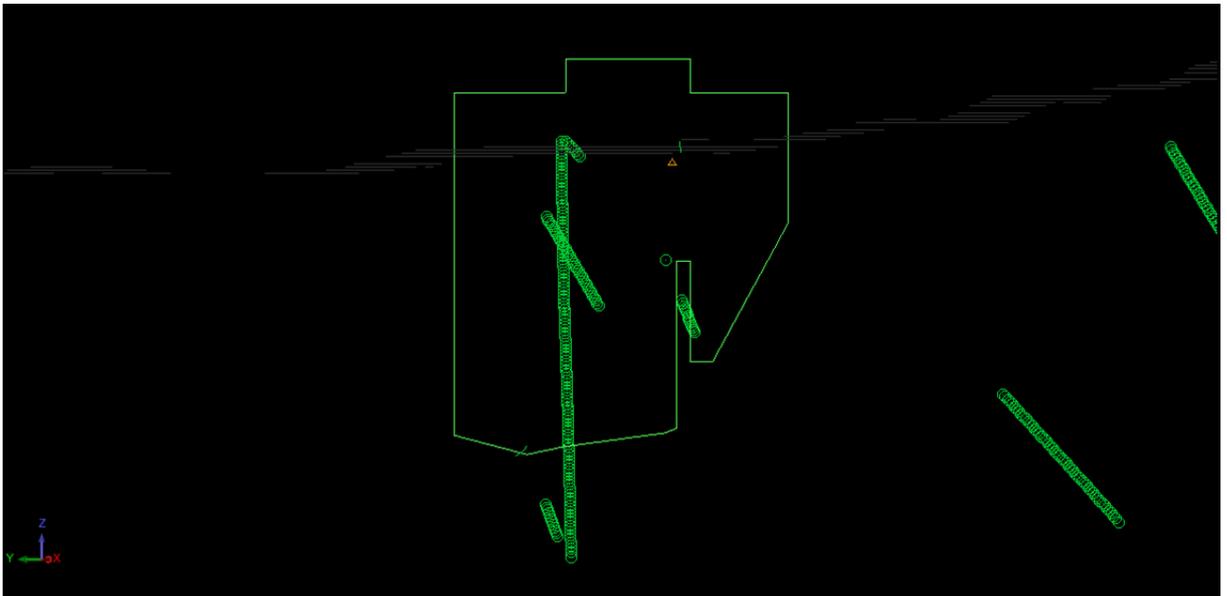


Figure 23: pit-cl-dh3-x-170317m

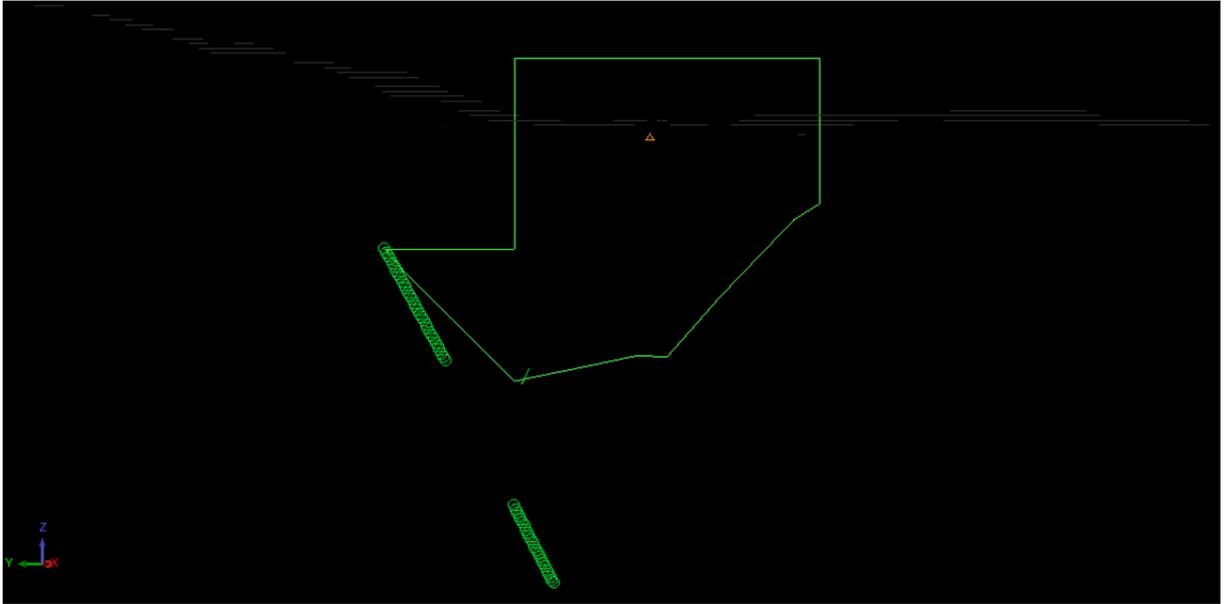


Figure 24: pit-cl-dh4-x-170404m



Figure 25: pit-cl-dh5-x-170483m

1.5 Pit IJK

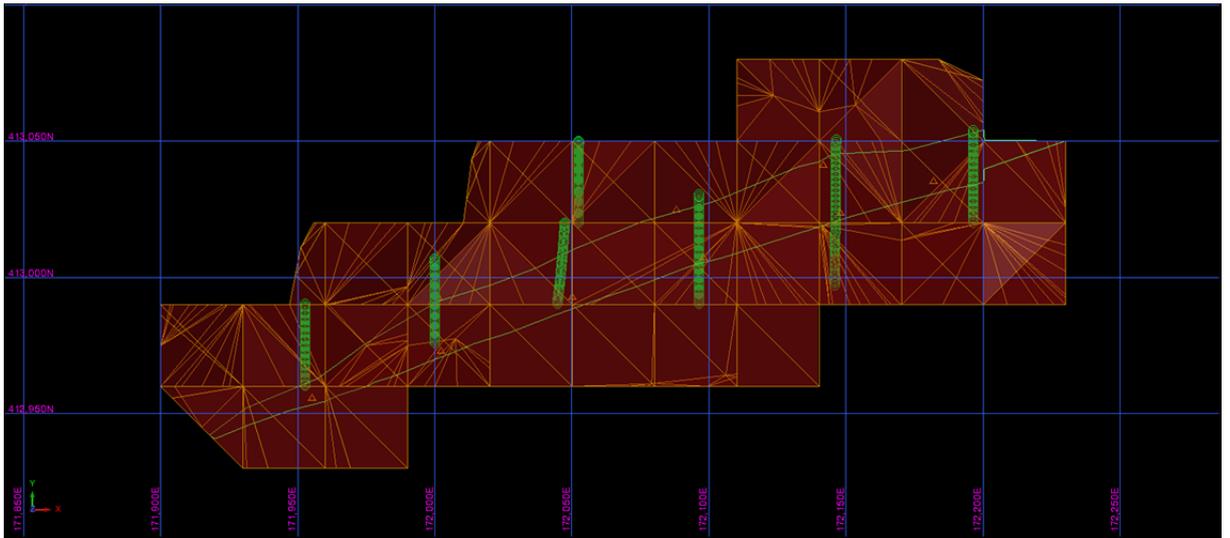


Figure 26: Pit IJK plan view

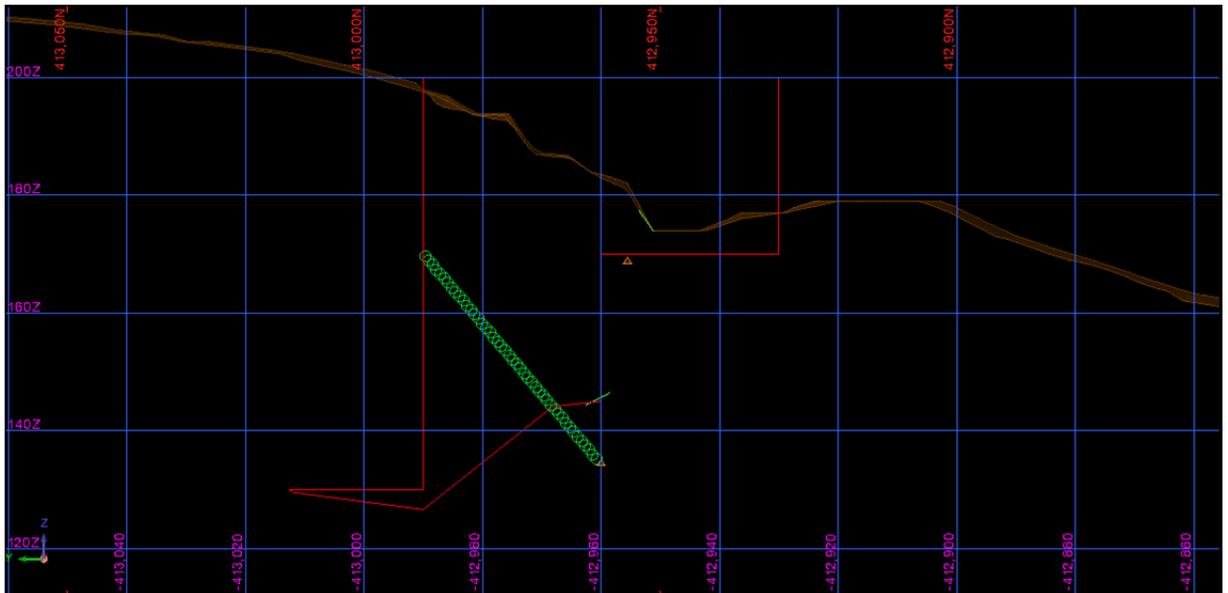


Figure 27: pit-ijk-x-171952m

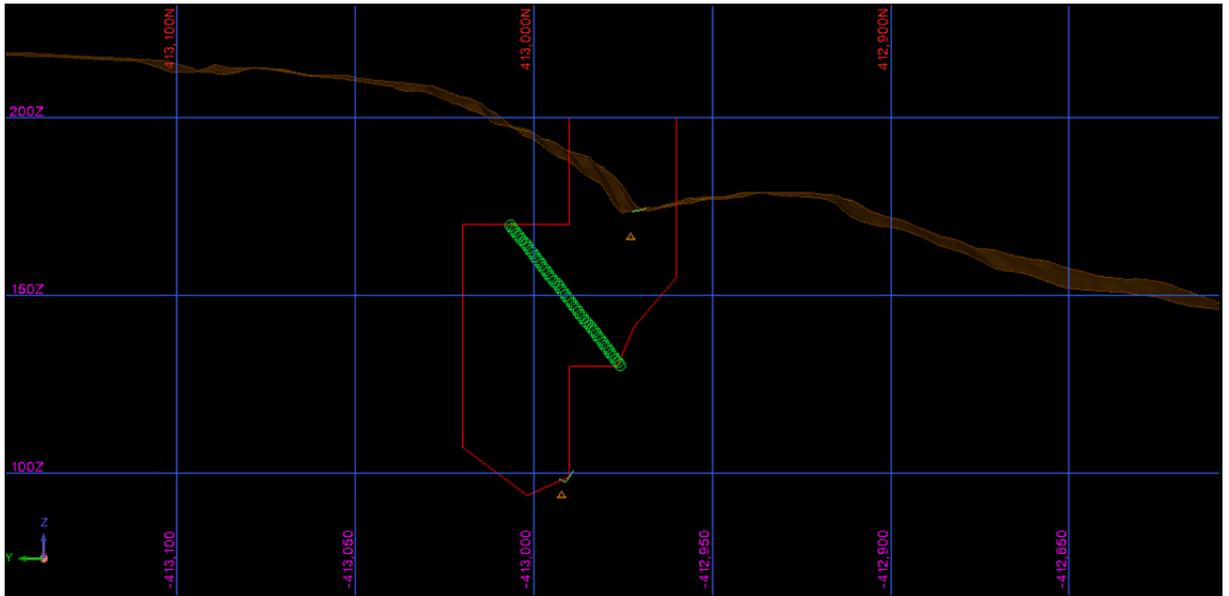


Figure 28: pit-ijk-x-172012m

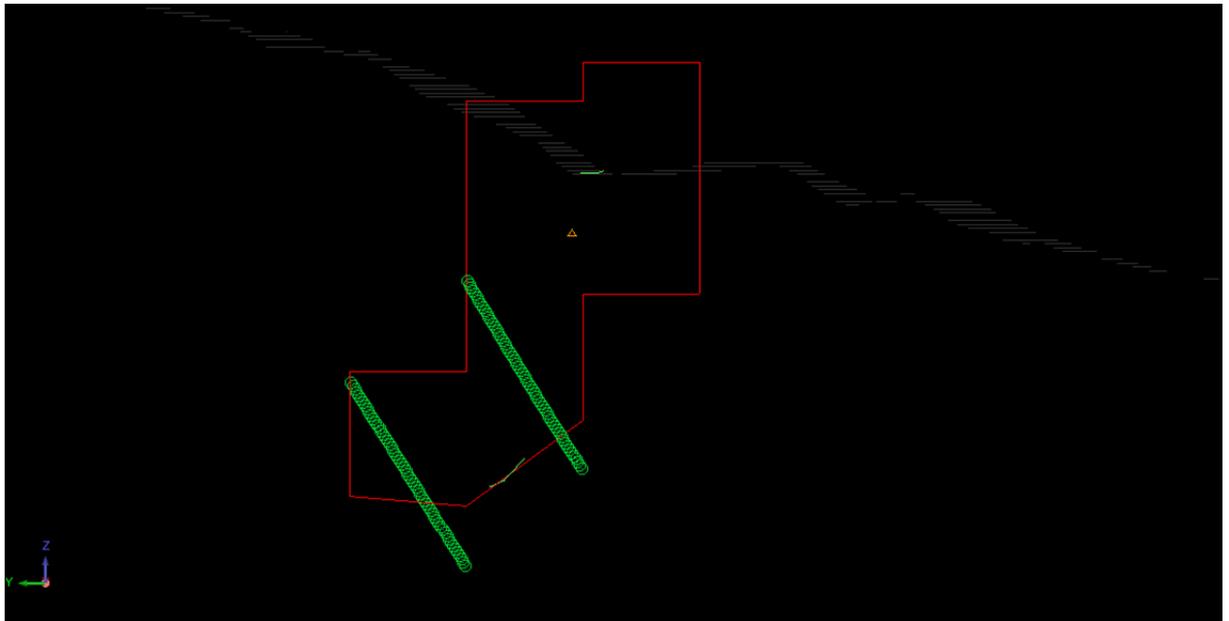


Figure 29: pit-ijk-x-172050m

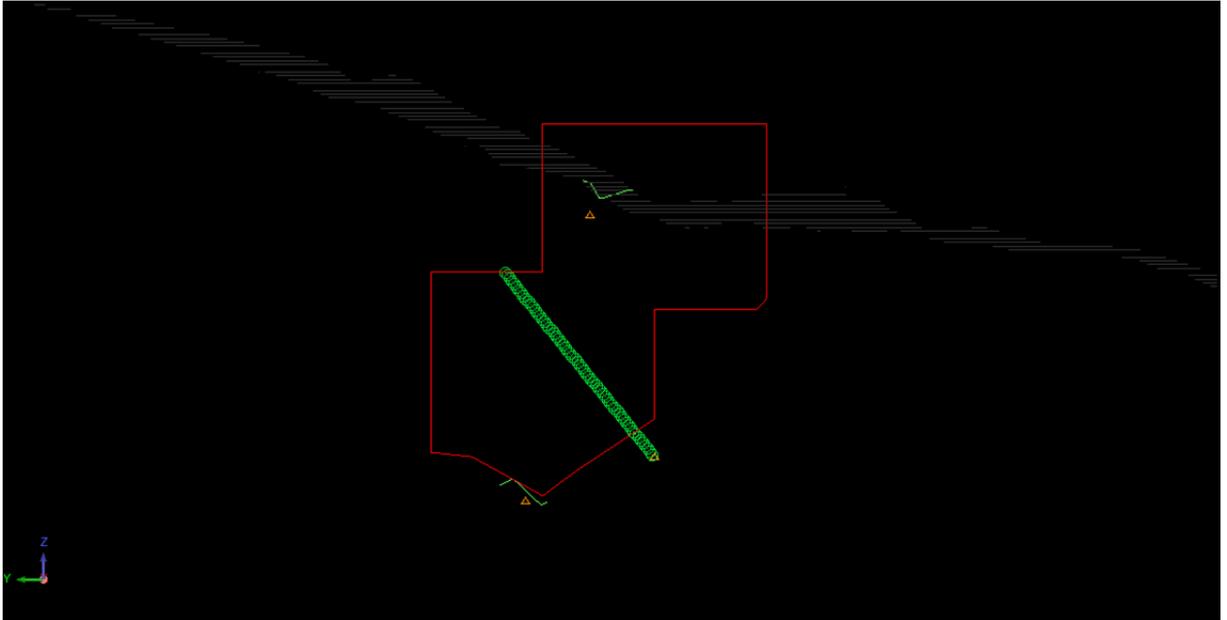


Figure 30: pit-ijk-x-172090m

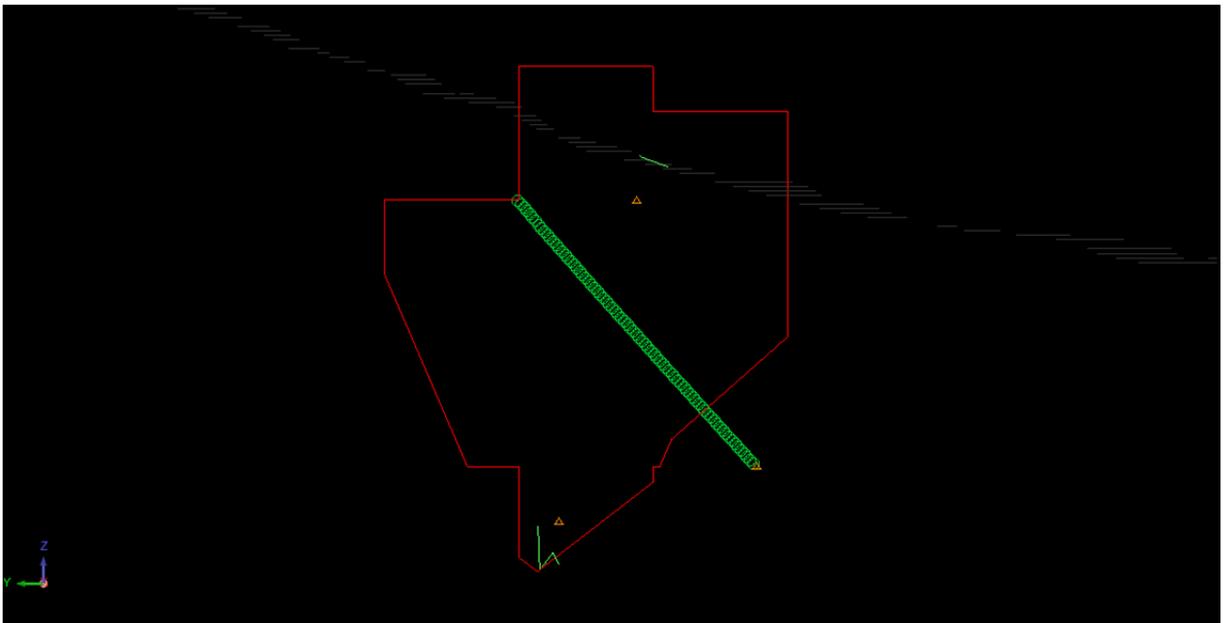


Figure 31: pit-ijk-x-172145m

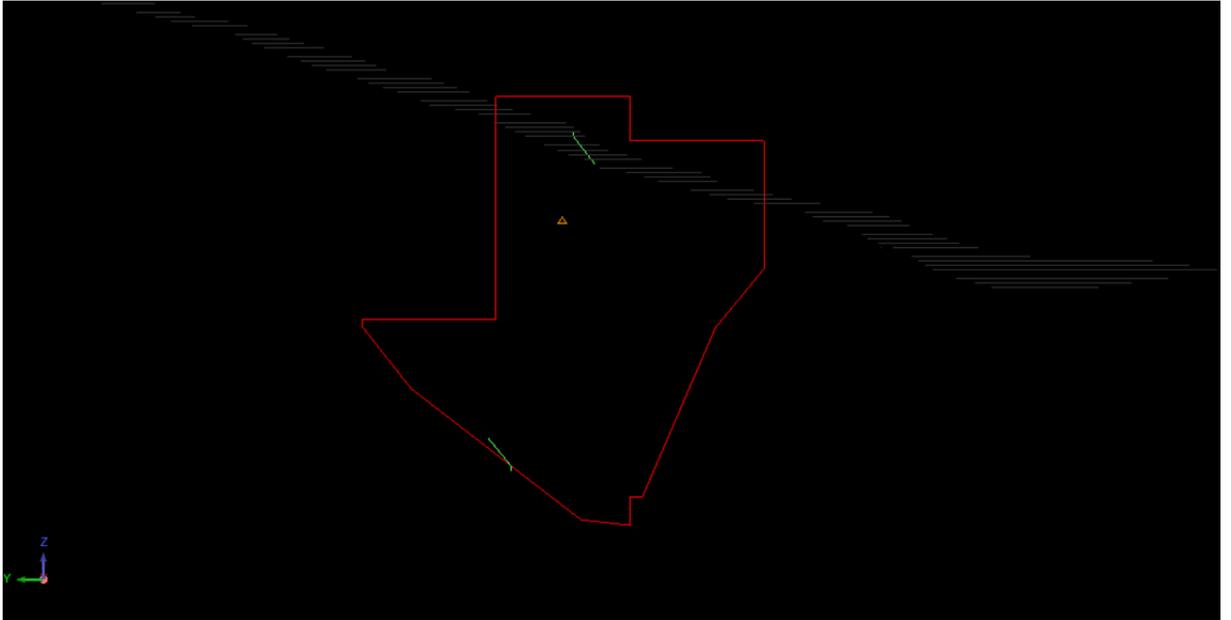


Figure 32: pit-ijk-x-172180m

1.6 Chaina Zone

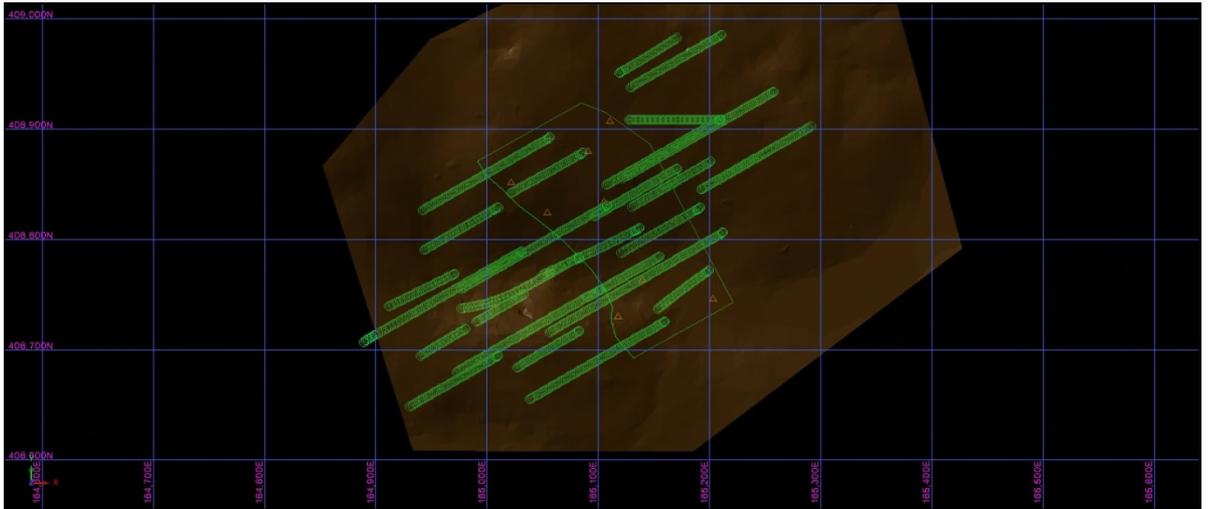


Figure 33: Chaina Zone plan view

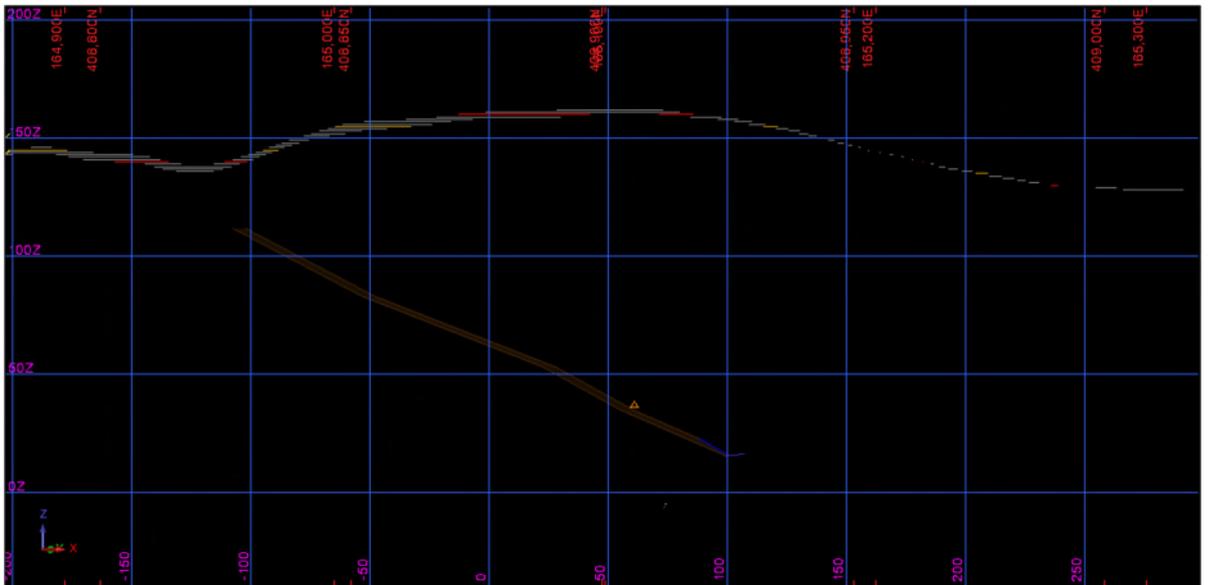


Figure 34: chaina-zone-dh1-y-408905m

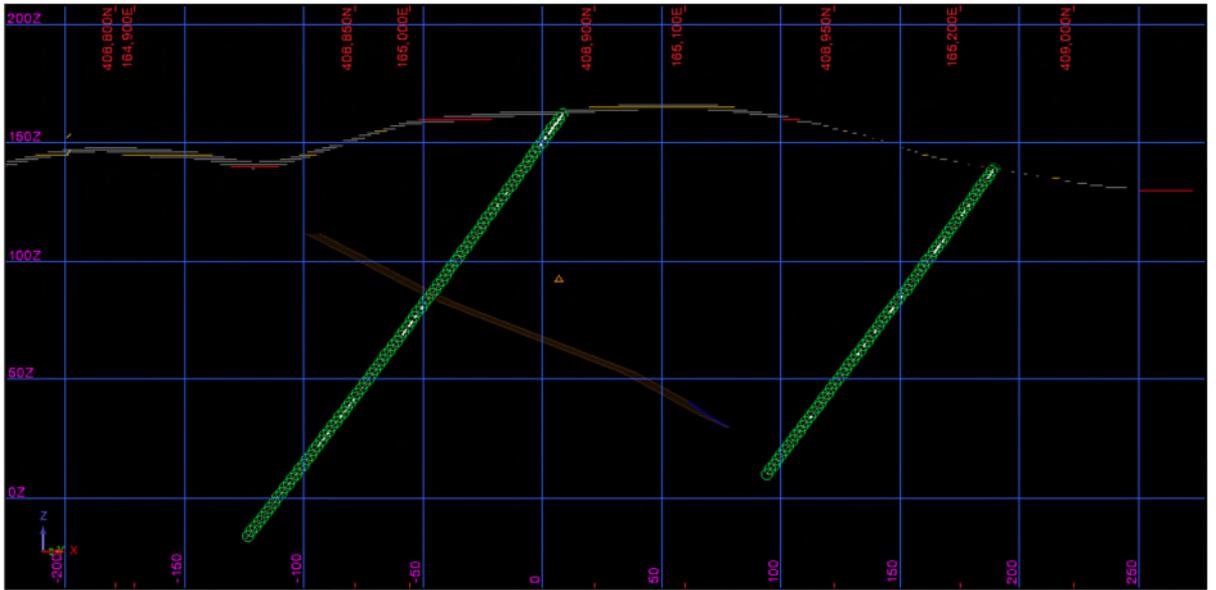


Figure 35: chaina-zone-dh2-y-408890m

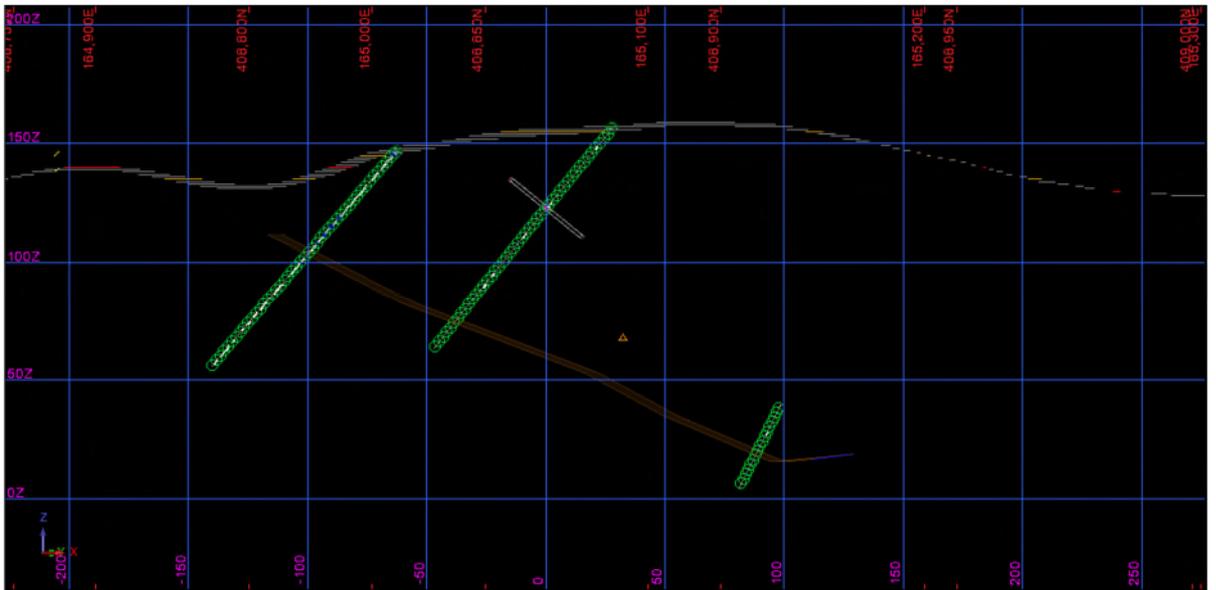


Figure 36: chaina-zone-dh3-y-408875m

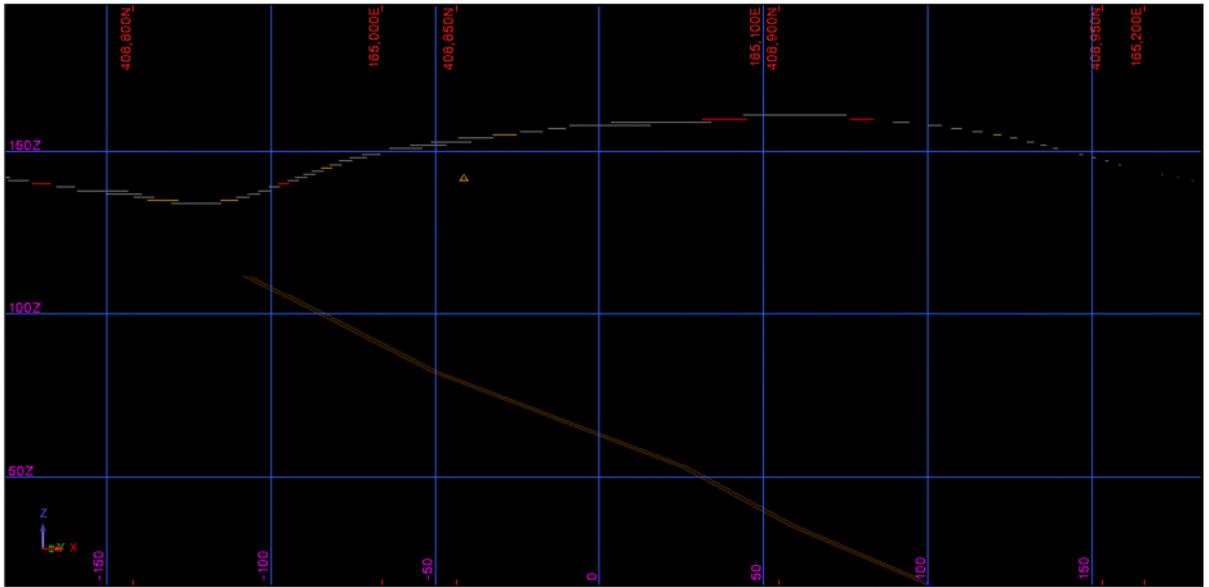


Figure 37: chaina-zone-dh4-y-408850m

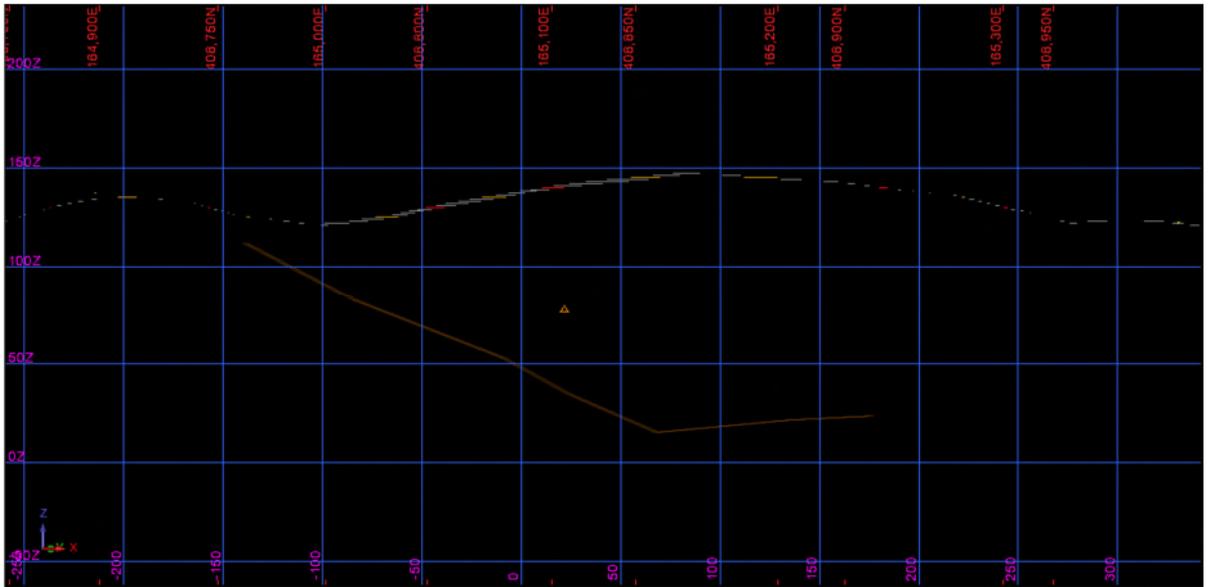


Figure 38: chaina-zone-dh5-y-408830m

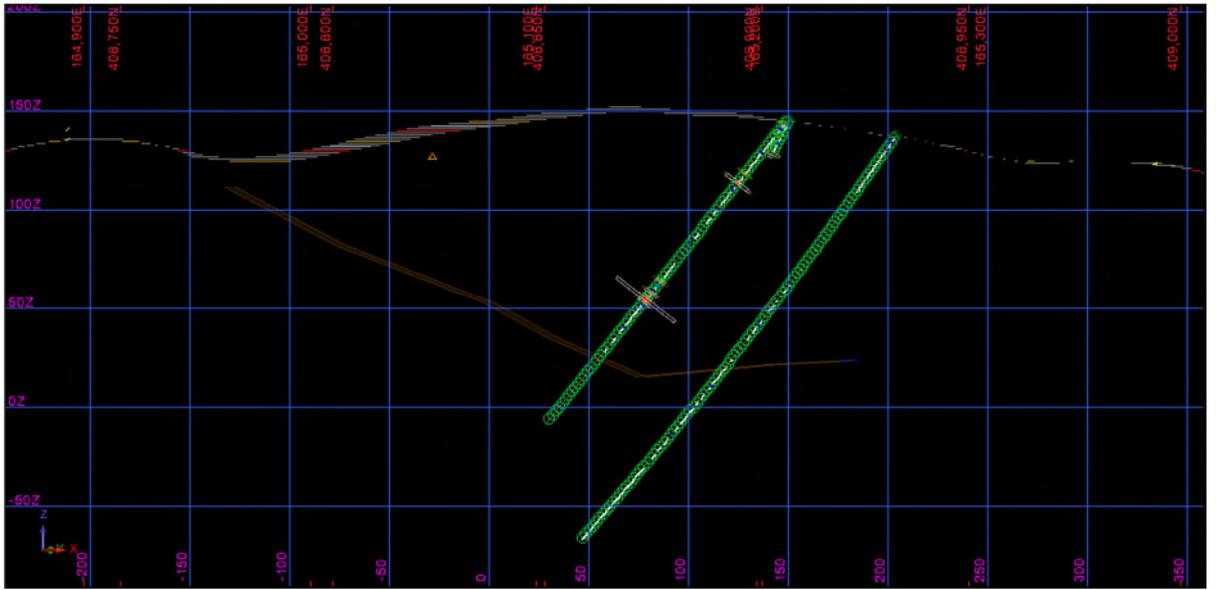


Figure 39: chaina-zone-dh6-y-408825m

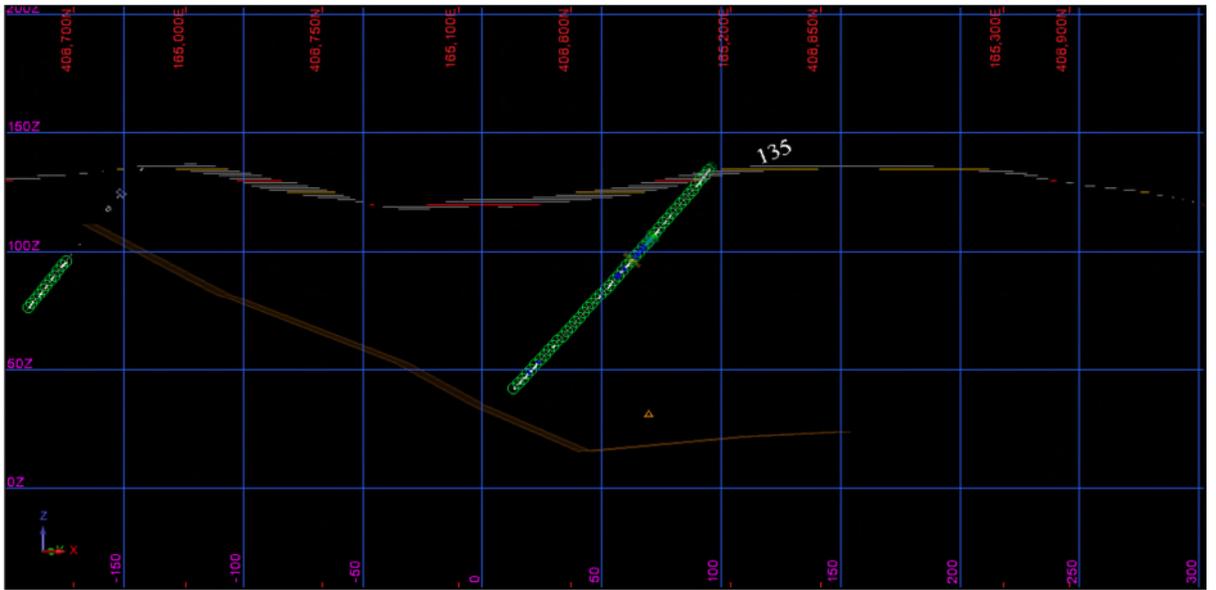


Figure 40: chaina-zone-dh7-y-408815m

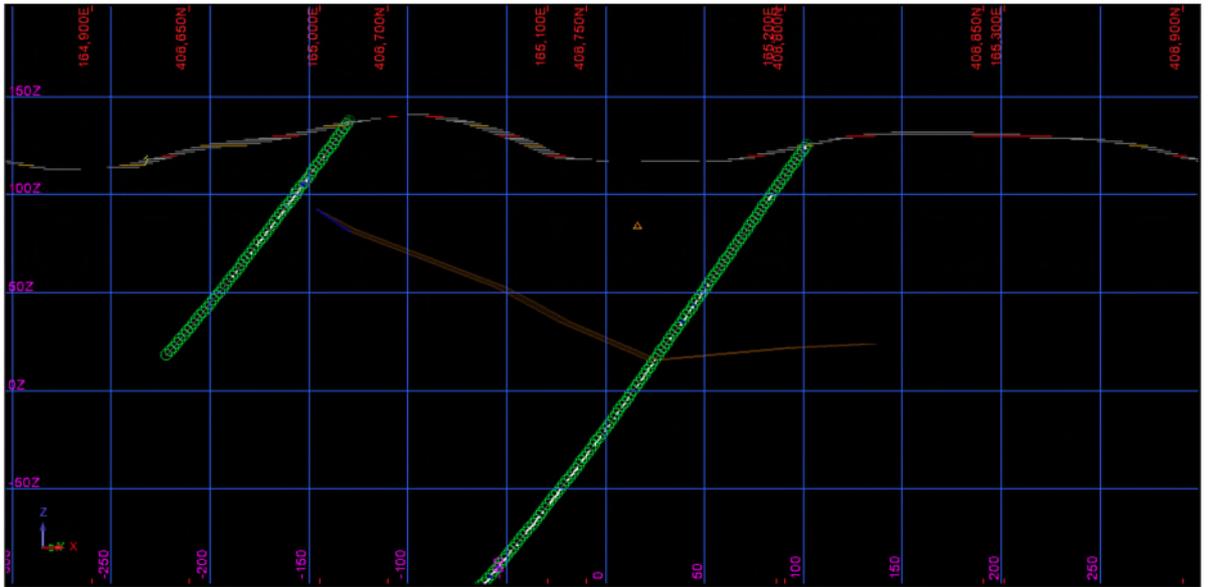


Figure 41: chaina-zone-dh8-y-408760m

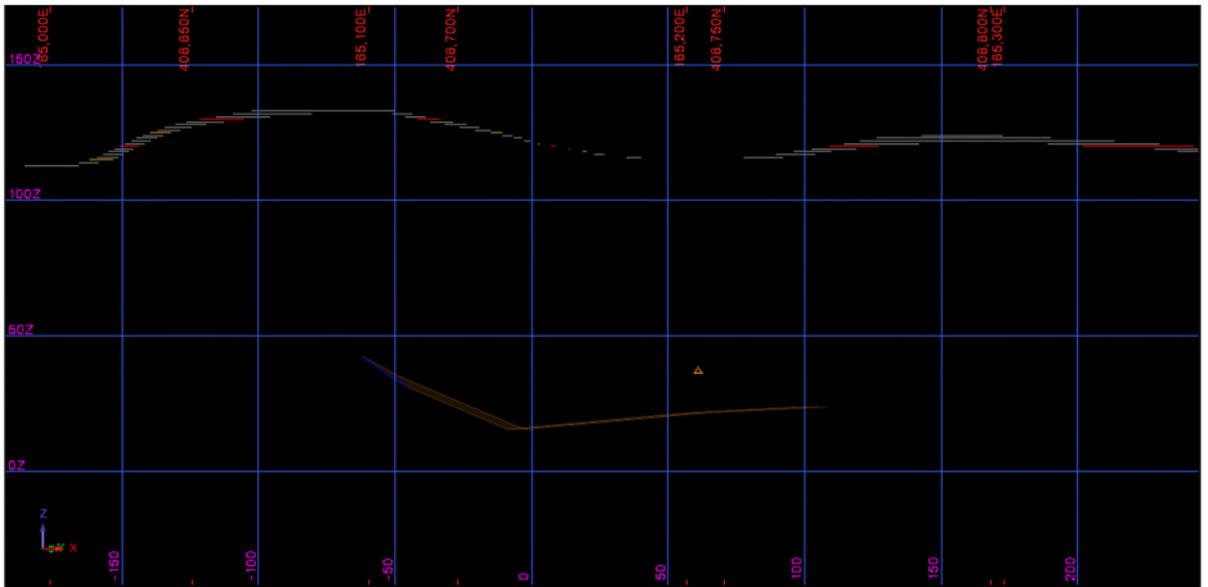


Figure 42: chaina-zone-dh9-y-408745m

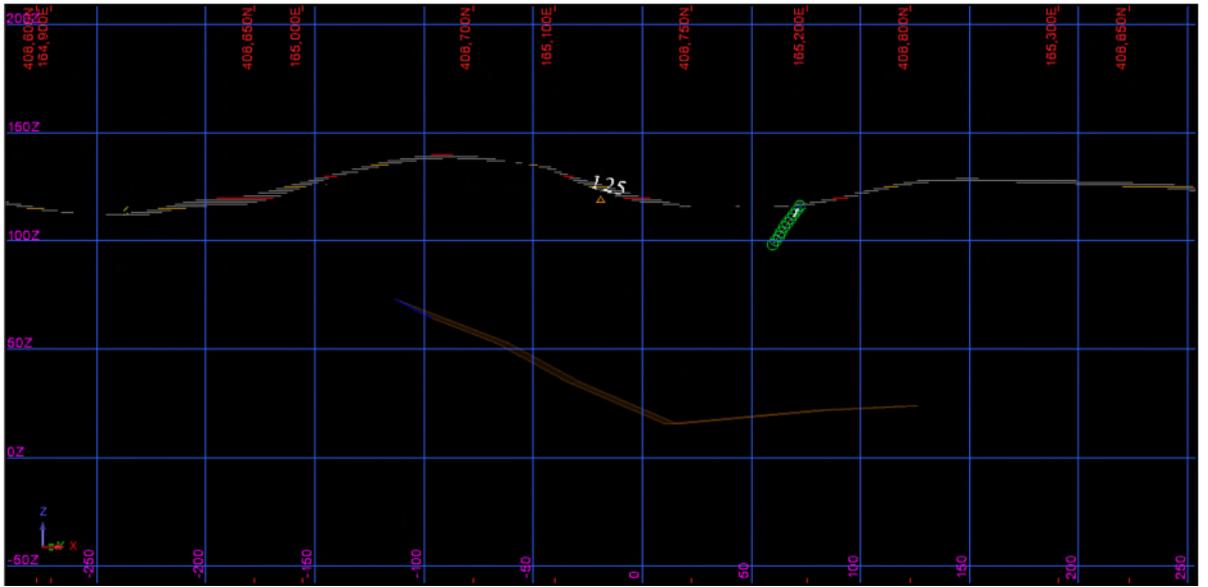


Figure 43: chaina-zone-dh10-y-408730m



Appendix 8

Parameters of recommended drilling program

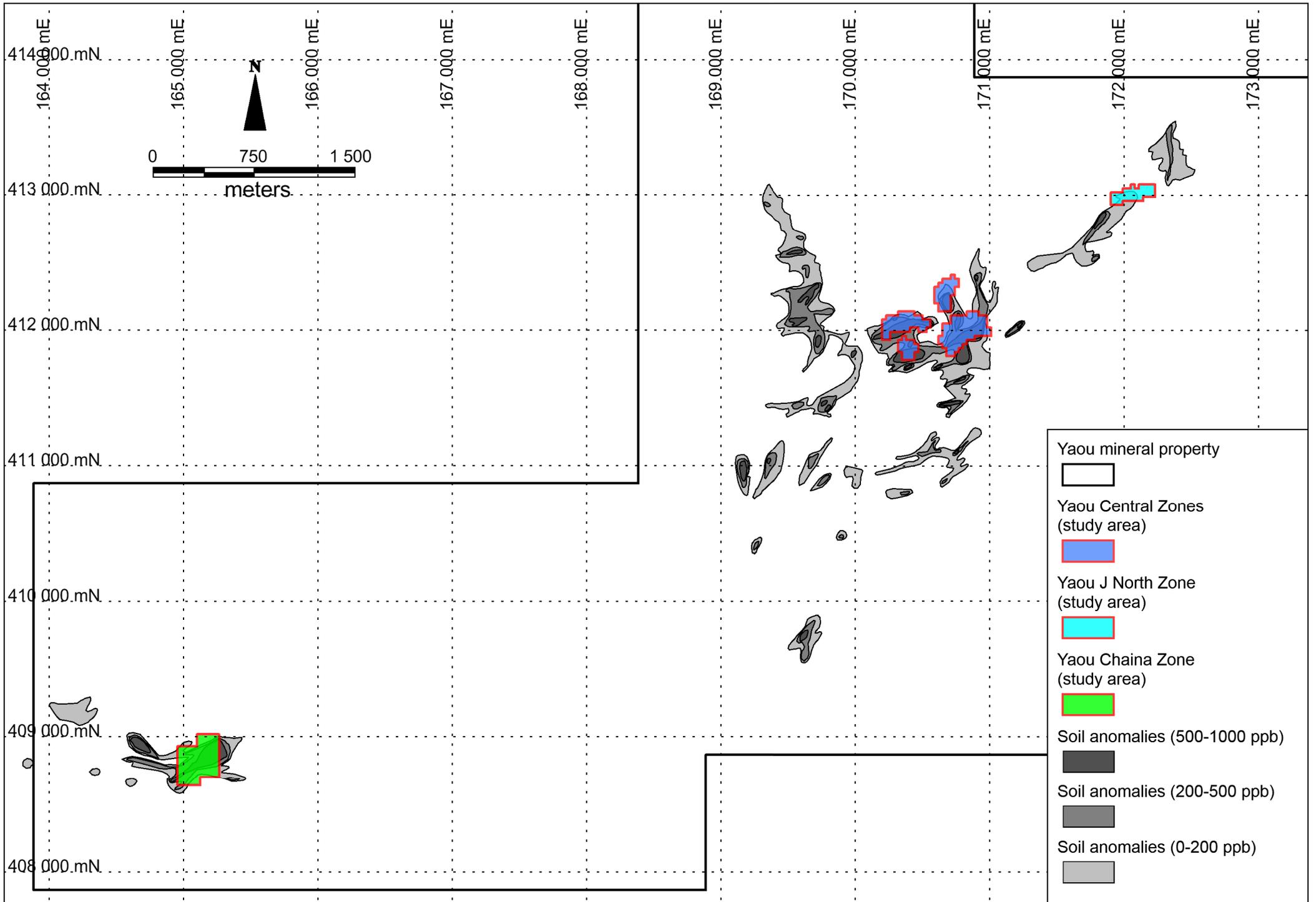
ID	x-csg1967	y-csg1967	x-rgfg95	y-rgfg95	z	azimuth	dip	length (m)	comment
a-dh1	170 690	412 375	170 685	412 490	177	90	-55	35	
a-dh2	170 695	412 340	170 690	412 455	137	90	-55	40	
a-dh3	170 685	412 180	170 680	412 295	119	90	-55	40	
a-dh4	170 650	412 140	170 645	412 255	119	90	-55	85	
a-dh5	170 680	412 130	170 675	412 245	121	90	-55	25	
b-dh1	170 660	411 890	170 655	412 005	136	145	-55	65	
b-dh2	170 745	411 950	170 740	412 065	121	145	-55	75	
b-dh3	170 790	411 975	170 785	412 090	118	145	-55	70	
b-dh4	170 835	412 000	170 830	412 115	116	145	-55	95	
b-dh5	170 770	412 170	170 765	412 285	135	150	-55	250	
b-dh6	170 875	412 030	170 870	412 145	119	150	-55	95	
b-dh7	170 920	412 050	170 915	412 165	121	150	-55	105	
cl-dh1	170 215	412 045	170 210	412 160	134	155	-55	95	
cl-dh2	170 265	412 000	170 260	412 115	132	155	-55	30	
cl-dh3	170 315	412 025	170 310	412 140	123	155	-55	55	
cl-dh4	170 405	412 055	170 400	412 170	117	155	-55	45	
cl-dh5	170 480	412 085	170 475	412 200	133	155	-55	95	
bw-dh1	170 320	411 845	170 315	411 960	155	140	-55	105	
bw-dh2	170 355	411 820	170 350	411 935	148	140	-55	60	
bw-dh3	170 405	411 860	170 400	411 975	146	140	-55	60	
bw-dh4	170 445	411 900	170 440	412 015	129	140	-55	60	
bw-dh5	170 430	411 940	170 425	412 055	121	135	-55	60	
ijk-dh1	171 950	412 970	171 945	413 085	187	180	-50	45	
ijk-dh2	172 010	412 990	172 005	413 105	188	180	-50	50	
ijk-dh3	172 000	413 080	171 995	413 195	214	180	-50	170	
ijk-dh4	172 050	413 025	172 045	413 140	192	180	-50	85	
ijk-dh5	172 090	413 020	172 085	413 135	182	180	-50	75	
ijk-dh6	172 090	413 130	172 085	413 245	74	180	-50	185	
ijk-dh7	172 145	413 030	172 140	413 145	182	180	-60	65	
ijk-dh8	172 145	413 125	172 140	413 240	214	180	-55	160	
ijk-dh9	172 180	413 060	172 175	413 175	198	180	-50	90	
31								2 570	
chck-dh1	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	180	based on average length of C-001 to C-070 drillholes (BRGM-BHP Utah)
chck-dh2	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	180	based on average length of C-001 to C-070 drillholes (BRGM-BHP Utah)
chck-dh3	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	180	based on average length of C-001 to C-070 drillholes (BRGM-BHP Utah)
chck-dh4	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	180	based on average length of C-001 to C-070 drillholes (BRGM-BHP Utah)
chck-dh5	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd	180	based on average length of C-001 to C-070 drillholes (BRGM-BHP Utah)
36								3 470	

