



**British
Geological Survey**

NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

Proposed sampling methods for the Madagascar Regional Geochemical Mapping

International Business Development Programme

Internal Report IR/05/110

BRITISH GEOLOGICAL SURVEY

INTERNATIONAL BUSINESS DEVELOPMENT PROGRAMME

INTERNAL REPORT IR/05/110

Proposed sampling methods for the Madagascar Regional Geochemical Mapping Project

C C Johnson and J Ridgway

The National Grid and other Ordnance Survey data are used with the permission of the Controller of Her Majesty's Stationery Office. Ordnance Survey licence number Licence No:100017897/2005.

Keywords

geochemistry; stream sediments.

Bibliographical reference

JOHNSON, C C AND RIDGWAY, J. 2005. Proposed sampling methods for the Madagascar Regional Geochemical Mapping. *British Geological Survey Internal Report*, IR/05/110. 35 pp.

Copyright in materials derived from the British Geological Survey's work is owned by the Natural Environment Research Council (NERC) and/or the authority that commissioned the work. You may not copy or adapt this publication without first obtaining permission. Contact the BGS Intellectual Property Rights Section, British Geological Survey, Keyworth, e-mail ipr@bgs.ac.uk You may quote extracts of a reasonable length without prior permission, provided a full acknowledgement is given of the source of the extract.

© NERC 2005. All rights reserved

Keyworth, Nottingham British Geological Survey 2005

BRITISH GEOLOGICAL SURVEY

The full range of Survey publications is available from the BGS Sales Desks at Nottingham, Edinburgh and London; see contact details below or shop online at www.geologyshop.com

The London Information Office also maintains a reference collection of BGS publications including maps for consultation.

The Survey publishes an annual catalogue of its maps and other publications; this catalogue is available from any of the BGS Sales Desks.

The British Geological Survey carries out the geological survey of Great Britain and Northern Ireland (the latter as an agency service for the government of Northern Ireland), and of the surrounding continental shelf, as well as its basic research projects. It also undertakes programmes of British technical aid in geology in developing countries as arranged by the Department for International Development and other agencies.

The British Geological Survey is a component body of the Natural Environment Research Council.

British Geological Survey offices

Keyworth, Nottingham NG12 5GG

☎ 0115-936 3241 Fax 0115-936 3488
e-mail: sales@bgs.ac.uk
www.bgs.ac.uk
Shop online at: www.geologyshop.com

Murchison House, West Mains Road, Edinburgh EH9 3LA

☎ 0131-667 1000 Fax 0131-668 2683
e-mail: scotsales@bgs.ac.uk

London Information Office at the Natural History Museum (Earth Galleries), Exhibition Road, South Kensington, London SW7 2DE

☎ 020-7589 4090 Fax 020-7584 8270
☎ 020-7942 5344/45 email: bgs london@bgs.ac.uk

Forde House, Park Five Business Centre, Harrier Way, Sowton, Exeter, Devon EX2 7HU

☎ 01392-445271 Fax 01392-445371

Geological Survey of Northern Ireland, Colby House, Stranmillis Court, Belfast, BT9 5BF

☎ 028-9038 8462 Fax 028-9038 8461

Maclean Building, Crowmarsh Gifford, Wallingford, Oxfordshire OX10 8BB

☎ 01491-838800 Fax 01491-692345

Sophia House, 28 Cathedral Road, Cardiff, CF11 9LJ

☎ 029-2066 0147 Fax 029-2066 0159

Parent Body

Natural Environment Research Council, Polaris House, North Star Avenue, Swindon, Wiltshire SN2 1EU

☎ 01793-411500 Fax 01793-411501
www.nerc.ac.uk

Contents

Contents.....	i
Summary	iii
1 Introduction	1
2 Sampling Strategy	1
3 Detailed Procedures	5
3.1 Health & Safety	5
3.2 Training	6
3.3 Sample Plan	6
3.4 Team Leader's Daily Responsibilities	6
3.5 Equipment to be carried by samplers in the field	6
3.6 Drainage Sampling	7
3.7 Duplicate Sampling	9
3.8 Other Control Samples	9
3.9 Collecting soil samples	10
3.10 Completing a field card	11
4 Using a GPS	16
5 References	17
ANNEX A: MAROC PROJET - PROCEDURE IN SITU POUR LE PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS DE DRAINAGE	18
ANNEX B: INDEX OF 1:100 000 TOPOGRAPHIC MAP SHEETS.....	25
5.1 Zone A	25
5.2 Zone B	28
ANNEX C: SAMPLE CHECKLISTS.....	31

FIGURES

Figure 1: Figure showing the location of sampling zones A and B.	2
Figure 2: Definition of Strahler's (1957) stream order classification.....	5
Figure 3: Figure showing an example of sample bag labels	8
Figure 4: Relationship between site duplicates and laboratory replicates	10
Figure 5: Example of a drainage sample field card to be used during the geochemical sampling	11
Figure 6: Figure showing the area coding of the 1:100 000 map sheets.....	12
Figure 7: Garmin GPS 72.....	13

Figure 8: Example of blank sample allocation list 32

Figure 9: Example of a completed sample allocation list 33

Figure 10: Example of blank sample checklist 34

Figure 11: Example of completed sample check list..... 35

TABLES

Table 1: List of latitude/longitude coordinates defining area boundaries on Figure 1. 3

Summary

This report was prepared prior to the commencement of the Madagascar geochemical sampling in June 2005. In the absence of any orientation phase for the project, the suggested sampling methodology is based on the experience gained from previous international geochemical mapping projects, particularly Mauritania and Morocco.

Detailed procedures for collecting stream sediment and panned concentrate samples are given along with information on how sites and samples should be numbered and sample field cards completed.

The annexes to the report contain useful information that will be relevant and helpful to the project.

1 Introduction

This report outlines the proposed sampling strategy and methodology for the geochemical reconnaissance mapping of zones A and B (Figure 1). The task is to collect 20,000 geochemical samples for chemical analyses from these zones with a dedicated sampling team. Geologists whilst on working in these zones, or on reconnaissance outside the zones, will also be expected to contribute to the geochemical sampling. Dr Chris Johnson is the Project Geochemist for the central zone (Zone B) and Dr John Ridgway is Project Geochemist for the northern zone (Zone A). Their role is to plan the sampling strategy and methodology and initiate the sampling programme in June 2005. The sampling will then be carried out under the guidance of visiting BGS geologists assisted by Madagascar counterparts. Dr Chris Johnson will train the sampling team during a short two week period in June 2005. There are insufficient resources available for the Project geochemists to pay regular visits to the sampling teams, this will be limited to a single short visit by Dr John Ridgway in 2006. Phase 1 of the geochemical work represents collection of the required number of samples prior to being sent off for chemical analysis. This phase is conducted within the restraints of resources available to this component of the Madagascar Geological Mapping Project. Phase 2, the preparation of samples for analysis and dispatch to the analytical laboratories is not covered in this report. The collection of rock samples for chemical and isotopic analyses is also not considered here. The client is specific in the elements to be determined namely, a minimum of:

- a. As, Sb, S, Hg, Ba
- b. Zn, Pb, Cu, Ni, V, Mn
- c. Sn, W, Mo, U
- d. Au, Ag, Bi, Te
- e. Nb, Y, Ce, La

The sampling strategy is modified from that used by BGS in Morocco (Johnson et al, 2001) and part of the French text from the Morocco work is reproduced in Annex A.

2 Sampling Strategy

A sampling strategy pre-bid submission was proposed by Dr Chris Johnson (Johnson, 2004). This was adapted and placed in the final work bid. Following the award of the contract to BGS, details of the geochemical sampling requirements are provided in the Terms of Reference document. The most significant difference between the initial bid and the agreed contract is the requirement to collect panned concentrates. The initial bid document specified that this was to be a multi-purpose mapping survey emphasising the environmental requirement. The requirement to collect panned concentrates clearly makes mineral exploration a priority. The geochemical mapping therefore now has two main components, the production of regional geochemical maps by the collection of stream sediments, complimented by more densely sampled areas of mineral potential where panned concentrates

and soil samples also may be collected. The target is to collect 20,000 geochemical samples, chiefly from Zones A and B shown on Figure 1.