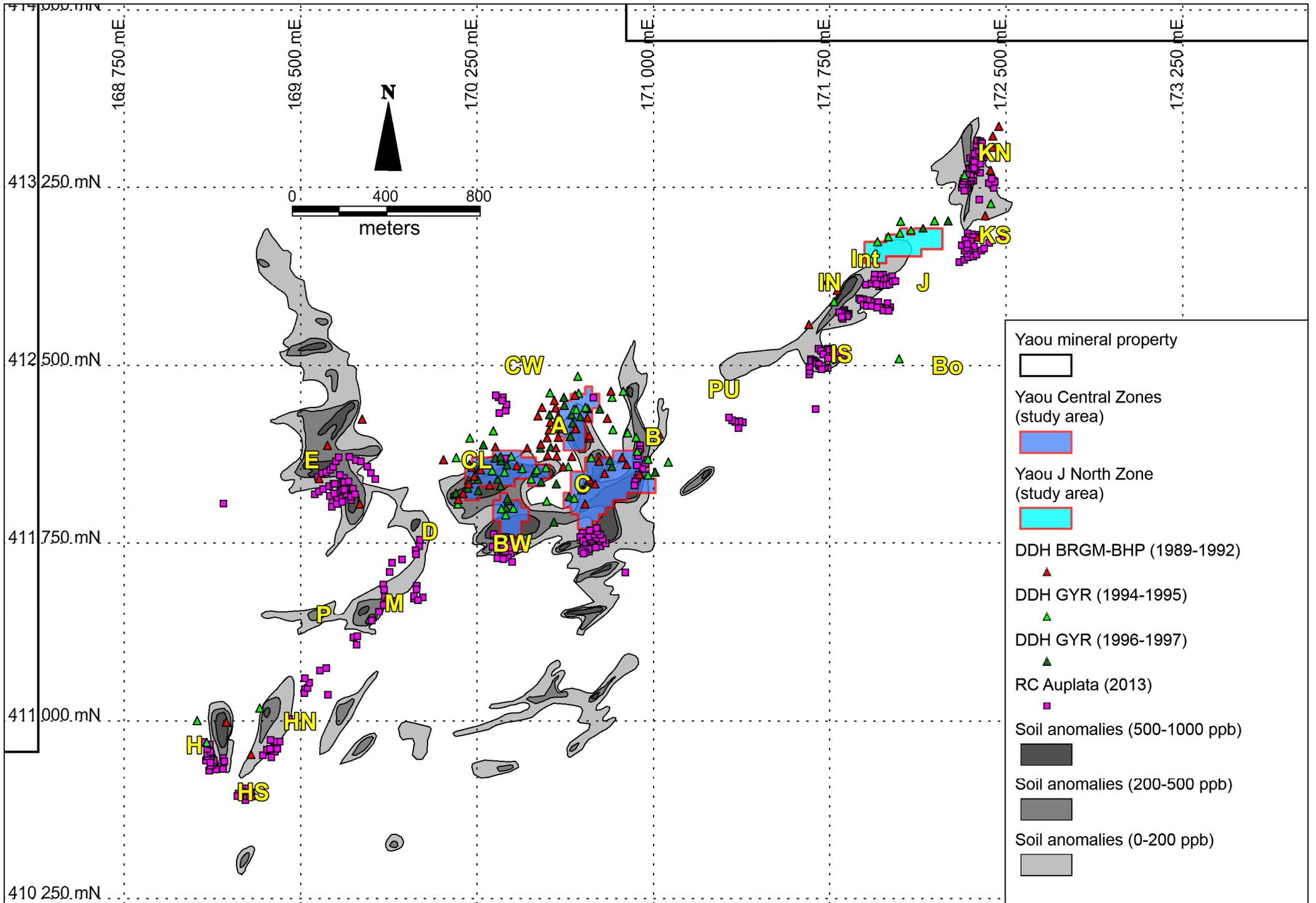
ID	x-csg1967	y-csg1967	x-rgfg95	y-rgfg95	z	azimuth	dip	length (m)	comment
chn-dh1	165 170	408 960	165 165	409 075	150	240	-55	155	
chn-dh2	165 100	408 915	165 095	409 030	165	240	-55	130	
chn-dh3	165 145	408 910	165 140	409 025	156	240	-55	140	
chn-dh4	165 035	408 845	165 030	408 960	154	240	-55	80	
chn-dh5	165 150	408 850	165 145	408 965	145	240	-55	125	
chn-dh6	165 060	408 830	165 055	408 945	142	240	-55	85	
chn-dh7	165 235	408 850	165 230	408 965	136	240	-55	155	
chn-dh8	165 160	408 775	165 155	408 890	114	240	-55	115	
chn-dh9	165 250	408 775	165 245	408 890	121	240	-55	130	
chn-dh10	165 120	408 730	165 115	408 845	123	240	-55	95	
10								1 210	

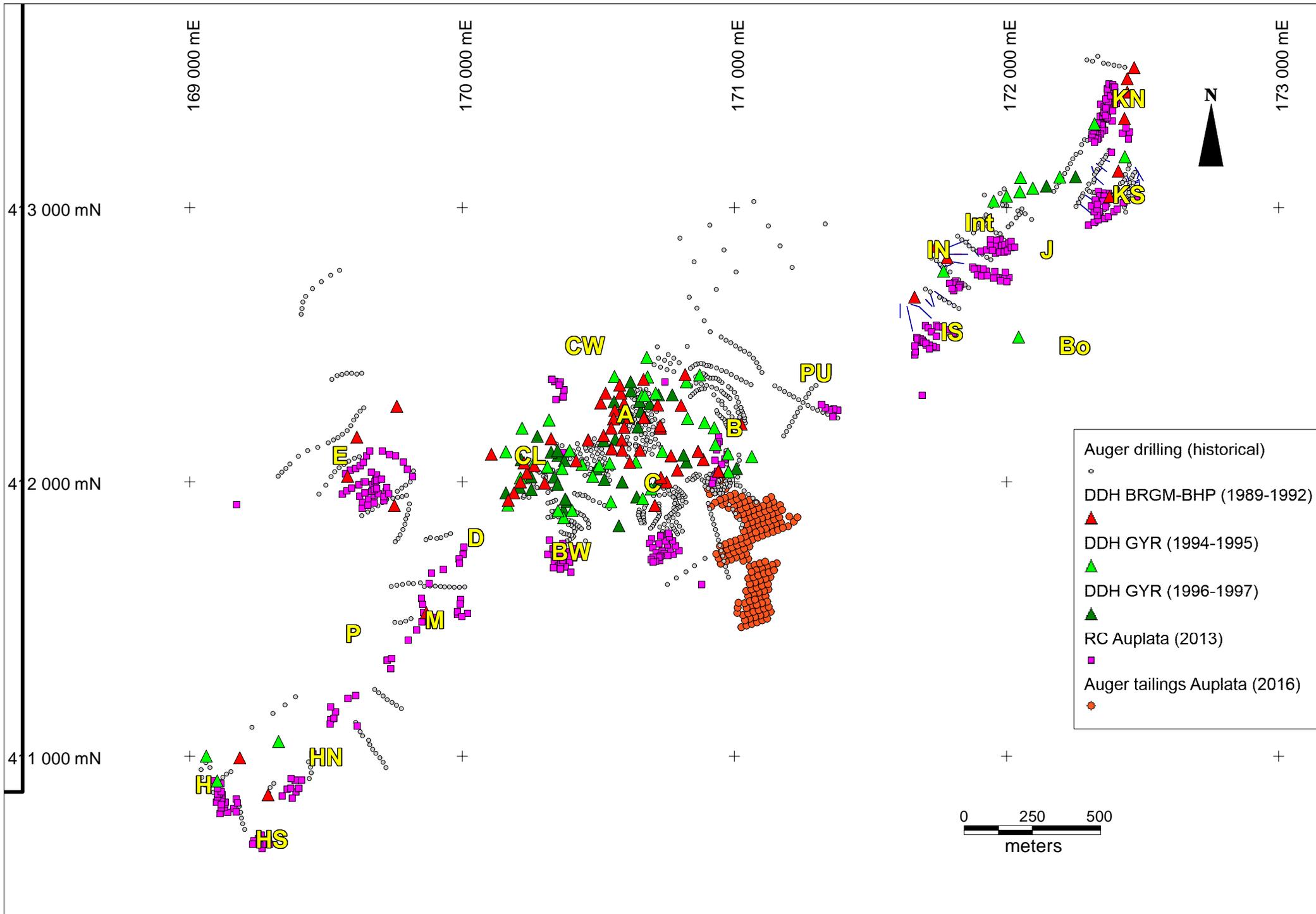


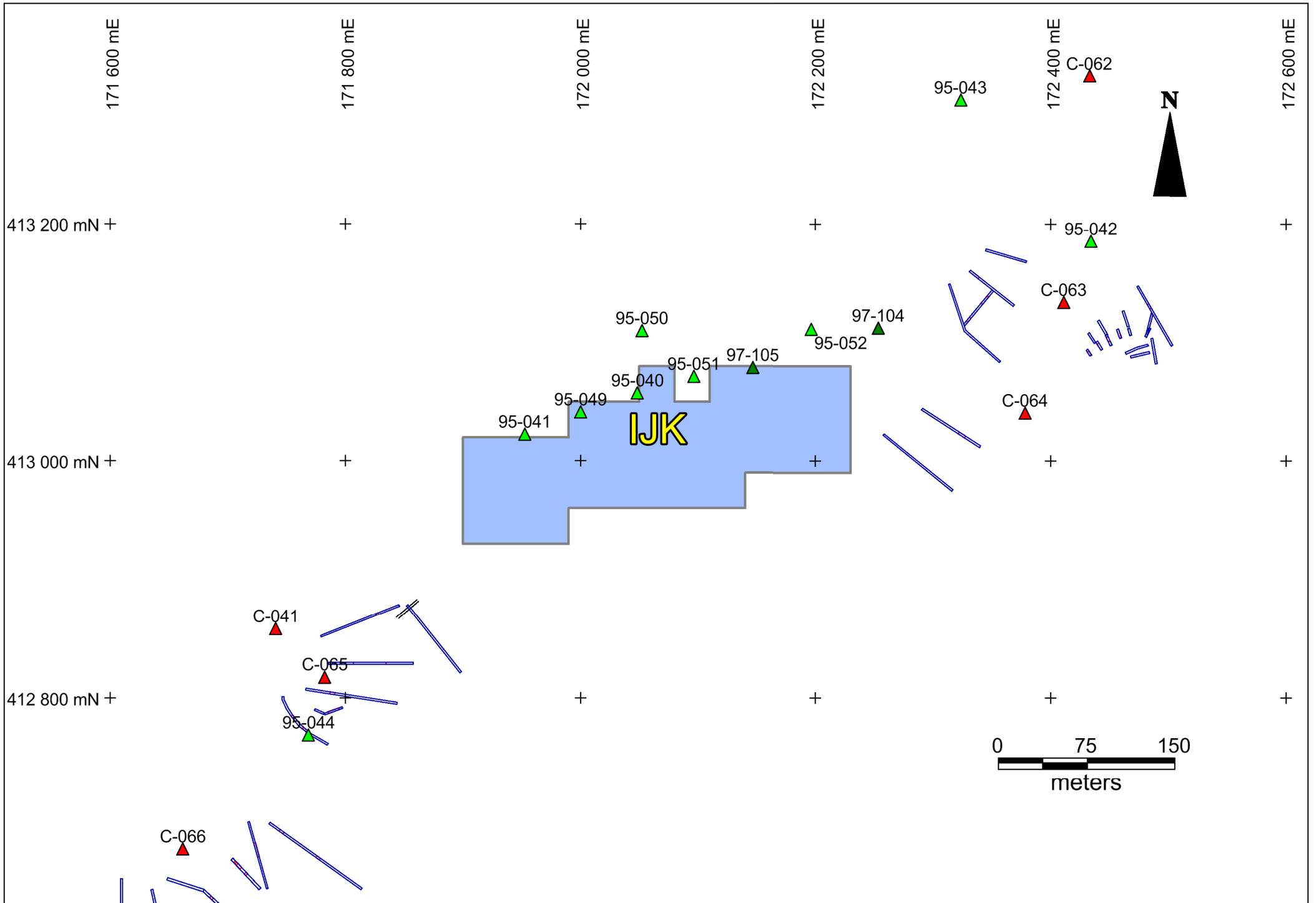
Appendix 9

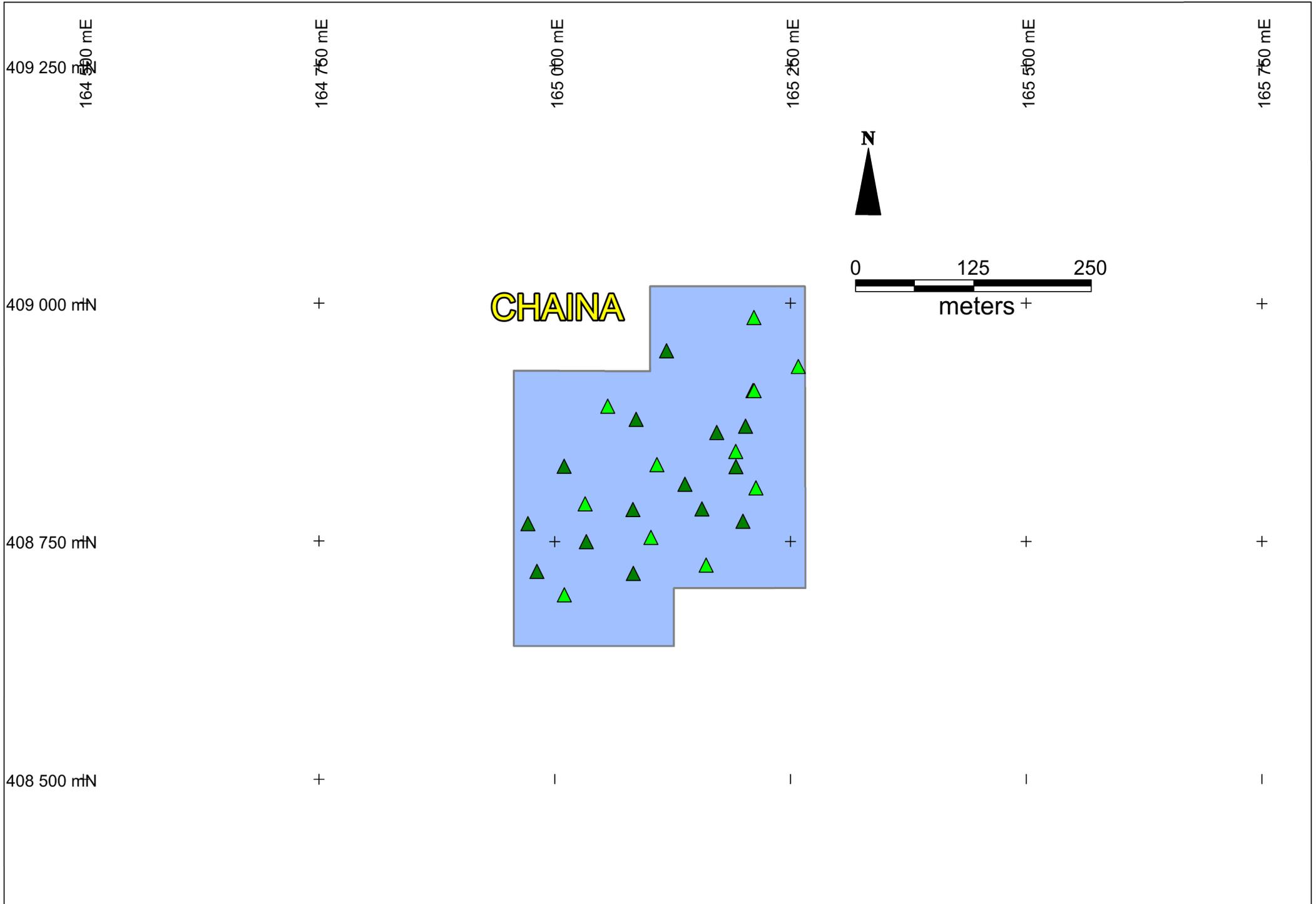
Project maps

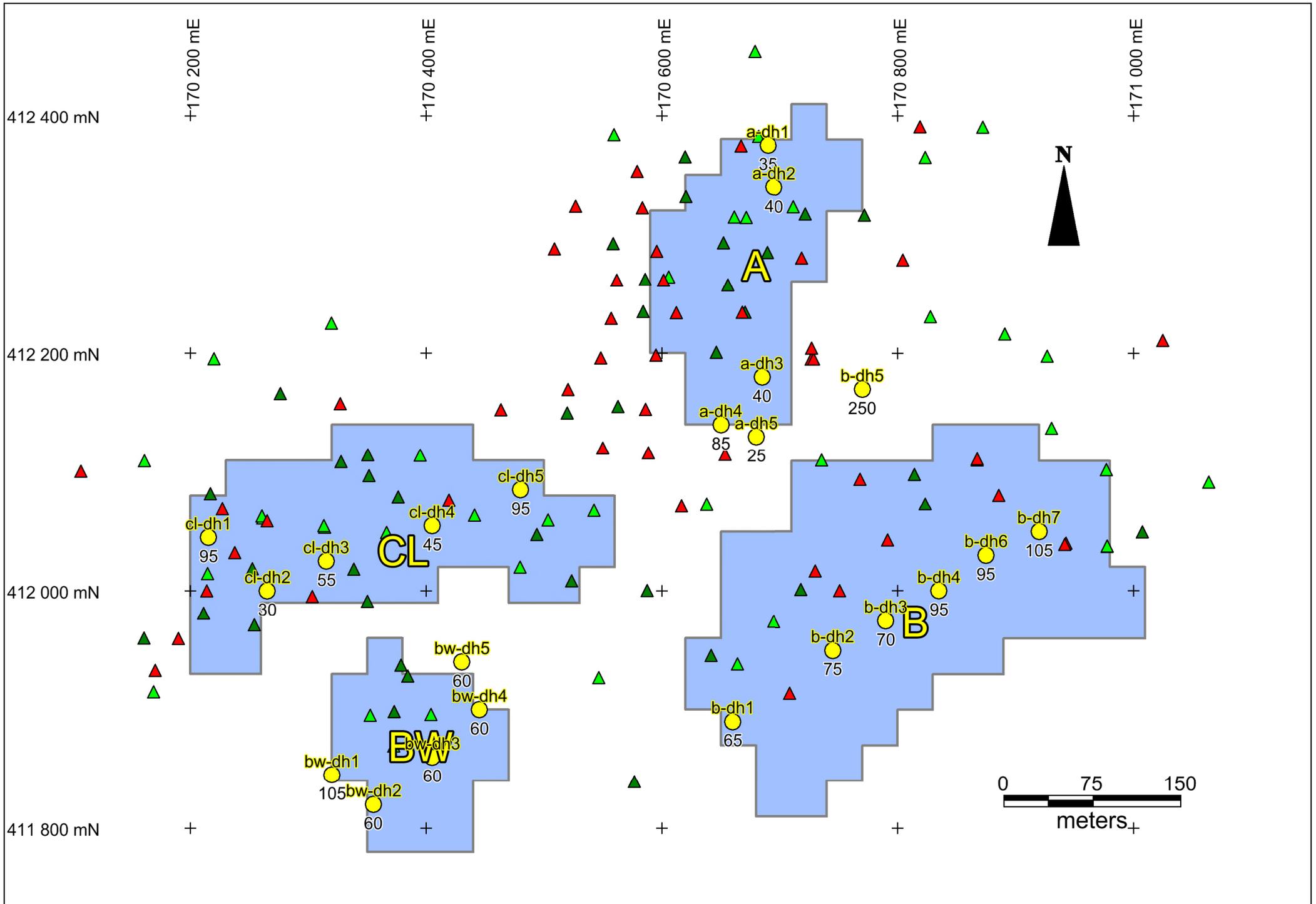


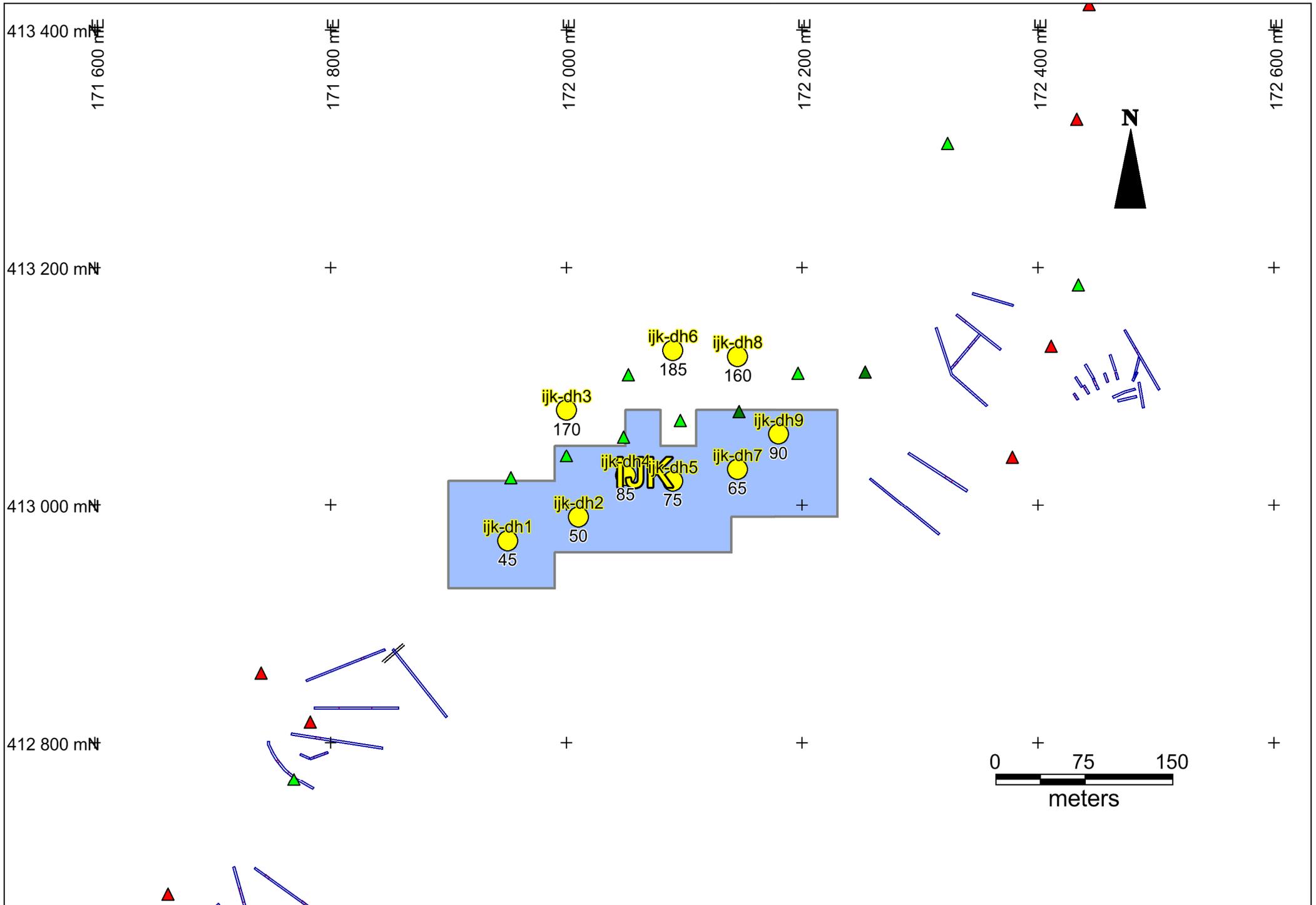


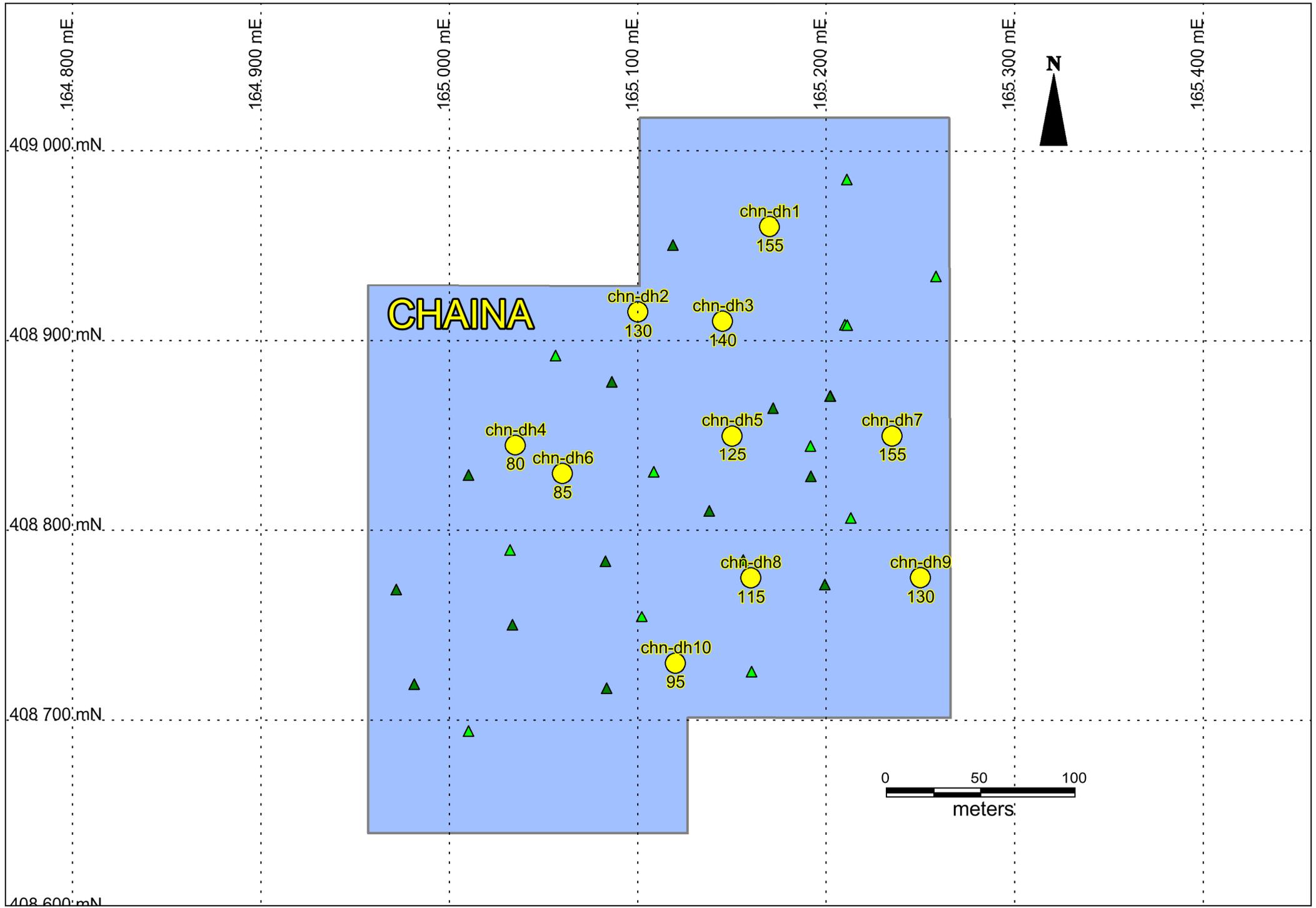


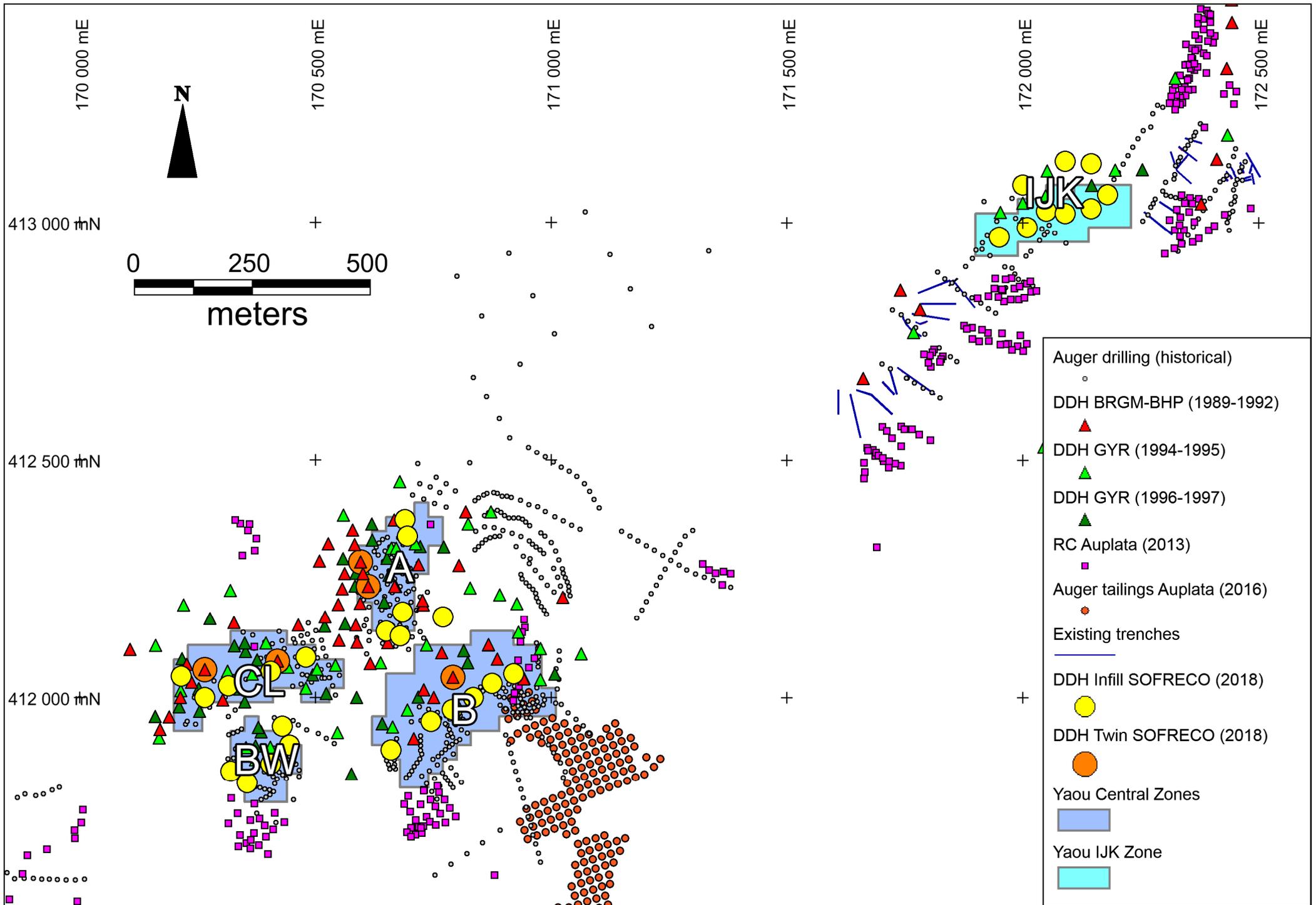


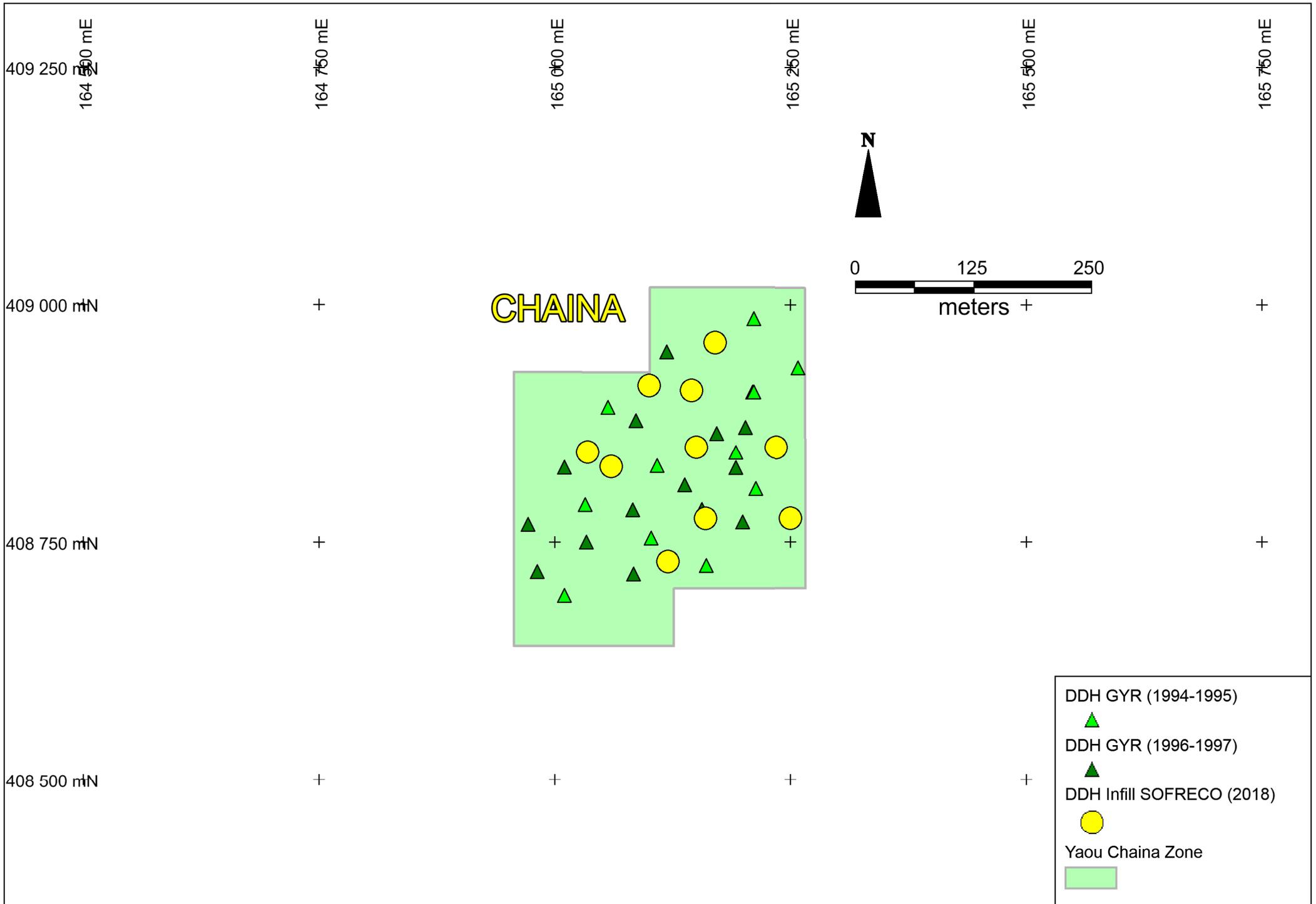














Appendix 10
**Drilling program estimate
spreadsheet**

number of days in a month	30
12 hrs shift	
day shift and night shift	
1 rig	
drilling rate = 40 m / shift	
=3470 m / 40 m = 87 shifts	87
days	44
hours / shift	12
saprolite thickness (m)	40
proportion intervals to be sampled in core dri	60%
sample length (m)	1
6% proportion of qa/qc samples (total) per dri	106%
number half-core sample bags in one polywe	4
number of meters diamond blade	800
2% proportion of control blanks per drillhole	2%
2% proportion of CRM per drillhole	2%
boart longyear - HQ diameter (m)	0.064
boart longyear - NQ diameter (m)	0.048
bulk density	2.8 assumption based on Dorlin
half-core volume (NQ), 1 m length	0.002
half-core weight (NQ) [t], 1 m length	0.005
half-core weight (NQ) [kg], 1 m length	5.1
monthly fuel consumption (L) - quad bike	180
number of quad bikes	3
time (h) required for a shovel to clear a platfo	3
hourly fuel consumption (L) - shovel	250
fuel consumption (L) per shift - drill rig	250
number people - drilling	14
number people - +30 days logging	3
cost (min) - helicopter	23
flight duration (min)	80
construction duration (m) - core shed and cor	0 n/a
number of Guyanor drillhole resampled	5 average Guyanor drillhole length (130 m)
number of samples to be collected per hole	30 1-m sample, recommendation from David Young
number of meters resampled	150
number of days required for resampling	5 based on a 40 m-rate
number quarter-core sample bags in one poly	8
number of meters diamond blade	800
quarter-core weight (NQ) [kg], 1 m length	2.5
number people - qa/qc	5
price CRM	10.00 CAN, based on Analytical Solutions Ltd Canada
price blank	30 CAN, based on Analytical Solutions Ltd Canada
number of lithologies at Yaou (approx.)	15
number of samples to be measured for densit	30
number of samples to be measured for densit	450
number of days required for measurements	12 based on a 40-samples rate
number people - bulk density	2

exchange rate 19/04/2018	1 EUR =	1.239 USD
	1 USD =	0.807 EUR
	1 EUR =	1.5974 CAN
exchange rate Auplata 2017	1 EUR =	1.063 USD
	1 USD =	0.941 EUR
correction factor 2015 to 2017	0.857598	

yaou

			quantity - count	unit cost (EUR 2015*) based on Major	unit cost (EUR) based on Major	unit cost (EUR) based on PFG	cost (EUR) based on Major	cost (EUR) based on PFG	comment		
drilling subcontractor	manpower	foreman	1	23.52	20.17	37.75	10 529	19 706	34 infill drillholes, 1 check twin hole		
		driller	2	11.53	9.89	35.00	10 323	36 540			
		drill helper	4	9.61	8.24	22.00	17 208	45 936			
		mechanic	n/a	0.00	0.00	35.00	-	-			
	mobilization	mobilization	1	0.00	0.00	3300.00	0	3300		Major - first hour is free of charge contingency: 0.7 ratio applied to number of drillholes (Auplata, Couriège)	
		demobilization	1	0.00	0.00	3300.00	0	3300			
		moves	35	145.81	125.05	127.00	4 377	4 445			
		standby	25	117.59	100.84	127.00	2 521	3 175			
	drilling	meters - total	3470							assumption: based on A2 thickness (lithologic code for colluvium and organic soil), 30 m regolith	
		meters in regolith (HQ)	1440	117.59	100.84	75.00	145 217	108 000			
		meters in bedrock (NQ)	2030	105.36	90.36	65.00	183 424	131 950			
		orientation tool	1	2800.00	2401.28	2000.00	4 803	4 000			
	other	core box	1156	3.90	3.34	11.50	3 866	13 294			
							382 268	373 646			
auplata drilling supervision	manpower	project geologist	1			unit cost (EUR) based on Auplata	5800	cost (EUR) based on Auplata	14 210	+30 days after end of works for core logging and sampling +30 days after end of works for core logging and sampling	
		field geologist	2			5800	28 420				
		geologist intern	1			600	870				
		field technician	1			3800	5 510				
		drill core Sawyer	1			4500	6 525				
		shovel operator	1			5400	7 830				
		equipment	half-core sample bags	2206			1.32	2 912	6% reference analytical material, 0.88 EUR for quarter-core sample bags, 0.88x1.5 = 1.32 EUR for half-core sample bags		
	polyweave bags	551			0.67	369					
	core saw	1			5000	5 000					
	diamond blade	3			260	780					
	control blank	41			9.4	385					
	Certified Reference Material	41			6.3	257					
	miscellaneous	1			2000	2 000					
	assay	FILAB analysis	2206			15	33 090	5% control samples sending half-core samples (5.1 kg) sending half-core samples (5.1 kg)			
		ALS analysis	110			17.9	1 969				
		Sample transport - Surinam	2206			1	11 172				
		Sample transport - Canada	110			10	5 571				
	fuel	quad bikes	783			td	1.42	1 112	considering 49 days of drilling (14 people) plus 30 days of geological logging (3 people)		
		fuel delivery									
		shovel	27000			1.15	31 050				
		drill rig	21750			1.15	25 013				
	administrativ	administrative management	1			5500	5 500	one flight every ten days			
food		699			25	17 475					
transport	flight Cayenne - Yaou (round trip)	5			3680	18 400					
core shed and core yard											
manpower	carpenter	0			4500	-					
	helper	0			3400	-					
							225 418				
auplata field qa/qc	manpower	project geologist	1			unit cost (EUR) based on Auplata	5800	cost (EUR) based on Auplata	967	mobilization could be optimized with +30 days logging phase mobilization could be optimized with +30 days logging phase	
		field geologist	1			5800	967				
		field technician	2			3800	1 267				
		drill core Sawyer	1			4500	750				
		equipment	quarter-core sample bags	150			1.32	198	already purchased for drilling		
	polyweave bags	19			0.67	13					
	core saw	0			5000	-					
	diamond blade	1			260	260					
	miscellaneous	1			1000	1 000					
	assay	FILAB analysis	150			15	2 250	5% control samples sending quarter-core samples (2.5 kg average) sending quarter-core samples (2.5 kg average)			
		ALS analysis	7			17.9	125				
		Sample transport - Surinam	150			1	380				
		Sample transport - Canada	7			10	177				
administrativ	administrative management	1			1500	1 500	project geologist is already counted in +30 days logging task				
food		25			25	625					
							10 478				
auplata bulk density	manpower	field geologist	1			unit cost (EUR) based on Auplata	5800	cost (EUR) based on Auplata	2 320	bulk density apparatus	
		field technician	1			3800	1 520				
	equipment	water bath system	1			1000	1 000				
		electronic scale	1			250	250				
		miscellaneous - bulk density	1			250	250				
	food		24			25	600				
							5 940				
subcontractor collar survey		mobilization/demobilization	1			unit cost (EUR) based on industry	3500	cost (EUR) based on industry standards	3 500	assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana) assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana) assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana) assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana) assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana)	
		tying survey with site datum	1			1500	1 500				
		establishing control points	1			3000	3 000				
		measuring drillhole location	36			100	3 600				
		data processing	1			1000	1 000				
									12 600		
		Grand Total							636 704		EUR

number of days in a month	30
12 hrs shift	
day shift and night shift	
1 rig	
drilling rate = 40 m / shift	
=1210 m / 40 m = 31 shifts	31
days	16
hours / shift	12
saprolite thickness (m)	45
proportion intervals to be sampled in core dri	60%
sample length (m)	1
6% proportion of qa/qc samples (total) per dri	106%
number half-core sample bags in one polywe	4
number of meters diamond blade	800
2% proportion of control blanks per drillhole	2%
2% proportion of CRM per drillhole	2%
boart longyear - HQ diameter (m)	0.064
boart longyear - NQ diameter (m)	0.048
bulk density	2.8 assumption based on Dorlin
half-core volume (NQ), 1 m length	0.002
half-core weight (NQ) [t], 1 m length	0.005
half-core weight (NQ) [kg], 1 m length	5.1
monthly fuel consumption (L) - quad bike	180
number of quad bikes	3
time (h) required for a shovel to clear a platfo	3
hourly fuel consumption (L) - shovel	250
fuel consumption (L) per shift - drill rig	250
number people - drilling	14
number people - +30 days logging	3
cost (min) - helicopter	23
flight duration (min)	80
construction duration (m) - core shed and cor	0 n/a
number of Guyanor drillhole resampled	3 average Guyanor drillhole length (130 m)
number of samples to be collected per hole	30 1-m sample, recommendation from David Young
number of meters resampled	90
number of days required for resampling	4 based on a 40 m-rate
number quarter-core sample bags in one poly	8
number of meters diamond blade	800
quarter-core weight (NQ) [kg], 1 m length	2.5
number people - qa/qc	5
price CRM	10.00 CAN, based on Analytical Solutions Ltd Canada
price blank	30 CAN, based on Analytical Solutions Ltd Canada
number of lithologies at Chaina (approx.)	15
number of samples to be measured for densit	30
number of samples to be measured for densit	450
number of days required for measurements	12 based on a 40-samples rate
number people - bulk density	2

exchange rate 19/04/2018	1 EUR =	1.239 USD
	1 USD =	0.807 EUR
	1 EUR =	1.5974 CAN
exchange rate Auplata 2017	1 EUR =	1.063 USD
	1 USD =	0.941 EUR
correction factor 2015 to 2017	0.857598	

chaina

			quantity - count	unit cost (EUR 2015 *) based on Major	unit cost (EUR) based on Major	unit cost (EUR) based on PFG	cost (EUR) based on Major	cost (EUR) based on PFG	comment	
drilling subcontractor	manpower	foreman	1	23.52	20.17	37.75	3 752	7 022	34 infill drillholes, 1 check twin hole	
		driller	2	11.53	9.89	35.00	3 678	13 020		
		drill helper	4	9.61	8.24	22.00	6 132	16 368		
		mechanic	n/a	0.00	0.00	35.00	-	-		
	mobilization	mobilization	1	0.00	0.00	3300.00	0	0		Major - first hour is free of charge contingency: 0.7 ratio applied to number of drillholes (Auplata, Couriège)
		demobilization	1	0.00	0.00	3300.00	0	0		
		moves	9	145.81	125.05	127.00	1 125	1 143		
		standby	7	117.59	100.84	127.00	706	889		
	drilling	meters - total	1210							assumption: based on A2 thickness (lithologic code for colluvium and organic soil), 30 m regolith
		meters in regolith (HQ)	450	117.59	100.84	75.00	45 380	33 750		
meters in bedrock (NQ)		760	105.36	90.36	65.00	68 671	49 400			
other	orientation tool	1	2800.00	2401.28	2000.00	2 401	2 000			
	core box	403	3.90	3.34	11.50	1 348	4 635			
							133 194	128 226		
auplata drilling supervision						unit cost (EUR) based on Auplata	cost (EUR) based on Auplata			
	manpower	project geologist	1			5800	8 797	+30 days after end of works for core logging and sampling		
		field geologist	2			5800	17 593	+30 days after end of works for core logging and sampling		
		geologist intern	1			600	310			
		field technician	1			3800	1 963			
		drill core sawyer	1			4500	2 325			
		shovel operator	1			5400	2 790			
	equipment	half-core sample bags	769			1.32	1 015	6% reference analytical material, 0.88 EUR for quarter-core sample bags, 0.88x1.5 = 1.32 EUR for half-core sample bags		
		polyweave bags	192			0.67	129			
		core saw	1			5000	5 000			
		diamond blade	1			260	260			
		control blank	14			9.4	131	2% control blank [2.5 kg blank - Analytical Solutions Ltd Canada]		
		Certified Reference Material	14			6.3	88	2% CRM [60 g CRM - Analytical Solutions Ltd Canada + 4.25 CAN]		
	assay	FILAB analysis	769			15	11 535			
		ALS analysis	38			17.9	680	5% control samples		
		Sample transport - Surinam	769			1	3 894	sending half-core samples (5.1 kg)		
		Sample transport - Canada	38			10	1 924	sending half-core samples (5.1 kg)		
	fuel	quad bikes	279			1.42	396			
		fuel delivery			tdb					
		shovel	7500			1.15	8 625			
administrativ	administrative management	1			5500	5 500				
	food	307			25	7 675	considering 49 days of drilling (14 people) plus 30 days of geological logging (3 people)			
transport	flight Cayenne - Yaou (round trip)	2			3680	7 360	one flight every ten days			
core shed and core yard	manpower	0			4500	-				
	helper	0			3400	-				
							98 904			
auplata field qa/qc						unit cost (EUR) based on Auplata	cost (EUR) based on Auplata			
	manpower	project geologist	1			5800	773	mobilization could be optimized with +30 days logging phase		
		field geologist	1			5800	773	mobilization could be optimized with +30 days logging phase		
		field technician	2			3800	1 013			
		drill core sawyer	1			4500	600			
	equipment	quarter-core sample bags	90			1.32	119			
		polyweave bags	12			0.67	8			
		core saw	0			5000	-	already purchased for drilling		
		diamond blade	1			260	260			
		miscellaneous	1			1000	1 000			
	assay	FILAB analysis	90			15	1 350			
		ALS analysis	4			17.9	72	5% control samples		
		Sample transport - Surinam	90			1	228	sending quarter-core samples (2.5 kg average)		
		Sample transport - Canada	4			10	101	sending quarter-core samples (2.5 kg average)		
administrativ	administrative management	1			1500	1 500				
food		20			25	500	project geologist is already counted in +30 days logging task			
							8 298			
auplata bulk density						unit cost (EUR) based on Auplata	cost (EUR) based on Auplata			
	manpower	field geologist	1			5800	2 320			
		field technician	1			3800	1 520			
	equipment	water bath system	1			1000		bulk density apparatus		
		electronic scale	1			250				
miscellaneous - bulk density		1			250					
food		24			25	600				
							4 440			
subcontractor collar survey						unit cost (EUR) based on industry	cost (EUR) based on industry standards			
	mobilization/demobilization	tying survey with site datum	1			3500		assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana)		
		establishing control points	1			1500		assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana)		
		measuring drillhole location	1			3000		assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana)		
		data processing	1			100	1 000	assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana)		
				1			1000		assumption based on industry standards (check with subcontractors in French Guyana)	
			1			1000				
							1 000			
Grand Total							245 835	EUR		