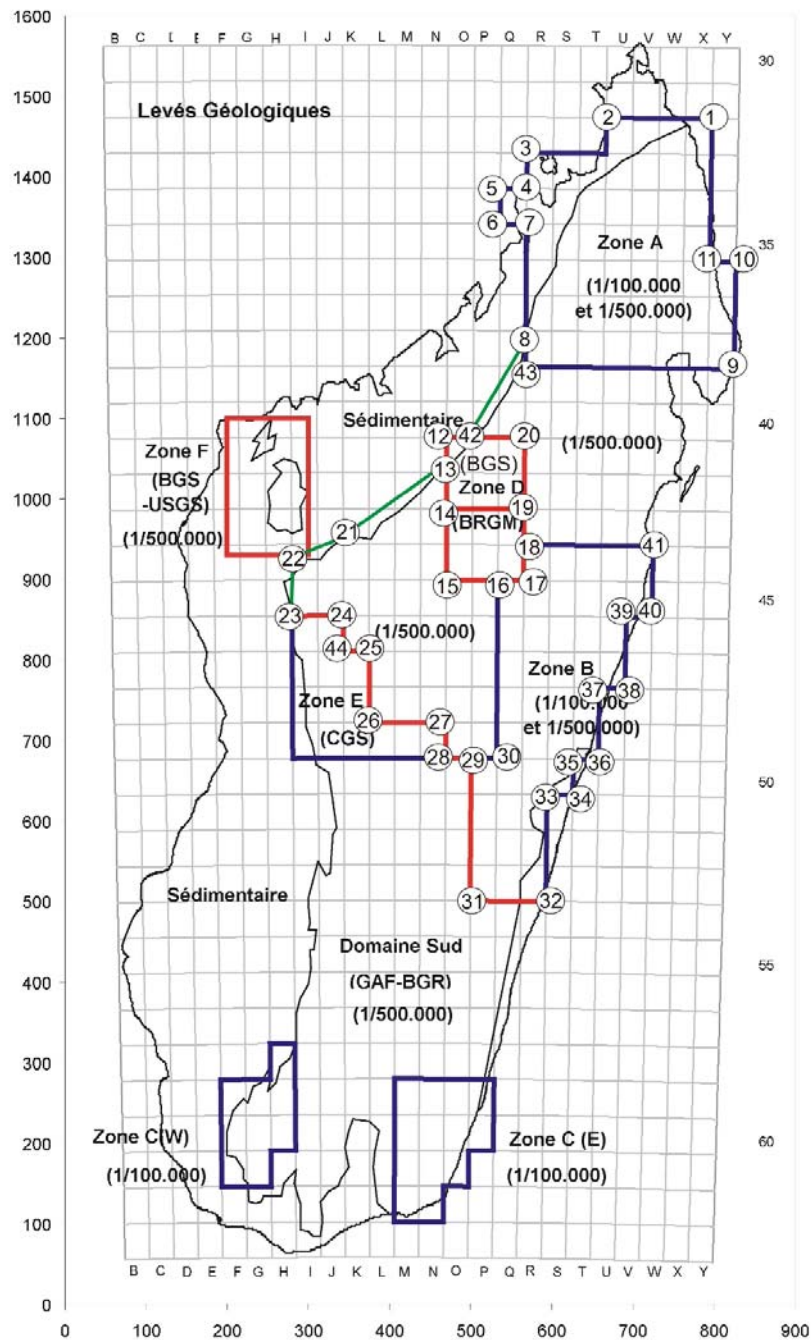


Figure 1: Figure showing the location of sampling zones A and B. Numbers refer to latitude/longitude coordinates in Table 2. A more detailed breakdown of map sheets in Zones A and B is given in Annex B.