Appendix 11

Auplata source files for estimate

Campagne de forages carottés	Métré total: 25 000m
PER COURIEGE AUPLATA	

phase 1: forages d'exploration, phase 2: forages à maille serrée

		Major			ProForage		
		Unité	Coûts unitaires (€)	<i>Total par mois: (pour 2 shifts de <u>12</u> heures, 26 jours /mois)</i>	Unité	Coûts unitaires (€)	<i>Total par mois: (pour 2 shifts de <u>10</u> heures, 26 jours /mois)</i>
Personnel (préciser le nombre)	Contremaîtres	(1 total) heure *	23.52	16 933	(1) heure	37.75	9815
	Foreurs	(2 total, 1 per shift) heure	11.53	8 783	(2) heure	35	2100
	Aides-foreurs	(6 total, 2 per shift) heure	9.61	14 641	(2)heure	22	1320
	Mécaniciens	(4 total, brought in from Suriname as req'd)heure *	0.00	0	(1) heure	35	
Période de	Mob	1	0	3rd party costs only - Major pays Paramaribo to border, Auplata pays border to drill site	1	3300	/
	Demob	1	0		1	3300	/
	Move	heure	145.81	first hour of each move is free of charge	heure	127	/
	Standby	heure	117.59	/	heure	127	/
Forage	Coût forage (HQ) (matériel compris) en saprolite	1m	117.59	/	1m	75	/
	Coût forage (NQ) (matériel compris) en bedrock	1m	105.36	/	1m	65	/
	Forage orienté	1	145.81	plus monthly tool rental	1	2000	/
Divers	Caisse de carotte	1	3.90	2.4 M's/HQ box & 3 M's per NQ box plus freight @ 12%, box is complete with lid & dividers	1	11.5	/
	Divers		0				/

Foreign exchange rate Euro to USD

0.940733772

Where costs above are in USD they are multiplied by this rate to get Euro equivalent

* - supervisor & mechanics will remain on Suriname's payroll

Estimation forages PER Couriège		Coût unitaire	8000m Campagne de 5 mois (dont 120 jours de foration)	4000m Campagne de 3 mois (dont 60 jours de foration)
Personnel Auplata	1 stagiaire pour plateforme de forage	600	3 000.00	1 800.00
	2 géologue suivi de la foreuse (jour et nuit)	5800 x2	58 000.00	34 800.00
	1 géologue pour logging carottes (env. 80m /j)	5800	34 800.00	23 200.00
	1 technicien géologue pour aide logging et échantillonnage	3800	22 800.00	15 200.00
	1 scieur	4500	22 500.00	13 500.00
	1 Operateur pelle	5400	20 250.00	12 150.00
Analyses	Sacs à échantillons 4000	0,88 € /sac tissu (Serv Explor Rouyn)	3 520.00	1 760.00
	Sacs de riz	600 sacs	400.00	200.00
	Scie à carottes	5000	5 000.00	5 000.00
	Disques de scie à carotte	260x10	2 600.00	1 300.00
	Analyses FILAB	3000x 15	45 000.00	30 000.00
	Analyses ALS	300x 17,9	5 370.00	3 580.00
	Envois échantillons (Surinam)	2 kg par échant. (1 € / kg)	6 000.00	4 000.00
	Envois échantillons (Canada)	1 kg par échant. (10 € / kg)	3 000.00	2 000.00
Carburants	Carburants (quads)	900L x 1,42 €	1 278.00	766.80
	Livraison gasoil Couriège	?		
	Carburants (pelle plateforme forage)	19500L (250x26x3) x 1,15€	22 425.00	14 950.00
	Carburant foreuse	250L /j (PRF) Soit 30 000L x 1,15€	34 500.00	17 250.00
Dossier adm	Dossier adm	5500	5 500.00	5 500.00
Divers	Nourriture (PRF 6 et Auplata 7)	13x15	30 712.50	18 427.50
	Equipements divers (camp et forages)		1 000.00	1 000.00
	Transports CAY DM, pirogue	2x200x4.5x5	9 000.00	5 400.00
	Hébergement sur CAY	80x5x4	1 600.00	1 600.00
	divers et imprévus	20 000	20 000.00	20 000.00
Logging	Construction carbets pour logging	1 mois à deux (charpentier 4500+ manœuvre 3400)	12 900.00	12 900.00
	Construction carothèque			
ProForage	Mob, démob, move, caisse carotte...		101 841.00	54 420.50
	métré total	*	559 000.00	279 500.00
Total (euros)			1 031 996.50	580 204.80

1 mois de plus pour logging

1 mois de plus pour logging

75% du temps

*	Coût forage (HQ) (matériel compris) en saprolite	75	225 000.00	112 500.00
	Coût forage (NQ) (matériel compris) en bedrock	65	325 000.00	162 500.00
	Forage orienté	2000	9 000.00	4 500.00

Estimation pour 8000m (forage exploration)

Métré (m)	8000
Avancement en m par poste (de 12 h)	40
Nombre de jours de travail par mois	26
Jours de forage	100

			PFG (2 shift de 10h) estimation pour 4,5 mois		
Coût métré	Coût forage (HQ) (matériel compris) en saprolite		75	225 000.00	112 500.00
	Coût forage (NQ) (matériel compris) en bedrock		65	325 000.00	162 500.00
	Forage orienté		2000	9 000.00	4 500.00
			Total:	559 000.00	279 500.00
Personnel	Contremaitres	à la charge d'Auplata pour Major	n/a		
	Foreurs		18900	8 505.00	4 252.50
	Aides-foreurs		11880	5 346.00	2 673.00
	Mécaniciens			-	
Période de	Mob		3300 et PS>COU	3 500.00	3 500.00
	Demob		3300 et COU>PS	3 500.00	3 500.00
	Move		127	-	
	Standby		127	11 430.00	5 715.00
Foreuse			70e/h	32 760.00	16 380.00
Divers	Caisse de carotte		11.5	36 800.00	18 400.00
Total				101 841.00	

Estimation pour 8000m (forage exploration)

Métré (m)	8000	
Avancement en m par poste (de 12 h)	40	
Nombre de jours de travail par mois	26	soit
Jours de forage	100	3.8461538 mois

			Major (2 shift de 12h) estimation pour 4 mois		PFG (2 shift de 10h) estimation pour 4,5 mois	
Coût métré	Coût forage (HQ) (matériel compris) en saprolite		117.59	352 770.00	75	225 000.00
	Coût forage (NQ) (matériel compris) en bedrock		105.36	526 800.00	65	325 000.00
	Forage orienté		145.81	8 748.60	2000	9 000.00
			Total:	888 318.60	Total:	559 000.00
Personnel	Contremaitres	à la charge d'Auplat pour Major	16933	-	n/a	
	Foreurs		8783	67 561.54	18900	7 560.00
	Aides-foreurs		14641	56 311.54	11880	4 752.00
	Mécaniciens			-		-
Période de	Mob		SLM>COU		3300 et PS>COU	
	Demob		COU>SLM		3300 et COU>PS	
	Move		145.81	23 329.60	127	-
	Standby		117.59	10 583.10	127	11 430.00
Foreuse				70e/h	32 760.00	
Divers	Caisse de carotte		3.9	16 000.00	11.5	36 800.00
Total				1 062 104.38		652 302.00

Autre:

Personnel Auplata	1 géologue pour plateforme de forage	
	2 géologues pour logging carottes (env. 80m /j)	
	1 technicien géologue	
	1 scieur	
	2 manoeuvres	
	1 Cuisinier	
	1 Operateur pelle	
Analyses	Sacs à échantillons (38 x 48 cm) -	
	Sacs de riz	
	Scie à carottes	
	Disques de scie à carotte (260 €/d)	
	Analyses FILAB	
	Analyses ALS	
	Envois échantillons (Surinam)	
Envois échantillons (Canada)		
Carburants	Carburants (quads)	
	Carburants (pelle)	
	Carburant foreuse	
Divers	Nourriture	
	Equipements divers (camp et forages)	
	Informatique (consommables)	
	Transports camion	
	Transport (hélico ou avion)	
	Voyages employés étrangers	
Hébergement sur CAY		
Logging	Construction carbets pour logging	
	Construction carothèque	

PRICING SUBMISSION

Auplata SA

Projet: Guiane Française

Date: November 27, 2015

Mètres a Foré: 25,000

Foreuse: une UDR200 sur chenille

Profondeur estimé: 60 mètres a 80 mètres

Expiration de la citation: Dec 31, 2015

MAJOR

Partners on the Ground

Item 1: Sondage carottés -Surface

Compteur au mètre, tarif USD (et compris le diesel)

Item	Description	Référence d' Unité	Calculations de Paiement	Taux	
				HQ	NQ
1.1	00 - 50 metres	Du metre	Taux unitaire multiplié par le nombre de mètres forés et vérifié par le directeur	\$ 125.00	n/a
1.1	30 - 50 metres	Du metre	Taux unitaire multiplié par le nombre de mètres forés et vérifié par le directeur	n/a	\$ 112.00
1.1	50 - 100 metres	Du metre	Taux unitaire multiplié par le nombre de mètres forés et vérifié par le directeur	n/a	\$ 118.00

Item 2: Autre Taux

Item	Description	Calculations de Paiement	Unité	Taux de l'unité en USD
2.1	Mobilisation (Paramaribo a Albina)	n/a	n/a	Major
2.2	Demobilisation (Albina a Paramaribo)	n/a	n/a	Major
2.3	Mobilisation (Albina au site de forage)	n/a	n/a	Auplata
2.4	Demobilisation (site de forage a Albina)	n/a	n/a	Auplata
2.5	Déplacement entre les trous de forage	Déplacement spécifié a heure, sans frais pour la première heure de chaque déplacement	A l'heure	\$ 155.00
2.6	Taux de travail (Foreuse avec équipage)	Taux spécifié par heure, les travaux supplémentaire non relié au forage.	A l'heure	\$ 155.00
2.7	Taux de stand by (équipage seulement)	Taux spécifié par heure, pour les délais < = 12 heures, comme demandé par Auplata	A l'heure	\$ 125.00
2.8	Standby a longue durée	A l'option de Auplata - équipage reste sur le site	A l'heure	\$ 95.00
2.9	Standby a longue durée	A l'option de Auplata - équipage mobilisation/mob, frais de transport	Au coût réel	a dépens
2.10	test d' orientation	Sur demande de Auplata	A l'heure	\$ 155.00
2.11	Location d'outil Reflex		Au mois	\$ 2,800.00
2.12	équipement de forage	Toutes les boues, additifs, forets et toutes les fournitures de forage	n/a	Major
2.13	Core boxes	Fourni par Major et en retour, chargé a Auplata au coût réel.	n/a	Auplata
2.14	Matériel perdu dans le trou	Sans égard à la cause de tout équipement perdu dans le trou, que le coût de ces équipements doit être imputé à Auplata, au taux de 50 % du coût	Au coût réel	50% du coût
2.15	Carburant Diesel	Carburant diesel doit être fourni par Auplata au chantier de forage et retour chargé a Major au prix de base plus 15%.	Au litre	\$ 1.29
2.16	Utilisation du transporteur sur chenilles Morooka	Taux spécifié par heure pour utiliser en auxiliaire, par demande du client	A l'heure	\$ 70.00

Remarque : Sauf indication contraire, le taux unitaires comprennent tout le Personnel et l'équipement du fournisseur requis pour exécuter les Services

Item 3: Autre Considerations

Item	Description	Consideration
4.1	Accord officiel de forage	Cette tarification décrit la structure des prix base pour former un accord de forage proprement dit. Il peut avoir d'autres questions, et compris des coûts qui peuvent être imputables à figurer dans un tel accord.
4.2	Clause d'indexation du coût decarburant	Calculé sur la base décidé et applicable, si le coût du carburant dépasse 1,29 \$ / l (prix de base USD) de plus de 5 %
4.3	Taux d'échange (monnaie)	Les tarifs fournis dans ce but sont en dollars américains et ont été calculées à un Euro à taux USD de 1,063 USD par 1,00 Euro, facturation des services de forage seront en euros convertis au taux forex en vigueur à compter de la date de facturation, ajustement de forex de calcul basé sur l' accepté de formule applicable si les changements dans l'Euro/USD dépassent 5 % (augmentation ou diminution) appliquée à Euro local provenant de frais y compris les coûts du travail & avantages , retour chargé des frais de carburant et des fournitures locales.
5.2	Facture et Paiement	Le travail sera facturé deux fois par mois et le paiement est dû dans les 30 jours suivant la date de la facture
4.4	Douane	Auplata aidera Major dans l'importation et la compensation de tous les équipements et fournitures par l'importation desdits équipements et fournitures sans frais aux principales (Prestataire)
4.5	Embauchement des Employés	Auplata aidera a Major en matière d'emploi des travailleurs 1) fournissant des aides foreurs, comme demandé par Major et 2) employant les foreurs/ superviseur de forage, telles que fournis par Major, et chargé tous les coûts d'emploi d'assistance a Major.
4.6	Début des travaux prévus	Environ le 1er mars 2016
4.7	Horaire de travaille	14 jour de travaille avec 14 jour de conger a 12 heure par poste et sans travaille le Dimanche
4.8	Equipement de forage	Une foreuse UDR200, un Marooka1500, réservoir de carburant, 1 ou 2 pick-up, deux pompe a l'eau, deux Kubota UTV
4.9	Logement et nourriture	Nourriture et logement doit être fourni par Auplata sans frais à le prestataire.
5	Espace de dépôt et réparation	Auplata fourniras un installation de dépôt et de réparation suffisante sans frais au prestataire de services.
5.1	Transportation fluvial.	Auplata fournira une barge fluvial pour le transport des travailleurs, l'équipement et fournitures sans frais à Major.
5.3	Dépôt de garantie	La société fournira un dépôt de garantie de 200 000 \$ avant le début de tout travail de forage


Marc Turcot, Country Manager, Major Drilling Guyana Shield

www.majordrilling.com

PRICING SUBMISSION

Auplata SA

Project: French Guyana

Date: November 27, 2015

Project Meters: 25,000

Drilling equipment: one UDR200 on tracks

Hole Depths: 60 meters to 80 meters

Quote expiry: Dec 31, 2015

MAJOR

Partners on the Ground

Item 1: Diamond Core Drilling - from Surface

Meter Rates in USD (including diesel)

Item	Description	Unit of Measure	Method of Payment	HQ	NQ
1.1	00 - 50 metres	Per metre	Unit rate multiplied by number of meters drilled and verified by Principal	\$ 125.00	n/a
1.1	30 - 50 metres	Per metre	Unit rate multiplied by number of meters drilled and verified by Principal	n/a	\$ 112.00
1.1	50 - 100 metres	Per metre	Unit rate multiplied by number of meters drilled and verified by Principal	n/a	\$ 118.00

Item 2: Other Rates

Item	Description	Method of Payment	Unit of Measure	Unit Rate in USD
2.1	Mobilisation (Paramaribo to Albina)	n/a	n/a	Major
2.2	Demobilisation (Albina to Paramaribo)	n/a	n/a	Major
2.3	Mobilisation (Albina to drill site)	n/a	n/a	Auplata
2.4	Demobilisation (drill site to Albina)	n/a	n/a	Auplata
2.5	Moves between holes	Specified work rate per hour, no charge for the first hour of each move	Per hour	\$ 155.00
2.6	Work rate (rig & crew)	Specified rate per hour, for all auxiliary drilling related work	Per hour	\$ 155.00
2.7	Stand-by rate (crew only)	Specified rate per hour, for delays <= 12 hours as requested by Auplata	Per hour	\$ 125.00
2.8	Long term standby	At Auplata's option - crew remains at site	Per hour	\$ 95.00
2.9	Long term standby	At Auplata's option - crew demob/mob, transportation costs	Actual costs incurred	Cost +
2.10	Orientation testing	At Auplata's request	Per hour	\$ 155.00
2.11	Rental of Reflex tool		Per month	\$ 2,800.00
2.12	Drilling supplies	All muds, additives, drill bits, and all downhole supplies	n/a	Major
2.13	Core boxes	Supplied by Major and back charged to Auplata at landed cost	n/a	Cost
2.14	Equipment lost down hole	Without regard to the cause of any and all equipment lost down the hole the cost of such equipment shall be charged to Auplata at the rate of 50% of cost	Actual landed cost	50% of cost
2.15	Diesel fuel	Diesel fuel is to be supplied by Auplata to the drill site and back charged to Major at the base price.	Per litre	\$ 1.29
2.16	Use of Morooka tracked carrier	Specified rate per hour for auxiliary use by client request	Per hour	\$ 70.00

Note: Unless otherwise specified, unit rates include all Personnel and Supplier's Equipment required to perform the Services

Item 3: Other Considerations

Item	Description	Consideration
4.1	Formal drilling agreement	This pricing quote outlines the basic pricing structure to form the basis for the actual drilling agreement. There may be other issues including costs which may be chargeable to be included in such an agreement.
4.2	Fuel cost escalation clause	Calculated based on agreed to formula applicable if fuel costs exceed \$1.29 /L (USD base price) by more than 5%
4.3	Forex clause	The rates supplied in this bid are in USD and have been calculated at a Euro to USD rate of \$1.063 USD per 1.00 Euro, invoicing of drilling services will be in Euro's translated at the forex rate current as of the billing date, forex adjustment by calculation based on agreed to formula applicable if changes in the Euro/USD exceed 5% (increase or decrease) as applied to local Euro sourced costs including labor & benefits costs, back charged fuel costs, and local supplies.
5.2	Invoicing & payment	Work will be invoiced bi-monthly and payment is due within 30 days from the date of the invoice
4.4	Customs clearing	Auplata will assist Major in the importation and clearing of all equipment and supplies by importing said equipment and supplies at no cost to Major
4.5	Employment of workers	Auplata will assist Major in employment of workers by: 1) supplying helpers, as requested by Major, and 2) employing drillers and a drill supervisor, as provided by Major, and back charging all related helper, driller, and supervisor employment costs back to Major
4.6	Work commencement	On or about March 1st, 2016
4.7	Work schedule	14 days on and 14 days off, two shifts of 12 hours duration each per work day, no work on Sundays
4.8	Equipment	One UDR200 drilling rig on tracks, one tracked Marooka, two pick-up trucks, fuel tank, two water supply pumps, two UTV's
4.9	Board & lodging	Board & lodging is to be provided by Auplata at no cost to the contractor.
5	Storage & repair facilities	Auplata will make available sufficient storage area and repair facilities at no cost to the contractor.
5.1	River transportation to/from site	Auplata will supply a barge for river transportation of workers, equipment, and supplies at no cost to Major.
5.3	Deposit required	The company will provide a security deposit of \$200,000 before the start of any drilling work


 Marc Turcot, Country Manager, Major Drilling Guyana Shield

www.majordrilling.com

CONTRAT DE FORAGE AU DIAMANT DE SURFACE

Entre les soussignés:

PRO FORAGE GUYANE SASU
1, PLAZZA MARENGO - PRIVATE MAIL N°92
Z.I. COLLERY II - 97300 CAYENNE
Tél : 0694 93 01 50 - comptable@proforage.com

ci-après dénommé "Le Prestataire"
D'UNE PART

Et :

AUPLATA
Zi, Dégrad des Cannes
97 354 REMIRE MONTJOLY
Tél :
Fax :

ci-après dénommé "Le Client"
D'AUTRE PART

1. OBJET DU CONTRAT

1.1 Le Prestataire s'engage à exécuter un minimum de **25 000 mètres** linéaires de forage au diamant de diamètre **HQ** et **NQ** sur les concessions minières de **PER COURIEGE** situées en Guyane Française. Les forages se feront principalement sur le secteur à l'Ouest de la mine de Dieu-Merci, commune de Ste-Élie. Le Prestataire déclare avoir les connaissances nécessaires pour forer ce type de terrain avec un maximum de récupération.

1.2 Le début des travaux est prévu le **Février 2016**

Concession	Pays	Nombre minimum de mètre à forer
PER COURIEGE	Guyane Française	25 000 mètres linéaires

1.3 Le forage mentionné ci-dessus sera sujet aux prix et conditions que Le Client s'engage à payer au Prestataire selon les clauses suivantes.

Préciser la devise : EURO €

2. COÛTS ABSORBES PAR LE PRESTATAIRE

2.1. Le Prestataire s'engage à fournir tout l'équipement, le personnel et toutes les fournitures nécessaires à l'exécution de son travail pour toute la durée du contrat et à en absorber les coûts. Les équipements sont les suivants :

- Une (1) foreuse hydraulique avec tout le matériel et les accessoires requis pour les faire fonctionner et produire des carottes de forages;
- Un tombereau de transport;
- Un contremaître si nécessaire;
- Un nombre suffisant de véhicules, tels que des quads et camionnettes pour le transport du personnel du Prestataire et les matériaux de forage et d'entretien;
- Un poste à souder avec le matériel nécessaire pour la période de forage;
- Tous les lubrifiants, graisses, achetés localement pour l'entretien du matériel et les consommables (filtres, etc...);
- Toute pièce servant à la réparation des machines, pièces achetées sur place ou à l'étranger, de même que toute réparation qui sera effectuée dans des ateliers locaux;
- Pour la protection de l'environnement, Le Prestataire prévoira aussi l'achat des kits de secours de nettoyage d'hydrocarbures et des trousse de secours médicales à placer dans chaque véhicule pour toute la durée de la campagne;
- La liste n'est pas exhaustive.

Il est précisé que le personnel détaché par Le Prestataire devra détenir toutes les autorisations et tous les permis pour travailler sur la Région Guyane.

2.2. Si Le Prestataire paie pour un service, des fournitures ou des équipements qui ne figurent pas dans ce contrat et dû à un imprévu, les frais seront à sa charge. Si les fournitures ont été demandées par un représentant du Client, ou si Le Prestataire a au préalable obtenu l'accord du Client, celui-ci prendra en charge les frais d'achat et de transport.

3. COÛTS SUPPORTES PAR LE CLIENT

- Mobilisation et démobilité de La Carapa jusqu'à PER COURIEGE et retour compris pour la foreuse et tout l'équipement de forage qui est présentement sur place;
- Achat du gasoil ainsi que le transport de celui-ci jusqu'au PER COURIEGE;
- Hébergement et nourriture pour les employés de Prestataire;
- Gardiens de sécurité à l'emplacement de la foreuse, si nécessaire;
- Une pelle mécanique de location pour la préparation des plates-formes de forages;
- Le plan d'urgence en cas d'accident pour évacuation immédiate vers un centre de soins médicaux.

4. PRIX DU FORAGE DE DIAMETRE HW

4.1. De 0 à 100 mètres = 75.00€

4.2. Pour le forage des mort-terrains(*), l'alésage en HW sera inclus dans le coût au mètre ainsi que le retrait du tubage de HW.

*Définition de "mort-terrain" : correspond aux roches oxydées (latérite et saprolite) situées au-dessus de la roche dure.



**PRO FORAGE
GUYANE**

1 Piazza Marengo - PM92
Z.I. Colleury II - 97300 CAYENNE
Tél : 05.94.38.80.60
Email : comptable@proforage.com
SIRET : 802 505 024 00025
APE : 4313Z

5. PRIX DU FORAGE DE DIAMETRE HQ et NQ DANS LA ROCHE

5.1. Dans la roche, le carottage sera effectué en diamètre HQ-NQ

HQ : De 0 à 300 mètres = 75.00€

NQ : De 0 à 300 mètres = 65.00€

6. PENETRATION DU MORT-TERRAIN

6.1. Il est entendu que Le Client ne sera pas obligé de payer au Prestataire les frais encourus lors d'un forage qui n'a pas pu atteindre une profondeur de 30 mètres linéaires de pénétration dans le mort-terrain.

7. RECUPERATION DE SAPROLITE

85% et plus du forage	100% du prix
Entre 75 et 85%	85% du prix
Entre 50 et 75%	50% du prix
Moins de 50%	Le forage doit être refait gratuitement sur un emplacement proche

8. MATERIEL ABANDONNE DANS LES FORAGES

8.1. Le Client ne demandera jamais au Prestataire d'abandonner du matériel dans les trous de forages. Toutefois si la récupération du matériel s'avère impossible le prix du matériel perdu sera partagé entre Le Client et Le Prestataire. Dans le cas où une erreur est constatée et due aux foreurs, Le Prestataire prendra les frais à sa charge.

8.2. Un tubage en PVC d'une longueur appropriée sera laissé au collet des sondages complétés si nécessaire.

9. TEST D'ORIENTATION

Le Prestataire s'engage à effectuer gratuitement les tests d'orientation des forages avec un appareil REFLEX Multishot. En cas de panne du REFLEX, la location sera suspendue jusqu'à l'arrivée de l'appareil de remplacement. Le Prestataire s'engage à fournir un système EASY-SHOT sur place en cas de panne du REFLEX. Le Client règlera le coût de location de 1625,00€ par mois pour l'appareil fourni par Le Prestataire. Un orienteur de carotte pourra aussi être loué à la demande du Client au coût de 1 365,00€ par mois.

10. ALESAGE ET LAVAGE DE TROU

10.1. Si l'alésage ou "reaming" est nécessaire pour permettre la poursuite d'un forage, cette opération sera facturée au 1/3 du prix au mètre pour la portion nécessitant l'alésage.

10.2. Si le lavage de trou est nécessaire pour permettre la poursuite d'un trou de forage, cette opération sera facturée au coût. Des explications seront fournies au Client.

11. ABANDON DE FORAGE

11.1. Si Le Prestataire est dans l'impossibilité de poursuivre un forage jusqu'à la profondeur prévue à cause de la nature du terrain, Le Prestataire peut abandonner le forage et Le Client s'engage à payer jusqu'à la profondeur atteinte, sous réserve de l'exception prévue à l'article 6 ci-dessus.

12. DEMENAGEMENT ENTRE LES SITES DE FORAGES ET LES PROJETS

12.1. Le Client ne sera pas facturé pour les déplacements dans un rayon de 1 000 mètres. Pour les déplacements dans un rayon de plus de 1 000 mètres Le Client sera facturé tel précisé à l'article 16.

13. DELAIS

13.1. Tout délai demandé et/ou occasionné par Le Client sera facturé au taux horaire de la main d'œuvre. Il est entendu que, dans le cas où il est nécessaire de suspendre temporairement les travaux de forage, le représentant du Client devra avertir Le Prestataire au moins 8 heures à l'avance et sera facturé pour la période d'arrêt.

14. ARRÊT TEMPORAIRE

14.1. A la demande du Client, l'équipement qui demeure sur le site de forage pour un arrêt temporaire sera facturé au prix de 650,00€ par jour pour chaque foreuse en attente, n'excédant pas 30 jours ouvrables.

14.2. S'il advient que l'arrêt temporaire excède les 30 jours ouvrables permis à l'article 14.1, Le Prestataire se réserve le droit de retirer tout son équipement et son matériel du site de forage. Au-delà de ce délai, le contrat sera résilié de plein droit sans préavis ni indemnités de part et d'autres.

15. BOÎTES DE CAROTTES

15.1. Les boîtes seront achetées par Le Prestataire et vendues au Client au coût de **11.50€** par boîte de carotte. Ce prix comprend le transport du Canada jusqu'à l'entrepôt de PFG à La Carapa et le dédouanement. Le transport de l'entrepôt au site de forage est en sus. Les boîtes de carottes sont en plastiques et d'environ 1m de longueur.

16. TEMPS DE TRAVAIL

16.1 Les taux horaires suivants seront appliqués pour tout travail effectué :

Contremaître	37,75€ / heure
Foreur	35.00€ / heure
Aide foreur	22.00€ / heure
Mécanicien	35.00€ / heure
Foreuse	70.00€ / heure

17. APPROFONDISSEMENT D'ANCIENS FORAGES

17.1. Si Le Client désire approfondir un ancien forage, le nettoyage du forage jusqu'à la profondeur atteinte antérieurement ainsi que le déménagement et l'installation de l'équipement requis à cette fin seront facturés au taux du temps de travail de la main d'œuvre et de la foreuse.

18. MODIFICATION DE L'OBJET DU CONTRAT

18.1. Le Client aura le droit d'augmenter ou de diminuer l'étendue des travaux. En cas d'augmentation, le paiement se fera selon le présent contrat.

19. TRANSPORT DES CAROTTES

19.1. Les carottes seront remises au représentant du Client à un endroit accessible convenu entre les parties à la fin de chaque quart de travail.

20. NOURRITURE ET HEBERGEMENT

20.1. Les frais de repas et d'hébergement des employés du Prestataire seront sous la responsabilité du Client. Les boissons alcoolisées sont interdites sur les sites de forages.

20.2. Le Prestataire devra assumer une utilisation responsable de l'énergie, particulièrement l'usage des climatiseurs dans les bâtiments utilisés par les employés du Prestataire.

21. FACTURATION

21.1. Le Prestataire facturera Le Client le quinzième et le dernier jour de chaque mois pour les travaux effectués précédemment. Les factures seront payables dans les 30 jours suivants leurs émissions. Un intérêt de 15% par an sera appliqué sur celles dont le délai de paiement sera dépassé.

22. ACOMPTE A LA COMMANDE

22.1. Le Client versera un acompte à la commande à raison d'un montant de 200 000.00€. L'acompte devra obligatoirement être versé au moment de la signature du présent contrat.

23. LEGISLATION DU TRAVAIL

23.1. Le Prestataire s'engage à respecter toutes les règles et législations du code du travail en vigueur en Guyane Française.

24. ASSURANCE ET RESPONSABILITE

24.1. Le Prestataire s'engage à contracter une police d'assurance qui couvre ses véhicules, équipements et activités professionnelles. Cette assurance devra avoir une valeur de 5 000 000,00€ et Le Client sera co-

assuré en cas de réclamation. Une copie de la police sera remise au Client. Si un dépassement du contrat survient, la compagnie d'assurance devra en être informée par Le Prestataire et les mesures correctives appliquées.

25. LA REGLEMENTATION FORESTIERE

25.1. Le Client s'engage à respecter la réglementation relative au domaine forestier de l'Etat Français, géré par l'Office National de Forêts.

26. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET SANTE-SECURITE

26.1. Dans le cadre des opérations de forage et tous travaux connexes. Le Prestataire s'engage à respecter les réglementations pour la protection de l'environnement et les normes de sécurité et santé au travail en milieu forestier en vigueur dans la Région Guyane, ainsi que la méthode de travail envisagée pour les opérations de forage, tel que stipulées dans la Déclaration de Travaux et de Recherches ("Rapport n°R1304503") soumis à la Direction de l'Environnement de Développement Durable et du Logement de la Guyane par Le Client. Une copie du rapport sera transmise au Prestataire avant le début des opérations de forage.

26.2. Aussi, Le Prestataire maintiendra le site des travaux en état de propreté durant le cours de celui-ci. À la fin du contrat, il enlèvera tous les déchets et rebuts occasionnés par les travaux, de même que les équipements et matériels. De plus, il est entendu qu'à la fin du contrat tous les équipements, matériels et accessoires du Prestataire devront être ramenés dans un endroit sécuritaire et surveillé, en attente de la prochaine phase de travaux. Dans le cas où les services du Prestataire ne sont plus nécessaires, ceux-ci devront être complètement retirés du projet.

26.3. Le Prestataire pourra être tenu responsable des dommages envers l'environnement dans le mesure ou ses équipements ou son personnel en sont la cause.

26.4. De plus, Le Prestataire garantit au Client qu'il est familier avec les lois environnementales applicables en Guyane et dans la zone d'activité. Tous ses employés ont été préalablement informés et entraînés au respect de l'environnement en relation avec ses activités et aux règles de prévention des risques accidentels.

27. CONFIDENTIALITE

27.1. Aucune information géologique qui pourra venir à la connaissance des employés du Prestataire à l'occasion de l'exécution de ce contrat ne devra être dévoilée par aucun de ses employés. Le Prestataire devra informer ses employés de l'obligation contenue dans le présent article.

28. CONFLITS

28.1. Tout litige susceptible de s'élever entre les parties, relatif à la formation, l'inexécution ou l'interprétation du présent contrat, sera de la compétence exclusive du Tribunal de Commerce de La Région Guyane.

29. GENERALITES

- 29.1. Il est mutuellement entendu que le représentant du Client et le contremaître du Prestataire vont coopérer de façon à optimiser les carottes lors de la récupération et que la sécurité des travailleurs soit optimale.
- 29.2. Le Client doit au préalable obtenir tous les permis de passages sur terrains privés nécessaires avant le début des travaux. Les permis d'abattages auprès de l'ONF ainsi que tout autre permis requis par la loi concernant l'usage des terrains de l'Etat Français.
- 29.3. Le Prestataire ne garantit pas la direction des trous passé le collet.
- 29.4. Le Prestataire fournira les équipements de sécurité tels que gants spécialisés, masques spécialisés, bottes de chantier et autres équipements spécialisés pour la protection de ses employés en quantité suffisante pour toute la durée du contrat.
- 29.5. Le Prestataire devra en tout temps garder une discipline stricte vis-à-vis de ses employés. Le Prestataire devra remplacer tout employé jugé inapte où n'ayant pas l'expérience ou les compétences requises pour les tâches qui lui sont assignées. Le Prestataire et Le Client lutteront contre l'abus d'alcool et la présence de drogue sur le camp de travail. A la demande du Client, tout employé du Prestataire abusant de l'alcool ou de stupéfiants pourra être renvoyé et remplacé. Il en va de même pour tout employé se livrant à la vente de matériel, de marchandise, de lubrifiant ou de carburant. Les frais de transport, d'hébergement, de rotation de l'employé renvoyé ne sera pas pris en charge par le Client.
- 29.6. En cas de nécessité Le Prestataire s'engage à récupérer les résidus de forage (boues et sables) à les mettre dans des sacs et les remettre au responsable du Client. Si cette opération s'avère nécessaire, Le Client paiera un supplément de 3,25€ du mètre foré.
- 29.7. Le Client aidera à l'obtention de permis pour l'ensemble de l'équipement du Prestataire et de consommables de forage mobilisés pour le projet dans le cadre du contrat de forage, qu'il soit du Canada ou d'autres endroits. Pour cette délivrance de permis, Le Prestataire devra fournir, dans son intégralité, les détails douaniers de tous les équipements à importer et aussi de tous les consommables qui seront utilisés durant l'exécution du contrat.
- 29.8. Le Prestataire s'engage à faire ces travaux de bonne foi, sans gaspillage, interruption ou délai, sauf pour des raisons hors de son contrôle.
- 29.9. Le Prestataire accepte de se soumettre aux dispositions de toutes les lois et réglementation en vigueur dans la Région Guyane, incluant la totale responsabilité envers ses employés tel que requis par les lois françaises. Le Prestataire s'engage aussi à défendre Le Client et à le dégager de toute responsabilité contre toute réclamation ou nantissement de rétention pour main d'œuvre, matériaux, fournitures ou équipements utilisés lors de l'exécution du contrat. Le Prestataire ne peut transférer ni sous-traiter ce contrat sans avoir obtenu préalablement la permission écrite du Client.
- 29.10. En se soumettant aux obligations de ce contrat, ni Le Client, ni Le Prestataire ne seront responsables en cas de feu, de grève, d'évènements naturels, ou en cas de force majeure ou de tout autre évènement hors de leur contrôle.
- 29.11. Le Prestataire devra fournir un rapport écrit à la fin de chaque quart (exemple : distance forée, problèmes rencontrés, explications des temps d'arrêts et les solutions apportées). Le représentant du Client devra signer ce rapport tous les jours, ou au minimum chaque fin de semaine.



**PRO FORAGE
GUYANE**

1 Piazza Marengo - PM92
Z.I. Collely II - 97300 CAYENNE
Tél : 05.94.38.80.60
Email : comptable@proforage.com
SIRET : 802 505 024 00025
APE : 4313Z

30. COÛT DES MATERIAUX

Matériel		
Grosueur	NQ/NW	HQ/HW
3 mètres Casing (Tubage)	88,00 €	95,00 €
1,5mètres (Tubage)	78,50 €	144,00 €
0,6mètre (Tubage)	45,00 €	54,00 €
Shoe casing - (shoe bits) : (sabot de tubage)		
Casing shoe	265,25 €	295,00 €
Crown bit	325,00 €	354,25 €
Rods : (tiges)		
3 mètres	99,25 €	138,00 €
Bits : (couronnes)		
Unité :	290,00 €	440,00 €
Core barel assembly NQ		
Ordinaire 3 mètre	910,00 €	1 300,00 €
Ordinaire 1,5 mètre	N/A	1 235,00 €
Hexagonal 3 mètre	172,50 €	1 650,00 €
Over shot		
NQ	461,50 €	461,50 €
Reaming Shell		
6"	320,50 €	403,00 €
10"	391,00 €	587,00 €
18"	715,30 €	1 170,25 €
Polymères ;		
Mud poudre 20 kg	150,00 €	
DD XPAND 20 kg	175,00 €	
Bentonite	20,00 €	
Graisse à tige 20 kg	100,00 €	

30.1.1 Le prix des matériaux peut être susceptible de varier selon le prix d'achat. Cette proposition est valable pour une durée de 10 jours à compter de la date indiquée à la page 1 du présent contrat.



**PRO FORAGE
GUYANE**

1 Piazza Marengo - PM92
Z.I. Collery II - 97300 CAYENNE
Tél : 05.94.38.80.60
Email : comptable@proforage.com
SIRET : 802 505 024 00025
APE : 4313Z

LE PRESENT CONTRAT EST ETABLI EN
DEUX EXEMPLAIRES ORIGINAUX

À CAYENNE LE

POUR LE PRESTATAIRE
PRO FORAGE GUYANE
Mr Vincent BOILEAU

POUR LE CLIENT
AUPLATA
Mr Vincent COMBES
Signature précédée de la mention "Lu et Approuvé"



Appendix 12

JORC Code Table 1

Section 1: Sampling Techniques and Data

(Criteria in this section apply to all succeeding sections.)

Criteria	JORC Code explanation
Sampling techniques	<ul style="list-style-type: none"> Nature and quality of sampling (eg cut channels, random chips, or specific specialised industry standard measurement tools appropriate to the minerals under investigation, such as down hole gamma sondes, or handheld XRF instruments, etc). These examples should not be taken as limiting the broad meaning of sampling. Include reference to measures taken to ensure sample representativity and the appropriate calibration of any measurement tools or systems used. Aspects of the determination of mineralisation that are Material to the Public Report. In cases where 'industry standard' work has been done this would be relatively simple (eg 'reverse circulation drilling was used to obtain 1 m samples from which 3 kg was pulverised to produce a 30 g charge for fire assay'). In other cases more explanation may be required, such as where there is coarse gold that has inherent sampling problems. Unusual commodities or mineralisation types (eg submarine nodules) may warrant disclosure of detailed information.
Drilling techniques	<ul style="list-style-type: none"> Drill type (eg core, reverse circulation, open-hole hammer, rotary air blast, auger, Bangka, sonic, etc) and details (eg core diameter, triple or standard tube, depth of diamond tails, face-sampling bit or other type, whether core is oriented and if so, by what method, etc).
Drill sample recovery	<ul style="list-style-type: none"> Method of recording and assessing core and chip sample recoveries and results assessed. Measures taken to maximise sample recovery and ensure representative nature of the samples. Whether a relationship exists between sample recovery and grade and whether sample bias may have occurred due to preferential loss/gain of fine/coarse material.
Logging	<ul style="list-style-type: none"> Whether core and chip samples have been geologically and geotechnically logged to a level of detail to support appropriate Mineral Resource estimation, mining studies and metallurgical studies. Whether logging is qualitative or quantitative in nature. Core (or costean, channel, etc) photography. The total length and percentage of the relevant intersections logged.
Sub-sampling techniques and sample preparation	<ul style="list-style-type: none"> If core, whether cut or sawn and whether quarter, half or all core taken. If non-core, whether riffled, tube sampled, rotary split, etc and whether sampled wet or dry. For all sample types, the nature, quality and appropriateness of the sample preparation technique. Quality control procedures adopted for all sub-sampling stages to maximise representativity of samples. Measures taken to ensure that the sampling is representative of the in situ material collected, including for instance results for field duplicate/second-half sampling. Whether sample sizes are appropriate to the grain size of the material being sampled.
Quality of assay data and laboratory tests	<ul style="list-style-type: none"> The nature, quality and appropriateness of the assaying and laboratory procedures used and whether the technique is considered partial or total. For geophysical tools, spectrometers, handheld XRF instruments, etc, the parameters used in determining the analysis including instrument make and model, reading times, calibrations factors applied and their derivation, etc. Nature of quality control procedures adopted (eg standards, blanks, duplicates, external laboratory checks) and whether acceptable levels of accuracy (ie lack of bias) and precision have been established.

Criteria	JORC Code explanation
<i>Verification of sampling and assaying</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>The verification of significant intersections by either independent or alternative company personnel.</i> ▪ <i>The use of twinned holes.</i> ▪ <i>Documentation of primary data, data entry procedures, data verification, data storage (physical and electronic) protocols.</i> ▪ <i>Discuss any adjustment to assay data.</i>
<i>Location of data points</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Accuracy and quality of surveys used to locate drill holes (collar and down-hole surveys), trenches, mine workings and other locations used in Mineral Resource estimation.</i> ▪ <i>Specification of the grid system used.</i> ▪ <i>Quality and adequacy of topographic control.</i>
<i>Data spacing and distribution</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Data spacing for reporting of Exploration Results.</i> ▪ <i>Whether the data spacing and distribution is sufficient to establish the degree of geological and grade continuity appropriate for the Mineral Resource and Ore Reserve estimation procedure(s) and classifications applied.</i> ▪ <i>Whether sample compositing has been applied.</i>
<i>Orientation of data in relation to geological structure</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Whether the orientation of sampling achieves unbiased sampling of possible structures and the extent to which this is known, considering the deposit type.</i> ▪ <i>If the relationship between the drilling orientation and the orientation of key mineralised structures is considered to have introduced a sampling bias, this should be assessed and reported if material.</i>
<i>Sample security</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>The measures taken to ensure sample security.</i>
<i>Audits or reviews</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>The results of any audits or reviews of sampling techniques and data.</i>

Section 2: Reporting of Exploration Results

(Criteria listed in the preceding section also apply to this section.)

Criteria	JORC Code explanation
Mineral tenement and land tenure status	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type, reference name/number, location and ownership including agreements or material issues with third parties such as joint ventures, partnerships, overriding royalties, native title interests, historical sites, wilderness or national park and environmental settings. ▪ The security of the tenure held at the time of reporting along with any known impediments to obtaining a licence to operate in the area.
Exploration done by other parties	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acknowledgment and appraisal of exploration by other parties.
Geology	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deposit type, geological setting and style of mineralisation.
Drill hole Information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A summary of all information material to the understanding of the exploration results including a tabulation of the following information for all Material drill holes: <ul style="list-style-type: none"> - easting and northing of the drill hole collar, - elevation or RL (Reduced Level – elevation above sea level in metres) of the drill hole collar, - dip and azimuth of the hole, - down hole length and interception depth, - hole length. ▪ If the exclusion of this information is justified on the basis that the information is not Material and this exclusion does not detract from the understanding of the report, the Competent Person should clearly explain why this is the case.
Data aggregation methods	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In reporting Exploration Results, weighting averaging techniques, maximum and/or minimum grade truncations (eg cutting of high grades) and cut-off grades are usually Material and should be stated. ▪ Where aggregate intercepts incorporate short lengths of high grade results and longer lengths of low grade results, the procedure used for such aggregation should be stated and some typical examples of such aggregations should be shown in detail. ▪ The assumptions used for any reporting of metal equivalent values should be clearly stated.
Relationship between mineralisation widths and intercept lengths	<ul style="list-style-type: none"> ▪ These relationships are particularly important in the reporting of Exploration Results. ▪ If the geometry of the mineralisation with respect to the drill hole angle is known, its nature should be reported. ▪ If it is not known and only the down hole lengths are reported, there should be a clear statement to this effect (eg 'down hole length, true width not known').
Diagrams	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appropriate maps and sections (with scales) and tabulations of intercepts should be included for any significant discovery being reported These should include, but not be limited to a plan view of drill hole collar locations and appropriate sectional views.
Balanced reporting	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Where comprehensive reporting of all Exploration Results is not practicable, representative reporting of both low and high grades and/or widths should be practiced to avoid misleading reporting of Exploration Results.
Other substantive exploration data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Other exploration data, if meaningful and material, should be reported including (but not limited to): geological observations; geophysical survey results; geochemical survey results; bulk samples – size and method of treatment; metallurgical test results; bulk density, groundwater, geotechnical and rock characteristics; potential deleterious or contaminating substances.
Further work	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The nature and scale of planned further work (eg tests for lateral extensions or depth extensions or large-scale step-out drilling). ▪ Diagrams clearly highlighting the areas of possible extensions, including the main geological interpretations and future drilling areas, provided this information is not commercially sensitive.

Section 3: Estimation and Reporting of Mineral Resources

(Criteria listed in section 1, and where relevant in section 2, also apply to this section.)

Criteria	JORC Code explanation
Database integrity	<ul style="list-style-type: none"> Measures taken to ensure that data has not been corrupted by, for example, transcription or keying errors, between its initial collection and its use for Mineral Resource estimation purposes. Data validation procedures used.
Site visits	<ul style="list-style-type: none"> Comment on any site visits undertaken by the Competent Person and the outcome of those visits. If no site visits have been undertaken indicate why this is the case.
Geological interpretation	<ul style="list-style-type: none"> Confidence in (or conversely, the uncertainty of) the geological interpretation of the mineral deposit. Nature of the data used and of any assumptions made. The effect, if any, of alternative interpretations on Mineral Resource estimation. The use of geology in guiding and controlling Mineral Resource estimation. The factors affecting continuity both of grade and geology.
Dimensions	<ul style="list-style-type: none"> The extent and variability of the Mineral Resource expressed as length (along strike or otherwise), plan width, and depth below surface to the upper and lower limits of the Mineral Resource.
Estimation and modeling techniques	<ul style="list-style-type: none"> The nature and appropriateness of the estimation technique(s) applied and key assumptions, including treatment of extreme grade values, domaining, interpolation parameters and maximum distance of extrapolation from data points. If a computer assisted estimation method was chosen include a description of computer software and parameters used. The availability of check estimates, previous estimates and/or mine production records and whether the Mineral Resource estimate takes appropriate account of such data. The assumptions made regarding recovery of by-products. Estimation of deleterious elements or other non-grade variables of economic significance (eg sulphur for acid mine drainage characterisation). In the case of block model interpolation, the block size in relation to the average sample spacing and the search employed. Any assumptions behind modelling of selective mining units. Any assumptions about correlation between variables. Description of how the geological interpretation was used to control the resource estimates. Discussion of basis for using or not using grade cutting or capping. The process of validation, the checking process used, the comparison of model data to drill hole data, and use of reconciliation data if available.
Moisture	<ul style="list-style-type: none"> Whether the tonnages are estimated on a dry basis or with natural moisture, and the method of determination of the moisture content.
Cut-off parameters	<ul style="list-style-type: none"> The basis of the adopted cut-off grade(s) or quality parameters applied.
Mining factors or assumptions	<ul style="list-style-type: none"> Assumptions made regarding possible mining methods, minimum mining dimensions and internal (or, if applicable, external) mining dilution. It is always necessary as part of the process of determining reasonable prospects for eventual economic extraction to consider potential mining methods, but the assumptions made regarding mining methods and parameters when estimating Mineral Resources may not always be rigorous. Where this is the case, this should be reported with an explanation of the basis of the mining assumptions made.

Criteria	JORC Code explanation
<i>Metallurgical factors or assumptions</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>The basis for assumptions or predictions regarding metallurgical amenability. It is always necessary as part of the process of determining reasonable prospects for eventual economic extraction to consider potential metallurgical methods, but the assumptions regarding metallurgical treatment processes and parameters made when reporting Mineral Resources may not always be rigorous. Where this is the case, this should be reported with an explanation of the basis of the metallurgical assumptions made.</i>
<i>Environmental factors or assumptions</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Assumptions made regarding possible waste and process residue disposal options. It is always necessary as part of the process of determining reasonable prospects for eventual economic extraction to consider the potential environmental impacts of the mining and processing operation. While at this stage the determination of potential environmental impacts, particularly for a greenfields project, may not always be well advanced, the status of early consideration of these potential environmental impacts should be reported. Where these aspects have not been considered this should be reported with an explanation of the environmental assumptions made.</i>
<i>Bulk density</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Whether assumed or determined. If assumed, the basis for the assumptions. If determined, the method used, whether wet or dry, the frequency of the measurements, the nature, size and representativeness of the samples.</i> ▪ <i>The bulk density for bulk material must have been measured by methods that adequately account for void spaces (vugs, porosity, etc), moisture and differences between rock and alteration zones within the deposit.</i> ▪ <i>Discuss assumptions for bulk density estimates used in the evaluation process of the different materials.</i>
<i>Classification</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>The basis for the classification of the Mineral Resources into varying confidence categories.</i> ▪ <i>Whether appropriate account has been taken of all relevant factors (ie relative confidence in tonnage/grade estimations, reliability of input data, confidence in continuity of geology and metal values, quality, quantity and distribution of the data).</i> ▪ <i>Whether the result appropriately reflects the Competent Person's view of the deposit.</i>
<i>Audits or reviews</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>The results of any audits or reviews of Mineral Resource estimates.</i>
<i>Discussion of relative accuracy/confidence</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Where appropriate a statement of the relative accuracy and confidence level in the Mineral Resource estimate using an approach or procedure deemed appropriate by the Competent Person. For example, the application of statistical or geostatistical procedures to quantify the relative accuracy of the resource within stated confidence limits, or, if such an approach is not deemed appropriate, a qualitative discussion of the factors that could affect the relative accuracy and confidence of the estimate.</i> ▪ <i>The statement should specify whether it relates to global or local estimates, and, if local, state the relevant tonnages, which should be relevant to technical and economic evaluation. Documentation should include assumptions made and the procedures used.</i> ▪ <i>These statements of relative accuracy and confidence of the estimate should be compared with production data, where available.</i>



Appendix 13

DEAL Guyane documents and maps



Préfecture de la Guyane

Le 6 décembre 2011

Schéma départemental d'orientation minière de la Guyane

SOMMAIRE

Liste des acronymes	4
Liste des cartes et figures	5
TITRE PREMIER : OBJECTIFS, DIAGNOSTIC ET ENJEUX, ORIENTATIONS	6
Préambule	6
1. L'objectif du schéma départemental d'orientation minière	10
1.1. <i>Le développement économique</i>	12
1.1.1. Pourquoi ? La situation économique et sociale de la Guyane	12
1.1.2. Quel développement ?	12
1.1.3. A partir de quelle ressource minière ?	13
1.2. <i>La protection de l'environnement</i>	21
1.2.1. Pourquoi ?	21
1.2.2. Que protéger ?	22
1.2.2.1. Préservation de la diversité biologique	22
1.2.2.2. Protection des habitats, de la faune et de la flore	22
1.2.2.3. Protection de la ressource en eau	23
1.2.2.4. Protection du patrimoine	24
2. La situation actuelle : diagnostic et enjeux	25
2.1. <i>Eléments de diagnostic</i>	25
2.1.1. Les données économiques	25
2.1.1.1. L'activité minière	25
2.1.1.2. Une tendance à la réduction du nombre des titres miniers en cours de validité et du nombre d'opérateurs	26
2.1.1.3. Les différents titres miniers	28
2.1.1.4. Les impacts économiques et fiscaux de l'activité extractive	30
2.1.2. Les impacts directs et indirects sur l'environnement	32
2.1.3. L'évolution des textes et des pratiques administratives depuis dix ans	33
2.2. <i>Les enjeux</i>	36
2.2.1. Les enjeux économiques et sociaux	36
2.2.1.1. La lutte contre l'orpaillage clandestin constitue un préalable absolu à toute action organisée d'accompagnement de la filière aurifère	36
2.2.1.2. L'État doit encourager et accompagner la restructuration et la diversification des entreprises du secteur minier	37
2.2.1.3. L'État, avec la Région, doit être porteur d'une stratégie globale associant les dimensions économique, environnementale, juridique et sociale	38
2.2.2. Les enjeux environnementaux	39
2.2.3. Les enjeux humains	41
3. Définition d'une politique minière : orientations et principes d'action	43
3.1. <i>Orientation générale</i>	43
3.1.1. Favoriser l'activité minière en Guyane	43
3.1.2. Prendre pleinement en compte les enjeux environnementaux	43
3.1.3. Accompagner les entreprises grâce au pôle technique minier	44
3.2. <i>Un cadre juridique précis et évolutif</i>	44
3.2.1. Des règles du jeu stabilisées et clarifiées	44
3.2.1.1. Maintien de l'exploitation alluvionnaire sous le régime minier	44
3.2.1.2. Obligation de démontrer l'existence d'un gisement avant tous travaux d'exploitation dans les zones sous contraintes	45

3.2.1.3. Obligation de faire figurer, dans les dossiers AEX ou AOTM, le schéma de pénétration	45
3.2.1.4. Articulation du schéma départemental d'orientation minière avec le schéma d'aménagement régional (SAR), le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les documents d'urbanisme	45
3.2.1.5. Effets du SDOM et du code de l'urbanisme sur le régime des autorisations de mines (titres miniers et autorisation de travaux)	46
3.2.2. Evolutions et adaptations envisagées	47
3.2.2.1 Assistance administrative pour la constitution des dossiers de demandes d'autorisation	47
3.2.2.2 Fonctionnement de la Commission départementale des mines	47
3.2.2.3. Respect et réduction des délais prévus par les textes	48
3.2.2.4. Nécessité de mieux coordonner les procédures prévues par le code minier et par le code de l'environnement	48
3.2.2.5. Evolutions de nature législative	49
3.3. <i>Les principes fondateurs du zonage et les règles associées</i>	49
3.3.1. Mesures de protection existantes à respecter	50
3.3.1.1. Parc amazonien de Guyane	50
3.3.1.2. Réserves naturelles nationales	51
3.3.1.3. Réserves naturelles régionales	52
3.3.1.4. Arrêtés de protection de biotope	52
3.3.1.5. Sites classés ou inscrits	52
3.3.1.6. Réserves biologiques domaniales et réserves biologiques intégrales	53
3.3.1.7. Séries d'intérêt écologique et séries de protection de l'ONF	53
3.3.1.8. Les espaces identifiés par le Schéma d'aménagement régional	53
3.3.1.9. Les espaces identifiés par la charte du Parc naturel régional	54
3.3.2. Zones à enjeux de biodiversité	54
3.3.2.1. Inselbergs	54
3.3.2.2. Sites RAMSAR	55
3.3.2.2. Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique	56
3.3.2.3. Autres enjeux de protection de la biodiversité	58
3.3.3. Autres zones à enjeux	60
3.3.3.1. Enjeux liés à la présence et aux activités humaines	60
3.3.3.2. Enjeux liés à la protection de la ressource en eau	60
3.4. <i>Après l'exploitation</i>	65
3.5. <i>Mesures transitoires</i>	65
3.6. <i>Dispositif de suivi du SDOM</i>	65
TITRE SECOND : CONDITIONS APPLICABLES A LA PROSPECTION ET A L'EXPLOITATION MINIERES EN GUYANE	67
I. DISPOSITIONS GENERALES	67
II. ZONES DU SDOM ET REGLES APPLICABLES	68
<i>Zone 0 : Espaces interdits à toute prospection et exploitation minière</i>	68
<i>Zone 1 : Espaces ouverts aux seules recherche aérienne et exploitation souterraine</i>	69
<i>Zone 2 : Espaces de prospection et d'exploitation minières sous contraintes</i>	70
<i>Zone 3 : Espaces ouverts à la prospection et à l'exploitation dans les conditions du droit commun</i>	72
III - DISPOSITIONS COMMUNES A L'EXPLOITATION MINIERE DANS LES COURS D'EAU ET SUR LEURS BERGES	72
ANNEXE Liste des espaces identifiés dans les zones du SDOM	73

Liste des acronymes:

AEX	Autorisation d'EXploitation
AOTM	Autorisation d'Ouverture des Travaux Miniers
APB	Arrêtés de Protection de Biotope
APM	Autorisation Personnelle Minière
ARM	Autorisation de Recherche Minière
BD CARTHAGE	Base de Données CARTographie THématique des AGences de l'Eau
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
BV	Bassin Versant
CE	Code de l'Environnement
CENG	Conservatoire des Espaces Naturels de Guyane
CEP	Contrat d'Etudes Prospectives
CODERST	COncil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Guyane
DAF	Direction de l'Agriculture et de la Forêt
DATAR	Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale
DDE	Direction Départementale de l'Equipement
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DIREN	DIrection Régionale de l'ENvironnement
DOM	Département d'Outre-Mer
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DZ	Drop Zone (zone d'atterrissage d'un hélicoptère)
FEDOMG	FÉdération Des Opérateurs Miniers de Guyane
GPS	Global Positioning System (système de localisation mondial)
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IS	Impôt sur les Sociétés
MES	Matières En Suspension
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
MO	Matière Organique
OMR	Octroi de Mer Régional
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF	Office National des Forêts
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAG	Parc Amazonien de Guyane
PASER	Projets d'Action Stratégique de l'Etat en Région
PER	Permis Exclusif de Recherche
PEX	Permis d'EXploitation
PIB	Produit Intérieur Brut
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNRG	Parc Naturel Régional de Guyane
PVC	PolyVinyl Chloride (polychlorure de vinyle)
RAP	Redevance d'Archéologie Préventive
RBD	Réserve Biologique Domaniale
RBI	Réserve Biologique Intégrale
REMAD	Reconstruction des Milieux Aquatiques Dégradés
RGFG	Réseau Géodésique Français de Guyane
RN1	Route Nationale 1

RNN	Réserve Naturelle Nationale
RNR	Réserve Naturelle Régionale
SAR	Schéma d'Aménagement Régional
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDOM	Schéma Départemental d'Orientation Minière de la Guyane
SIE	Série d'Intérêt Ecologique
SMVM	Schéma de Mise en Valeur de la Mer
TSC	Taxe Spéciale de Consommation de gazole
TPE	Très Petites Entreprises
ZLA	Zone de Libre Adhésion
ZNIEFF	Zone Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Liste des cartes et figures :

Carte des ressources minérales de la Guyane	16
Carte FEDOMG : potentiel or après zonage SDOM	19
Evolution de la production et des exportations	25
Production mondiale d'or en 2007	26
Evolution des nombres de titres AEX et d'exploitants	27
Evolution de la production d'or, des efforts de recherche et des titres miniers	28
Règles particulières édictées pour la Guyane	30
Evolution des contrôles effectués sur les sites d'exploitation minière	30
Carte de l'activité minière non autorisée et des espaces naturels protégés	57
Carte de synthèse des enjeux de protection pour la conservation de la biodiversité	59
Carte de synthèse des enjeux humains pour la protection de la ressource en eau et autres usages du territoire	62
Carte de la répartition du territoire entre l'activité minière autorisée et l'activité minière interdite	63
Carte de l'activité minière autorisée sous contraintes compte-tenu de la sensibilité des milieux	64

TITRE PREMIER

OBJECTIFS, DIAGNOSTIC ET ENJEUX, ORIENTATIONS

Préambule

▪Le sous-sol de la Guyane française détient des **richesses minérales importantes**, détectées progressivement depuis un siècle et demi : l'or domine parmi les ressources exploitables, mais l'on sait aujourd'hui que le sous-sol détient également d'autres potentialités importantes en minerais métalliques (étain, niobium, tantale, cuivre, nickel, molybdène...) et, probablement, en diamant.

▪**La découverte des premières pépites d'or** y a été signalée en 1854 dans le bassin de l'Approuague. L'exploitation s'est longtemps concentrée sur les « placers » alluviaux les plus riches et facilement accessibles (« gisements » détritiques résultant de l'érosion mécanique de roches aurifères et de l'entraînement par les eaux) ; puis les progrès techniques et les fluctuations du cours de l'or ont permis de s'intéresser aux gîtes éluvionnaires (résultant de la fragmentation de roches restées sur place et de leur désagrégation par les agents atmosphériques) ; enfin l'avancée des connaissances géologiques de la région et le développement de techniques modernes de prospection permet d'envisager depuis la fin du siècle dernier l'exploitation de gisements primaires (or natif), à ciel ouvert ou par galeries souterraines.

Les premières exploitations étaient très artisanales, les méthodes d'extraction et de traitement rudimentaires et les conditions de travail extraordinairement pénibles : c'est le règne de l'**orpaillage**. De 1875 à 1940, l'activité aurifère se structure pour atteindre un bon niveau de productivité grâce à la mécanisation progressive des techniques d'exploitation.

C'est au début du **XX^{ème}** siècle (1900 –1920) que la production d'or a été la plus importante en Guyane, avec quelques pointes à plus de 4 tonnes *déclarées* par an. Après un fort ralentissement de la production qui va stagner durant plusieurs décennies (1950-1990) surtout en raison du contexte socio-économique guyanais, la remontée du prix de l'or, au cours des années 1970, conduit au redémarrage de l'activité surtout à partir de la fin de la décennie 1980, avec un grand retard par rapport au contexte mondial (entre 1857 et 1980, la production cumulée de la Guyane n'aura été officiellement « que » de 167 tonnes d'or). C'est dans ce contexte que le Gouvernement de l'époque avait demandé à Madame Christiane TAUBIRA, députée de la Guyane, une étude approfondie concernant les retombées et les perspectives économiques des activités aurifères, les risques pour l'environnement et la santé humaine et, enfin, la coopération régionale (Rapport au Premier ministre : « L'or en Guyane ; éclats et artifices » ; décembre 2000).

Aujourd'hui l'exploitation des gîtes superficiels, en général bien mécanisée, doit se rabattre sur des placers alluviaux dont la plus grande partie de l'or a déjà été enlevée, ou sur des sites éluvionnaires peu travaillés jusqu'à présent. A côté d'**exploitations artisanales** toujours présentes sont apparues des sociétés d'exploitation locales, mais qui n'ont jamais dépassé la dimension de petites et moyennes entreprises, en général peu capitalistiques (une seule société est actuellement cotée en bourse) et donc peu à même de mobiliser les moyens financiers requis pour une véritable activité industrielle conduite proprement.

▪**L'inventaire minier de la Guyane** réalisé entre 1975 et 1995, sur crédits d'État (280 MF pour tout le programme, soit environ 43 M€), par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) a donné une nouvelle dimension aux perspectives de valorisation des richesses minérales de ce département : avec un tonnage potentiel estimé à plus de 120 tonnes d'or, la Guyane apparaît comme

l'une des régions les plus prometteuses pour l'exploration aurifère, comme d'ailleurs le reste du bouclier guyanais (Brésil et surtout Suriname, ancienne Guyane hollandaise). Cette situation, dans un contexte favorable d'augmentation régulière du cours de l'or, a commencé de susciter l'intérêt des grandes compagnies minières nord-américaines qui ont mobilisé les techniques les plus modernes de prospection (géophysique terrestre et aéroportée, aéro-magnétisme, imagerie satellitaire, échantillonnage analytique de sédiments de ruisseau, géochimie spécifique de tarières et roches, systèmes d'information géographiques...) pour prospector les indices d'or primaire qui n'ont jamais fait l'objet d'exploitation à grande échelle.

▪Aujourd'hui, le **secteur minier** représente une large partie du produit intérieur brut et des exportations de la Guyane : en 2007, la production d'or *déclarée* a été d'environ 2,80 tonnes (valorisables à environ 54,6 M€), après de fortes fluctuations au cours des années précédentes : 4 tonnes en 2001, 3,35 tonnes en 2003, 2,84 tonnes en 2004, 2,58 tonnes en 2005, 3,08 tonnes en 2006. En 2001, la production *déclarée* des 4 tonnes d'or (78 M€), principalement d'origine alluvionnaire, était le fait d'une centaine d'artisans et d'une trentaine de PME, employant au total plus de 900 salariés et dans le cadre de 181 titres miniers en cours de validité. Aujourd'hui, le nombre d'entreprises a chuté de plus de 50 % (mais il faut tenir compte d'un certain nombre de restructurations locales...), employant moins de 600 personnes (sans compter moins d'un millier d'emplois indirects dans le transport, la logistique et la maintenance) et travaillant dans le cadre d'une centaine de titres miniers en cours de validité.

En termes absolus, la Guyane reste un **tout petit producteur d'or au plan mondial**, situé au 50^{ème} rang : à peine plus de 0,1 % de la production mondiale en 2007 (2500 tonnes), dominée par l'Australie, l'Afrique du Sud, la Chine et les États-Unis.

Néanmoins, compte tenu de sa faible population (près de 210 000 habitants), la Guyane, gigantesque département français, reste le plus important producteur d'or par habitant au monde. Malgré la baisse substantielle (environ 25 %) observée depuis l'année 2000, le secteur aurifère demeure le premier poste à l'**exportation**, hors activité spatiale (Kourou), essentiellement à destination de la France métropolitaine, de la Suisse et, de plus en plus, des États-Unis et du Canada : avec un chiffre d'affaires de 33 millions d'euros pour l'année 2007, il a fourni près de la moitié des recettes d'exportation. Cependant son développement est de plus en plus mis en péril par l'afflux massif d'orpailleurs clandestins venus du Brésil et Suriname.

▪**L'orpaillage illégal** constitue un véritable fléau qui relativise les données précédentes et grève lourdement les bilans économique, environnemental et humain de la filière aurifère.

Plusieurs milliers de chercheurs d'or clandestins, les « garimpeiros », venus principalement de régions défavorisées du Brésil et du Suriname (correspondant à une population estimée aujourd'hui entre 5 000 et 8 000, soit plus de dix fois le nombre de salariés « légaux » !), exploitent le sol et le sous-sol dans des conditions non autorisées, précaires d'un point de vue humain et catastrophiques pour l'environnement : saccage d'une des plus belles forêts tropicales du monde, transfert ou remobilisation dans les cours d'eau de volumes importants de matières en suspension qui constituent une pollution grave perturbant ou détruisant la vie aquatique et altérant les habitats, contamination des cours d'eau par le mercure utilisé pour agglomérer les particules d'or, création de véritables filières d'immigration sauvage, instauration d'un climat de prostitution, de violence et de délinquance. Même le Parc amazonien de Guyane, créé en 2006, n'est pas épargné.

Le butin des clandestins peut être évalué à quelques tonnes d'or, soit plusieurs dizaines de millions d'euros de « chiffre d'affaires », correspondant à un circuit économique parallèle important échappant totalement au contrôle administratif, fiscal et policier des autorités légales ; le préjudice est d'autant plus important que les approvisionnements en matériel, vivres, alcool, armes et carburant suivent également des circuits plus ou moins licites.

La lutte contre l'orpaillage illégal constitue une priorité absolue pour les autorités, sans laquelle l'élaboration et la mise en oeuvre de toute politique publique minière perdent leur sens.

Les opérations de police et de gendarmerie « Anaconda » (113 opérations en 2007) et « Harpie » (201 opérations en 2008) ont certes freiné l'expansion des activités illégales, mais n'ont pas encore réussi à éradiquer le fléau majeur que constitue le développement d'une telle société parallèle, créatrice de lourds impacts environnementaux et porteuse de toutes les déviances (importations illégales de produits chimiques, trafics d'armes, trafics de stupéfiants, prostitution, règlements de comptes et meurtres...). Le bilan de l'opération « Harpie » en juillet 2008 faisait apparaître qu'elle avait permis de saisir des quantités impressionnantes de matières : 19 kg d'or (12 kg en 2007) et 193 kg de mercure (70 kg en 2007) et de matériels : plus de 26 millions de destructions et de saisies (23 en 2007). Ces résultats, certes encourageants, justifient que l'effort soit poursuivi sans relâche et que de nouvelles opérations soient menées ; l'efficacité de ces actions suppose aussi le développement de la coopération avec les États voisins.

▪ L'année 2007 a été principalement marquée par les divers événements liés au projet d'exploitation d'une mine d'or à ciel ouvert envisagé sur le site de la **montagne de Kaw** (commune de Roura) par la **société CBJ-Caïman**, appartenant précédemment au groupe CAMBIOR, repris en 2007 par le groupe minier canadien IAMGOLD. Les perspectives de production du site étaient de l'ordre de 25 à 28 tonnes pour une exploitation d'au plus 7 ans. Ce projet a illustré les difficultés et les contradictions qui s'attachent à la problématique de la compatibilité entre développement industriel et protection de l'environnement en Guyane.

Ce projet d'exploitation minière – le premier dossier industriel d'envergure présenté en Guyane, hors Centre spatial de Kourou et son extension récente au lanceur Soyouz – a suscité, depuis le lancement, en 2005, des premières procédures d'instruction des demandes d'exploitation (décisions de police des mines et des installations classées relevant du préfet de département, dans le cadre d'une concession ministérielle déjà acquise depuis novembre 2004), un certain nombre de réserves sévères portant essentiellement sur la protection de l'environnement et, en particulier, sur les atteintes potentielles à la richesse biologique de la zone concernée (montagne de Kaw). Une première mission d'inspection générale conduite en 2006 avait conduit le pétitionnaire à retirer ses demandes d'autorisations initiales et à présenter de nouveaux dossiers répondant à l'ensemble des propositions d'amélioration formulées par cette mission d'expertise. Le projet représenté par le groupe IAMGOLD en 2007, dont les diverses procédures d'autorisation (au titre notamment du code minier et du code de l'environnement) ont été menées à terme en juin de la même année, a continué de faire l'objet d'oppositions de la part de certains élus et au sein d'une partie de la société civile (associations locales et organisations non gouvernementales de protection de l'environnement), malgré l'avis favorable localement exprimé en juin 2007 par le Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

Ce projet a été explicitement évoqué au cours de l'été et de l'automne 2007 dans les débats organisés dans le cadre du « **Grenelle de l'environnement** », tant au sein du groupe de travail national « Préserver la biodiversité et les ressources naturelles » qu'à l'occasion de la journée de consultation locale tenue en Guyane en octobre 2007. Très vite, le projet IAMGOLD est devenu une sorte de dossier test au niveau national du fait notamment des positions prises par les ONG. Le principe d'une seconde mission d'inspection générale, accompagnée de scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle, a alors été acquis lors de la table ronde finale du « Grenelle de l'environnement » ; ces experts avaient conclu en décembre 2007 que rien, administrativement et techniquement, ne s'opposait à la délivrance des autorisations tout en reconnaissant que, compte tenu des grandes lacunes de connaissance concernant les milieux naturels concernés, la localisation géographique du projet minier n'était pas optimale.

Le rejet du projet IAMGOLD a finalement été annoncé en février 2008 par le Président de la République, lequel s'est engagé, pour éviter le renouvellement de telles péripéties, à ce qu'un « **schéma départemental d'orientation minière** » soit établi. Ce schéma, dont le principe a été inscrit dans la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement dite "Grenelle 1", a vocation à préciser le cadre d'une exploitation de l'or respectueuse de la biodiversité et des richesses naturelles de la Guyane et, plus généralement, à poser les bases d'une véritable politique minière et industrielle de long terme pour la Guyane.

▪ La responsabilité de la mission d'élaboration et de concertation de ce schéma a été confiée le 12 mars 2008 par M. Jean-Louis BORLOO, ministre d'État, ministre de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, Mme Michèle ALLIOT-MARIE, ministre de l'intérieur, de l'Outre-mer et des collectivités territoriales, et M. Christian ESTROSI, secrétaire d'État chargé de l'Outre-mer, à M. Yves MANSILLON, ancien préfet de région, ancien président de la Commission nationale du débat public ; ce dernier est assisté par les trois inspecteurs généraux qui avaient déjà conduit l'expertise du projet minier CAMP-CAÏMAN en décembre 2007 :

M. Yves-Marie ALLAIN (Inspection générale de l'environnement / Conseil général de l'environnement et du développement durable),

M. Jean-Guy de CHALVRON (Inspection générale de l'administration),

M. Philippe HIRTZMAN (Conseil général des mines / Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies).

L'élaboration du projet de schéma départemental d'orientation minière a été conduite par cette mission de mars 2008 à février 2009 sur la base d'une concertation élargie avec les collectivités territoriales de Guyane, les acteurs économiques concernés, les associations de protection de l'environnement, les syndicats de salariés, les services de l'État et l'ensemble des organes locaux et nationaux d'expertise compétents en matière d'environnement naturel et humain, de biodiversité et de géologie : ainsi plus d'une dizaine de réunions techniques ou de concertation a été menée sur place par la mission, avec l'ensemble des acteurs et parties prenantes concernées.

C'est sur la base du rapport de cette mission remis le 17 avril 2009 que le préfet a mis en œuvre la procédure d'élaboration définie dans le code minier pour aboutir au présent document.

1. L'objectif du schéma départemental d'orientation minière

L'objectif du schéma est défini par la loi elle-même, puisque c'est elle qui prescrit l'élaboration d'un schéma départemental d'orientation minière et en définit les principales caractéristiques ; en fait, c'est l'objet de plusieurs lois successives : la première en a fixé le principe, les suivantes en ont précisé les modalités d'application.

- La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement comporte un article 56 contenant des « dispositions propres aux départements, régions et collectivités d'outre-mer », lequel indique que ceux-ci « *sont appelés à jouer un rôle essentiel dans la politique de la Nation en faveur du développement durable et de l'écodéveloppement au sein de leurs différentes aires géographiques* », puis précise que cette ambition pour l'outre-mer suit entre autres les orientations suivantes :

« - dans le domaine de la biodiversité et des ressources naturelles : réaliser, d'ici à 2010, un inventaire particulier de la biodiversité outre-mer ainsi qu'une synthèse des connaissances existantes permettant l'identification et la localisation des enjeux prioritaires, avec le crédit carbone, notamment en Guyane,

- dans le domaine des activités extractives : élaborer et adopter, dès 2009, en Guyane, en concertation avec les collectivités locales, un schéma minier qui garantisse un développement des activités extractives durable, respectueux de l'environnement et structurant sur le plan économique ; élaborer et adopter ensuite un schéma minier marin pour la Guyane... » .

- La loi n°2009-594 du 27 mai 2009 pour le développement économique des outre-mer a introduit, dans son article 60, l'article 68-20-1 du code minier qui a été modifié par l'article 172 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement. L'ordonnance n°2011-91 du 20 janvier 2011 portant codification de la partie législative du code minier a recodifié cet article 68-20-1 aux articles L.621-1 à L.621-7 qui disposent :

« Article L.621-1 : Le schéma départemental d'orientation minière définit les conditions générales applicables à la prospection minière, ainsi que les modalités de l'implantation et de l'exploitation des sites miniers terrestres.

A ce titre, il définit, notamment par un zonage, la compatibilité des différents espaces du territoire de la Guyane avec les activités minières, en prenant en compte la nécessité de protéger les milieux naturels sensibles, les paysages, les sites et les populations et de gérer de manière équilibrée l'espace et les ressources naturelles.

Il tient compte de l'intérêt économique de la Guyane et de la valorisation durable de ses ressources minières.

Au sein des secteurs qu'il identifie comme compatibles avec une activité d'exploitation, il fixe les contraintes environnementales et les objectifs à atteindre en matière de remise en état des sites miniers.

Article L.621-2 : Le projet de schéma départemental d'orientation minière est élaboré par le représentant de l'Etat dans le département.

Le projet de schéma est soumis à une évaluation environnementale conformément à l'article L.122-6 du code de l'environnement. Il est mis à la disposition du public pendant une durée de deux mois. Le public est avisé des modalités de consultation au moins quinze jours avant le début de la mise à disposition.

Le projet, éventuellement modifié pour tenir compte des observations et des propositions recueillies, est ensuite transmis pour avis au conseil régional et au conseil général de la Guyane, aux communes

concernées, à la commission départementale des mines ainsi qu'aux chambres consulaires. Ces avis sont réputés favorables s'ils n'interviennent pas dans un délai de trois mois suivant la transmission. Le schéma, éventuellement modifié pour tenir compte de ces avis, est arrêté par le représentant de l'Etat dans le département et approuvé par décret en Conseil d'Etat. Le représentant de l'Etat dans le département met le schéma approuvé ainsi que les informations mentionnées au 2° du I de l'article L.122-10 du code de l'environnement à la disposition du public après l'en avoir informé.

Article L.621-3 : Le schéma départemental d'orientation minière est mis à jour dans les mêmes conditions que celles définies à l'article L.621-2.

Article L.621-4 : Dans le cadre défini par le schéma départemental d'orientation minière, le représentant de l'Etat dans le département peut lancer, après consultation des collectivités territoriales mentionnées à l'article L.621-2, des appels à candidature pour la recherche et l'exploitation aurifères sur la base d'un cahier des charges définissant, notamment, les contraintes en matière d'exploitation et d'environnement propres à chaque zone.

Article L.621-5 : Le schéma d'aménagement régional et le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prennent en compte le schéma départemental d'orientation minière. Les documents d'urbanisme prennent en compte ou sont modifiés pour prendre en compte, dans un délai d'un an, le schéma départemental d'orientation minière.

Article L.621-6 : Les titres et autorisations miniers délivrés en application du présent code doivent être compatibles avec le schéma départemental d'orientation minière. Aucun permis de recherches ne peut être délivré dans des zones interdites à toute exploitation minière.

Article L.621-7 : Les titres et autorisations miniers délivrés antérieurement à l'entrée en vigueur du schéma départemental d'orientation minière continuent à produire leurs effets jusqu'à la date d'expiration de leur validité.

Dans les zones où, en vertu de ce schéma, l'activité minière est interdite et dans les zones où elle est interdite sauf exploitation souterraine et recherches aériennes, la durée des titres de recherches et des concessions en cours de validité au moment de son entrée en vigueur ne peut être prolongée qu'une fois.

Dans les mêmes zones, les titulaires d'un permis exclusif de recherches peuvent obtenir un titre d'exploitation dont la durée ne peut faire l'objet d'aucune prolongation. »

Ainsi l'objectif fondamental du schéma, dans le respect des principes du développement durable, vise l'instauration d'une politique équilibrée qui, tout à la fois, permette le développement économique par la mise en valeur de la ressource minière et garantisse le respect de l'environnement; elle doit également, comme on le verra plus loin, contribuer au progrès économique et social des habitants de la Guyane. Cet objectif ne doit pas être recherché par des actions menées en parallèle – ou pire, comme cela a été fait par le passé, par des actions successives – mais bien par des actions cohérentes et intégrées, prenant en compte l'un et l'autre aspect.

1.1. Le développement économique

1.1.1. Pourquoi ? La situation économique et sociale de la Guyane

Le développement socio-économique de la Guyane, à travers ses mutations – et notamment sa tertiarisation – a connu ces dernières années un certain dynamisme, grâce à la demande intérieure. Cependant il est indispensable que les atouts dont dispose la Guyane soient plus largement exploités.

Ce sont d'abord les perspectives de croissance démographique qui l'imposent : la Guyane, qui n'avait que 50 000 habitants vers 1970, en comptait 210 000 en 2007 et doit faire face à un taux de croissance de 3,8 % par an dont les trois quarts s'expliquent par le solde naturel ; le taux de fécondité est de 3,9 enfants par femme en Guyane contre 1,8 en métropole. Dans la période récente, la démographie a connu une évolution particulièrement rapide sur les rives du Maroni et de l'Oyapock : entre 1999 et 2006, alors que la population de la Guyane augmente de 32,4 %, celle de Saint-Laurent du Maroni croît de 74,4 %, celle d'Apotou de 63,3 % et celle de Saint-Georges de l'Oyapock de 62,8%.

Selon les chiffres de l'INSEE, 53 % de la population a moins de 25 ans et à cette cadence, à l'horizon 2030, la Guyane dépassera 400 000 habitants. A très court terme, une part importante de cette jeune génération va entrer sur le marché du travail ; or plus de la moitié (55 %) des personnes de plus de 14 ans sort de la formation initiale sans diplôme.

D'ores et déjà, la situation de l'emploi est difficile dans le département, puisque le taux de chômage est de l'ordre de 20 % et qu'il dépasse 40 % pour les moins de 25 ans ; en outre, la création d'emplois nouveaux augmente sensiblement moins vite que la population active. Dans un futur proche, pour stabiliser le taux de chômage, il sera nécessaire de créer entre 3 500 et 5 500 emplois nouveaux par an, dont la très grande majorité devra être créée dans l'économie marchande, la volonté de l'État et de la plupart des collectivités étant de ne pas augmenter leurs effectifs (les trois fonctions publiques occupent déjà 44 % des salariés).

Or, ces emplois seront difficiles à créer, car la Guyane n'a pas développé une base productive solide et la situation conjoncturelle des principaux secteurs n'est pas excellente. En particulier, la part de l'activité du secteur primaire, et notamment de l'agriculture, s'est régulièrement contractée depuis 1993, puisqu'elle représentait 6,3 % de la valeur ajoutée à cette date contre 4,2 % en 2007.

L'économie guyanaise demeure donc dépendante, directement ou indirectement, du secteur spatial : celui-ci représente environ 17 % du PIB et emploie 11,5 % des salariés. Il conserve ainsi un rôle moteur et l'activité économique générale repose en grande partie sur les secteurs du commerce, des services, du BTP, lesquels restent fortement stimulés par les retombées du spatial (en particulier en ce qui concerne les services).

Or, la bonne santé d'un secteur économique unique, aussi puissant soit-il, évoluant sur un marché concurrentiel mondial, ne peut suffire ; il est nécessaire pour la Guyane de diversifier l'éventail de ses activités en dépassant les contraintes d'un marché local étroit et éloigné des grands bassins de consommation. La mise en valeur de ses ressources minières peut et doit donc y contribuer et l'on verra dans la suite quel en est le potentiel.

1.1.2. Quel développement ?

- Aujourd'hui, l'activité minière ne concerne que l'or. Elle offre des perspectives favorables car, d'une part, la **filière aurifère** a la particularité de reposer à la fois sur des entreprises locales, petites ou moyennes, et sur des sociétés nationales et internationales, cette diversité pouvant constituer la base de partenariats fructueux ; d'autre part, la demande mondiale d'or est particulièrement soutenue

(en 2007, face à une production de 2 500 tonnes, la demande non satisfaite est évaluée à 1 000 tonnes) et les prévisions restent positives car les pays émergents tels que la Chine ou l'Inde sont fortement demandeurs.

- Le développement attendu serait donc d'abord celui du secteur professionnel concerné. Le nombre d'entreprises minières artisanales a fortement baissé au cours des cinq dernières années ; il faut conforter les entreprises existantes, les accompagner par l'aide et le conseil technique dans leurs efforts d'utilisation de techniques plus modernes et plus respectueuses de l'environnement, créer les conditions favorables à la migration des entreprises de l'exploitation alluvionnaire vers l'exploitation de l'or primaire. Il faut aussi favoriser la croissance ou le regroupement des entreprises de taille petite et moyenne. Enfin, les unes et les autres ne pourront que bénéficier de l'apport technique, scientifique ainsi qu'en gestion, des entreprises nationales ou internationales de plus grande dimension.

- Mais, à plus ou moins long terme, au-delà des fluctuations conjoncturelles, la demande croissante de matières premières conduira les opérateurs à **s'intéresser à d'autres minerais**. Or, comme on le verra dans la suite, la Guyane possède un potentiel assez diversifié. La publication du présent schéma est l'expression de la volonté des pouvoirs publics d'avoir une véritable politique minière et industrielle de long terme ; la définition de règles claires et stabilisées incitera les groupes miniers, non seulement à s'intéresser à l'or – comme certains ont commencé à le faire – mais aussi à engager des prospections en vue d'exploiter les autres minerais présents et potentiellement exploitables.

- **Les opérateurs**, dans leur diversité, devront créer des emplois dans un large éventail de métiers et prévoir les formations nécessaires ; en évoluant vers des qualifications plus élevées, ces métiers devraient attirer plus facilement les jeunes Guyanais.

- L'activité minière, pour satisfaire ses besoins, aura des effets induits sur d'autres secteurs à l'amont ou à l'aval (négoce de fournitures diverses et de matériel, industrie, logistique, services divers, tourisme...) et contribuerait ainsi au **développement de l'activité générale**. Mais il serait souhaitable qu'elle ait aussi d'autres retombées locales et, même si désormais l'affinage, le négoce et la transformation de l'or se situent pour une large part au niveau mondial, qu'elle favorise une première valorisation du produit sur place.

Au total, directement et par son influence sur des activités connexes ou induites, cette évolution de la filière aurifère et, plus largement, minière permettrait création d'emplois et création de valeur, qui devraient se traduire par une augmentation des produits fiscaux dont bénéficieraient largement les collectivités.

1.1.3. A partir de quelle ressource minière ?

Traditionnellement, la présentation des ressources minières de la Guyane s'attache principalement à l'or, objet de toutes les activités d'extraction depuis un siècle et demi ; mais les travaux récents de prospection, surtout du fait de grandes compagnies minières internationales, ont révélé **d'autres potentialités importantes en minerais métalliques** (étain, niobium, tantale, cuivre, nickel, molybdène...) et, probablement, en diamant.

L'appropriation et l'approfondissement de la connaissance de ces ressources minières constituent un élément fondamental de la problématique de valorisation de ces ressources et donc d'élaboration du schéma départemental d'orientation minière ; il faut avoir présent à l'esprit que les incertitudes attachées à la localisation précise d'un gisement, aggravées en Guyane par l'immensité du territoire et les conditions difficiles de climat et d'accès, conduisent à des délais

extrêmement longs entre le début d'un programme de prospection et l'éventuelle exploitation industrielle d'un gisement (entre 5 et 10 ans), période durant laquelle les investissements préliminaires (plusieurs dizaines de millions d'euros) ne donnent lieu à aucun retour financier. La mobilisation des méthodes scientifiques et technologiques de prospection les plus modernes est donc un impératif technique de premier ordre.

• ***L'inventaire du BRGM (1975-1995)***

La base des connaissances en matière de ressources minières guyanaises est constituée par l'inventaire réalisé entre 1975 et 1995 par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Cet établissement public à caractère industriel et commercial est un organisme de recherches et d'études dont l'objectif premier est la connaissance et la compréhension des phénomènes géologiques ; la production et la diffusion de données géologiques font donc partie intégrante de son activité. Ce premier objectif est naturellement complété par un travail d'expertise dans le domaine du sol et du sous-sol et par le développement et la mise au point de nouvelles méthodes et méthodologies.

L'inventaire minier de la Guyane a débuté en 1975, à l'instigation du ministère de l'industrie et de sa direction régionale, dans le but de réaliser une évaluation des ressources minérales et de découvrir de nouveaux objectifs pouvant permettre le développement d'une industrie minière. Cette initiative trouvait son origine dans l'observation de la remontée des cours de l'or à partir de 1974, laquelle avait entraîné une reprise brutale des activités aurifères partout dans le monde, sauf en Guyane qui venait de connaître une très longue période de léthargie en matière d'exploitation minière. Le BRGM avait été désigné comme opérateur de ce programme. Le financement total du programme, sur crédits publics du ministère de l'industrie, a été de 280 millions de francs, correspondant aujourd'hui à environ 43 millions d'euros.

Orienté dans un premier temps sur la recherche large de métaux de base, ce programme s'est recentré sur la recherche de minéralisations aurifères au début des années 1980.

Du fait des **difficultés de reconnaissance directes des potentialités minières dans le contexte guyanais** (couvert forestier continu, conditions climatiques difficiles, imprécision des documents cartographiques, moyens d'accès limités, affleurements rares et de mauvaise qualité), il a été nécessaire de recourir à des techniques indirectes d'exploration minière : géophysique au sol et aéroportée, géochimie à différentes échelles...

Dès le démarrage de l'inventaire, l'exploration a été concentrée sur les formations les plus favorables du point de vue des ressources minérales potentielles, en se basant sur des critères géologiques, gîtologiques et sur la documentation disponible. Le vaste domaine granitoïdique du sud de la Guyane, d'un intérêt moins prioritaire quant à son potentiel minéral, a cependant été exploré en géochimie de sédiments, dans le même temps que se réalisait le levé géologique. Les échelles de travail allant de l'exploration régionale à des études détaillées sur des prospectes déjà bien ciblés, les outils utilisés dans le cadre de cet inventaire vont de l'échantillonnage géochimique à large maille jusqu'aux sondages, quoique les travaux au-delà de la subsurface aient été exceptionnels.

La prospection géochimique – et, dans une moindre mesure, la prospection alluvionnaire – a donc constitué l'essentiel des travaux de l'inventaire. Elle a duré près de sept ans pour la première phase d'exploration régionale et s'est encore poursuivie durant de nombreuses années sur des zones plus ciblées, le plus souvent des anomalies géochimiques détectées au cours de la première phase. La superficie couverte par les campagnes d'exploration aux différentes échelles de prospection totalise près de 43 000 km², soit environ la moitié de la superficie de la Guyane.

Le programme « Inventaire minier » de la Guyane s'est achevé en 1995 avec la publication de rapports de synthèse des travaux réalisés. Tous les sujets d'intérêt minier découverts dans le cadre de l'inventaire ont fait l'objet de publication de notes de présentation largement diffusées auprès des représentants de l'industrie minière. L'objectif visé était de susciter l'intérêt de l'industrie sur ces sujets, afin qu'elle en poursuive le développement et la mise en valeur.

Depuis la fin de l'inventaire minier de la Guyane, en 1995, le BRGM a poursuivi ses efforts d'acquisition et de mise en forme des données relatives au sol et au sous-sol pour servir l'action en Région. En 1996, le levé aéroporté de la Guyane et son interprétation ont largement contribué à améliorer la connaissance géologique de cette région. Le traitement des informations issues de ce projet a conduit, en 2001, à l'établissement de la dernière version de la carte géologique de la Guyane au millionième. Parallèlement, l'ensemble des données issues de l'inventaire minier ont été géo-référencées et compilées dans le Système d'informations Géographiques des ressources minières de la Guyane. Plus récemment, le BRGM a consacré un effort de recherche significatif sur la problématique du mercure (Hg) en Guyane, par la mise en oeuvre d'un projet de cartographie des teneurs en mercure dans les sédiments et les poissons des grands fleuves et de leurs affluents, jusqu'en amont des sites faisant l'objet d'extraction aurifère. Depuis la fin de l'inventaire minier, le BRGM continue ainsi à renforcer la connaissance du sol et du sous-sol de cette région, mais soucieux de répondre aux demandes sociétales, il a fortement fait évoluer la nature de ses activités.

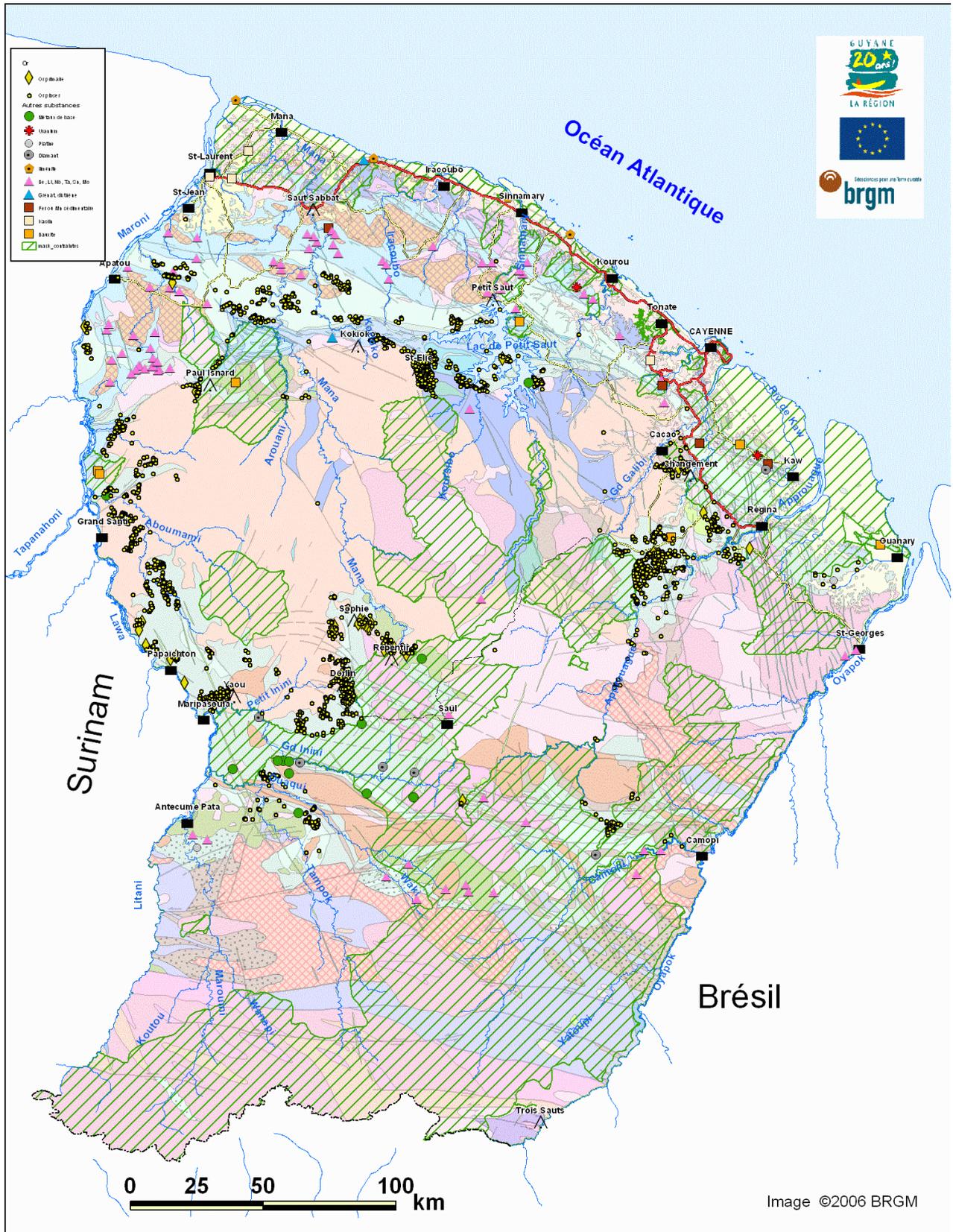
Pour répondre à ces demandes, l'ensemble de l'expertise de l'établissement est sollicitée pour venir en appui aux 7 agents en poste au Service géologique régional de Guyane. A titre d'exemple, une trentaine d'experts de métropole a été mobilisée en 2007 et une vingtaine en 2008 pour assurer la réalisation des projets confiés à cet établissement public d'expertise et de recherche.

• *Les limites de l'inventaire du BRGM et les nouvelles perspectives d'exploration*

Depuis une vingtaine d'années, la majeure partie des cibles mises en évidence par les travaux de l'inventaire minier du BRGM a fait l'objet de travaux d'exploration et a été testée par divers opérateurs du monde minier. Les résultats de ces investigations n'ont permis que quelques développements miniers modestes ainsi que la définition du seul gisement connu à ce jour en Guyane (**Camp Caïman**), gisement digne d'intérêt (espérance d'extraire 25 à 28 tonnes d'or en 5 à 7 ans) sans être pour autant de taille internationale.

Cette situation s'explique notamment par le caractère partiel de certaines investigations et par l'utilisation de méthodes d'exploration qui, certes, correspondaient à l'état de l'art de l'époque, mais qui sont aujourd'hui dépassées du fait de l'évolution des techniques.

Aussi les informations apportées par l'inventaire du BRGM, pour appréciables qu'elles soient, trouvent aujourd'hui leur limite : les travaux du BRGM ont dégagé des éléments de prospectivité à une échelle trop vaste pour les besoins actuels du monde minier. Les experts s'accordent à estimer que, même si l'inventaire du BRGM demeure encore aujourd'hui une référence globalement pertinente (délimitation de grands ensembles géologiques plus ou moins favorables), on ne peut présumer de la qualité d'un gisement primaire potentiel en Guyane sur la seule base de ces travaux, trop généraux pour une mise en oeuvre industrielle ; le monde minier requiert une géologie plus détaillée car la majorité des gisements aurifères a une emprise inférieure à 5 km² ; il reste donc presque tout à faire pour délimiter les contextes géologiques les plus favorables à l'intérieur des ensembles définis par le BRGM.



Carte des ressources minérales de la Guyane

Ce qui est vrai pour les gisements aurifères le serait également pour tout autre type de gisement. Se fonder uniquement sur les travaux du BRGM en Guyane pour établir les bases du schéma minier relèverait donc d'une démarche peu rigoureuse et risquerait de priver la Guyane de perspectives réelles de valorisation d'un potentiel minier sans doute considérable. Depuis lors, le BRGM a procédé à de nouveaux travaux de prospectivité aurifère de la Guyane sur la base de certains critères utilisés en Afrique occidentale, mais la société Newmont, conduisant sa propre évaluation de prospectivité, a récemment obtenu des résultats nettement différents de ceux du BRGM.

Après 15 ans de cartographie d'un bout à l'autre du bouclier guyanais, on peut dire qu'il reste encore énormément à faire pour qu'une prospectivité théorique puisse avoir une réelle signification. Le monde minier, qui a déjà beaucoup investi sur la base des travaux du BRGM, a encore devant lui un champ immense de prospection et d'exploration, en mobilisant les outils les plus récents de l'exploration minière : géophysique terrestre et aéroportée, aéromagnétisme, imagerie satellitaire, échantillonnage analytique de sédiments de ruisseau, géochimie spécifique de tarières et roches, systèmes d'information géographiques...

Ce sont ces nouveaux outils de l'exploration minière qui ont précisément permis de mieux définir des cibles aurifères dans l'ensemble du bouclier guyanais à l'extérieur de la Guyane : de tels travaux ont ainsi mené à la découverte de gisements aurifères de grande envergure (Omai au Guyana, Rosebel au Suriname, Las Cristinas au Venezuela...), dont certains de taille mondiale (découverte récente de près de 500 tonnes d'or au Suriname en au moins deux gisements, dont chacun est entre 7 et 8 fois plus important que celui de Camp Caïman en Guyane).

La découverte, après plusieurs années d'investigation, de ces cibles très complexes montre que les indices étaient très rarement évidents en surface et que la définition de leurs extensions sous la surface requiert énormément de connaissances tridimensionnelles. Les gisements aurifères sont généralement très difficiles à définir et nécessitent des investissements et des temps d'investigation considérables (généralement plus de 5 ans).

Chaque gisement est unique et il n'existe pas de formule magique pour définir la position, la teneur et la taille d'un gisement. Pour découvrir un gisement, il faut pouvoir explorer de grands ensembles géologiques et progressivement réduire la région d'intérêt à partir d'une série de procédures spécialisées.

On voit là tout l'intérêt d'une politique minière globale et concertée en Guyane, en vue de préserver, dans le cadre de l'élaboration du schéma minier, la capacité de mener de façon extensive et respectueuse de l'environnement des travaux de recherche terrestre ou aéroportée, même dans des zones où l'on sait que toute exploitation industrielle est ou sera exclue.

En résumé, l'inventaire du BRGM, référence incontournable, constitue cependant un outil à la fois partiel et trop global :

- Les prospections ont porté sur une partie des formations géologiques susceptibles de révéler un réel potentiel minier (or, métaux de base, diamant, kaolin, bauxite, colomboantalite...).
- Les échantillons prélevés à l'époque n'ont pas été analysés de façon homogène pour tous les éléments pouvant traduire des cibles de métaux économiques.
- Par ailleurs, les méthodes de prospection moderne (géochimie spécifique, géophysique aérienne) pourront donner des résultats plus précis et plus significatifs que les méthodes utilisées à l'époque.

- Enfin, la meilleure connaissance de la géologie des gisements d'or découverts ces dernières années dans le bouclier guyanais montre que certaines formations géologiques, identifiées jadis comme dénuées de potentiel minier, se révèlent maintenant très prometteuses, ou même que certaines formations géologiques ont été mal interprétées sur les anciennes cartes géologiques de Guyane et s'avèrent correspondre à des terrains prospectifs dans lesquels des gisements d'or importants ont été découverts.

La connaissance des ressources minérales en Guyane, dans une perspective fine d'exploitation industrielle, n'en est donc qu'à ses débuts.

• *Les travaux de la FEDOMG sur le potentiel minier guyanais*

Conscients que l'absence de matérialisation de gisements aurifères importants en Guyane n'est pas le reflet d'une géologie défavorable, mais bien celui d'une recherche partielle et aujourd'hui perfectible, quelques opérateurs internationaux et locaux, sous l'égide de la **Fédération des opérateurs miniers de Guyane (FEDOMG)**, ont repris les recherches au point où le BRGM avait arrêté ses travaux et ont poursuivi l'exploration sur l'ensemble du territoire de l'inventaire minier (sauf sur l'emprise du Parc amazonien) en resserrant la superficie des zones de recherche. Ces investigations se sont en particulier intéressées au contexte géologique du Suriname, au nord-est duquel la recherche minière, décevante il y a encore 5 ans, a donné récemment des résultats inespérés : cette géologie se poursuit en effet en continuité vers l'est du fleuve Maroni, en deux branches vers le nord et dans le centre de la Guyane, là où, à ce jour, peu de gisements aurifères ont été mis à jour.

Il existe actuellement 20 000 km² de géologie prospective à parcourir dans le nord et le centre de la Guyane pour y découvrir des gisements aurifères avec de nouveaux outils et de nouveaux concepts. Tous métaux et substances confondus, la superficie des formations géologiques favorables à la découverte de nouveaux gisements (le « potentiel minier ») couvre 62 800 km², soit 75 % de la superficie de la Guyane. L'exploration de ce vaste territoire nécessitera du temps (7 à 10 ans avant une éventuelle mise en valeur d'une cible) et des investissements colossaux (plusieurs dizaines de millions d'euros).

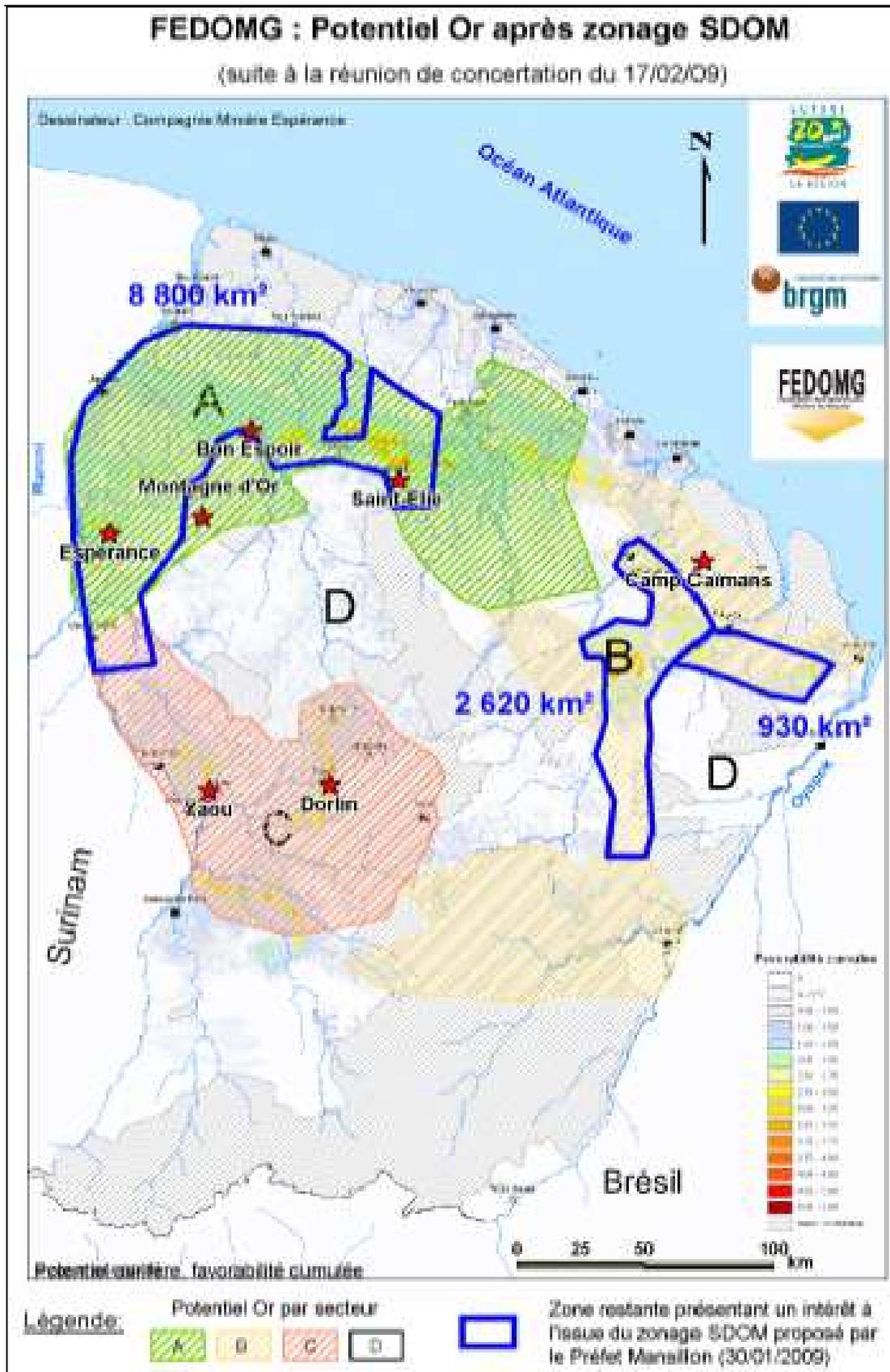
Les opérateurs miniers de la FEDOMG proposent donc, dans le cadre de l'élaboration du présent schéma minier, la prise en compte d'un vaste ensemble de formations géologiques favorables aux gisements de métaux précieux comme l'or, mais aussi de plusieurs autres substances minérales (diamant, cuivre, étain, nickel, autres sous-produits caractéristiques des grands territoires miniers).

Ce zonage du potentiel minier de la Guyane s'appuie sur un ensemble d'informations géologiques cumulatives provenant de multiples sources d'information et d'expertise : connaissances métallogéniques, compilation des sites miniers et d'orpaillage, indices minéralisés et signatures géochimiques documentées actuellement disponibles ou en cours de rassemblement.

Les travaux de la FEDOMG ont conduit à élaborer une **carte de potentiel minier** couvrant une superficie de 62 800 km², divisant le territoire guyanais en quatre grands secteurs aurifères, un secteur diamantifère, une zone uranifère, des zones favorables au cuivre, plomb, zinc, étain, niobium et tantale ainsi qu'à la bauxite.

• *Les gisements aurifères*

Les quatre secteurs aurifères identifiés par les travaux de la FEDOMG sur le potentiel minier guyanais sont présentés dans le document suivant.



Carte FEDOMG : potentiel or après zonage SDOM

Les zones géologiques identifiées sont à caractéristiques soit volcano-sédimentaires, soit granitiques.

Les gisements aurifères se présentent sous deux formes :

- **Les gisements primaires** sont constitués d'anomalies géologiques, c'est-à-dire de concentrations exceptionnelles d'or natif dans les roches, concentrations souvent présentes dans des filons de quartz. Ils sont présents essentiellement dans le « bouclier guyanais » allant, dans la moitié supérieure du territoire, du Suriname au Brésil. On relèvera en particulier d'Est en Ouest les zones de Espérance, Bon Espoir, Paul Isnard, Yaou, Saint-Elie, Camp Caïman et Changement ; trois zones prospectives, d'une superficie totale de quelque 35 000 km² et très prometteuses, sont signalées au nord-est (vers le cours intermédiaire de la rivière Mana), au centre (Patience, Saül) et au sud-est de la Guyane (entre les rivières Approuague et Oyapock).

- **Les « gisements » secondaires** proviennent de la destruction progressive, aux échelles géologiques, des gisements primaires par érosion ; les minéralisations aurifères des roches altérées se trouvent alors libérées et transportées par les eaux de ruissellement. Leurs accumulations sur place provenant de la destruction et du lessivage des roches par l'érosion et les eaux forment les **gîtes éluvionnaires**. Quand leur transport se termine sur des terrasses alluviales (les « flats ») ou dans les lits des cours d'eau, les minéralisations forment les « **gisements** » **alluvionnaires**. Ce sont ces derniers qui ont constitué jusqu'à présent la principale origine de la production d'or en Guyane (orpaillage).

L'exploitation d'or primaire ne représente qu'une faible partie de la production totale déjà enregistrée (moins de 5 %) car elle nécessite des technologies complexes comprenant la plupart du temps des travaux de grande profondeur (mine à ciel ouvert nécessitant des moyens lourds d'excavation, de terrassement et de convoyage) ou souterrains (forage de puits et galeries jusqu'à une centaine de mètres de profondeur) ; en outre, dans tous les cas, les opérations de décapage mécanique du minerai par concassage, broyage et débouillage mobilisent, pour de grandes quantités extraites, des infrastructures très capitalistiques. **Mais c'est bien sûr l'or primaire qui représente l'essentiel de l'avenir aurifère de la Guyane**, les exploitations d'or secondaire étant à terme peu à peu condamnées soit du fait du tarissement de la ressource, soit pour des raisons environnementales.

• **Le potentiel minier autre qu'aurifère**

Les premiers inventaires de titres miniers datent de la fin du XIX^{ème} siècle et tous font état d'un vaste potentiel minier et d'une grande diversité de ressources minérales enfouies dans le sous-sol guyanais. Outre l'or, dont la localisation est relativement bien établie depuis longtemps, la Guyane recèle d'autres ressources minérales, dont la connaissance demeure malgré tout limitée. En particulier, le champ de l'inventaire des ressources minérales réalisé par le BRGM avait été élargi et réorienté à partir des années 1980, et avait ouvert des perspectives prometteuses sans toutefois fournir d'informations suffisamment précises pour permettre un début de valorisation industrielle.

On peut en particulier citer :

- le plomb, le zinc et l'argent, mais les divers travaux de prospection orientés vers l'identification de ces métaux de base n'ont pas été concluants ;

- le cuivre, pour lequel cependant le BRGM considère que, dans l'état actuel des connaissances et sous réserve de travaux complémentaires dans les secteurs affichant des indices sulfurés massifs (nord-est et centre), les ressources n'apparaissent pas encore aujourd'hui comme susceptibles de présenter des concentrations d'intérêt industriel ;

- le diamant, pour lequel le BRGM considère que, malgré le faible investissement consenti à la recherche diamantifère dans l'ensemble potentiellement favorable, existent de réelles possibilités de

découvrir des sites d'exploitation sur l'axe est-ouest au centre de la Guyane, le long d'un axe Maripasoula-Camopi ;

- enfin le territoire de la Guyane, comme d'ailleurs l'ensemble du plateau guyanais, recèle probablement d'autres potentiels miniers concernant l'étain, le niobium, le tantale (nord-ouest du département), le nickel (sud-ouest), le molybdène (centre) et même l'uranium (centre).

Ces autres gisements potentiels n'ayant pas ou peu été identifiés et exploités à ce jour, le secteur minier (extraction et transformation) ne concerne aujourd'hui que les gisements aurifères. Mais il est souhaitable, sinon probable, que les enjeux industriels, environnementaux et sociaux que représente le développement de la filière aurifère puissent être aussi étendus à d'autres types d'exploitation minière.

1.2. La protection de l'environnement

1.2.1. Pourquoi ?

Les engagements nationaux, européens et internationaux

La France, en adossant à la Constitution la Charte de l'environnement de 2004, a donné une valeur constitutionnelle aux principes du développement durable, déjà entrés dans notre droit positif depuis la loi de renforcement de la protection de la nature du 2 février 1995. Selon l'article 6 de cette Charte : « les politiques publiques doivent promouvoir un développement durable. A cet effet, elles concilient la protection et la mise en valeur de l'environnement, le développement économique et le progrès social ».

D'autre part, la France a ratifié en 1994 la convention sur la diversité biologique adoptée à Rio en 1992. Si la communauté internationale a acté le principe de ralentir le rythme de la perte de biodiversité d'ici à 2010, pour sa part l'Union européenne s'est fixé pour objectif de stopper la perte de cette diversité. Pour mettre en oeuvre cet objectif ambitieux, la France s'est dotée, pour l'ensemble de son territoire, d'une *Stratégie française pour la biodiversité*¹.

La Guyane, en tant que département français, est soumise à l'ensemble des conventions internationales, directives européennes, lois et règlements applicables en métropole, à l'exception – comme pour les autres départements d'Outre-mer – de la directive européenne « Habitats, faune, flore »².

De plus, la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement prévoit, dans son article 56 relatif à l'outre-mer, de « *mettre en place des dispositifs de connaissance, de gestion intégrée et de protection des habitats et des espèces sauvages terrestres et marines, comparables aux dispositifs existant en métropole, lorsque ces derniers ne sont pas applicables* » et de « *réaliser, d'ici à 2010, un inventaire particulier de la biodiversité outre-mer ainsi qu'une synthèse des connaissances existantes permettant l'identification et la localisation des enjeux prioritaires, avec le crédit carbone, notamment en Guyane.* »

¹ Stratégie française pour la biodiversité, enjeux, finalités, orientations », février 2004, ministère de l'écologie et du développement durable.

² Directive habitats, faune, flore, 92/43/CEE, qui sert de fondement juridique au réseau « Natura 2000 ».

1.2.2. Que protéger ?

1.2.2.1. Préservation de la diversité biologique

La diversité biologique recouvre plusieurs niveaux de connaissance³ dont :

- la variabilité génétique à l'intérieur des espèces ;
- la variabilité des espèces et de leurs formes de vie ;
- la diversité des complexes d'espèces associées et leurs interactions ;
- la diversité des processus écologiques que les complexes d'espèces influencent (diversité écosystémique).

Déjà difficile à appréhender dans les pays européens malgré des siècles de prospection et d'accumulation des connaissances, l'acquisition d'une connaissance scientifique suffisante reflétant la complexité de la réalité de la diversité biologique de la Guyane actuelle constitue un objectif hors d'atteinte dans un délai raisonnable (une à plusieurs décennies). Les raisons de ces difficultés sont liées à l'ampleur du territoire, aux difficultés de circulation, au nombre d'espèces concernées, animales et végétales, connues et inconnues, à la multiplicité des milieux terrestres avec des gradients depuis le sol jusqu'à la canopée, à la quasi-absence d'éléments sur la génétique, à la diversité écosystémique...

Si 90 % du territoire est recouvert de forêts, il n'en est pas pour autant homogène. L'ensemble des écosystèmes terrestres et aquatiques possède une forte dynamique et constitue des habitats complexes depuis les plages jusqu'aux forêts sur cuirasse, en passant par les mangroves, les marais et zones humides, les savanes, les forêts inondées, celles de terre ferme, les inselbergs...

Le niveau de connaissance est fonction de l'effort de collecte. Or, pour les espèces végétales, les deux-tiers du territoire n'ont jamais fait l'objet de collectes d'échantillons et un quart n'a été que très faiblement traité. Malgré cela, plus de 5 500 plantes vasculaires ont été répertoriées, dont un millier de grands arbres et près de 200 strictement endémiques. Parmi les autres ordres, on cite 720 espèces d'oiseaux, 185 de mammifères, 480 de poissons d'eau douce, 110 d'amphibiens...avec, là aussi, de nombreuses espèces endémiques et rares.

Cette exceptionnelle richesse biologique pourrait aussi être source de richesse économique si elle était valorisée ; il est rappelé à cet égard que le Président de la République a confié en 2008 à M. Jean-François DEHECQ, président de Sanofi-Aventis, la mission de définir un projet de développement centré sur la valorisation des ressources naturelles.

1.2.2.2. Protection des habitats, de la faune et de la flore

La législation française possède – essentiellement à partir du code de l'environnement, mais aussi à partir du code forestier – de nombreux outils permettant de protéger tout ou partie d'un territoire, avec des niveaux divers de contraintes.

• Zones à protections réglementaires

Il en existe de deux types :

- **Zones dotées d'un document de gestion** : il s'agit, au titre du *code de l'environnement*, des **cœurs de parc** et des **réserves naturelles**. Les mesures de protection forte déjà prises – environ 25 % des 85 000 km² de la superficie du département (cœur du Parc amazonien : 20 300 km² ; réserves

³ D'après Edward O. Wilson, première définition parue dans le compte-rendu de la XVIII^e assemblée de l'Union mondiale pour la nature (UICN), Costa Rica, 1988.

naturelles nationales⁴ : 2 950 km²) – permettent de préserver en l'état une importante partie du territoire et d'envisager la possibilité d'études ultérieures, indispensables, avec une perturbation humaine a priori minimale. Au titre du *code forestier*, ce sont les **réserves biologiques** : il s'agit d'une réglementation spécifique de protection applicable sur les domaines de l'État ou des collectivités gérés par l'Office national des forêts (ONF) ; une seule réserve a été instituée en 1995 en Guyane : la réserve biologique de Lucifer et Dékou Dékou, sur 110 700 hectares, avec deux zones en réserve intégrale, la partie centrale restant ouverte à l'activité minière.

- **Zones dépourvues de plan de gestion** : il s'agit des zones couvertes par un **arrêté de protection de biotope**. Simple à mettre en oeuvre, cette procédure a été utilisée à différentes reprises en Guyane, pour protéger des espaces remarquables en attendant la mise en place d'une protection plus pérenne et d'un plan de gestion. Un seul massif forestier, côtier, reste protégé par cette mesure, celui des sables blancs à Mana.

• **Zones à protections contractuelles**

Il s'agit essentiellement de la **zone de libre adhésion du Parc amazonien**. La charte, en cours de rédaction, définira les niveaux de contraintes et les possibilités d'aménagement de cette zone. Il en est de même pour le parc naturel régional dont la charte est en cours de révision.

• **Zones protégées au titre du code forestier (forêt domaniale)**

- *Réserves biologiques domaniales* : ce type de protection a déjà été évoqué précédemment dans le cadre des zones à protections réglementaires dotées d'un document de gestion.

- *Séries d'intérêt écologique* :

Il s'agit de zones dotées d'objectifs de préservation de la biodiversité, définies dans les documents d'aménagement forestier. Ces documents doivent être arrêtés dans le cadre de la directive régionale d'aménagement forestier.

• **Inventaires : Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF)**

Les **ZNIEFF** ne sont pas des outils de protection mais des outils de connaissance et d'aide à la décision. Leur création est approuvée par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) de Guyane. Les inventaires, même partiels, ont permis de déterminer ces ZNIEFF qui, associées à un zonage, contribuent à bâtir une politique de protection de la nature. En Guyane, 92 ZNIEFF ont été identifiées, dont 43 de type I et 49 de type II⁵. La majorité des superficies des ZNIEFF de type I a été incluse dans les réserves naturelles nationales actuelles.

1.2.2.3. Protection de la ressource en eau

Ce type de protection peut concerner des périmètres de protection de captages d'eau potable, des têtes de bassin versant ou encore le cours total ou partiel de fleuves ou rivières.

⁴ Les réserves naturelles nationales de Guyane représentent environ 54 % de la superficie totale des réserves naturelles nationales de la France (hors terres australes). Les réserves de Kaw et des Nouragues sont plus étendues que le cœur du plus grand parc national métropolitain, celui des Ecrins !

⁵ Zones de type I : présence d'espèces ou d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques. La majorité des superficies des ZNIEFF I est intégrée dans des territoires à protection forte.

Zones de type II : ensembles naturels riches, peu modifiés.

1.2.2.4. Protection du patrimoine

Il peut s'agir de sites inscrits, de sites classés ou de sites archéologiques.

En Guyane, les sites inscrits représentent 52 900 hectares. Bien que relevant d'une approche patrimoniale culturelle autant que naturelle, 14 sites sont inscrits dont l'un, les abattis Cottica, est en cours de classement pour une partie de son aire.

Malgré l'accumulation de toutes ces connaissances, dispersées, hétérogènes, mais encore bien lacunaires⁶ et la nécessité absolue de poursuivre à un rythme soutenu et de façon coordonnée les recherches dans les divers champs de la diversité biologique, il est difficile d'envisager le gel total d'un territoire, par ailleurs en forte progression démographique, en attendant une hypothétique connaissance « absolue » d'une réalité « relative ».

Ce constat doit conduire à trois attitudes :

- poursuivre et intensifier les **efforts de recherche** dans tous les champs de la diversité biologique, avec des programmes pluriannuels, coordonnés et restitution des avancées de la connaissance ;
- mettre en place, en coordination avec les institutions scientifiques, un **conservatoire écologique** chargé de synthétiser les connaissances acquises tant en matière de flore que de définition des habitats de la Guyane ;
- être très prescriptif et rigoureux dans l'ensemble des **études préalables** avant toute installation, permanente ou temporaire, puis dans le suivi de la mise en œuvre de leurs préconisations.

⁶

Il faut signaler le très gros travail effectué en particulier par l'ONF pour obtenir, sur l'ensemble de la Guyane, une carte des faciès géomorphologiques et une carte des habitats forestiers.

2 La situation actuelle : diagnostic et enjeux

2.1. Eléments de diagnostic

2.1.1. Les données économiques

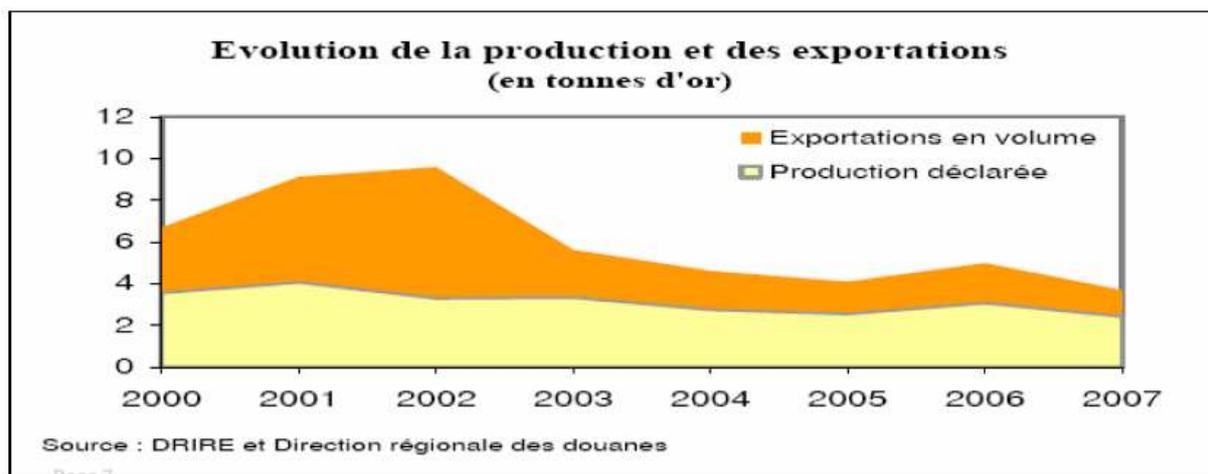
Quel que puisse être le potentiel de la Guyane en d'autres minerais [voir précédemment au paragraphe 1.1.3 la rubrique « le potentiel minier autre qu'aurifère »], le secteur minier (extraction et transformation) ne concerne aujourd'hui que les gisements aurifères.

D'autre part, les éléments d'appréciation qui sont portés ci-après sur le secteur minier ne sont relatifs qu'à l'extraction aurifère légale. Par nature, l'activité illégale n'est pas comptabilisée dans les statistiques officielles à l'exception des quelques centaines de kilos d'or qui sont mis sur le marché local par les orpailleurs clandestins et qui contribuent aux exportations de minerai d'or. A cet égard, il convient d'appeler l'attention sur le fait que, de façon constante, le volume d'or exporté de Guyane, selon les statistiques douanières, représente environ le double de l'or officiellement produit (voir tableau ci-dessous). Ce phénomène, constaté de longue date, est révélateur de circuits irréguliers. Il apparaît donc indispensable d'assurer une meilleure traçabilité de l'or produit, ce qui permettrait de mieux connaître les flux et de mieux évaluer les retombées économiques.

2.1.1.1. L'activité minière

Dans un environnement général marqué depuis une dizaine d'années par un cours de l'or favorable et donc par une production mondiale plutôt orientée, sinon à la hausse, du moins à une certaine stabilité, l'activité minière de la Guyane constitue une sorte d'exception.

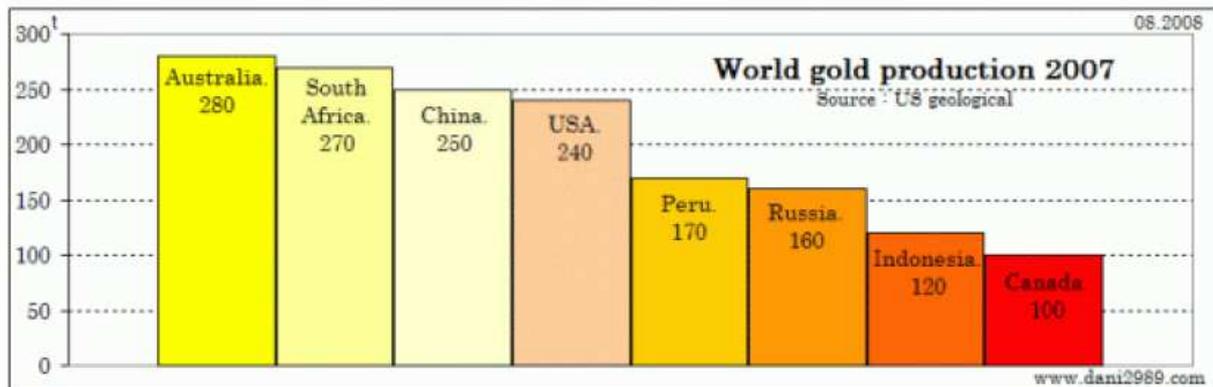
Alors que les cours de l'or se sont littéralement envolés depuis le début des années 2000 (doublement du cours de l'once d'or), la production légale déclarée d'or de la Guyane a sensiblement diminué et, comme le constate l'INSEE dans son bilan sur le développement économique de la Guyane de juillet 2008, à l'instar de tous les secteurs exposés, « le secteur emblématique de l'exploitation aurifère est en proie à de nombreuses difficultés ».



Avec une production *déclarée* de 2,8 tonnes en 2007, la Guyane accuse une baisse de la quantité d'or extraite de plus de 30 % par rapport à 2002, année de plus grande activité de la dernière décennie.

Elle ne « pèse » plus que 0,1 % de la production mondiale et ne contribue guère que pour une valeur anecdotique dans les exportations mondiales (même si, en raison de l'orpaillage clandestin, le niveau des exportations reste toujours largement supérieur à celui de l'exploitation légale).

Il reste que, pour un territoire relativement peu étendu à l'échelle des grands producteurs mondiaux que sont l'Australie (1^{er} mondial), l'Afrique du Sud (2^{ème}), la Chine (3^{ème}) et les États-Unis (4^{ème}), ce secteur d'activité reste encore d'une importance majeure pour la Guyane dont il fournit près de 50 % des ressources d'exportation (essentiellement à destination de la métropole, de la Suisse et du continent nord-américain), largement devant les produits de la mer et de la forêt.



2.1.1.2. Une tendance à la réduction du nombre des titres miniers en cours de validité et du nombre d'opérateurs

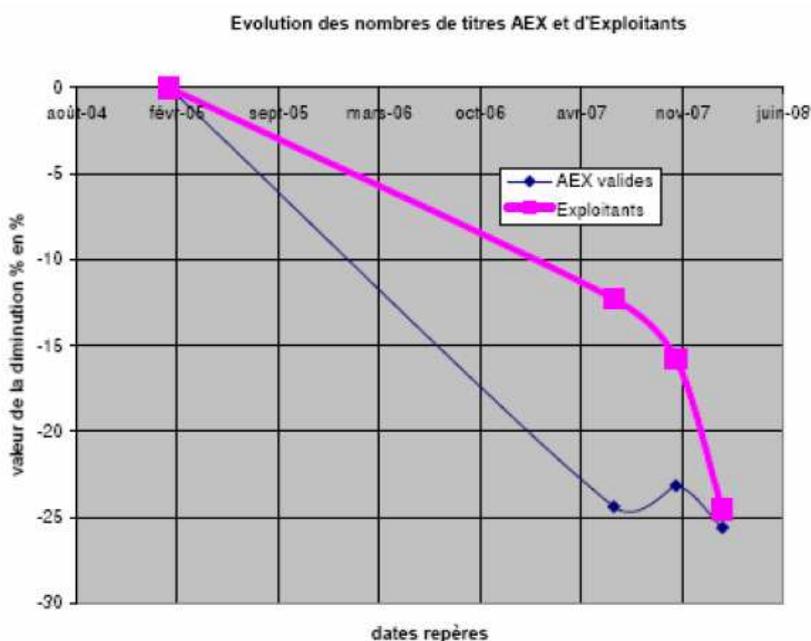
Le contexte d'une activité minière en forte régression depuis cinq ans a inévitablement conduit à une *réduction du nombre des opérateurs miniers* ainsi qu'à une *recomposition rapide de la morphologie des acteurs au profit des grandes entreprises*.

Au 1^{er} août 2008, la filière minière comprenait 56 opérateurs déclarés (dont 5 n'avaient que des permis de recherche et n'exploitaient donc pas). Ils étaient répartis en trois grandes catégories : les entreprises artisanales sont les plus nombreuses (65 %), les petites et moyennes entreprises (PME) représentent un peu moins du quart des opérateurs et 5 filiales de groupes multinationaux sont présentes sur le territoire. L'ensemble de ces opérateurs fait travailler de 500 à 600 personnes, auxquelles il conviendrait d'ajouter un petit millier d'emplois indirects.

Hormis le cas particulier du groupe canadien IAMGOLD dont le projet d'exploitation aurifère n'a finalement pas été autorisé, les opérateurs miniers classiques – dans certains cas, entreprises multinationales – présentes en Guyane n'y font guère, aujourd'hui encore, que de la prospection, quitte à sous-traiter à des opérateurs locaux l'exploitation de gisements alluvionnaires sur les titres miniers qu'elles possèdent. Les PME se sont, pour la plupart, spécialisées dans l'exploitation d'or secondaire ; elles sont souvent suffisamment mécanisées pour pouvoir mener à bien un chantier dans le respect de la réglementation sur l'environnement.

Les artisans, pour leur part, exploitent essentiellement l'or secondaire issu des alluvions minéralisés des cours d'eau (orpaillage dans les cours d'eau et sur les terrasses alluviales). Leur capacité financière, et parfois technique, est souvent trop réduite pour qu'ils puissent assurer une exploitation minière dans de bonnes conditions.

Sur les 56 opérateurs présents, la filière industrielle n'est, en réalité, constituée que par 29 entreprises (en exploitation, mais pas nécessairement en situation de production effective⁷). Le nombre de titres miniers valides est en forte diminution depuis 2003, puisqu'il est passé de 189 titres miniers en cours de validité à 112 au 1er août 2008, soit **une baisse de 40 % en 5 ans**, avec une accélération très sensible de ce phénomène depuis la mi-2007. Les titres les plus nombreux (54) sont les AEX, mais il y en avait encore 72 en 2007 ; 28 concessions sont en cours de validité. La baisse du nombre des opérateurs s'accompagne, comme on peut le penser, de celle de l'effort de recherche consenti en matière d'exploration.



La profession minière de Guyane met en avant, pour expliquer la baisse d'activité du secteur, les contraintes nées de l'application de plus en plus draconienne de la réglementation et la multiplication des contrôles administratifs. Selon le syndicat professionnel des exploitants miniers [FEDOMG] : « Aujourd'hui la profession est sinistrée et tout un pan de l'économie va disparaître. Limiter ou empêcher l'activité artisanale légale, c'est encourager l'activité illégale et donc sacrifier le patrimoine environnemental et culturel ainsi que le tissu social guyanais ».

Rien ne permet de prévoir, dans un contexte d'extrême attentisme, une relance rapide de la production: les demandes de titres sont en forte régression, de même que celles relatives à l'engagement de recherches minières. Pour les six premiers mois de l'année 2008, la diminution du nombre des exploitants encore en exercice n'a été relayée par aucune émergence d'opérateurs miniers nouveaux. En effet, les autorisations d'exploitation en cours d'examen n'ont, sauf quelques rares exceptions, pas abouti, faute de validation et de décision par l'administration en charge de l'industrie minière.

Les sites effectivement en exploitation sont uniquement constitués par des opérateurs artisanaux ou par des PME. La filière ne dispose plus, après le refus d'exploiter signifié à la société canadienne IAMGOLD, de donneurs d'ordre de grande envergure, capables d'assurer un effet d'entraînement sur le secteur minier. Les sites actuellement exploités sont, en outre localisés, en très grande majorité, dans des zones difficilement accessibles, en raison d'absence d'infrastructures routières dans l'intérieur du territoire.

⁷

Un bon indicateur du nombre d'entreprises officiellement en activité est relatif au nombre d'autorisations de stockage de gazole à fiscalité réduite délivrées par les douanes : 16 opérateurs seulement en disposent actuellement.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Production d'or déclarée (en kg)	3347	2835	2579	3084	2891	1900
Effort de recherche consenti (millions d'euros)	4,7	6,85	5,0	5,0	3,7	2,1
Titre miniers en cours de validité	189	153	140	120	117	105
Demandes de titre reçues	118	106	76	72	51	23
Demandes d'autorisation de recherches minières déposées (unités)	82	89	97	69	53	9

Sources : DEAL de Guyane

2.1.1.3. Les différents titres miniers

La recherche et l'exploitation de gisements sont soumises aux dispositions du code minier qui prévoit que, pour les substances dites « concessibles » définies par ce dernier (article 1), l'État peut concéder à un opérateur le droit de rechercher (permis exclusif de recherche) ou d'exploiter (concession) des ressources minérales dans un périmètre et pour une durée déterminés. Toutes les ressources évoquées dans le présent rapport (or, mais aussi étain, niobium, tantale, cuivre, nickel, molybdène, diamant...) figurent dans la liste des substances concessibles.

Il y a lieu de bien distinguer la détention de titres miniers (transfert temporaire de propriété) et la conduite de travaux miniers (modalités d'usage de la propriété).

• **Les titres miniers sont des titres de « propriété temporaire »**, au sens du droit d'accès à un gisement (le domaine du sous-sol relevant du code minier) ; ces titres, accordés au niveau ministériel – ou, pour certains titres spécifiques aux DOM, au niveau préfectoral (AEX) – emportent de ce fait l'exclusivité du bénéficiaire durant la durée de validité (après l'échéance, le terrain, avec les stériles non utilisés, revient au propriétaire du sol). Lors de la procédure d'instruction des demandes de titres, l'administration vérifie :

- d'une part l'existence de preuves concernant la réalité de la découverte d'un gisement potentiellement exploitable (résultats d'une prospection non couverte par un titre de recherche, informations extérieures issues d'un inventaire ou de documents relatifs à une ancienne concession tombée en déchéance...puis résultats des travaux de prospection effectués dans le cadre d'un permis de recherche préalablement accordé au pétitionnaire),
- d'autre part la capacité technique et financière de l'entreprise pétitionnaire à exploiter le gisement découvert.

• **Les travaux miniers sont autorisés et techniquement encadrés par la police des mines** ; la police des mines vaut police des eaux (un seul dossier, une seule procédure, une seule autorisation). *Le bénéfice d'une concession – ou d'un permis d'exploitation – ne crée aucun droit à l'obtention de l'autorisation d'ouverture de travaux miniers* (police des mines/police des eaux), délivrée au niveau local (préfet), *ou d'exploitation d'une installation classée ICPE* (code de l'environnement), également délivrée au niveau local (préfet). Seule est en jeu la cohérence des décisions publiques.

Si un opérateur exploite un gisement de substance concessible sans obtenir au préalable de l'État la « propriété » juridique (permis ou AEX), il se place de fait en situation d'infraction par rapport au code minier et, en tout état de cause, le fait à ses risques et périls en matière de maîtrise de l'invention du gisement et de concurrence d'exploitation. En revanche, un opérateur peut être « propriétaire » d'un

gisement (bénéficiaire d'un titre minier) sans pouvoir l'exploiter en cas de refus d'autorisation d'ouverture des travaux miniers (AOTM) si le dossier est jugé mauvais lors de l'instruction ou, dans le cas où le dossier est correct, si l'impact est jugé trop lourd au regard du bénéfice économique.

Dans tous les cas, en raison de l'impact potentiellement important de l'activité minière sur le milieu naturel, l'État prescrit aux exploitants, au titre de la police des mines, des dispositions techniques relatives à la protection de l'eau, de la forêt, de l'environnement faunistique, floristique ou encore au respect de certaines règles d'urbanisme.

• **Des règles particulières ont été édictées pour la Guyane** pour mieux s'inscrire dans certaines particularités propre à ce territoire et au contexte de l'Outre-mer. Ainsi, la réglementation applicable à la Guyane prévoit, en complément au régime général du code minier (permis exclusif de recherche [PER] pour la prospection, concession pour l'exploitation), des dispositions particulières concernant tant la recherche (autorisation de recherches minières [ARM] sous couvert de l'ONF, laquelle n'est pas un titre minier) que l'exploitation (autorisation d'exploitation simplifiée [AEX] et permis d'exploitation [PEX]).

La loi n°98-297 du 21 avril 1998 relative à l'application du code minier dans les départements d'Outremer a institué, en plus des permis exclusifs de recherches et des concessions, dont les dispositions du code exigeaient peu d'aménagements, deux nouvelles catégories de titres : l'autorisation d'exploitation [AEX] et le permis d'exploitation [PEX]. Elle a créé par ailleurs une instance consultative spécifique, inspirée de la commission des carrières : la commission départementale des mines, regroupant autour du préfet, qui la préside, des élus locaux, des représentants de la profession minière, des associations de protection de l'environnement, des personnalités qualifiées et des représentants des administrations déconcentrées de l'État ; cette commission est appelée à donner son avis sur tous les dossiers, qu'ils relèvent d'une décision ministérielle ou d'une décision préfectorale.

- Le permis d'exploitation [PEX], accordé par arrêté ministériel après enquête publique pour une durée de cinq ans, renouvelable à deux reprises, est adapté aux gisements alluvionnaires de moyenne importance et aux petits gisements filoniens qui exigent peu ou très peu de recherches et qui constituent la cible prioritaire des petites et moyennes entreprises, de taille modeste et à la trésorerie limitée, généralement pénalisées par des délais d'instruction trop longs tels que ceux qui caractérisent souvent l'attribution des concessions.

- L'autorisation d'exploitation [AEX] avait vocation à être substituée à l'ancienne autorisation personnelle minière [APM] et devait constituer, pour les artisans mineurs, un véritable titre minier conférant des droits exclusifs et reconnus. En effet, l'APM ne permettait pas véritablement aux artisans mineurs d'exploiter une substance concessible. Délivrée par arrêté préfectoral pour une durée de quatre ans renouvelable une fois, l'AEX permet, sur une zone de faible surface (1 km² au maximum), d'exploiter les petits gisements. Par rapport aux conditions d'octroi des concessions ou des permis d'exploitation, les procédures d'ouverture et de fermeture des travaux sont notablement simplifiées. Cependant, les artisans mineurs doivent respecter toutes dispositions utiles en matière de protection de l'environnement.

Une attention particulière avait été portée aux possibilités de cohabitation entre artisans mineurs et opérateurs miniers de plus grande envergure en permettant au préfet d'accorder, sous certaines conditions, des AEX à l'intérieur des périmètres d'autres titres miniers.

	<i>Nature du titre</i>	<i>Superficie</i>	<i>Durée de validité</i>	<i>Autorité compétente pour accorder le titre</i>
<i>Autorisation de recherche minière (ARM)</i>	<i>Autorisation de pénétrer sur un territoire géré par l'ONF</i>	<i>1x1 km² ou 0,5x2 km² maximum</i>	<i>4 mois maximum</i>	<i>ONF</i>
<i>Permis exclusif de recherches (PER)</i>	Droit exclusif de recherches et de disposer librement du produit des recherches	Non imposée	5 ans Renouvelable 2 fois	Ministre chargé des mines
<i>Autorisation d'exploitation (AEX)</i>		<i>1 km²</i>	<i>4 ans Renouvelable 1 fois. 3 AEX maximum en 4 ans</i>	<i>Préfet</i>
<i>Permis d'exploitation (PEX)</i>		<i>Non imposée</i>	<i>5 ans Renouvelable 2 fois puis concession</i>	<i>Ministre chargé des mines</i>
<i>Concession</i>		Non imposée	50 ans maximum Renouvelable par tranches de 25 ans	Octroi par décret en Conseil d'Etat – Rejet par ministre chargé des mines

Sont indiqués en italique les dispositions spécifiques au département de la Guyane (loi du 21 avril 1998)

• **L'instruction des demandes d'autorisation relatives à une exploitation minière** relève, sous l'autorité du préfet de département (autorité de police des mines), de la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement [DEAL], laquelle agit en liaison avec les services compétents au titre des divers aspects du dossier tels que la direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, et la direction régionale de l'Office national des forêts. L'instruction se fait dans le cadre d'une réglementation définie par les ministres en charge des activités minières et de l'environnement.

La DEAL est également en charge de la police et de l'inspection des mines et veille notamment au respect des prescriptions techniques. En 2007, pas moins de 384 contrôles ont été effectués à ce titre.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Nombre de contrôles effectués sur les sites d'exploitation minière</i>	120	150	350	350	350	416	384

2.1.1.4. Les impacts économiques et fiscaux de l'activité extractive

Les impacts fiscaux et économiques de la filière aurifère sont en proportion directe de son niveau global d'activité. Le nombre extrêmement réduit de donneurs d'ordre actuels « déclarés » dans ce secteur (à peine une vingtaine), la tendance à sa décroissance et la situation relativement dégradée de leur exploitation constituent des signes inquiétants.

• **Les retombées fiscales des activités aurifères en Guyane sont limitées.** D'une manière générale, il n'existe pas, en matière minière, d'exonération spécifique hormis celle de l'exonération de la taxe professionnelle pour les entreprises de ce secteur, qui en revanche sont soumises à la redevance minière. Il convient aussi d'indiquer le régime d'exception qui s'applique au gazole destiné à

l'alimentation des moteurs fixes dont les orpailleurs sont susceptibles de bénéficier (comme aussi EDF et les producteurs d'électricité).

Les impôts et taxes prélevées sur les entreprises aurifères sont les suivantes :

- **La redevance communale et départementale des mines**, impôt local d'un faible rendement, est fixée en valeur absolue. Son montant (depuis le 15 avril 2008) est de 63,20 € par kilogramme d'or extrait (à comparer à la valorisation moyenne de l'or, environ 18 000 €/kg en 2007-2008) ; ce montant est réparti entre une part communale (52,70 €) et une part départementale (10,50 €). Le produit de cette taxe est de 150 000 à 200 000 € selon les années. La région ne perçoit aujourd'hui aucune taxe de cette nature.

- **La taxe spéciale de consommation de gazole [TSC]** est recouvrée par les douanes au profit de la Région. Fixée en 2008 à 41,69 € par hectolitre de gazole, cette taxe est ramenée à 5,66 € par hectolitre pour le gazole destiné à l'alimentation des moteurs fixes ; cette réduction s'applique aux exploitants aurifères, mais pour une partie seulement de leurs équipements. Actuellement 16 entreprises du secteur en bénéficient et leurs cotisations à ce titre ont représenté environ 180 000 € en 2007 ; il n'est pas possible d'isoler leur part dans le produit total de la taxe à taux normal.

- **Les taxes à l'importation** se déclinent en octroi de mer [OM], dont le produit est affecté aux communes (4,5 %), et en octroi de mer régional [OMR], dont le produit est affecté au Conseil régional (2,5 %). Les taux de ces deux taxes sont votés par le Conseil régional. A noter que la Guyane est le seul département d'Outre-mer où le département perçoit aussi l'octroi de mer. Les exploitants ont payé à ce titre un peu moins de 150 000 € en 2007.

- **La redevance foncière**, perçue par l'ONF en qualité de gestionnaire du domaine privé de l'État, est versée par les entreprises de la filière est fonction du nombre et de la longueur des pistes⁸ ; son produit est au total d'environ 200 000 €.

- **La redevance archéologique** est perçue par les opérateurs miniers dès lors qu'ils disposent d'aménagements supérieurs à 3 000 m², selon un montant fixé à 0,32 €/m² indexé sur le coût de la construction. Une imposition forfaitaire de 1/100ème de la surface totale autorisée est actuellement proposée aux opérateurs.

- **L'impôt sur les sociétés [IS]** et l'ensemble des autres taxes ou cotisations payées par les entreprises du secteur minier au même titre que les autres entreprises viennent naturellement s'ajouter à ces taxes spécifiques ; on notera cependant que nombreuses sont les entreprises minières qui ne sont pas soumises à l'impôt sur les sociétés parce qu'elles bénéficient du statut d'entreprises individuelles et que, par ailleurs, ces sociétés sont souvent déficitaires. Selon la DEAL de Guyane, les retombées fiscales de la filière aurifère sont estimées à un peu moins d'un million d'euros en 2007 pour un chiffre d'affaires global de l'ordre de 50 millions d'euros. Le taux moyen d'imposition de cette filière apparaît ainsi largement inférieur au taux moyen d'imposition des entreprises. Les opérateurs, par la voix de leur représentation professionnelle, demandent néanmoins à « pouvoir bénéficier des avantages des industriels miniers nationaux » et, en outre, « d'avantages spécifiques liés aux handicaps infrastructurels » en Guyane.

- **La taxe minière spécifique applicable à la production d'or en Guyane** instaurée par la loi n°2008-1443 du 30 décembre 2008 de finances rectificative pour 2008. En effet, la Région de Guyane, dont le rôle de coordination en matière de développement économique a été, comme pour toute région de métropole, renforcé par la loi de décentralisation d'août 2004, ne bénéficiait d'aucun retour fiscal direct spécifique du fait de l'activité minière. Cette lacune est corrigée puisque la loi de finances

⁸

La redevance pour les pistes créées par l'ONF est de 76,22 € par kilomètre et de 38,11 € par kilomètre par an pour celles constituées par le bénéficiaire.

rectificative pour 2008 créée, à côté de la redevance de droit commun, une redevance spécifique assise sur les extractions d'or réalisées en Guyane à compter du 1^{er} janvier 2009. Cette redevance est calculée en fonction du cours de l'or ; elle contribuera au budget de la Région de Guyane, et, dès sa création, à celui du « Conservatoire écologique de la Guyane », groupement d'intérêt public chargé de l'inventaire, de la valorisation et de la conservation de la biodiversité en Guyane.

Cette nouvelle redevance est assise sur la masse nette de l'or extrait l'année précédente dans la limite d'un plafond défini par le Gouvernement : pour les petites et moyennes entreprises, le tarif ne peut être supérieur à 1 % du cours moyen annuel de l'or constaté sur le marché de l'or de Londres (London Bullion Market) sans toutefois être inférieur à 40 euros ; pour les autres entreprises, le tarif ne peut être supérieur à 2 % du même cours moyen, sans toutefois être inférieur à 80 euros.

Les redevables peuvent cependant déduire de la redevance le montant des investissements réalisés l'année précédant celle de l'imposition pour la réduction des impacts de l'exploitation sur l'environnement, dans la limite de 45 % du montant de la redevance et de 5 000 euros.

Cette redevance est affectée dans un premier temps à la seule Région de Guyane ; dès que le Conservatoire écologique sera mis en place, elle sera répartie également entre la Région et le Conservatoire dans le cas des PME, à concurrence de 3/4 - 1/4 pour les autres entreprises.

• **Les impacts économiques sur les fournisseurs et les clients** de cette filière industrielle sont tout aussi mesurés que les incidences fiscales. D'une manière générale, les emplois indirects générés aujourd'hui par la filière aurifère restent relativement modestes compte tenu de la forte baisse des activités de la filière aurifère « légale » depuis le début des années 2000 et peuvent être évalués au plus à quelques centaines d'emplois (moins d'un millier).

2.1.2. Les impacts directs et indirects sur l'environnement

Les conséquences et impacts directs et indirects pendant et après l'exploitation minière sont multiples :

• Sur le milieu forestier

La déforestation a des conséquences immédiates sur les milieux forestiers : les habitats sont modifiés, voire détruits ; les structures des sols sont perturbées ; des phénomènes de lisière apparaissent avec la pénétration directe de la lumière et des pluies jusqu'au sol. Le régime des températures, l'humidité relative et les mouvements de l'air peuvent s'en trouver modifiés, le tout ayant une influence sur les habitats et sur les modes de vie de certains animaux terrestres et oiseaux. En climat équatorial, compte tenu des perturbations physiques dues à l'exploitation minière, il ne peut y avoir de reconstitution d'un état initial forestier, du moins sur une échelle de temps historique, même si des possibilités de reforestation artificielle ou naturelle existent. Ces phénomènes de mitage ont de multiples conséquences sur de micro-territoires, mais il reste peu probable que l'activité minière puisse entraîner de véritables ruptures de continuité biologique, comme celles rencontrées dans les pays européens.

Par ailleurs – et sans vouloir minimiser les impacts propres aux extractions minières – le percement de pistes ou de routes nécessaires au désenclavement des villages et agglomérations, du fait de leur linéarité et de leur continuité sur de longues distances, constitue également un facteur non négligeable de modification des milieux. Ces équipements peuvent devenir des couloirs de pénétration de faune et de flore exogènes, sans parler des possibilités plus aisées offertes pour des installations humaines.

• Sur les milieux aquatiques

Compte tenu du régime des pluies (quantité, répartition sur l'année...), toute modification du couvert végétal et la mise à nu totale ou partielle de surfaces plus ou moins importantes ont, de fait, des conséquences sur les vitesses d'écoulement des eaux, sur la composition des éléments transportés et sur la quantité de matières en suspension. Les prélèvements d'eau nécessaires à l'activité minière modifient les équilibres des débits et peuvent, à certaines périodes, faire passer les cours d'eau en dessous de leur seuil de vie biologique. Les rejets, malgré les précautions et traitements, sont toujours des causes de risques dans des milieux aquatiques fragiles, même en l'absence de tout accident chimique ou mécanique.

Les dégâts de l'extraction alluvionnaire sont doubles : les premiers, d'ordre physique, sont la fragmentation des milieux aquatiques, la création des discontinuités hydrauliques et les apports massifs de matières en suspension, incompatibles avec la vie biologique des cours d'eau, rivières et fleuves ; les seconds, d'ordre biologique et chimique, sont les destructions des habitats aquatiques et forestiers en cas de dérivation des cours d'eau et, dans tous les cas, les discontinuités écologiques, la réduction de biodiversité due aux pollutions chroniques, les différents impacts résultant de la remise en circulation de mercure, qu'il s'agisse du mercure utilisé lors de précédentes phases d'exploitation aurifère ou de celui qui est naturellement présent dans les sols.

• Sur les hommes

Les conséquences de l'activité minière sur les hommes doivent être analysées à deux niveaux :

- *Conséquences directes pour tous ceux qui travaillent sur les chantiers*, compte tenu des rythmes de travail pratiqués et des conditions de travail subies, en raison notamment de l'isolement des chantiers et des conditions climatiques.

Comme toute activité industrielle, l'industrie minière ne peut échapper à l'application de tous les codes régissant le travail et la santé du personnel employé (d'ailleurs, aujourd'hui, le code du travail renvoie au code minier pour les dispositions particulières applicables aux industries extractives).

- *Conséquences indirectes par les pollutions induites* ; ces dernières sont très variables selon les modes d'exploitation. La pollution visuelle est la plus immédiate (destruction d'unités forestières, modification de la turbidité des eaux...), avec des conséquences sur l'attractivité touristique. Les autres pollutions, parfois latentes, peuvent avoir des conséquences sur la santé humaine à plus ou moins long terme et à plus ou moins longue distance du fait générateur, par accumulation de produits toxiques dans les sols, les eaux et les chaînes alimentaires ; elles concernent plus particulièrement les populations vivant traditionnellement dans la forêt, dont le mode de vie est affecté par l'activité minière.

L'ouverture de la forêt, l'apparition de zones de rétention artificielle d'eau peuvent avoir d'autres conséquences sur la santé humaine, dont l'augmentation des populations de moustiques et autres insectes vecteurs et, par voie de conséquence, la diffusion et la recrudescence de certaines maladies tropicales dont la malaria.

2.1.3. L'évolution des textes et des pratiques administratives depuis dix ans

• Mise en application du code minier

Avant 1998, le code minier ne s'appliquait pas en Guyane, des décrets de 1955 et 1956 définissaient un régime dérogatoire avec des procédures succinctes. Le code minier a été rendu applicable et adapté aux conditions particulières de l'Outre-mer par la loi n°98-297 du 21 avril 1998. En complément des titres existants, accordés sur tout le territoire national (permis exclusif de recherche

et concession), la loi crée 2 nouvelles catégories pour répondre aux spécificités de l'exploitation locale : l'autorisation d'exploiter (AEX) pour les artisans et le permis d'exploiter (PEX) pour les PME [voir précédemment le paragraphe 2.1.1.3.]. Cette réforme avait pour but tout à la fois d'offrir des procédures allégées aux entreprises locales et d'imposer des règles d'exploitation garantissant une meilleure prise en compte des impératifs de protection de l'environnement.

• **Prescriptions et contrôles**

Dans les faits, l'entrée en vigueur de cette nouvelle législation s'est faite progressivement en quelques années, car les principaux textes d'application ne sont intervenus qu'en 2001.

Cependant dès 1998 ont été imposées des mesures nouvelles telles que l'obligation de recycler les effluents des mines (travail en circuit fermé). La formulation de prescriptions plus exigeantes s'est accompagnée d'une augmentation sensible du nombre des contrôles destinés à vérifier leur respect ; ces contrôles portent sur la gestion des eaux, la remise en état progressive des sites, le respect des limites des titres, l'application du code du travail ; ils ont pratiquement triplé entre 2001 et 2003 [voir le dernier tableau du paragraphe 2.1.1.3.].

• **Police de l'eau (application du titre 1 du Livre II du code de l'environnement)**

Un domaine a fait l'objet d'une particulière attention depuis 2003 : la protection de la ressource en eau (quantité, qualité, continuité écologique) afin de veiller au respect de la loi sur l'eau et d'atteindre les objectifs fixés par la directive-cadre communautaire sur l'eau. Une nouvelle organisation administrative pour mieux exercer la police de l'eau a permis une clarification des rôles des différents services de l'État compétents et une meilleure prise en compte de ces enjeux, que ce soit au moment de l'instruction des dossiers de demande d'autorisation de mines, dans la formulation des décisions ou à l'occasion des contrôles des travaux réalisés (précision de l'analyse de l'état initial ou des impacts possibles, prise en compte des problèmes liés à la pluviométrie et au risque d'inondation, prescriptions concernant les rejets d'effluents, attention portée au bon dimensionnement des ouvrages...).

• **Interdiction du mercure**

Compte tenu des effets nocifs du mercure, l'utilisation de distillateurs, prévue depuis 1986, a été rendue obligatoire en 1998 pour le traitement des amalgames au mercure, la récupération de celui-ci par condensation permettant de réduire les émanations de vapeurs de mercure d'environ 80 %. Mais cette mesure était encore insuffisante et des arrêtés préfectoraux du 8 juin 2004 imposaient, après des mesures transitoires, l'interdiction définitive de l'utilisation du mercure à compter du 1^{er} janvier 2006.

• **L'évolution de la profession**

Accompagnée par une campagne soutenue d'information et d'explication, cette interdiction a été bien respectée car les entreprises ont pris rapidement les mesures nécessaires pour s'y conformer. Cela a été révélateur d'une évolution des esprits chez les exploitants, évolution qui s'est manifestée aussi par la création à l'automne 2002 de la FEDOMG, Fédération des opérateurs miniers de Guyane, regroupant des structures professionnelles jusqu'alors dispersées, par l'adoption d'une « Charte des opérateurs miniers de Guyane - guide des bonnes pratiques » (février 2005) et par l'engagement d'une action collective portée par la Chambre de commerce et d'industrie de Guyane qui comportait le recrutement d'un conseiller technique « mines » ; celui-ci, mis à disposition par le BRGM, a mené de janvier 2006 à mai 2008, une action très utile qui mérite de trouver son prolongement.

• **Police des installations classées (application du titre 1 du Livre V du code de l'environnement)**

Bien que normalement applicable⁹, la mise en oeuvre effective de la réglementation des installations classées (ICPE), telle que prévue par le code de l'environnement, n'est intervenue qu'à partir de la fin de l'année 2006. En effet une exploitation minière peut comporter plusieurs activités ou installations relevant de cette réglementation et en particulier des rubriques 2515 (traitement de matériaux), 1432 (dépôts de carburants), 2910 (utilisation de moteurs thermiques pour la production d'électricité)... Il est à noter que seuls quelques-uns des principaux sites (exploitation primaire) relèvent du régime de l'autorisation, les autres n'étant soumis qu'à déclaration ; d'autre part, en ce qui concerne les déchets miniers, on est dans l'attente de la transposition de la directive communautaire et de la création d'une rubrique spécifique relative au stockage des résidus de l'industrie extractive.

• **Le « PASER - Aménagement du territoire »**

En 2006, les services de l'État (DAF, DDE, DIREN et DRIRE) éprouvèrent le besoin de définir par un document commun la stratégie de l'État en matière d'aménagement du territoire afin de traiter de façon harmonisée les divers conflits d'utilisation de l'espace ; ce document prolongerait le Programme d'Action Stratégique de l'État en Région (PASER) et constituerait la position de l'État qui serait portée à la connaissance des collectivités élaborant leurs documents de planification territoriale (SAR, SCOT, PLU).

Intitulé « PASER-Aménagement du territoire », le document abordait quatre thèmes dans leurs relations avec les milieux naturels de leur environnement: l'agriculture, les activités extractives, l'urbanisme et les transports. Pour les activités minières, il ne traitait que de l'activité aurifère et définissait une « enveloppe maximale de zone potentiellement exploitable » à partir des zones recensées dans l'inventaire minier, des permis en cours de validité et des principes retenus pour la préservation des milieux. Arrêté en Novembre 2006, il constituait un effort de rationalisation intéressant mais, rendu public sans être notifié officiellement à toutes les parties concernées, dépourvu de base juridique et donc non opposable, il ne pouvait suffire à éviter les conflits qu'il prétendait régler. Il n'a donc pu constituer la règle commune et solide qui s'impose en la matière.

• **Application du régime forestier**

Jusqu'à une date très récente, le code forestier ne s'appliquait pas en Guyane et seules s'appliquaient les dispositions relatives à l'Office national des forêts qui était, depuis 1967, désigné comme gestionnaire des forêts de l'État par un décret simple.

Le droit forestier est désormais applicable du fait de la publication des textes suivants :

- ordonnance n°2005-867 du 28 juillet 2005 portant actualisation et adaptation du droit domanial, du droit foncier et du droit forestier applicable en Guyane ;
- décret en Conseil d'État n°2008-667 du 2 juillet 2008 délimitant les terrains à boiser et forêts de l'État en Guyane relevant du régime forestier ;
- décret n°2008-1180 du 14 novembre 2008 portant actualisation et adaptation de droit domanial, du droit foncier et du droit forestier applicable en Guyane.

Les « Orientations régionales forestières », qui définissent la stratégie d'ensemble, ayant été définies par un arrêté ministériel du 22 mars 2005, devront maintenant intervenir les documents de

⁹ Mais bien des dispositions du code minier mettent sur le même plan, d'une part, la mine proprement dite et, d'autre part, les équipements et installations indispensables à celle-ci ; ces dispositions permettraient de considérer que les autorisations d'ouverture de travaux miniers peuvent valoir autorisation au titre de la législation des installations classées ; cette simplification de procédure ne pourrait être envisagée qu'à condition naturellement de prendre en compte les mêmes enjeux que le code de l'environnement, de respecter les mêmes objectifs et de les traduire dans les décisions par les mêmes exigences.

programmation et de gestion durable des forêts relevant du régime forestier, c'est-à-dire successivement la « Directive régionale d'aménagement », puis les « plans d'aménagement forestiers », adoptés par arrêté ministériel : ces derniers contiennent notamment une analyse des milieux naturels, une présentation du contexte socio-économique, une synthèse des enjeux et des objectifs principaux assignés par parties de forêt ou « séries », un plan d'action pour 10 à 25 ans ; ils peuvent comporter, par type de série, l'indication des activités compatibles, tolérées ou incompatibles ; certaines séries d'un intérêt écologique particulièrement remarquable peuvent être classées par arrêté interministériel en réserve biologique dirigée ou intégrale.

Comme on peut le constater à la lecture de cette synthèse rapide, il y a eu, en une période brève, une forte évolution des textes, des pratiques et des esprits ; des efforts ont été faits ou engagés. Mais l'importance des enjeux de toutes natures nécessite aujourd'hui la définition d'une véritable politique minière.

2.2. Les enjeux

2.2.1. Les enjeux économiques et sociaux

2.2.1.1. La lutte contre l'orpaillage clandestin constitue un préalable absolu à toute action organisée d'accompagnement de la filière aurifère

L'orpaillage illégal constitue un véritable cancer économique, social, écologique et sanitaire qu'il faut, sinon éradiquer, du moins réduire. Bien au-delà des enjeux classiques propres à la restructuration d'une filière industrielle, les questions d'insécurité liées aux clandestins jouent depuis trop longtemps comme un facteur déstabilisant et expliquent en partie l'évolution à la baisse du nombre d'entreprises relevant du secteur minier.

La gendarmerie évalue entre 4 000 et 8 000 le nombre des clandestins exerçant une activité liée à l'orpaillage, dans une quarantaine de secteurs, pouvant contenir chacun jusqu'à une dizaine de sites, soit *quinze fois plus de sites illégaux que de lieux d'exploitation régulièrement autorisés*. Ces afflux de clandestins trouvent leur origine dans des filières d'immigration sauvage, en provenance essentiellement des deux pays voisins, Suriname et Brésil. Outre le détournement d'or des circuits normaux de production et de valorisation, les conséquences de cette économie souterraine sont dramatiques : déforestation sauvage, pollution des cours d'eau, transmission du paludisme, destruction de la faune sauvage. Enfin, l'orpaillage illégal est à l'origine de nombreux trafics d'armes, de stupéfiants et de prostitution. En raison de l'appropriation croissante de ces activités par des organisations mafieuses, l'orpaillage clandestin chasse souvent la production légale ou lui impose sa présence, comme le laissent supposer les témoignages faisant état d'une certaine collusion sur le terrain entre opérateurs illégaux et légaux, ces derniers devant composer s'ils veulent subsister.

Des milliers de clandestins exploitent l'or guyanais en toute impunité alors que moins d'une cinquantaine d'opérateurs légaux fait l'objet de 300 à 400 contrôles par an, soit quasiment au rythme d'une inspection tous les mois ou tous les deux mois. L'exploitation clandestine représente donc clairement **une concurrence décisive** en termes d'accès à la ressource pour les petits opérateurs, instaure une situation de nature à décourager l'initiative privée légale et ne crée pas les conditions minimales d'« attractivité » vers le cadre légal tel que cherche à le renforcer le présent schéma d'orientation minière.

Les opérations quasi-militaires « Anaconda » (113 en 2007), « Harpie I » (201 missions de février à juin 2008 mobilisant 850 gendarmes et militaires), puis plus récemment « Harpie II » ont certes freiné l'expansion des activités illégales, mais n'ont pas encore réussi à totalement éradiquer le fléau

majeur que constitue le développement d'une telle société parallèle qui, bénéficiant des facilités de la téléphonie mobile et de la localisation satellitaire (GPS), relève de plus en plus souvent de réseaux mafieux et armés. Le bilan de l'opération « Harpie » en juillet 2008 faisait apparaître que la lutte contre l'orpaillage clandestin avait permis de saisir 19 kilos d'or (12 kg en 2007) et 193 kilos de mercure (70 kg en 2007), le montant des destructions et saisies s'élevant à plus de 26 millions d'euros (environ 23 pour 2007). Ces résultats justifient que l'effort soit poursuivi et que de nouvelles opérations soient menées ; l'efficacité de ces actions suppose aussi le développement de la coopération avec les États voisins.

Cette distorsion de concurrence entre les acteurs de la filière minière constituant un facteur essentiel de déstabilisation économique et sociale, la mise en place du schéma départemental d'orientation minière ne trouve son sens que dans l'affirmation préalable et solennelle de la priorité à donner à la lutte contre l'orpaillage illégal, par tous moyens d'action policière et diplomatique.

2.2.1.2. L'État doit encourager et accompagner la restructuration et la diversification des entreprises du secteur minier

Comme il est indiqué dans le diagnostic porté sur la situation actuelle des entreprises du secteur aurifère, si plus d'une cinquantaine d'opérateurs disposent aujourd'hui d'une autorisation d'exploiter en Guyane, ils ne sont plus qu'une vingtaine d'entreprises à être encore en situation de production. Les derniers artisans disparaissent au profit des orpailleurs clandestins et quelques PME parviennent encore à survivre. Au rythme actuel de son déclin, la filière aurifère aura quasiment disparu dans les trois prochaines années. Il est donc urgent de réhabiliter et de relancer ce secteur à moins de vider de son contenu l'existence d'une filière aurifère légale.

Cette filière de production pourrait avoir un impact essentiel sur l'économie guyanaise si les conditions d'une exploitation rationnelle et cohérente de cette activité étaient réunies.

• La création d'un pôle technique minier constitue un facteur favorable facilement accessible

Cette structure mise en place en 2010 est un signe fort d'encouragement de la profession vers les pratiques « vertueuses » d'extraction, en donnant aux opérateurs locaux toute l'assistance nécessaire:

- d'une part en matière d'appropriation des progrès techniques et de maîtrise des processus d'extraction et de traitement modernes et respectueux des milieux naturels,
- d'autre part en matière de finalisation des dossiers de demandes d'autorisation et de respect des procédures légales de toutes sortes (codes minier, de l'environnement, de l'urbanisme, du travail...).

Le recrutement durant deux ans et demi par la Chambre de commerce et d'industrie de Guyane d'un chargé de mission « mine » en 2006 a constitué une bonne préfiguration du rôle positif que joue ce pôle technique vis-à-vis des opérateurs locaux.

• La présence de donneurs d'ordre de taille suffisante, voire internationale, constituerait un facteur majeur de structuration du secteur

La filière aurifère de Guyane ne dispose pas actuellement d'un ou de plusieurs donneurs d'ordre de grande envergure en exploitation, capables d'assurer un effet d'entraînement sur son secteur d'activité et sur le reste de l'économie. Il est regrettable, à cet égard, que l'introduction de l'entreprise canadienne IAMGOLD sur le territoire guyanais se soit soldée par un échec au début de l'année 2008 et qu'aucune autre entreprise de taille internationale n'ait à ce jour développé sur le territoire guyanais un projet porteur.

Il faut cependant garder à l'esprit que d'autres acteurs majeurs, d'ailleurs souvent nord-américains comme le groupe NEWMONT, sont encore présents – en termes de prospection – dans le département. Il convient de définir des règles du jeu claires qui leur permettent d'avoir cette indispensable visibilité sur les débouchés qu'ils pourraient trouver à leur effort de recherche, sachant que, pour les gisements primaires susceptibles d'être exploités, un délai de dix à quinze ans est nécessaire entre les phases de recherche et la mise en exploitation en vue de la production (représentant une immobilisation financière de plusieurs dizaines de millions d'euros). De ce point de vue, l'attractivité de la Guyane vis-à-vis des investisseurs étrangers du secteur ne saura être assurée tant que le cadre juridique et économique de la filière n'aura pas été clarifié par les pouvoirs publics français.

Dès lors que cette contrainte serait stabilisée, il pourrait être envisagé de retenir un ou deux projets d'exploitation primaire, portés par une grande entreprise du secteur qui accepterait de jouer pleinement son **effet d'entraînement technique et humain** sur l'ensemble du secteur, dans la perspective d'un vrai partenariat avec les PME locales. Pour pouvoir définir le projet d'exploitation le plus digne d'intérêt, il conviendrait de donner à ces grands groupes industriels l'opportunité d'*explorer* de vastes étendues géographiques du territoire guyanais.

- **Le développement de l'activité minière nécessite une gouvernance publique partenariale et adaptée**

Il ne semble pas, au travers de l'examen de toutes les contributions présentées à l'appui de la définition du schéma d'orientation minière, en particulier celles des principaux acteurs économiques de la Guyane, que les blocages du développement de la filière aurifère résident dans un déficit d'informations à caractère socio-économique, à l'exception, peut-être, des éléments sur la biodiversité, encore lacunaires et, de ce fait, controversés. Il apparaît, au contraire, clairement que le secteur souffre cruellement des incohérences de gouvernance qui empêchent, ou du moins freinent, toute action concertée et durable.

L'émergence de nouvelles initiatives comme la mise en synergie économique et politique de la *Région*, chargée par la loi de la coordination en matière de développement économique, *des chambres consulaires et de la profession*, chargées de la promotion économique des entreprises concernées, et de l'*État*, en charge notamment du cadre réglementaire et des actions de contrôle régalién, doivent s'imposer d'évidence et d'urgence afin d'éviter le naufrage d'un secteur sinistré. En particulier les administrations d'État, aux plans tant national que local, doivent avoir conscience des effets désastreux induits par les temps d'instruction exagérément longs, par les délais de décisions d'autorisation ou de renouvellement de titres sans cesse différées. Faute de quoi, on laisserait se produire à court terme le démantèlement d'une filière économique par défaut de stratégie politique et, par voie de conséquence, la généralisation du pillage du territoire guyanais par des opérateurs dépourvus de tout titre légal et de toute conscience écologique.

2.2.1.3. L'État, avec la Région, doit être porteur d'une stratégie globale associant les dimensions économique, environnementale, juridique et sociale

La seule réponse à la problématique évoquée précédemment réside dans la mise en œuvre d'une **stratégie globale et partenariale de filière** qui traite conjointement de l'ensemble des enjeux du développement minier en Guyane, sous les angles à la fois économique, réglementaire, environnemental et social.

- **Sur le plan économique**, il conviendrait tout d'abord d'encourager une coexistence, sinon une imbrication, des tailles d'entreprises : micro-entreprises de type artisanal, PME et groupes miniers.

Pour l'or, l'exploitation des « placers » sera toujours plus intéressante pour les petites structures alors que l'exploitation de l'or primaire correspondra plus à la vocation d'entreprises plus importantes, seules capable de supporter, durant plusieurs années et sans retour financier immédiat, les coûts de la prospection et de la recherche-développement.

- **Sur le plan réglementaire**, il conviendrait de simplifier les procédures, de rapprocher chaque fois que possible la décision du lieu d'exercice des droits de recherche et d'exploitation et, surtout, de réduire – et de garantir – les délais d'examen des demandes d'exploitation et de renouvellement des autorisations. On pourrait aussi utilement rappeler qu'il est préférable de prendre en compte les intérêts propres à la Guyane dans l'élaboration de la réglementation afin que celle-ci respecte ses spécificités plutôt que de fonctionner, comme trop souvent, par voie d'exception en introduisant des dérogations aux règles en vigueur.

- **Sur le plan environnemental**, il conviendrait de parvenir à une démarche rationnelle aboutissant à une cohabitation maîtrisée entre, d'une part, une exploitation minière soucieuse d'anticiper et de contrôler ses propres impacts et de réparer les dégâts qu'elle provoque et, d'autre part, une protection de l'environnement fondée sur une meilleure connaissance des richesses naturelles et capable de justifier des degrés de protection différenciés selon la sensibilité des milieux.

- **Sur le plan social**, enfin, on peut envisager à la fois d'approfondir la formation des personnels de l'administration chargés d'appliquer la réglementation sur les mines et des agents en charge des contrôles, sur le terrain, des conditions d'exploitation et de créer une formation diplômante des personnels des sociétés minières, en particulier en ce qui concerne les artisans et principalement sur les gisements d'or alluvionnaire, en vue de mieux prendre en compte la dimension environnementale.

2.2.2. Les enjeux environnementaux

L'objectif fondamental est de pouvoir protéger la diversité biologique actuelle de la Guyane, tout en permettant une exploitation des diverses ressources, raisonnée et adaptée aux conditions particulières d'une forêt équatoriale. La richesse intrinsèque de cette diversité biologique est mal connue et les biens et services directs et indirects rendus ne sont pas chiffrés : actuellement, la biodiversité ne possède pas, stricto sensu, de valeur financière.

L'analyse en cours, dirigée par l'économiste Pavan SUKHDEV¹⁰, devrait apporter, au printemps 2010, un début de réponse et permettre de faire des comparaisons entre diverses options comme l'exploitation ou non de certaines ressources naturelles minérales et/ou végétales.

Si l'on exclut les zones légalement protégées, les réserves naturelles avec des plans de gestion ou le Parc amazonien avec sa réglementation et sa charte, les enjeux environnementaux sont pris en compte dans un certain nombre de documents, de nature et d'opposabilité diverses. Bien entendu, cette constatation n'a de sens que si, sur l'ensemble du territoire, est imposée la stricte application de la loi, qui selon les cas, interdit toute activité humaine, ou minimise et contrôle les impacts de cette activité, directs et induits, à court comme à long terme, sur l'ensemble des milieux naturels terrestres et aquatiques.

Indépendamment des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), qui délimitent des portions de territoire, forestier ou non, ayant un intérêt particulier, le rôle de l'Office

¹⁰ Une mission d'analyse de la biodiversité et des écosystèmes a été définie lors de la réunion du G8 à Postdam en 2007. Une étude est en cours sur l'*Economie des écosystèmes et de la biodiversité*, sous la direction de Pavan SUKHDEV ; le rapport final sera présenté à la Conférence des parties à la convention sur la diversité biologique à Bonn en 2010. La perte de la biodiversité représenterait un coût économique équivalent à 5 % du PIB annuel mondial d'ici à 2050.

national des forêts¹¹ (ONF) est primordial pour le devenir de la forêt guyanaise (dont la plus grande partie est la propriété privée de l'État français), tant sur le plan de la gestion de la ressource, de sa qualité, de sa durabilité, que de sa protection par minimisation des impacts : déforestation, pression sur la faune, dégradation de la qualité physique et biologique des cours d'eau, dégradation des sols. La directive régionale d'aménagement forestier devrait préciser les objectifs et la stratégie de gestion durable de la forêt, en fixant, entre autres, la délimitation des séries d'intérêt écologique et des séries de protection physique (lutte contre l'érosion...).

L'ONF préserve et gère 5,5 millions d'hectares de forêt en Guyane, dont 2,5 bénéficient du régime forestier ; il est en outre gestionnaire ou co-gestionnaire de trois réserves naturelles. 75 personnes sont déployées, essentiellement dans le Nord du département, dont 15 ouvriers forestiers prospecteurs chargés des inventaires pré-exploitation. Depuis 1996, une cellule de 6 agents – l'Unité Spéciale Nature – est chargée de la surveillance minière et du milieu naturel.

Le compte de résultats de l'ONF est déficitaire en Guyane, en moyenne de 1,7 million d'euros : recettes en moyenne de 4,5 millions d'euros (dont 52 % de fonds publics, 17 % de fonds d'origine conventionnelle, 31 % de produits des forêts) ; dépenses de 6,2 millions d'euros (dont 46 % de charges externes, concentrées pour moitié sur la création et l'entretien des pistes forestières). Le poste exploitation forestière reste déficitaire, en raison de l'exiguïté de la filière et de la faiblesse des prix de vente pratiqués (<10 euros/m³ vendu, mais en amélioration constante ces dernières années).

D'autre part, pour la qualité biologique, physique et chimique des eaux douces et saumâtres des rivières, criques et fleuves (hors Maroni et Oyapock), le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) fait le point sur l'état qualitatif des eaux et préconise un certain nombre de mesures pour conserver ou retrouver une bonne qualité écologique en 2015¹². L'un des objectifs est également de préserver la diversité biologique, et notamment ichtyologique, des criques et rivières, ainsi que la qualité des eaux qui vont traverser les espaces naturels protégés (parc, réserves).

Dans le cadre des travaux préparatoires au schéma minier, fut organisé à Cayenne, les 6 et 7 octobre 2008, un séminaire regroupant la communauté scientifique (naturalistes et experts en sciences humaines). Ce séminaire a permis de faire le point des connaissances « brutes » actuelles, d'avoir accès à leur interprétation et, par intégration de divers critères (géomorphologiques, climatologiques...), de proposer des extrapolations raisonnables des potentialités de diversité biologique du territoire de la Guyane.

En vue de déterminer les enjeux liés à la conservation de la biodiversité, les scientifiques ont, durant ces deux journées, retenu deux approches : les habitats déterminants et les habitats représentatifs des grandes unités géomorphologiques. Pour effectuer la synthèse des critères pertinents retenus, il fut attribué à chacun d'entre eux, une pondération variant de 1 à 3 :

- pour les habitats déterminants de Guyane : zones humides (3), forêts sub-montagnardes (3), forêts basses sur cuirasses (3), sables blancs (3), inselbergs (3) ;
- pour les habitats représentatifs des grandes unités géomorphologiques : ZNIEFF I et II (3 et 2), ZNIEFF II particulièrement intéressantes (1), propositions complémentaires de prise en compte de la biodiversité (2), séries forestières particulièrement intéressantes (2), bassins versants en amont des espaces naturels protégés (2).

Afin de conserver l'équilibre global biologique actuel, indépendamment de l'application de la réglementation en vigueur, il reste cependant nécessaire que :

- soit mis en place un *inventaire* et un *contrôle des effets cumulatifs des perturbations* des milieux par les activités humaines ;

¹¹ Décret n° 2008-667 du 2 juillet 2008 délimitant les terrains à boiser et forêts de l'État en Guyane relevant du régime forestier. Par ailleurs, le décret rendant le code forestier applicable en Guyane est paru le 16 novembre 2008.

¹² Pour répondre aux instructions de la directive-cadre européenne sur l'eau.

- soient poursuivies et renforcées les études sur *le temps de recomposition* d'écosystèmes viables et dynamiques, dans les milieux tant aquatiques que terrestres ;
- soit portée une attention toute particulière pour *éviter*, aussi bien dans le domaine végétal que dans le monde animal, voire bactérien et viral, *l'introduction d'espèces exogènes* dont certaines deviennent envahissantes. Les cas de l'*Acacia mangium* pour les actions de revégétalisation des activités minières, ou du *Melaleuca quinquenervia* introduit dans les années 1970 dans le cadre du plan vert pour la filière bois, sont bien connus et il convient de ne pas renouveler ce qui s'est révélé être des erreurs.

Bien qu'à la limite du sujet, il est néanmoins rappelé que l'accès aux ressources génétiques est réglementé pour les espèces prélevées dans le Parc amazonien¹³. Prélèvements et utilisations sont soumis à autorisation délivrée par le président du Conseil régional selon des modalités à préciser dans le cadre de la charte du Parc amazonien. L'accès aux ressources issues de la diversité biologique sur le territoire de la Guyane se trouve de facto soumis à deux régimes différents de « propriété » et il existe à terme un risque de pression potentielle exercée sur la partie hors parc de la Guyane.

2.2.3. Les enjeux humains

L'analyse des sites archéologiques actuellement connus fait remonter la présence de l'homme dans la forêt de Guyane à plus de 7 000 ans. Depuis des millénaires, les Amérindiens ont peuplé ou utilisé l'ensemble du territoire – forêt profonde, bordure des fleuves, littoral – et, selon les archéologues et anthropologues, l'impact de ces populations sur la forêt et le milieu est considéré comme « significatif ». A partir du XVII^{ème} siècle, des Européens s'installent sur la côte et, par apports successifs de populations d'origines diverses, une communauté pluriethnique voit le jour. Depuis quelques décennies, une nouvelle immigration apparaît (Brésiliens, Surinamiens, Haïtiens...), dont une bonne proportion clandestine. Cette immigration est en partie due à la stabilité politique du département de la Guyane, au différentiel de niveau de vie avec les pays voisins, aux avantages sociaux et à l'attrait de la présence d'or.

• *Les zones de droits d'usage*

Contrairement aux autres départements français, une spécificité est reconnue en Guyane pour certaines populations : **les zones de droits d'usage collectif** ; elles sont délimitées sur le domaine privé de l'État, conformément à un décret du 14 avril 1987, et reconnaissent un droit particulier aux communautés d'habitants tirant traditionnellement leurs moyens de subsistance de la forêt. Ces droits sont reconnus pour la pratique de la chasse, de la pêche et de toute activité nécessaire à leur subsistance. Lors de la création du Parc amazonien, furent confirmées, y compris dans les zones de cœur, ces zones de droit d'usage collectif¹⁴. Cette reconnaissance ne concerne nullement les possibilités d'extraction des matériaux concessibles ou non.

La loi du 21 février 2007 a institué en Guyane un *Conseil consultatif des populations amérindiennes et bushinenge*, dont la composition et les règles de fonctionnement ont été définies par un décret du 17 juin 2008¹⁵. Tout projet ou proposition de délibération du Conseil régional ou du Conseil général emportant des conséquences sur l'environnement, le cadre de vie ou intéressant les activités

¹³ Code de l'environnement, Art. L.331-15-6

¹⁴ Code de l'environnement, Art. L.331-15-3

¹⁵ Décret n°2008-562 du 17 juin 2008 relatif à la composition, à l'organisation et au fonctionnement du Conseil consultatif des populations amérindiennes et bushinenge de Guyane.

culturelles de ces populations peut être soumis au Conseil. Lors du séminaire évoqué précédemment (« Les enjeux environnementaux »), les scientifiques des sciences humaines ont également retenu un certain nombre de critères déterminants afin de protéger à la fois les populations actuelles et les traces des occupations humaines successives. A chacun de ses critères fut attribué une pondération variant de 1 à 3 :

- zones de droits d'usage (3), occupation humaine actuelle (3) ;
- périmètres de protection de captage (3), bassins versants en amont des captages superficiels (2), bassins versants en amont des zones de vie des populations ayant un usage direct de la ressource en eau (2), bassins versants des zones de droit d'usage (2) ;
- sites archéologiques (1), sites inscrits (3), montagnes couronnées (3).

• *Les enjeux sanitaires*

Parmi l'ensemble des enjeux liés aux populations, celui de santé publique est primordial. **La conservation de la qualité physique et chimique de la ressource en eau** reste l'une des préoccupations majeures, compte tenu de la dégradation constatée sur un certain nombre de rivières et fleuves du fait de la pratique de l'orpaillage légal ou illégal. Bien qu'interdit depuis le 1^{er} Janvier 2006 en Guyane, le mercure est toujours utilisé par les clandestins et, surtout, il est remis en suspension lors des « repasses » sur les anciens sites. La qualité sanitaire de l'eau et les ressources alimentaires issues du milieu aquatique s'en trouvent gravement affectées. Les risques potentiels existent pour la santé humaine par contamination des sédiments et des poissons, surtout quand les poissons de rivière sont la principale source de protéines pour certaines populations. A cet égard, si l'étude récente du BRGM (2008) apporte des éléments d'appréciation détaillés, et préoccupants, sur les niveaux de contamination des poissons dans les fleuves, les données sur les parties estuariennes et côtières de la Guyane sont quasiment inexistantes ; cette lacune pourra être comblée par l'étude, prévue par la convention ONEMA-IFREMER (2008), sur « la contamination par le mercure des poissons dans les parties estuariennes et côtières des fleuves guyanais ». Il faut donc être extrêmement attentif à toute activité susceptible de modifier la qualité des eaux dans les bassins versants en amont des zones de vie et des zones de droit d'usage. Toujours pour des raisons sanitaires, les bassins versants en amont des captages superficiels et les périmètres de protection de captage doivent être également protégés.

3. Définition d'une politique minière : orientations et principes d'action

3.1. Orientations générales

L'élaboration même d'un schéma minier, le fait qu'il ait été initié par la plus haute autorité de l'État, que son existence ait été consacrée par la loi, prouve la volonté de l'État d'avoir une politique favorable à l'activité minière en Guyane, dès lors que cette politique prend pleinement en compte les enjeux environnementaux.

Ce double objectif devrait se traduire par la mise en place d'un pôle technique minier en vue d'aider les opérateurs à faire face aux adaptations nécessaires.

3.1.1. Favoriser l'activité minière en Guyane

Dans le cadre de cette politique, il doit y avoir une place pour toutes les tailles et tous les types d'entreprises :

- les entreprises artisanales, c'est-à-dire la plupart des entreprises locales, qui, au moins à court terme, ne peuvent pratiquer que l'exploitation alluvionnaire ;
- les entreprises petites et moyennes, qui seront encouragées et aidées à évoluer vers l'exploitation de l'or primaire ;
- enfin les grands groupes, en général d'envergure internationale, capables de conduire des projets de taille industrielle et qui, pour avoir une chance de trouver les gisements ayant la taille correspondante, doivent mener de longues recherches sur des territoires étendus.

A cet égard, la recherche ayant pour finalité la mise en exploitation – même si ce n'est le plus souvent que sur une petite partie du territoire exploré –, il ne peut être envisagé (et ce serait de nul intérêt pour l'entreprise) d'accorder un permis exclusif de recherche (PER) sur les grands territoires totalement interdits à l'activité minière en raison des enjeux majeurs qu'ils recouvrent (cœur de parc, réserves naturelles).

En revanche, il devrait être possible d'accorder un PER sur un territoire étendu même s'il englobe pour partie de petites zones interdites à l'exploitation à ciel ouvert, ce qui permettrait de mieux conduire l'exploration et notamment de repérer plus aisément les continuités ou les ruptures géologiques. Cela ne soulève évidemment aucune difficulté pour la composante aérienne de la recherche, activité non invasive ; pour la prospection sur le terrain, qui comporte inévitablement des impacts physiques (ouverture de layons, réalisation de forages), elle serait subordonnée à l'édiction de prescriptions protectrices adéquates, comportant le respect d'un cahier des charges strict et l'association de scientifiques compétents en matière de faune et de flore, lesquels pourraient ainsi accéder à des zones encore inconnues.

3.1.2. Prendre pleinement en compte les enjeux environnementaux

L'activité minière, dont l'objet est d'exploiter une ressource non renouvelable, ne peut s'exercer que dans l'esprit des principes du développement durable, c'est-à-dire que le développement doit s'accompagner de progrès social et de respect de l'environnement sous tous ses aspects.

- En matière de *progrès social*, ceci implique le respect du droit du travail et de la législation sociale ainsi qu'un effort de formation professionnelle. La profession sera encouragée et aidée à mettre en oeuvre les conclusions du CEP Mines (Contrat d'Etudes Prospectives) en la matière ; les structures

de formation professionnelle existent et le Pôle Universitaire Guyanais est prêt à travailler sur des formations adaptées.

• En matière de *respect de l'environnement*, ceci implique que la définition des différentes zones, ouvertes ou fermées à l'activité minière, soit déterminée non principalement par la localisation des ressources (d'ailleurs inégalement et insuffisamment connue), mais par le degré de qualité plus ou moins prononcé des richesses naturelles à préserver : le principe du zonage qui sera défini dans le présent document consiste à appliquer des règles différentes à des zones présentant des caractéristiques différentes :

- stricte application de la législation (la loi, mais toute la loi, dans ses diverses composantes : code minier, code de l'environnement, code de l'urbanisme) sur l'ensemble du territoire ;
- des contraintes particulières, qui s'ajoutent aux précédentes, dans les zones comportant des richesses remarquables ou des enjeux particulièrement sensibles ;
- enfin, interdiction de toute exploitation dans les zones d'un intérêt exceptionnel ou a fortiori unique – ce qui est déjà le cas pour le cœur du Parc amazonien de Guyane et pour les réserves naturelles.

3.1.3. Accompagner les entreprises grâce au pôle technique minier

Les entreprises minières sont, dans leur majorité, de petite taille et peu structurées pour faire face aux évolutions de la législation et des pratiques administratives intervenues depuis dix ans ; du point de vue technique, une partie d'entre elles doit aussi évoluer pour mieux maîtriser des techniques à la fois plus productives (permettant une exploitation optimale de la ressource) et plus respectueuses de l'environnement. Ces objectifs ne pourront être atteints que si les entreprises sont accompagnées, conseillées et aidées sur les plans administratif, technique et de la gestion.

Cela a été le rôle du chargé de mission « mines » mis à disposition par le BRGM et placé auprès de la Chambre de commerce et d'industrie de la Guyane pour une durée de 30 mois jusqu'au printemps 2008. C'est désormais le rôle du pôle technique minier de Guyane.

Par ailleurs, la « grappe » d'entreprises « Orkidé » retenue en janvier 2011 dans le cadre du deuxième appel à projets de la DATAR rassemble 45 entreprises, dont 33 TPE et 12 PME, ainsi qu'un organisme de recherche et un organisme de formation, sur les thématiques du développement durable de la filière minière, de la professionnalisation des acteurs et du respect de l'environnement. Elle est soutenue financièrement notamment par le ministère chargé de l'outre-mer comme l'ensemble des 8 « grappes » d'entreprises retenues en outre-mer.

3.2. Un cadre juridique précis et évolutif

Le schéma minier a pour but de fournir aux opérateurs comme aux autres parties intéressées une règle du jeu claire, accessible et stabilisée . Mais cela n'exclut pas quelques adaptations : certaines sont prévues par le présent schéma, d'autres devront faire l'objet d'études complémentaires.

3.2.1. Des règles du jeu stabilisées et clarifiées

3.2.1.1. Maintien de l'exploitation alluvionnaire sous le régime minier

Les associations de défense de l'environnement ont demandé le transfert du statut des exploitations alluvionnaires vers le régime des carrières. Cette proposition n'a pas été retenue, pour des raisons autant juridiques que pratiques.

En effet, d'une part l'or est une substance de mine qui dépend du régime légal des mines et donc du code minier. Il n'est pas possible de différencier l'or alluvionnaire de l'or primaire, sauf à modifier le code minier.

D'autre part, les carrières dépendent d'un autre code qui est celui de l'environnement.

De plus certaines exploitations peuvent avoir les deux types d'or (alluvionnaire et primaire), s'ils étaient différenciés cela reviendrait à appliquer deux types de réglementation différentes pour une même exploitation.

3.2.1.2. Obligation de démontrer l'existence d'un gisement avant tous travaux d'exploitation dans les zones sous contraintes ou à défaut de prévoir une phase de prospection minière, notamment après obtention d'une ARM.

Une évaluation de la ressource et de sa localisation doit être assurée par une prospection préalable qui, si la ressource se révèle absente ou insuffisante, évitera des dégradations inutiles et, si la ressource est suffisante, permettra une meilleure implantation et une meilleure conduite du chantier. L'ARM sera soumise à l'avis de la commission départementale des mines et pourra être plus étendue qu'une autorisation d'exploitation.

3.2.1.3. Obligation de faire figurer, dans le dossier AEX ou AOTM, le schéma de pénétration aujourd'hui destiné au seul Office national des forêts.

Parmi les impacts liés aux activités minières, l'impact indirect lié à la mise en place des installations de chantier et l'acheminement sur place du matériel et engins d'exploitation ne doit pas être négligé.

Aujourd'hui, l'autorisation de création de pistes et de voies d'acheminement du matériel se concrétise par l'élaboration de schémas de pénétration soumis à l'approbation du gestionnaire du domaine forestier de l'Etat, l'ONF. Cette étape se déroule classiquement après la délivrance des autorisations de travaux miniers alors que cet aspect peut impacter très directement les conditions d'exploitation du gisement.

Cet aspect doit être appréhendé le plus en amont possible des travaux miniers, il est proposé que ce schéma de pénétration fasse désormais partie intégrante du dossier de demande d'ouverture de travaux (AEX ou AOTM) quelles que soient les zones considérées.

3.2.1.4. Articulation du schéma départemental d'orientation minière avec le schéma d'aménagement régional (SAR), le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les documents d'urbanisme

Les rapports entre ces différents documents ont été précisés par l'article 60 de la loi n°2009-594 du 27 mai 2009 pour le développement économique des outre-mer, qui a inséré la disposition suivante devenue l'article L.621-5 du code minier: « *Le schéma d'aménagement régional de la Guyane et le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prennent en compte le schéma départemental d'orientation minière. Les documents d'urbanisme prennent en compte ou sont modifiés pour prendre en compte, dans un délai d'un an, le schéma départemental d'orientation minière.* »

« *Le SAR ... [prend] en compte le schéma d'orientation minière* ». Cette formule s'explique par la différence de nature et de portée de ces deux documents.

Le premier est un document d'orientation générale : le SAR « *fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière de développement durable, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement* ». Il « *détermine notamment la destination générale des différentes parties du territoire de la région... la localisation préférentielle...des activités industrielles, artisanales, agricoles, forestières et touristiques...* ». C'est donc un document d'orientation, de caractère général et concernant les différents types d'activités.

Il fournit ainsi un cadre aux documents d'urbanisme de moindre étendue territoriale, SCOT, PLU et cartes communales qui, tout en étant plus détaillés, doivent être compatibles avec lui ; c'est également le cas pour la charte du Parc amazonien de Guyane puisque l'article L.331-15-II du code de l'environnement dispose : « *La charte du parc national doit être compatible avec le SAR* ».

Le second, le SDOM, définit de façon précise les conditions d'exercice d'une activité. Il ne concerne qu'une activité, l'activité minière et il en régit l'exercice. L'article L.621-1 du code minier indique que le schéma d'orientation minière « *définit les conditions générales de recherche, d'implantation et d'exploitation des sites miniers terrestres. A ce titre, il définit, notamment par un zonage, la compatibilité des différents espaces du territoire de la Guyane avec les activités de recherche et d'exploitation minière... Au sein des secteurs qu'il identifie comme compatibles avec une activité d'exploitation, il fixe les contraintes environnementales et les objectifs à atteindre en matière de remise en état des sites miniers* ».

Le SAR doit donc intégrer dans ses orientations d'ensemble les dispositions que contient le SDOM sur l'activité minière.

La prise en compte du schéma minier par le SAR est facilitée par le fait que l'élaboration du SDOM a été largement concertée, notamment avec le Conseil régional et qu'elle précède la révision du SAR. Elle sera assurée en tout état de cause par le fait que l'un et l'autre documents sont approuvés par un texte réglementaire de même niveau, un décret en Conseil d'État.

De la même façon, la prise en compte du SDOM par les documents d'urbanisme doit résulter d'abord de la concertation qui a associé les communes à l'élaboration du schéma. Mais elle peut aussi conduire à la modification de ces documents, par application de la seconde phrase de l'article L.621-5 du code minier : « *Les documents d'urbanisme prennent en compte ou sont modifiés pour prendre en compte, dans un délai d'un an, le schéma départemental d'orientation minière* ».

3.2.1.5. Effets du SDOM et du code de l'urbanisme sur le régime des autorisations de mines (titres miniers et autorisation de travaux)

Les autorisations d'exploitation de mines relèvent du code minier, qui définit un régime juridique spécifique justifié par le fait que les substances métalliques et minérales dites « concessibles » renfermées dans le sol sont considérées comme une richesse patrimoniale nationale.

Les autorisations seront désormais instruites et délivrées dans le cadre des règles complémentaires et du zonage propres à la Guyane que définit le schéma minier ; elles doivent en effet être compatibles avec celui-ci comme l'impose l'article L.621-6 du code minier.

Les autorisations au titre du code minier ne sont pas en revanche pas régies par le code de l'urbanisme car elles ne sont pas des autorisations d'occuper ou d'utiliser le sol au sens de ce code et par ce qu'il n'existe aucune disposition de nature législative du code de l'urbanisme applicable aux mines. Au contraire, l'article R.425-26 de ce code dispense même de la déclaration préalable ou du permis d'aménager les « *affouillements ou exhaussements du sol ... soumis à déclaration ou autorisation en application du code minier* ».

Pour la même raison, les documents d'urbanisme ne sont pas directement opposables aux autorisations de mines. Le code de l'urbanisme (article L.124-2) le prévoit d'ailleurs explicitement pour les cartes communales qui « *délimitent les secteurs où les constructions sont autorisées et les secteurs où les constructions ne sont pas admises, à l'exception ... des constructions et installations nécessaires ... à la mise en valeur des ressources naturelles* ».

L'article L.621-5 , en prévoyant que les documents d'urbanisme « *prennent en compte ou sont modifiés pour prendre en compte , dans un délai d'un an* » le schéma d'orientation minière, alors que les autorisations de mines elles-mêmes doivent être compatibles avec le schéma, assure la cohérence du système : ces autorisations seront délivrées en dehors des zones identifiées comme à forts enjeux environnementaux et ces zones seront également prises en compte dans les documents d'urbanisme.

En revanche, le PLU peut réglementer, voire interdire, l'implantation d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) dans certaines zones du territoire sur lequel il s'applique, sur le fondement de l'article L.123-5 du code de l'urbanisme qui indique que : « *Le règlement et ses documents graphiques sont opposables à toute personne publique ou privée pour...l'ouverture des installations classées appartenant aux catégories déterminées dans le plan* ».

Si cette disposition ne permet pas à un règlement de zone d'interdire totalement tous les types d'ICPE, le règlement du PLU peut énumérer les ICPE interdites et celles qu'il autorise sous réserve de conditions particulières, les dispositions contenues dans le règlement du PLU devant être adaptées à la nature des zones qu'il définit et proportionnées au but poursuivi .

Dans l'esprit de ces règles générales et afin d'éviter toute incohérence, le schéma minier prévoit explicitement que, dans les zones où elle est possible, « l'exploitation » ou « l'activité minière » implique non seulement l'extraction des matériaux, mais aussi les équipements, installations et bâtiments nécessaires à leur traitement.

3.2.2. Evolutions et adaptations envisagées

Les mesures préconisées ci-après visent à prendre en compte de façon pragmatique les spécificités du département de la Guyane, notamment en matière d'étendue du territoire, de climatologie, en améliorant certaines pratiques administratives d'instruction et la concertation.

S'y ajoutent des pistes de réforme des dispositions législatives et réglementaires.

3.2.2.1. Assistance administrative pour la constitution des dossiers de demandes d'autorisation

Les services de l'État s'emploieront à mettre à la disposition des opérateurs des documents cadres constituant des « modes d'emploi » de la réglementation.

3.2.2.2. Fonctionnement de la Commission départementale des mines

La présentation annuelle d'un rapport d'ensemble sur l'exploitation minière dans le département et sur l'activité des services de l'État en la matière (décisions, contrôles...) sera l'occasion d'associer des représentants du conseil consultatif des populations amérindiennes et bushinenge, du parc amazonien de Guyane, de l'office national des forêts et de l'office de l'eau de la Guyane à la réflexion sur la mise en œuvre du SDOM.

Il conviendrait également de modifier la composition de la Commission pour une meilleure prise en compte des intérêts touristiques.

Il est rappelé que la Commission peut associer, sans lui donner le droit de vote, toute personne ou organisme compétent et qu'elle peut entendre le pétitionnaire à son initiative ou à la demande de ce

dernier ; cette possibilité offerte par l'article 11 du décret du 2 juin 2006 relatif aux titres miniers devra être plus systématiquement utilisée.

3.2.2.3. Respect et réduction des délais prévus par les textes

Il est indispensable que soit assuré le strict respect des délais dès l'entrée en vigueur du schéma minier.

Il est également envisageable de réduire les délais d'instruction des titres miniers : dans un premier temps, il pourrait être procédé simultanément à l'instruction locale et centrale des titres, notamment en ce qui concerne l'analyse de la capacité technique et financière des demandeurs.

S'agissant des AEX, pour lesquelles les dispositions réglementaires font obligation au préfet de statuer dans le délai d'un mois à compter de la réception du compte-rendu de la commission départementale des mines, une modification sera proposée pour que la décision intervienne dans le délai d'un mois après la réunion de cette commission.

Dans un second temps, l'Etat étudiera les différentes voies, notamment à l'occasion de la recodification de la partie réglementaire du code minier, permettant de simplifier les procédures d'attribution des titres miniers.

3.2.2.4. Nécessité de mieux coordonner les procédures prévues par le code minier et par le code de l'environnement

Dans un premier temps, une circulaire précisera les modalités de présentation conjointe des dossiers prévus par le code minier (titre ou autorisation de police des mines) et par le code de l'environnement (installations classées) :

- AOTM¹⁶ et ICPE¹⁷,
- AEX¹⁸ et ICPE,

avec une étude d'impact commune, ce qui permet à l'administration comme à l'entreprise d'avoir une vue complète du projet grâce à une prise en compte globale des impacts. Dans le même esprit, la possibilité offerte par la loi de présenter conjointement les dossiers de PEX¹⁹ et d'AOTM devra être utilisée le plus souvent possible.

Dans un second temps sera examinée la possibilité que *l'autorisation d'exécution de travaux miniers (AEX, AOTM) vaille autorisation au titre de la législation des installations classées, à l'instar de ce qui existe* pour les autorisations au titre des installations classées qui valent autorisation au titre de la police des eaux. Pour la plupart des projets d'exploitation proposés sous le régime AEX, les installations classées concernées relèvent du régime de la déclaration ou de l'autorisation simplifiée et le dossier établi au titre de la police des mines reprend en très grande partie les exigences au titre des réglementations ICPE : les adaptations, essentiellement techniques, seraient mineures. Dans le cas où l'importance du projet d'exploitation met en jeu des installations classées soumises au régime d'autorisation (par exemple du fait de la puissance installée ou des volumes traités), la procédure la plus protectrice (ICPE avec étude d'impact et enquête publique) serait mise en oeuvre, mais toujours sur la base d'un dossier de demande unique et commun.

¹⁶ Autorisation d'ouverture de travaux miniers

¹⁷ ICPE : Installations classées pour la protection de l'environnement

¹⁸ Autorisation d'exploitation

¹⁹ Permis d'exploitation

Cette simplification pourra être l'occasion de s'interroger sur la pertinence de certaines règles techniques applicables aux installations classées qui sont manifestement inadaptées aux conditions (terrain, climat, température...) de la Guyane.

Sera également étudiée *la suppression éventuelle de la dérogation* prévue par l'article 3 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 qui exige, pour les PER, une autorisation pour les travaux de terrassement effectués, dans les terrains humides et les marais *sauf en Guyane*.

3.2.2.5. Evolutions de nature législative

Les évolutions suivantes seront examinées dans le cadre des travaux de modernisation du code minier.

- *Recentrage du domaine d'attribution des autorisations simplifiées AEX*

Il s'agit, pour l'octroi des AEX, d'étudier la possibilité de revenir à l'esprit de la loi du 21 avril 1998 qui a créé ce régime simplifié pour les « petits exploitants » travaillant avec des moyens mécaniques modestes sur une surface restreinte (1 km²) et pour une durée limitée : l'octroi d'une telle autorisation devrait être réservé à l'artisan c'est-à-dire aux très petites entreprises (entreprises qui occupent moins de 10 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel ou le total du bilan n'excède pas 2 millions d'euros) pour une exploitation de type alluvionnaire ; a contrario, toute entreprise de taille supérieure devrait être exclue du bénéfice de l'AEX. Une très petite entreprise exploitant l'or primaire devrait également être exclue du bénéfice de l'AEX.

Cette disposition permettrait de mettre un terme au détournement de procédure consistant, pour une société importante visant l'exploitation d'un gisement substantiel, à obtenir rapidement une autorisation d'exploitation (AEX) délivrée au plan local (compétence préfectorale) sur la base d'un dossier de demande sommaire (notice d'impact), dans l'attente de l'octroi d'un titre régulier (PER/PEX/concession avant AOTM) dans le cadre d'une procédure nationale (compétence ministérielle) particulièrement lourde et longue (parfois plusieurs années).

- *Assouplissement de la règle : « pas plus de 3 AEX en 4 ans ».*

Il ne peut être envisagé d'octroyer 3 AEX en même temps comme l'a demandé la FEDOMG car il est exclu qu'une entreprise artisanale puisse exploiter durablement 3 ou même 2 sites en même temps. En revanche, la possibilité d'octroyer 3 AEX en 3 ans, ce qui donnerait de la visibilité à l'entreprise et faciliterait les transitions, mais suppose une modification de la partie législative du code minier, sera étudiée.

3.3. Les principes fondateurs du zonage et les règles associées

Il existe de nombreux zonages prenant en compte les richesses biologiques naturelles de la Guyane. Ils ont une nature et une portée différentes : les uns sont liés à des inventaires, les autres constituent le cadre territorial de mesures de protection plus ou moins fortes. Les premiers résultent du travail des scientifiques durant une période donnée, les seconds expriment les choix faits par les pouvoirs publics à un moment donné, à partir ou non de cette base scientifique.

Ceci explique la non-coïncidence de la plupart de ces zonages :

- entre documents émanant de l'État : une ZNIEFF de catégorie I peut correspondre à une réserve naturelle nationale (Nouragues ou Trinité), mais les limites peuvent être différentes (montagne et marais de Kaw) ; une ZNIEFF de catégorie I peut en revanche n'être couverte par aucune protection (nord-ouest de St Georges) ;

- entre documents émanant du Conseil régional (différences entre les « espaces naturels à protection forte » du SAR 2000 et les « espaces naturels à haute valeur patrimoniale » ou « de conservation durable » du projet de SAR 2007 sur lequel s'appuiera en partie la démarche de révision relancée par le Conseil régional) ;

- entre documents émanant de l'État et ceux émis par la Région.

Si un travail de synthèse des connaissances disponibles a été effectué à l'été 2008 par tous les organismes de recherche ou de gestion travaillant en Guyane et formalisé à la suite du séminaire qui s'est tenu à l'IRD de Cayenne les 6 et 7 octobre 2008 qui fournit une nouvelle référence se caractérisant par une approche globale prenant en compte des éléments nouveaux, cette synthèse souffre des importantes lacunes qui affectent les connaissances et a procédé largement par assimilation et extrapolation ce qui la rend difficilement utilisable par le présent schéma.

Ceci conduit à deux conclusions :

- pour l'avenir, il est impératif de reprendre et d'approfondir le travail d'inventaire des richesses naturelles de la Guyane, compte tenu de l'objectif fixé dans la loi Grenelle 1 et des missions confiées au Conservatoire des espaces naturels de Guyane (CENG) créé en septembre 2008 ;

- s'agissant du schéma minier, il n'est pas possible de prendre en compte une seule catégorie de ces documents.

Les partis retenus par ce schéma sont en conséquence les suivants :

1) Il faut respecter toutes les mesures de protection et se fonder sur les inventaires et périmètres correspondant à des enjeux de protection clairement définis et délimités pour en déduire des zones d'interdiction ou de restriction de l'activité minière.

C'est la catégorie juridique dont relève un territoire qui détermine la réglementation applicable en matière de mine. Il en résulte que l'intervention d'une nouvelle mesure, par exemple la création d'une réserve naturelle, ou la publication d'un arrêté de protection de biotope, provoque automatiquement l'application, sur le territoire concerné, de la réglementation attachée à la catégorie dans laquelle il entre.

2) Il faut renoncer à utiliser la « synthèse-biodiversité » du séminaire pour prendre en compte des zones qui n'auraient pas déjà été retenues, la délimitation de ces zones étant trop imprécise, en particulier de la zone à indice 2.

Dans les années à venir, ces zones devraient faire l'objet d'une délimitation précise, soit en étant intégrées dans un inventaire (à l'occasion de la prochaine révision de la carte des ZNIEFF), soit en faisant l'objet d'une mesure de protection. Les possibilités d'exploitation seront alors déterminées par le statut de la catégorie juridique dans laquelle les zones seront placées.

3) Enfin, il faut se référer, pour prendre en compte les enjeux liés aux activités humaines et à la protection des ressources en eau aux dispositifs juridiques ou aux outils scientifiques adéquats.

3.3.1. Mesures de protection existantes à respecter

3.3.1.1. Parc amazonien de Guyane (créé par le décret n°2007-266 du 27 février 2007)

- Le cœur de parc

Aux termes de l'article L.331-4-1 du code de l'environnement : « *Les activités industrielles et minières sont interdites dans le cœur d'un parc national* ».

Les limites du cœur de Parc sont définies par le décret de création mais pourraient évoluer : le Gouvernement, prenant en compte les souhaits des populations amérindiennes (Indiens Wayana), les conclusions de la commission chargée de l'enquête publique sur la création du Parc et les recommandations du Conseil d'État, a demandé aux autorités du parc d'engager la réflexion et la concertation sur l'extension du cœur de parc dans le secteur sud-ouest du Haut-Maroni.

- La zone de libre adhésion (ZLA)

La charte du parc, qui sera approuvée en 2012, définira les orientations de protection, de mise en valeur et de développement durable et précisera de ce fait les activités autorisées en ZLA.

Toutefois, dans la partie sud-ouest du parc, on observe un cumul de réglementations et d'enjeux, car, outre la perspective de l'extension du cœur déjà citée, on relève les dispositifs suivants : zones de droits d'usage, zone d'accès réglementé (créée par arrêté préfectoral du 14 septembre 1970), zones de protection des bassins versants situés en amont de zones de vie de populations ayant un usage direct de la ressource en eau...

Le présent schéma choisit en conséquence d'interdire toute activité minière :

- dans toute la partie sud-ouest de la ZLA, dans l'attente de la définition précise de l'extension du cœur, la limite retenue étant la limite de la zone de droits d'usage au nord d'Elaé (commune de Maripasoula) ;

- pour les deux enclaves à hauteur de Camopi et de Trois Sauts.

Pour le reste de la ZLA, les éventuelles activités minières pourront être autorisées en étant soumises à des contraintes particulières.

3.3.1.2. Réserves naturelles nationales (RNN)

L'article L.332.3 du code de l'environnement prévoit que l'acte de classement d'une réserve naturelle nationale *peut* réglementer ou interdire diverses activités, dont les activités minières.

Les décrets de création des six RNN de Guyane interdisent l'activité minière :

RN du Mont Grand Matoury

Décret n°2006-1124 du 6 septembre 2006 portant création de la réserve naturelle nationale du Mont Grand Matoury

Article 9 : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation de substances minérales est interdite. Les prélèvements d'échantillons de roches, fossiles et minéraux sont interdits, sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet* ».

RN des marais de Kaw-Roura

Décret n°98-166 du 13 mars 1998 portant création de la réserve naturelle des marais de Kaw-Roura

Article 17 : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve naturelle* ».

RN de l'Amana

Décret n°98-165 du 13 mars 1998 portant création de la réserve naturelle de l'Amana

Article 15 : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve* ».

RN de la Trinité

Décret n°96-491 du 6 juin 1996 portant création de la réserve naturelle de la Trinité

Article 11 : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve* ».

RN des Nouragues

Décret n°95-1299 du 18 décembre 1996 portant création de la réserve naturelle des Nouragues

Article 11 : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve* ».

RN du Grand Connétable

Décret n°98-166 du 08 décembre 1992 portant création de la réserve naturelle de l'île du Grand-Connétable
Article 11 : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve* ».

3.3.1.3. Réserves naturelles régionales

Il s'agit de la réserve de Trésor créée par la fondation Trésor, réserve naturelle volontaire agréée par arrêté préfectoral n°598 ID/4B du 20 mai 1997.

L'article 8 de la réglementation de cette réserve dispose que : « *Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve* ».

La réserve naturelle volontaire Trésor a aujourd'hui un statut de réserve naturelle régionale. Cette situation découle de la délibération n°6 du 21 avril 2009 du conseil régional de Guyane complétée par la délibération n°4-1 du 12 février 2010.

3.3.1.4. Arrêtés de protection de biotope (APB)

Les arrêtés de protection de biotope sont des mesures prises par le préfet sur le fondement des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement pour prévenir la disparition des espèces protégées par la fixation de mesures de conservation des biotopes nécessaires à leur alimentation, à leur reproduction, à leur repos ou à leur survie. Ces mesures de conservation comprennent l'interdiction de toute action portant atteinte de manière indistincte à l'équilibre biologique des milieux.

Il y a donc lieu d'interdire l'exploitation minière dans les deux zones de protection de biotope de Mont Grand Matoury (Arrêté préfectoral n°476 1D/4B du 11 avril 1994) et de la Forêt des Sables blancs de Mana (Arrêté préfectoral n°2242 1D/4B du 14 décembre 1995)

3.3.1.5. Sites classés ou inscrits

L'article L.341-10 du code de l'environnement institue une protection spécifique pour les « *monuments naturels ou les sites classés* » qui ne peuvent ni être détruits ni être modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale. Cette protection justifie que le site des abattis et de la montagne Cottica ainsi que les futurs sites classés de Guyane soient interdits à l'exploitation minière terrestre mais ouverts à la prospection aérienne et à l'exploitation souterraine qui n'affectent pas l'aspect du site .

Compte tenu de la protection accordée par l'article L.341-1 aux sites inscrits, qui entraîne l'obligation pour les intéressés de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien normal en ce qui concerne les constructions sans avoir avisé, quatre mois d'avance, l'administration de leur intention et de la vocation desdits sites inscrits à être classés, il est logique de ranger également la douzaine de sites inscrits de Guyane dans la catégorie des zones interdites à l'exploitation minière terrestre mais ouvertes à la prospection aérienne et à l'exploitation souterraine qui n'affectent pas l'aspect du site.

S'agissant des sites archéologiques, il sera fait application des règles de l'archéologie préventive.

3.3.1.6. Réserves biologiques domaniales (RBD) et réserves biologiques intégrales (RBI)

Les réserves biologiques domaniales sont créées dans les forêts appartenant au domaine de l'Etat pour, lorsqu'il s'agit de réserves intégrales, y interdire toutes opérations sylvicoles, sauf cas particulier d'élimination d'essences exotiques invasives ou de sécurisation de cheminements ou voies longeant ou traversant la réserve. Il y a donc lieu, a fortiori, d'y interdire toute possibilité d'exploitation minière en surface.

Une seule existe actuellement, la RBD de Lucifer Dékou Dékou, créée par arrêté ministériel du 11 décembre 1995, qui doit devenir une réserve biologique intégrale et dont le projet a été présenté au Conseil National de Protection de la Nature lors de sa séance du 1^{er} décembre 2008.

Toutefois, l'existence de permis en cours de validité sur le périmètre historique d'étude a nécessité un travail de délimitation fine en concertation avec les détenteurs de permis, afin de permettre à ceux-ci de faire usage des droits qu'ils en tirent.

3.3.1.7. Séries d'intérêt écologique et séries de protection de l'ONF

La directive régionale d'aménagement, région Nord Guyane de l'ONF de mars 2009 approuvée par arrêté ministériel du 2 mars 2010 fixe les orientations de gestion du domaine forestier permanent de Guyane identifiées au sein du domaine forestier permanent des zones, réserves et séries par le regroupement d'espaces ayant la même orientation de gestion.

Des séries d'intérêt écologique et séries de protection physique et générale des milieux et des paysages sont définies, qui ne sont pas ouvertes à l'activité forestière.

Les séries d'intérêt écologique sont déterminées de manière à prendre en compte la protection de zones identifiées contenant des espèces protégées et des habitats reconnus et, plus généralement, dans une optique de préservation d'un maximum d'habitats. Les séries de protection associent notamment protection de captages d'eau, protection de berges et de paysages et conservation de massifs ne répondant pas aux critères de rentabilité économique dans le cadre d'une mise en valeur sylvicole.

Ces séries d'intérêt écologique et de protection physique des milieux se rapprochent plus des inventaires que des outils réglementaires de protection mais peuvent bénéficier de procédures de classement, en réserve biologique intégrale notamment.

Le SDOM fait donc le choix de ne pas inclure dans les zones d'interdiction d'activités minières les espaces appartenant à une série d'intérêt écologique et de protection physique des milieux. En revanche, il importe de prendre en compte cet indice de richesse de biodiversité et de sensibilité des milieux et de prévoir des prescriptions fortes permettant la protection des espaces en cause en les classant dans les zones d'exploitation sous contraintes.

3.3.1.8. Les espaces identifiés par le Schéma d'aménagement régional (SAR)

L'article L.4433-7 du code général des collectivités territoriales donne compétence au Conseil régional pour adopter un schéma d'aménagement régional qui fixe les orientations générales à moyen terme en matière de développement durable, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement...

Le SAR actuellement en vigueur a été approuvé par décret en Conseil d'État le 2 mai 2002 et sa révision, engagée dès 2004, a fait en 2011 l'objet d'une nouvelle délibération de l'assemblée régionale.

Dans ces conditions, il ne paraît pas opportun de se fonder sur l'identification des différents types d'espaces auxquels procède ce SAR pour y associer un zonage au titre du SDOM, **à l'exception toutefois des espaces naturels remarquables du littoral.**

En effet, aux termes de l'article L.146-6 du code de l'urbanisme, il revient aux « *documents et décisions relatifs à la vocation des zones ou à l'occupation et à l'utilisation des sols* » de préserver « les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques », dont la liste est précisée par l'article R.146-1 de ce code. En Guyane, à l'heure actuelle, seul le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) dans son chapitre valant schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) et dans la carte qui y est associé identifie des espaces naturels remarquables.

Leur régime juridique est défini par le code de l'urbanisme qui énumère de façon limitative les travaux et équipements qui peuvent y être réalisés, à condition de ne pas porter atteinte aux intérêts majeurs de protection écologique et paysagère du patrimoine naturel.

L'activité minière n'y figure pas et doit donc y être interdite dans les espaces naturels remarquables du littoral.

3.3.1.9. Les espaces identifiés par la charte du Parc naturel régional

L'article L.333.1 du même code précise que : « *La charte du parc détermine... les orientations de protection, de mise en valeur et de développement et les mesures permettant de les mettre en oeuvre. Elle comporte un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du parc et leur vocation* ».

Il y a lieu d'inclure :

- dans la catégorie des zones où est interdite l'exploitation minière sauf recherche aérienne et exploitation souterraine les zones identifiées comme remarquables par le projet de Charte du Parc Naturel Régional de Guyane transmis au gouvernement qui doit faire l'objet d'un décret d'approbation en 2012, postérieurement à l'approbation du présent schéma, à l'exception des ZNIEFF de type 1 et des séries de protection du domaine forestier permanent que le projet de SDOM classe dans la catégorie des zones ouvertes à l'exploitation sous contraintes ;
- et dans la catégorie des zones d'exploitation minière sous contraintes les zones identifiées comme naturelles par le même projet.

La prise en compte des zones remarquables et naturelles du Parc Naturel Régional de Guyane a été demandée par plusieurs des contributions reçues lors de la mise à disposition du SDOM au public. Ils ont en effet vocation à renforcer la cohérence de protection de certains espaces naturels et leur classement pourra conforter la solidarité écologique sans bouleverser l'équilibre entre les intérêts de protection de l'environnement et de valorisation des ressources du sous-sol recherché par le zonage du projet.

3.3.2. Zones à enjeux de biodiversité

3.3.2.1. Inselbergs

Les inselbergs sont des collines ou petits massifs isolés qui dominent une plaine ou un plateau subhorizontal. La plupart sont des géotopes et certains dans le monde sont classés au patrimoine mondial de l'UNESCO.

En Guyane, les inselbergs sont des sites emblématiques et de hauts lieux de la biodiversité et, compte tenu de leur intérêt confirmé par les scientifiques et conformément à la demande formulée par les associations, le présent schéma prévoit l'interdiction de toute activité minière dans les inselbergs.

3.3.2.2. Sites RAMSAR

Les milieux humides sont des terres recouvertes d'eaux peu profondes ou bien imprégnées d'eau de façon permanente ou temporaire. Ils se rencontrent à travers de nombreux paysages caractéristiques : lagons, mangroves et forêts humides.

Ces territoires possèdent une diversité biologique aussi riche que vulnérable face à certaines activités humaines et aux changements climatiques. L'outre-mer français abrite un nombre d'espèces animales et végétales et un taux d'endémisme bien supérieur à celui de la France métropolitaine. La Guyane est l'un des 15 derniers blocs forestiers peu fragmentés au monde.

En outre-mer, les milieux humides font partie des écosystèmes présentant une très grande richesse biologique en raison de leur forte productivité.

Les tourbières, les mangroves, les herbiers marins et les récifs coralliens, considérés comme « zones humides » d'après la convention de Ramsar, sont, depuis quelques années, reconnus au niveau international comme des milieux de grande valeur en raison des multiples services écosystémiques qu'ils rendent à la société.

Le Marais de Kaw et l'île du Grand Connetable

Ce site a été désigné comme site Ramsar le 8 décembre 1993. Situé au sud-est de Cayenne, en Guyane, il occupe une superficie de 137 000 hectares. Ce sont deux sanctuaires méconnus, accueillant l'une des dernières populations de caïmans noirs (espèce menacée d'extinction).

La plaine marécageuse de Kaw, s'étendant au sud-est de Cayenne, est limitée à l'ouest par le Fleuve Mahury et, à l'est, par l'estuaire de l'Approuague. Au nord, la zone inclue les lies du Petit et du Grand-Connetable, et la zone maritime comprise entre celles-ci et la cote de Kaw.

137.000 ha au total, subdivisées en deux secteurs : une zone terrestre de 105.800 hectares et une zone marine de 31.500 hectares.

La plaine de Kaw se présente comme un vaste marais herbacé, en arrière d'une large vasière colonisée par la mangrove et de forêts marécageuses. Elle est traversée par de petites rivières bordées de savanes inondables et ponctuée de mares d'eau libre. La diversité des milieux humides rencontrés, leur continuité avec le bassin amazonien, l'inaccessibilité du cœur du marais lui confèrent une très grande richesse floristique et faunistique, qui, avec son étendue, en fait un site unique en Guyane.

Une flore remarquable : plus de 260 espèces ont été recensées dans les savanes et sur la rivière de Kaw, dont une orchidée figurant parmi les espèces patrimoniales et sur la liste des plantes protégées de Guyane, *Habenaria longicauda*.

Une faune remarquable : la plaine marécageuse, en continuité avec le bassin amazonien, constitue la limite de répartition la plus septentrionale pour un certain nombre d'espèces, tout particulièrement pour l'herpétofaune. Ainsi, les marais abritent l'une des dernières populations stable et viable de Caïmans noirs (*Melanosuchus niger*), espèce menacée d'extinction.

Au vu de l'importance du secteur terrestre de la zone couverte par la convention RAMSAR de Kaw, le SDOM a fait le choix de l'inclure en zone interdite à toute activité minière.

3.3.2.3. Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), divisées en catégories I et II, sont le résultat d'inventaires.

Le premier inventaire des ZNIEFF a été lancé en Guyane en 1992. Il a été suivi d'importants travaux de consolidation réalisés en 1998 puis en 2001-2003. Priorité du Grenelle, une nouvelle phase de modernisation de l'inventaire a été lancée pour la période 2009-2012.

Afin que les décisions de classement d'une zone en ZNIEFF soient homogènes, celles-ci doivent reposer sur une liste d'espèces déterminantes établie en respectant les critères de choix définissant l'éligibilité des espèces, à savoir : la rareté, le degré de menace, le statut de protection, les limites d'aires, l'endémisme, la représentativité.

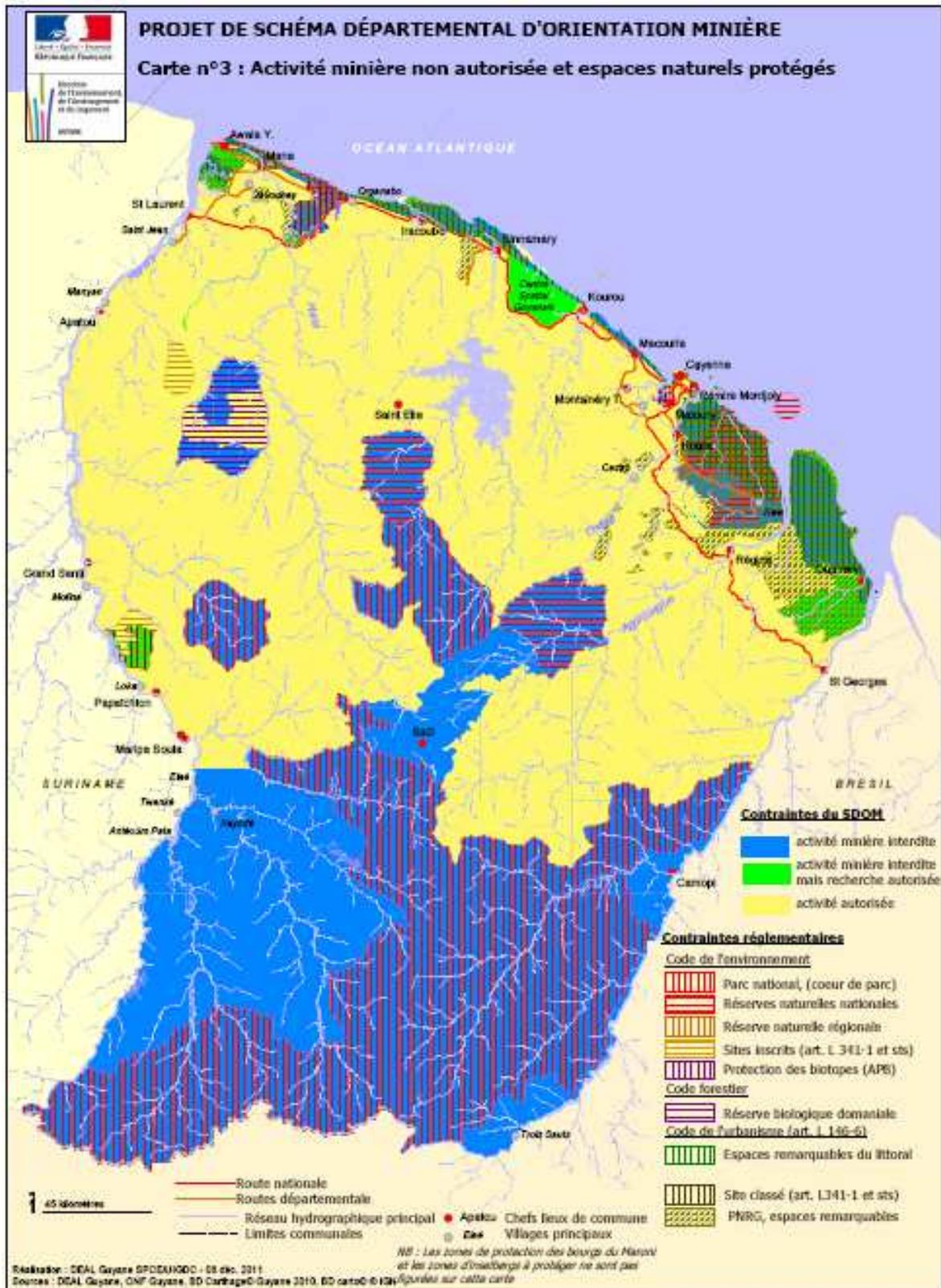
Les listes déterminantes concernant la faune (amphibiens, reptiles, poissons, oiseaux, mammifères terrestres, chiroptères) sont finalisées et ont été validées par le CSRPN en 2010. Etant donné la très grande richesse de la flore guyanaise, la liste d'espèces déterminantes « flore » est toujours en cours de réalisation et devrait être finalisée début 2012.

Depuis 2010, trois vagues successives d'inventaires naturalistes ont été conduites sur environ 35 secteurs distincts à forte valeur patrimoniale. Les inventaires de terrain concernent les taxons suivants : amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères non volants, chiroptères, poissons et flore. Ceux-ci se poursuivront jusqu'en 2012, où un nouveau zonage des ZNIEFF de Guyane, associé à une base de donnée complète et homogène, devrait être proposé à la validation des différentes instances (comité de pilotage, CSRPN, muséum national d'histoire naturelle).

Ce travail quasi permanent d'inventaire ne constitue pas à proprement parler un processus de protection opposable, il s'agit de disposer d'une base de travail partagée entre l'ensemble des acteurs sur la caractérisation de la richesse faunistique et floristique du territoire.

Le SDOM fait le choix de ne priver ni ne dévoyer de sa valeur d'inventaire le travail d'identification des ZNIEFF : il ne prévoit donc pas de les inclure dans les zones d'interdiction d'activités minières basé sur ce seul critère d'appartenance à une ZNIEFF mais impose que cette richesse faunistique et floristique puisse apprendre des prescriptions fortes permettant la protection des espèces et habitats en cause en les classant dans la zone d'exploitation sous contraintes. »

Carte n°3 activités minières non autorisées et espaces naturels protégés



Cette carte ne constitue qu'un caractère indicatif et provisoire compte-tenu de l'échelle et de l'évolution des données qui y sont figurées.

3.3.2.3. Autres enjeux de protection de la biodiversité

La carte de synthèse des enjeux de protection de la biodiversité figurant page suivante superpose une dizaine de données très différentes et additionne les indices qui leur sont affectés, de sorte qu'elle présente en définitive un dégradé de bleus ayant un indice variant de 1 à 12.

Or, certaines de ces données, celles qui correspondent à des enjeux précis et bien délimités, ont déjà été prises en compte précédemment : les ZNIEFF de catégorie I, les bassins versants en amont des espaces naturels protégés, les séries forestières particulièrement intéressantes définies par l'ONF, les inselbergs.

D'autres données concernent les « habitats patrimoniaux » : elles correspondent à des types de paysages ou de milieux caractéristiques de la Guyane et répartis de façon très dispersée, voire pointilliste, sur le territoire ; elles ne comportent pas une caractérisation précise des enjeux.

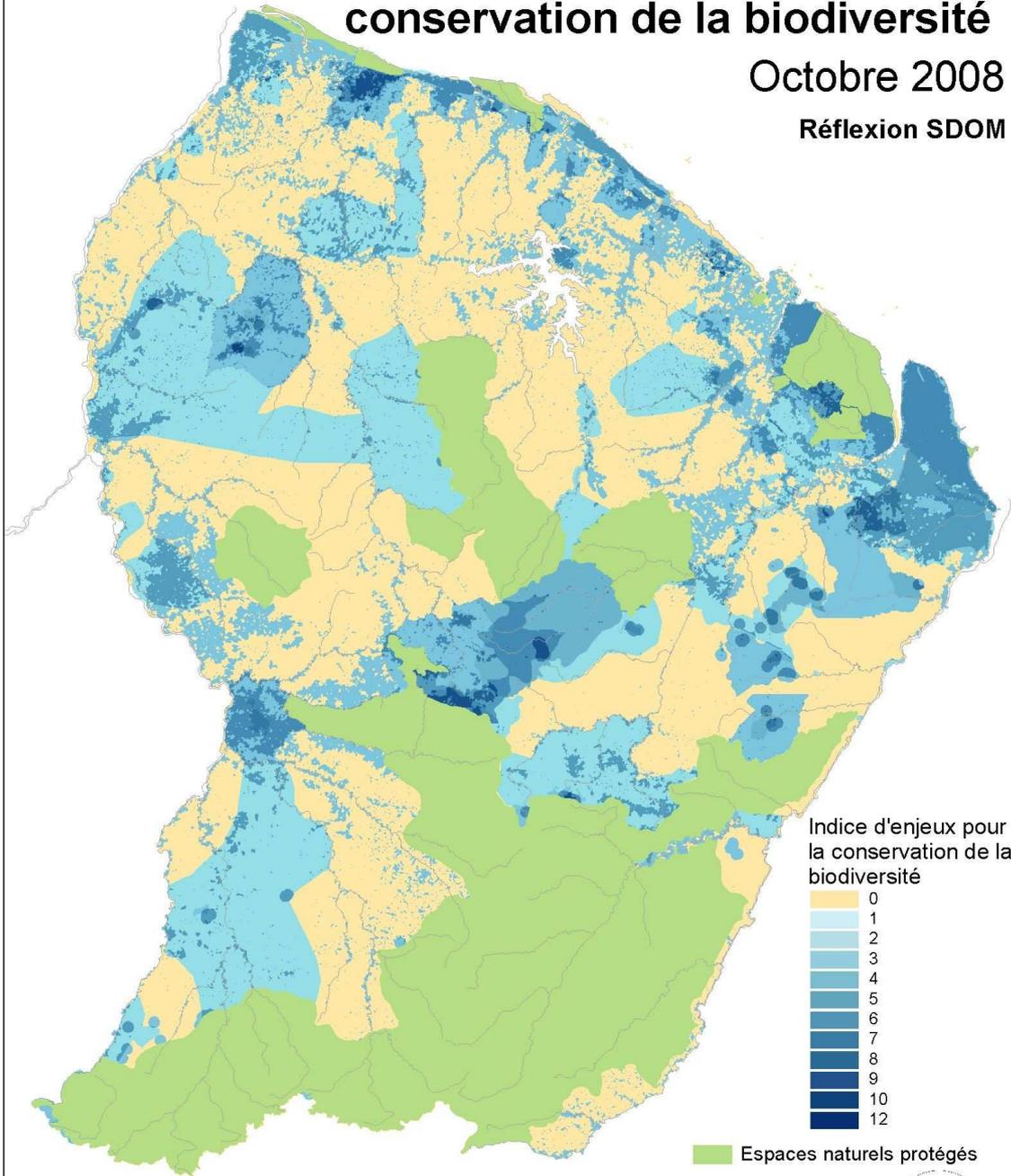
Le rapport Mansillon proposait de retenir ce qui a constitué l'apport le plus notable du travail effectué au cours du séminaire qui a présidé à l'élaboration de cette carte, à savoir les « propositions complémentaires de prise en compte de la biodiversité » et, dans le même esprit, les propositions de « ZNIEFF de catégorie II à renforcer », lesquelles ont pour but de couvrir de façon représentative la diversité des types d'habitats présents en Guyane. Ces zones (indices 1 et 2) ne seraient ouvertes à l'activité minière que sous conditions (voir ci-après le récapitulatif).

Toutefois les espaces correspondant ne sont pas susceptibles de faire l'objet d'une délimitation précise, laquelle est une condition nécessaire pour y imposer des règles contraignantes. **En conséquence, le SDOM ne retient pas, comme le proposait le rapport Mansillon lesdits espaces dans la zone de l'exploitation autorisée sous contraintes.**

Synthèse des enjeux de protection pour la conservation de la biodiversité

Octobre 2008

Réflexion SDOM



Attention : reste à intégrer pour compléter cette carte, les habitats patrimoniaux de type "sauts", ainsi que le SMVM



Réserve de Montabo BP 7002 97 307 Cayenne Cedex	Date : 9 octobre 2008
Réalisation : Atelier de Cartographie de l'ONF à Cayenne (P.Joubert)	Echelle : 1 / 1 250 000e
Source : Atelier de travail du 6 et 7 octobre 2008	Projet : K:\Doss\DRSDOM\ Projet\carto_sdom.apr



Cette carte ne constitue qu'un caractère indicatif et provisoire compte-tenu de l'échelle et de l'évolution des données qui y sont figurées.

3.3.3. Autres zones à enjeux

3.3.3.1. Enjeux liés à la présence et aux activités humaines

Protection des zones de droits d'usage collectif

Le code forestier (article L.172-4 du code en vigueur en 2011) prévoit que peuvent être constatés, au bénéfice des communautés d'habitants qui tirent traditionnellement leurs moyens de subsistance de la forêt, des « *droits d'usage collectifs pour l'exercice de toute activité nécessaire à la subsistance de ces communautés* » sur « *les terrains domaniaux de l'Etat et des collectivités territoriales* ». Les modalités de mise en œuvre de cette possibilité sont renvoyées par l'article R.172-7 du code forestier aux dispositions réglementaires du code général de la propriété des personnes publiques.

En application de ces dispositions, des arrêtés préfectoraux ont reconnu des zones de droit d'usage collectif aux dites communautés, droits qui sont certes exercés sans préjudice des dispositions relatives à la recherche et l'exploitation des substances minières.

Toutefois, compte tenu de l'intérêt qui s'attache à la protection de ces populations aux modes de vie traditionnels, déjà fragilisés par les évolutions rapides de la société, et de la demande faite par le Conseil consultatif des populations amérindiennes et bushinenge dans son avis du 11 janvier 2011, le présent schéma interdit toute activité minière dans les zones de droit d'usage, qui sont incluses dans la partie de la zone de libre adhésion du Parc à laquelle s'applique cette interdiction.

En outre, les représentants des populations amérindiennes et bushinenge seront associés au processus d'évaluation, de modification ou de révision du SDOM en participant aux travaux de la commission départementale des mines.

Protection des bourgs et des villages le long du Maroni

Lors de concertation, il est apparu nécessaire d'instituer une bande de protection (zone de vie et protection de la qualité de l'eau) le long des fleuves Maroni et Oyapock, sans qu'il soit possible de la définir plus précisément. Un mandat a donc été confié à un groupe de travail spécialisé, présidé par le directeur régional de l'environnement, pour préciser la largeur de la bande, les exigences de continuité ou non, les éventuelles restrictions ou interdiction d'activité minière. Ce groupe, à partir des constats de ce que la région du Maroni est occupée par une population qui a quintuplé en 40 ans, dont la subsistance est encore largement liée à la pêche, la chasse et l'agriculture sur brûlis, les personnes habitant sur le fleuve peuvent parcourir jusqu'à 5 km pour exercer leurs activités traditionnelles, a donc proposé les mesures suivantes validées lors d'une nouvelle concertation :

- dans une bande de 2 km autour des bourgs les plus importants (plus de 85 habitants) : interdiction de toute activité minière, afin de protéger le périmètre immédiat d'activité des populations et leur approvisionnement en ressources naturelles ;
- dans une bande de 5 km le long du fleuve : activité minière possible, mais sous contraintes.

3.3.3.2. Enjeux liés à la protection de la ressource en eau : protection des bassins versants et des cours d'eau

La protection de la ressource en eau a comme préalable l'interdiction du mercure.

Compte tenu des effets nocifs du mercure, l'utilisation de distillateurs, prévue depuis 1986, a été rendue obligatoire en 1998 pour le traitement des amalgames au mercure, la récupération de celui-ci par condensation permettant de réduire les émanations de vapeurs de mercure d'environ 80 %. Mais cette mesure étant insuffisante, des arrêtés préfectoraux du 8 juin 2004 ont imposé en Guyane l'interdiction définitive de l'utilisation du mercure à compter du 1^{er} janvier 2006.

Les objectifs de référence de la protection de la ressource en eau du SDOM découlent d'abord **du Grenelle de l'environnement** et des objectifs spécifiques **du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)**, notamment limiter l'extraction aurifère en lit mineur et l'interdire dans les espaces à forte valeur patrimoniale, maintenir la continuité écologique des cours d'eau, préserver les zones humides, promouvoir les meilleures techniques en matière d'extraction et de traitement du minerai pour prévenir et limiter les impacts directs et indirects sur les milieux aquatiques, promouvoir la mise en place d'une charte de « bonne conduite » dans les « espaces protégés » visant à mettre en valeur et protéger les milieux.

Par ailleurs, l'évaluation environnementale menée dans le cadre de l'élaboration du SDOM a clairement établi que l'un des objectifs du SDOM étant de prendre pleinement en compte les enjeux environnementaux, il convenait d'interdire l'exploiter minière en tête de bassin versant des zones protégées, en amont des zones de vie, dans les périmètres de protection des captages et en bordure des fleuves et criques devant être classé en bon état écologique (article L.214-17 du code de l'Environnement).

Les critères pour les enjeux liés à l'occupation humaine élaborés à partir des connaissances disponibles ont été hiérarchisés au cours d'un séminaire organisé en octobre 2008 sous la coordination du MNHN. Ces critères prenaient notamment en compte les :

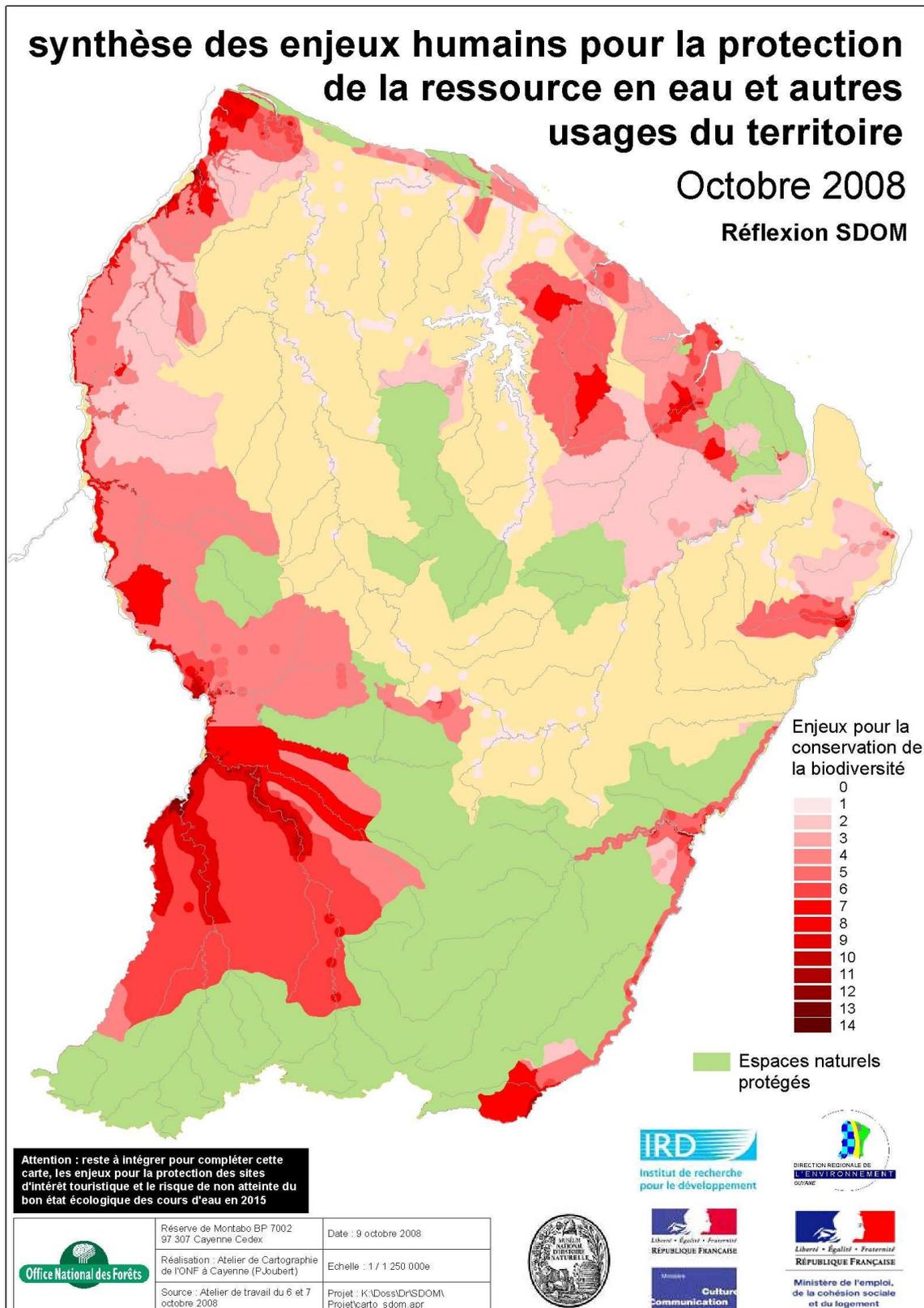
- périmètres de protection de captage ;
- bassins versants en amont des captages superficiels ;
- bassins versants en amont des zones de vie des populations ayant un usage direct de la ressource en eau ;
- bassins versants des zones de droit d'usage.

Ces critères ont servi de base aux zonages retenus, ainsi qu'aux dispositions relatives aux possibilités d'exploitation minière dans et le long des cours d'eau du titre second.

D'autre part, afin de répondre à l'intérêt croissant de la population et des touristes pour les milieux naturels d'exception et compte tenu de ce que l'activité touristique peut difficilement se développer dans les zones à forte protection, il importe de préserver les sites naturels ou archéologiques présentant le plus d'attraits : les zones à relief marqué, les rivières aux eaux claires, les milieux riches en flore ou en faune ...

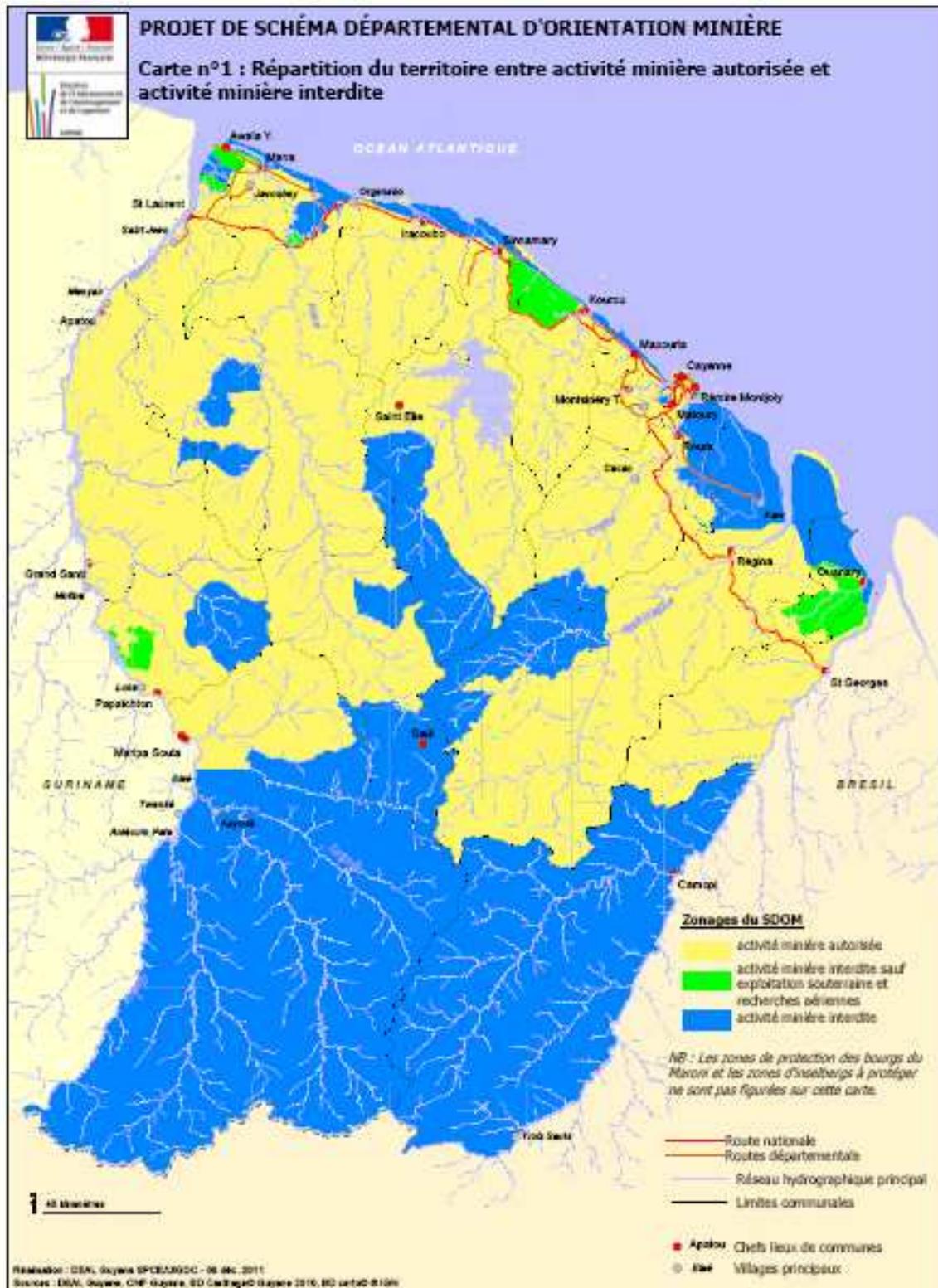
Le SDOM choisit donc de garantir la qualité des eaux dans les bassins encore peu impactés par l'activité minière (crique Portal, Iracoubo, Sinnamary, Gabaret), en les soustrayant à la possibilité d'exploitation terrestre.

La carte figurant ci-dessous fait la synthèse des enjeux humains pour la protection de la ressource et autres usages du territoire.



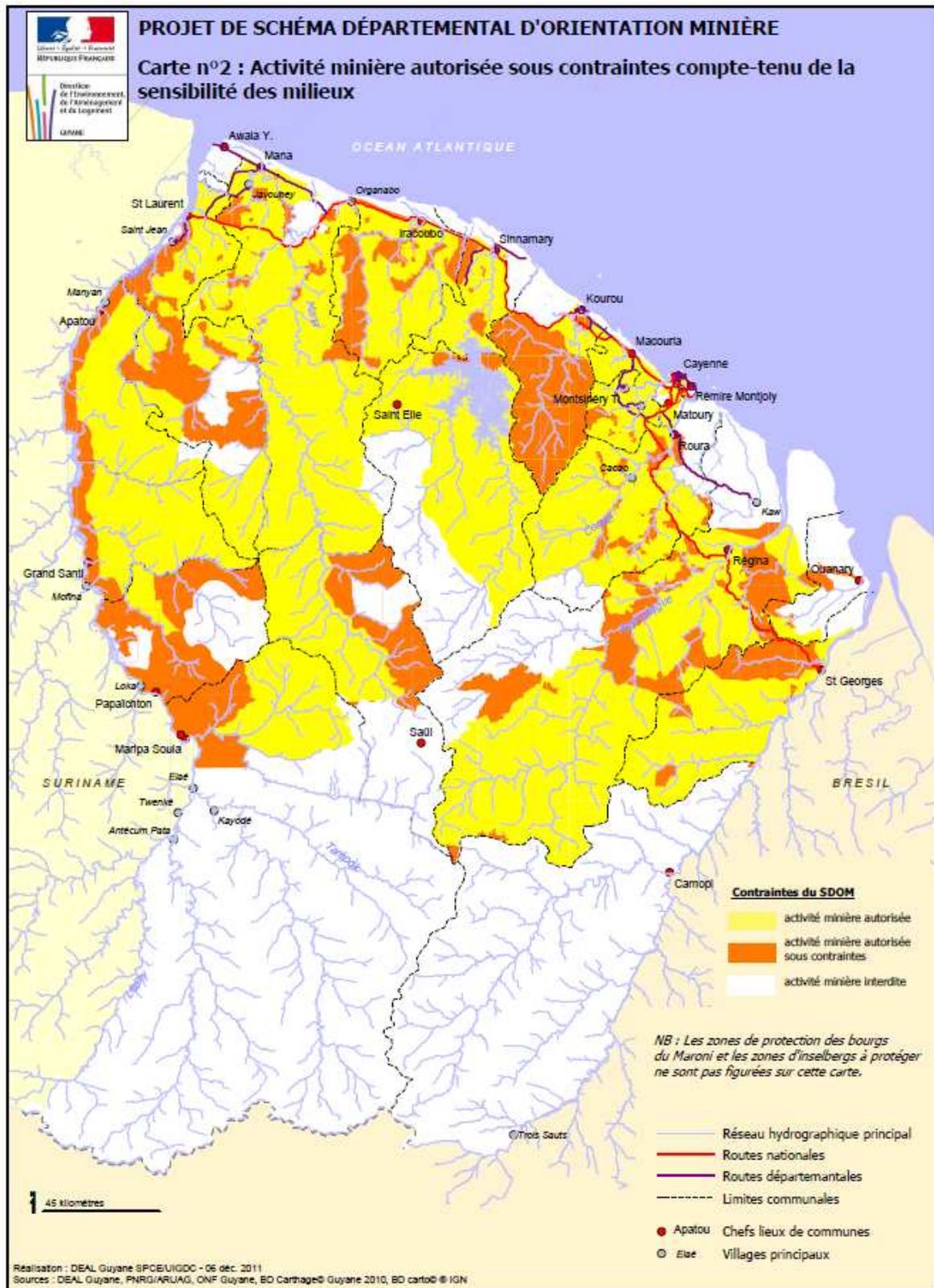
*Cette carte ne constitue qu'un caractère indicatif et provisoire
compte-tenu de l'échelle et de l'évolution des données qui y sont figurées.*

AU TOTAL, la zone interdite à l'activité minière représenterait 45 % du territoire de la Guyane contre 29 % aujourd'hui (en vertu de la législation applicable à certains espaces protégés, cœur de parc et réserves naturelles essentiellement).



Cette carte ne constitue qu'un caractère indicatif et provisoire compte-tenu de l'échelle et de l'évolution des données qui y sont figurées.

La zone où l'activité minière est autorisée représenterait 55 %, dont 20 % seraient soumis à contraintes et 35 % aux conditions de droit commun.



Cette carte ne constitue qu'un caractère indicatif et provisoire compte-tenu de l'échelle et de l'évolution des données qui y sont figurées.

3.4. Après l'exploitation

L'atteinte au milieu que comporte toute activité minière est acceptée parce que celle-ci permet la mise en valeur d'une ressource pouvant contribuer au développement de la région et n'est en outre que **provisoire**, l'exploitation d'un site donné ne s'étendant en général que sur une période brève. Mais cela n'est acceptable que s'il y a, in fine, remise en état du site ; c'est un principe traditionnel du droit minier auquel il faut donner toute sa portée.

- Il faut donc *appliquer de façon systématique les principes* dégagés depuis quelques années : remise en état progressive, réaménagement des sols selon la stratigraphie la plus proche possible de celle d'origine, reconstitution du réseau hydrographique en favorisant le redéveloppement des conditions morphologiques et écologiques initiales, revégétalisation, et, s'il y a lieu, remise en place des sols et terre végétales ainsi que réalisation des plantations d'arbres pour restaurer le couvert végétal initial.
- Il faut utiliser les moyens les plus adaptés à chaque cas pour se donner la *garantie* que les travaux imposés seront réalisés. Le code minier offre déjà diverses possibilités; la faisabilité d'un système de caution mutuelle, à créer par la profession avec l'aide des collectivités territoriales sera étudiée.
- Le non-respect des prescriptions est sanctionné : nonobstant les sanctions pénales susceptibles d'être proposées par les services de police des mines, la constatation d'un «*passif environnemental* », a fortiori s'il s'est répété, pourrait conduire les services de l'État à considérer, lors de l'instruction d'une nouvelle demande, que l'opérateur ne dispose pas de la capacité technique nécessaire.
- Il faut enfin se préoccuper de *la réhabilitation des sites aujourd'hui dégradés du fait de l'exploitation passée*, qu'elle ait été légale ou clandestine. En dehors des cas où l'exploitant responsable des dégâts peut être identifié, cas auquel c'est vers lui qu'il convient de se retourner, en utilisant au besoin les dispositions de la loi du 1^{er} août 2008 relative à la responsabilité environnementale, deux situations peuvent se présenter :
 - *Site ancien non entièrement exploité* : Lorsque le site n'a été exploité que de façon superficielle ou imparfaite compte tenu des techniques de l'époque et qu'il reste à récupérer une quantité significative d'or (et de mercure), le site pourra faire l'objet d'une autorisation donnée à une entreprise qui assurera la remise en état en trouvant une rémunération dans la récupération du métal présent, hors les sites situées dans les zones interdites à l'activité minière par le présent schéma.
 - *Site ancien inexploitable* : Le site a fait l'objet de plusieurs repasses ou a été totalement bouleversé et se trouve aujourd'hui inexploitable. Aucune entreprise n'étant par définition intéressée à le reprendre, l'initiative ne pourra venir que des pouvoirs publics (État, collectivités territoriales ou établissements publics), qui définiront les modalités de conduite et de financement des opérations jugées prioritaires.

3.5. Mesures transitoires

Des dispositions sont prévues à l'article L.621-7 du code minier pour les titres et autorisations délivrés antérieurement à l'entrée en vigueur du schéma.

Elles sont complétées au niveau réglementaire notamment pour les titres en cours d'instruction par le décret d'approbation du présent schéma.

3.6. Dispositif de suivi du SDOM

La commission départementale des mines se réunira une fois par an pour suivre la bonne mise en oeuvre du SDOM, dans une formation élargie aux représentants des populations autochtones, des

communes minières, de l'office de l'eau, du parc amazonien de Guyane et du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

A cette occasion sera communiqué le résultat des indicateurs pertinents de suivi, qui auront été préalablement définis et validés par la commission des mines à partir notamment de ceux mentionnés par l'évaluation environnementale du présent schéma.

Tous les 4 ans au moins, la commission départementale élargie élaborera un rapport de bilan complet d'évaluation de la mise en œuvre du schéma départemental d'orientation minière de Guyane. Il pourra proposer des mesures correctrices et des indications sur les modifications qui pourront être apportées au schéma à l'avenir. Ce bilan sera transmis au représentant de l'Etat dans le département.

TITRE SECOND

CONDITIONS APPLICABLES A LA PROSPECTION ET A L'EXPLOITATION MINIERES EN GUYANE

I – DISPOSITIONS GENERALES

Les espaces constituant le territoire du département de la Guyane sont répartis par le présent schéma départemental d'orientation minière en quatre zones dans lesquelles les possibilités de prospection et d'exploitation minière sont définies, conformément à l'article L.621-1 du code minier, en prenant en compte la nécessité de protéger les milieux naturels sensibles, les paysages, les sites et les populations et de gérer de manière équilibrée l'espace et les ressources naturelles, compte tenu de l'intérêt économique de la Guyane et de la valorisation durable de ses ressources minières, dans les limites des connaissances actuelles des richesses de la biodiversité et du sous-sol guyanais.

Les limites de ces espaces sont déterminées :

- soit par l'acte qui institue la mesure de protection qui justifie l'interdiction ou la limitation des possibilités de prospection et d'exploitation. La liste de ces actes figure en annexe au présent titre, elle est mise à jour par le préfet de la Guyane dans les conditions prévues par le III de l'article 1^{er} du décret n°2011-2106 du 30 décembre 2011 portant dispositions de mise en œuvre du schéma départemental d'orientation minière de la Guyane ;
- soit par le présent schéma, le cas échéant par référence à des coordonnées géographiques ;
- soit, pour les bassins versants et cours d'eau compris dans les zones 0 à 2, par arrêté préfectoral. Cet arrêté définit les cours d'eau concernés et le périmètre des bassins versants par référence aux entités du référentiel BD CARTHAGE, dans les conditions prévues par le I de l'article 1^{er} du décret n°2011-2106 du 30 décembre 2011 portant dispositions de mise en œuvre du schéma départemental d'orientation minière de la Guyane.

Lorsqu'il s'avère que l'un de ces espaces fait l'objet de plusieurs mesures de protection où appartient à des secteurs auxquelles correspondent des possibilités de prospection et d'exploitation différentes, il est considéré comme relevant de la zone dans laquelle s'appliquent les règles les plus strictes.

A chaque zone correspondent des règles appropriées, qui s'appliquent sans préjudice des dispositions législatives et réglementaires relatives aux activités minières, y compris celles qui sont particulières à la Guyane.

II - ZONES DU SDOM ET REGLES APPLICABLES

ZONE 0 : Espaces interdits à toute prospection et exploitation minières

I – Sont compris dans la zone 0 les espaces figurant dans :

- le cœur du parc amazonien de Guyane ;

- les réserves naturelles nationales et régionales prévues par l'article L.332-2 du code de l'environnement ;
- les périmètres des arrêtés de protection de biotope pris sur le fondement des articles L.411-1 à L.411-4 ;
- les réserves biologiques intégrales proposées par l'Office national des forêts, à l'exception, pour la RBI de Dékou-Dékou, de ceux situés dans la frange Nord du massif de Dékou Dékou au-dessous de la cote 420 mètres ou dans le périmètre du PER 75/99A ou dans celui de la concession C02/46 et, pour la RBI de Lucifer, de ceux situés dans la frange Sud du massif de Lucifer au-dessous de la cote 200 mètres ;
- les espaces naturels remarquables du littoral identifiés par les documents et décisions relatifs à la vocation des zones ou à l'occupation et à l'utilisation des sols en application de l'article L.146-6 du code de l'urbanisme, notamment par le schéma d'aménagement régional de la Guyane ;
- le site terrestre des Marais de Kaw inscrit sur la liste des sites protégés par la convention de Ramsar par décision 6FR011 du 8 décembre 1993 ;
- la partie de la zone de libre adhésion du parc amazonien de Guyane située au sud de la limite nord de la zone de droit d'usage définie par l'arrêté préfectoral n° 742/1D/4D du 22 mai 1993 (latitude 3°, 32', 33'' référentiel RGFG 95) ;
- une distance de 2 kilomètres autour des bourgs de plus de 85 habitants le long du Maroni, mesurée à partir des habitations situées sur les limites extérieures de ces bourgs ;
- les périmètres de protection immédiate des captages d'eau potable définis par les actes portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines pris en application de l'article L.1321-2 du code de la santé publique ;
- les bassins versants des criques Limonade, Palofini et Eau claire correspondant à l'amont du bassin versant du Grand Inini (partie sud de Saül jusqu'au cœur de Parc) ;
- le bassin versant amont du fleuve la Mana et le bassin versant de la crique Saint Eloi, jusqu'à leur point de confluence ;
- le bassin versant de la crique Karapana jusqu'à la confluence avec la crique Arataï ;
- les bassins versants de la crique Tampok et le bassin versant de son affluent la crique Waki, jusqu'à la confluence avec le fleuve Maroni (ou rivière Lawa) ;
- le bassin versant amont de la crique Arataï jusqu'à la confluence avec la crique de code hydrographique n°80200890 (toponyme inconnu).

II - Dans les espaces compris dans la zone 0 sont interdites toutes activités de prospection, même aérienne, et d'exploitation minière, y compris souterraine. En conséquence aucun permis de recherches ne peut être octroyé, ni aucun titre ou autorisation minier délivré.

ZONE 1 : Espaces ouverts aux seules recherche aérienne et exploitation souterraine

I - Sont compris dans la zone 1 les espaces figurant dans :

- les périmètres des sites classés au titre de l'article L.341-2 du code de l'environnement ;
- les « zones remarquables » de la charte du Parc Naturel Régional de Guyane situées sur le territoire des communes ayant adhéré à cette charte, à l'exception des espaces constitués par des ZNIEFF de type 1 ou des séries d'intérêt écologique ou des séries de protection du domaine forestier permanent ;
- pour la RBI de Dékou-Dékou, la frange Nord du massif de Dékou Dékou situés au-dessus de la cote 420 mètres et situés dans le périmètre du PER 75/99A ou dans celui de la concession C02/46 ;
- les inselbergs ;
- le lit mineur du fleuve Sinnamary et la crique Portal ;
- le domaine du Centre national d'études spatiales (CNES) situé au nord du tronçon de la RN1 de contournement du centre spatial.

II - Dans les espaces compris dans la zone 1 sont interdites :

- les activités de prospection, à l'exception des recherches aériennes. Toutefois, peuvent être autorisées des recherches effectuées sur, soit des parties de ces espaces limitées et contiguës à une zone sur laquelle l'exploitation peut être autorisée en vertu du présent schéma, soit l'un ou plusieurs de ces espaces lorsqu'ils sont de petite taille et inclus dans une telle zone, à condition que le permis soit assorti de toutes les prescriptions permettant de garantir l'intégrité de ces espaces, le cas échéant en imposant des investigations scientifiques concomitantes aux recherches permettant d'améliorer la connaissance de leur biodiversité.
- les activités d'exploitation minière, à l'exception de celles relevant de l'exploitation souterraine, sous réserve que l'accès aux galeries, les puits d'aération et toutes autres installations nécessaires à l'exploitation soient situés à l'extérieur des zones 0 et 1.

III - Le pétitionnaire produit le schéma de pénétration du massif forestier envisagé pour l'acheminement du matériel lourd et la desserte du chantier et peut notamment se voir imposer :

- d'effectuer une analyse préalable des réseaux hydrographiques et des nappes d'eau souterraines susceptibles d'être affectés par les activités projetées ;
- de réaliser, ou faire réaliser, des inventaires naturels préalables, dans des conditions et selon des modalités définies par des institutions scientifiques ;
- de justifier, au titre de leurs capacités techniques, de l'adhésion à une charte des bonnes pratiques approuvée par le représentant de l'Etat et du respect de celle-ci ;
- de procéder à des mesures compensatoires liées aux activités envisagées, sans préjudice des prescriptions de remise en état du site imposées par les autorisations.

ZONE 2 : Espaces de prospection et d'exploitation minières sous contraintes

I - Sont compris dans la zone 2 les espaces figurant dans :

- les périmètres des sites inscrits au titre de l'article L.341-1 du code de l'environnement ;
- les réserves biologiques domaniales créées par arrêté du ministre chargé de la forêt ;
- les périmètres des séries d'intérêt écologique et des séries de protection, définies par la directive régionale d'aménagement des bois et forêts de l'Etat de la région Guyane - Nord-Guyane prise en application de l'article L.133-1 du code forestier en vigueur en 2011 et approuvée par arrêté ministériel du 2 mars 2010, délimités par le document d'aménagement de la forêt concernée approuvé par arrêté du ministre chargé des forêts ;
- les « zones naturelles » de la charte du Parc Naturel Régional de Guyane situées sur le territoire des communes ayant adhéré à cette charte ;
- les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de catégorie I ;
- la partie de la zone de libre adhésion du parc amazonien de Guyane située au nord de la limite nord de la zone de droit d'usage définie par l'arrêté préfectoral n° 742/1D/4D du 22 mai 1993 (latitude 3°, 32', 33'' référentiel RGFG 95) ;
- une bande large de 5 km le long du fleuve Maroni mesurée à partir de la rive droite du lit mineur de ce cours d'eau, exception faite des espaces situés dans une distance de 2 kilomètres autour des bourgs de plus de 85 habitants qui relèvent de la zone 0 ;
- les périmètres de protection rapprochée et éloignée des captages d'eau potable définis par les actes portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines pris en application de l'article L.1321-2 du code de la santé publique ;
- le bassin versant de la crique Arataï depuis la confluence avec la crique de code hydrographique n°80200890 (toponyme inconnu) jusqu'à la confluence avec la crique Karapana.

II - Dans les espaces compris dans la zone 2 peuvent être autorisés toutes activités de prospection et d'exploitation tant à ciel ouvert qu'en souterrain, celles-ci comprenant outre l'extraction des matériaux, la mise en place ou la construction des équipements, installations et bâtiments nécessaires à leur traitement, sous réserve des dispositions du III.

III – La délivrance d'un permis d'exploitation dans les espaces compris dans la zone 2 est subordonnée aux conditions suivantes :

- la démonstration de l'existence d'un gisement ou la réalisation d'une phase de prospection minière, qui permette d'évaluer l'importance de la ressource et sa localisation avec une précision suffisante pour à la fois éviter des atteintes à l'environnement inutiles et assurer une implantation et une conduite optimales du chantier ;
- la définition, dans le dossier de demande d'autorisation de travaux ou ce qui en tient lieu, des mesures prévues par le pétitionnaire pour réhabiliter le site après exploitation, notamment la nature et

les modalités de revégétalisation envisagée ou un projet alternatif offrant les mêmes garanties de réhabilitation, sur la base desquelles l'acte autorisant les travaux fixe, outre les mesures correspondant à l'obligation réglementaire de remise en état des sites prévue par le code minier, les obligations au pétitionnaire s'agissant de la réhabilitation de l'ensemble du site minier exploité ;

- la justification, au titre de leurs capacités techniques, de l'adhésion à une charte des bonnes pratiques approuvée par le représentant de l'Etat et du respect de celle-ci ;
- le cas échéant, la réalisation de mesures compensatoires liées aux activités envisagées, sans préjudice des prescriptions de remise en état du site imposées par les autorisations.

En outre, l'octroi de permis d'exploitation et de concession lorsque les demandes ne sont pas accompagnées d'une demande simultanée d'autorisation d'ouverture des travaux miniers est subordonné à la réalisation d'un inventaire de la biodiversité dans le périmètre concerné.

La délivrance d'une autorisation d'exploitation dans les espaces compris dans la zone 2 est subordonnée :

- à la démonstration de l'existence d'un gisement ou la réalisation d'une phase de prospection minière, qui permette d'évaluer l'importance de la ressource et sa localisation avec une précision suffisante pour à la fois éviter des atteintes à l'environnement inutiles et assurer une implantation et une conduite optimales du chantier ;
- à la production d'une notice d'impact renforcée.

ZONE 3 : Espaces ouverts à la prospection et à l'exploitation dans les conditions du droit commun

Dans les espaces qui ne sont pas compris dans les zones 0 à 2, les permis et autorisations de recherche et d'exploitation sont instruits et accordés dans les conditions prévues par les dispositions législatives et réglementaires qui leur sont applicables.

Toutefois, le pétitionnaire, dans le dossier de demande d'autorisation de travaux ou ce qui en tient lieu, produit le schéma de pénétration du massif forestier envisagé pour l'acheminement du matériel lourd et la desserte du chantier et définit les mesures qu'il prévoit pour réhabiliter le site après exploitation, notamment la nature et les modalités de revégétalisation envisagée ou un projet alternatif offrant les mêmes garanties de réhabilitation, sur la base desquelles l'acte autorisant les travaux fixe, outre les mesures correspondant à l'obligation réglementaire de remise en état des sites prévue par le code minier, les obligations du pétitionnaire s'agissant de la réhabilitation de l'ensemble du site minier exploité.

III- DISPOSITIONS COMMUNES A L'EXPLOITATION MINIÈRE DANS LES COURS D'EAU ET SUR LEURS BERGES

Les activités d'exploitation minière peuvent être autorisées dans les cours d'eau de moins de 7,5 mètres de large. Il est possible d'effectuer une dérivation temporaire du cours d'eau sous réserve que les capacités hydrauliques soient adaptées aux conditions hydrologiques du cours d'eau et aux débits représentatifs des conditions extrêmes.

Les activités d'exploitation minière sont interdites dans le lit mineur des cours d'eau de plus de 7,5 mètres de large.

Elles sont également interdites:

- pour les cours d'eau dont le lit mineur a une largeur comprise entre 7,5 et 20 mètres, sur les terrasses situées à une distance de moins de 35 mètres du cours d'eau, mesurée depuis la berge ;
- pour les cours d'eau dont le lit mineur a plus de 20 mètres de large, afin de limiter les risques liés aux crues au travail en lit majeur, dans une bande d'au moins 50 mètres et dont la largeur est fixée par l'acte autorisant les travaux compte-tenu d'une analyse des zones d'expansion des crues et de limites des crues fournie par le pétitionnaire à l'appui de sa demande ;

L'acte autorisant les travaux impose à l'exploitant de travailler en circuit fermé en toute saison et fixe, pour les rejets, un niveau de concentration de matières en suspension (MES) qui ne peut être supérieur à 35 mg/l.

Les conditions d'application de ces dispositions peuvent être précisées par arrêté préfectoral.

ANNEXE

« LISTE DES ESPACES IDENTIFIES DANS LES ZONES DU SDOM »

Etablie au 6 décembre 2011

Et actualisée en dernier lieu par arrêté du préfet de la Guyane le ...

<i>Nom de l'espace ou bénéficiaire</i>	<i>Référence du texte de création</i>
<u>Domaine du centre national d'études spatiales</u>	
<u>Espaces naturels remarquables du littoral</u>	
Schéma d'aménagement régional de la Guyane	Décret n°2002-745 du 2 mai 2002 portant approbation du schéma d'aménagement régional de la Guyane
<u>Parc national</u>	
cœur de parc et zone de libre adhésion	
Parc amazonien de Guyane	Décret ministériel n°2007-266 du 27 février 2007
<u>Parc naturel régional</u>	
Parc naturel régional de la Guyane	
<u>Périmètre de protection de captage d'eau potable</u>	
Commune de Roura, Cacao, Captage de la Comté	Arrêté préfectoral signé en 1983
CCCL, commune de Roura, Cacao, Captage dans la crique Cacao	Arrêté préfectoral signé en 1984
Commune de Kourou, Captage dans le fleuve Kourou	Arrêté préfectoral signé en 1986
Commune de Mana, Savane Sarcelle, Captage dans la rivière Mana	Arrêté préfectoral signé en 1986
Commune de St Laurent du Maroni, Captage dans le Maroni (St Louis)	Arrêté préfectoral signé en 1987
Commune de Mana, Javouhey, Forage de Javouhey	Arrêté préfectoral signé en 1992
Commune de Sinnamary, Captage dans la crique Yiyi	Arrêté préfectoral signé en 1994
Commune de Camopi, Camopie, Forages CR1 et CR2	Arrêté préfectoral signé en 1998
Commune de Régina, Kaw, Source de Kaw	Arrêté préfectoral signé en 1998
Commune de St Georges de l'Oyapock, Captage dans la crique Gabaret	Arrêté préfectoral signé en 1998
Commune d'Apatou, Captage dans le Maroni	Arrêté préfectoral signé en 2000
Commune de Awala-Yalimapo, la Bouverie, Forage de la Bouverie	Arrêté préfectoral signé en 2000
Commune de Grand Santi, forage F1	Arrêté préfectoral signé en 2000
Commune de Grand Santi, forage F2	Arrêté préfectoral signé en 2000
Commune de Maripasoula, Forage de Maripasoula M1	Arrêté préfectoral signé en 2001
Commune de Maripasoula, Forage de Maripasoula M3bis	Arrêté préfectoral signé en 2001
Commune de Maripasoula, Forage de Maripasoula M4	Arrêté préfectoral signé en 2001
Commune de Maripasoula, Forage de Maripasoula M5	Arrêté préfectoral signé en 2001
Commune de Macouria, Savane Matiti, Forage Ducat	Arrêté préfectoral signé en 2008
Commune de Kourou, CNES CSG, Captage de Soyous	Arrêté préfectoral signé en 2010
Commune de Maripasoula, Forage d'Antecum Pata	Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Commune de Maripasoula, Forage d'Aloike	Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Commune de Maripasoula, Forage de Kayodé	Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Commune de Maripasoula, Forage d'Elaé	Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Commune de Maripasoula, Forage de Pidima	Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Commune de Maripasoula, Forage de Twenké	Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Commune de Maripasoula, Forage de Talwen	Arrêté préfectoral signé en juin 2010

Commune de Maripasoula, Forage de Tédémali Boussoussa
Commune de Maripasoula, Captage dans le Maroni

Arrêté préfectoral signé en juin 2010
Arrêté préfectoral signé en juin 2010

Protection de biotope

Mont Grand Matoury
Forêt des Sables blancs de Mana
Montagne de Kaw

Arrêté préfectoral n°476 1D/4B du 11 avril 1994
Arrêté préfectoral n°2242 1D/4B du 14 décembre 1995

Réserve biologique domaniale

Réserve biologique domaniale de Lucifer Dékou-Dékou

Arrêté ministériel MAPA du 11 décembre 1995

Réserve biologique intégrale

Réserve biologique intégrale de Dékou-Dékou
Réserve biologique intégrale de Lucifer

Réserve naturelle nationale

Réserve naturelle de l'Île du Grand Connétable
Réserve naturelle des Nouragues
Réserve naturelle de la Trinité
Réserve naturelle de l'Amara
Réserve naturelle de Kaw-Roura
Réserve naturelle du Mont Grand Matoury

Décret ministériel n°92-166 du 8 décembre 1992
Décret ministériel n°95-1299 du 18 décembre 1995
Décret ministériel n°2006-1124 du 06 septembre 1996
Décret ministériel n°98-165 du 13 mars 1998
Décret ministériel n°98-166 du 13 mars 1998
Décret ministériel n°2006-1124 du 6 septembre 2006

Réserve naturelle régionale

Réserve naturelle Trésor

Délibérations du conseil régional de la Guyane des 21 avril 2009 et 12 février 2010

Série d'intérêt écologique et série de protection

Directive régionale d'aménagement - Région Nord Guyane du 22 mars 2009 - Arrêté ministériel du 2 mars 2010

Sites classés

Abattis et Montagne Cottica

Sites inscrits

Iles du Salut
Place des Palmistes et place de Grenoble
Plateau du Mahury
Plateau de Montravel
Ruines de Vidal
Colline du Cépérou
Colline de Montabo
Colline de Bourda
Quartier officiel de la commune de Saint Laurent
Montagne d'Argent
Îlets de Rémire
Bassin versant et chutes de la crique Voltaire
Abattis et Montagne Kotika

Arrêté ministériel MECV / DUP du 18 décembre 1979
Arrêté ministériel ME / DUP du 8 avril 1980
Arrêté ministériel MECV / DUP du 30 avril 1982
Arrêté ministériel MECV / DUP du 30 avril 1982
Arrêté ministériel MUL / DUP du 21 octobre 1982
Arrêté ministériel MECV / DUP du 26 février 1982
Arrêté ministériel MECV / DUP du 24 juin 1982
Arrêté ministériel MECV / DUP du 9 juillet 1982
Arrêté ministériel MUL / DUP du 15 octobre 1982
Arrêté ministériel MATE / DNP du 20 décembre 2000
Arrêté ministériel MATE / DNP du 20 décembre 2000
Arrêté ministériel MATE / DNP du 20 décembre 2000
Arrêté ministériel MEDD / DNP du 19 décembre 2005

Site protégé par la convention Ramsar

Marais de Kaw

Décision 6FR011 du 8 décembre 1993

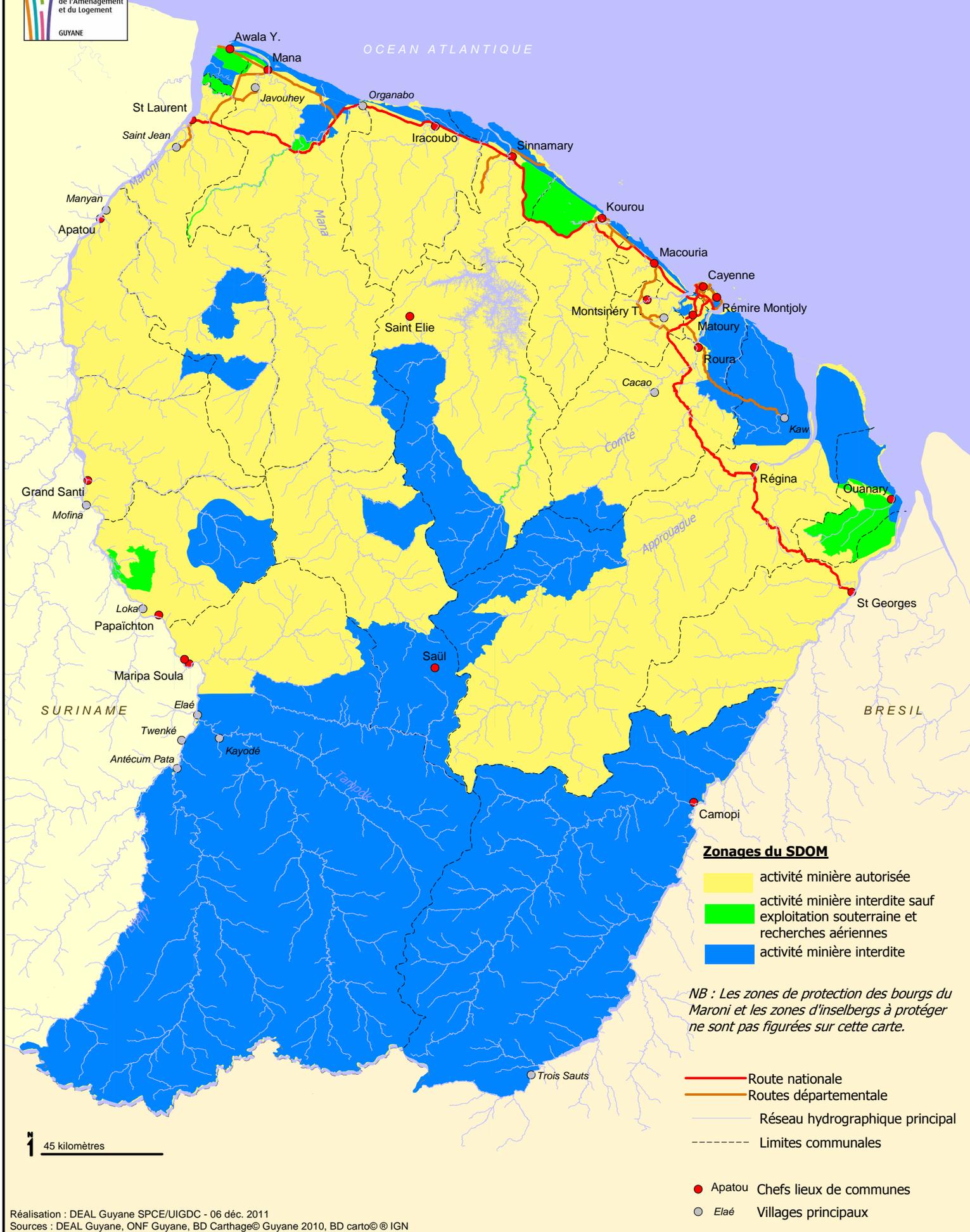
Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Validation nationale 2010 (mise à jour 2001)

<http://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/region/03/guyane>

PROJET DE SCHÉMA DÉPARTEMENTAL D'ORIENTATION MINIÈRE

Carte n°1 : Répartition du territoire entre activité minière autorisée et activité minière interdite



PROJET DE SCHÉMA DÉPARTEMENTAL D'ORIENTATION MINIÈRE

Carte n°2 : Activité minière autorisée sous contraintes compte-tenu de la sensibilité des milieux