Given that more than one sample might be collected from a drainage site (sediment and panned concentrate) and soils may be collected in areas of mineral potential at a relatively high density, the overall sampling density will be between 1 sample per 5 km² and 1 sample per 15 km².

id	Long		Lat	
	°E	min	°S	min
1	50	06	12	48
2	48	54	12	48
3	48	00	13	12
4	48	00	13	36
5	47	42	13	36
6	47	42	14	00
7	48	00	14	00
8	48	00	15	46
9	50	24	15	36
10	50	24	14	24
11	50	06	14	24
12	47	06	16	24
13	47	06	16	46
14	47	06	17	12
15	47	06	18	00
16	47	42	18	00
17	48	00	18	00
18	48	00	17	36
19	48	00	17	12
20	48	00	16	24
21	46	11	17	28
22	45	18	17	47
23	45	18	18	24
24	45	54	18	24
25	46	12	18	48
26	46	12	19	36
27	47	06	19	36
28	47	06	20	00
29	47	24	20	00
30	47	42	20	00
31	47	24	21	36
32	48	18	21	36
33	48	18	20	24
34	48	36	20	24
35	48	36	20	00
36	48	54	20	00
37	48	54	19	12
38	49	12	19	12
39	49	12	18	24
40	49	36	18	24
41	49	36	17	36
42	47	24	16	24
43	48	00	15	36
44	45	54	18	48

Table 1: List of latitude/longitude coordinates defining area boundaries on Figure 1.

In order to deliver 20,000 analysed samples for the client, there are some fundamental principles that must be strictly adhered to and in the absence of the Project Geochemists during the sampling exercise, it is essential that BGS staff present in the field ensure the following:

1. Samples must be collected to an agreed written sampling protocol that should not be changed without reference to the Project's Geochemists.
2. Every sample must have a unique sample id and geographical coordinates that are accurate to better than ± 25 m.
3. A system of sampling quality control and supervision is in place during the duration of the fieldwork
4. Samples are contained in appropriate sample bags that are clearly labelled with the correct sample id and securely stored and transported to protect against loss of

samples and deterioration of sample bags (e.g. paper bags rotting if samples not dried correctly).

5. An appropriate number of sample ids are reserved for control samples (duplicates, replicates, secondary and primary reference materials), so that the precision and accuracy of results can be determined and documented.

Samples will be collected by pairs of samplers; one of who should be a university student of suitable qualifications and the other should be a labourer. Partners in a sampling pair should be changed frequently to ensure standardisation of procedures across the whole sampling team. Ideally, a sampling team will comprise 6 sampling pairs led by a team leader. The team leader's responsibility will be to plan the next day's sampling by pre-plotting sample locations on field maps, maintaining a master plot of all samples collected, checking the correct completion of field forms, checking the labelling and condition of samples as they are collected, and maintaining sample check-lists. Field maps are an important record of each days sampling campaign and need to be looked after in the field and carefully stored on completion.

The sampling campaign will be initiated by the Project Geochemist who, in the short time available, will train all the potential team leaders and the first batch of sampling pairs.

The sampling procedure needs to be kept as simple as possible given the minimal supervision of the work that has been planned and the rate at which samples must be collected. The sampling will target low order streams (ideally 2nd or 3rd order - see Figure 2) with active drainage channels. Larger streams and rivers should be avoided, as their drainage catchments will be too large to give locally representative results. Samples will be sieved at site to give a less than 1 mm fraction. This fraction of stream sediment will be bagged in a Kraft™ sample bag and returned to base camp for drying and further sieving at -80 mesh (<180 μ). A minimum of 10 g of <180 μ sample will be required for analysis and these fractions will be placed in small self-seal plastic bags with a white panel for labelling with the sample number, ready for dispatch to the analytical laboratory. The excess sample should be retained in the Kraft™ sample bag as an insurance in case prepared samples get lost in transit and also for future reference/provision to mineral exploration companies. The submission of panned concentrates for chemical analysis needs to be discussed with the client. Splitting panned concentrate samples is problematical because of inhomogeneities due to grain size, and if the entire sample is sent for analysis, no material will remain for future reference or mineralogical analyses.

The systematic collation and security of samples at the base camp and the safe and secure transportation of samples, are of paramount importance and will require careful supervision.

Panned mineral concentrates will also be collected from targeted sites, panning a further <2 mm fraction of the stream sediment. It will only be practical to collect pans when water is available to pan the sediment.

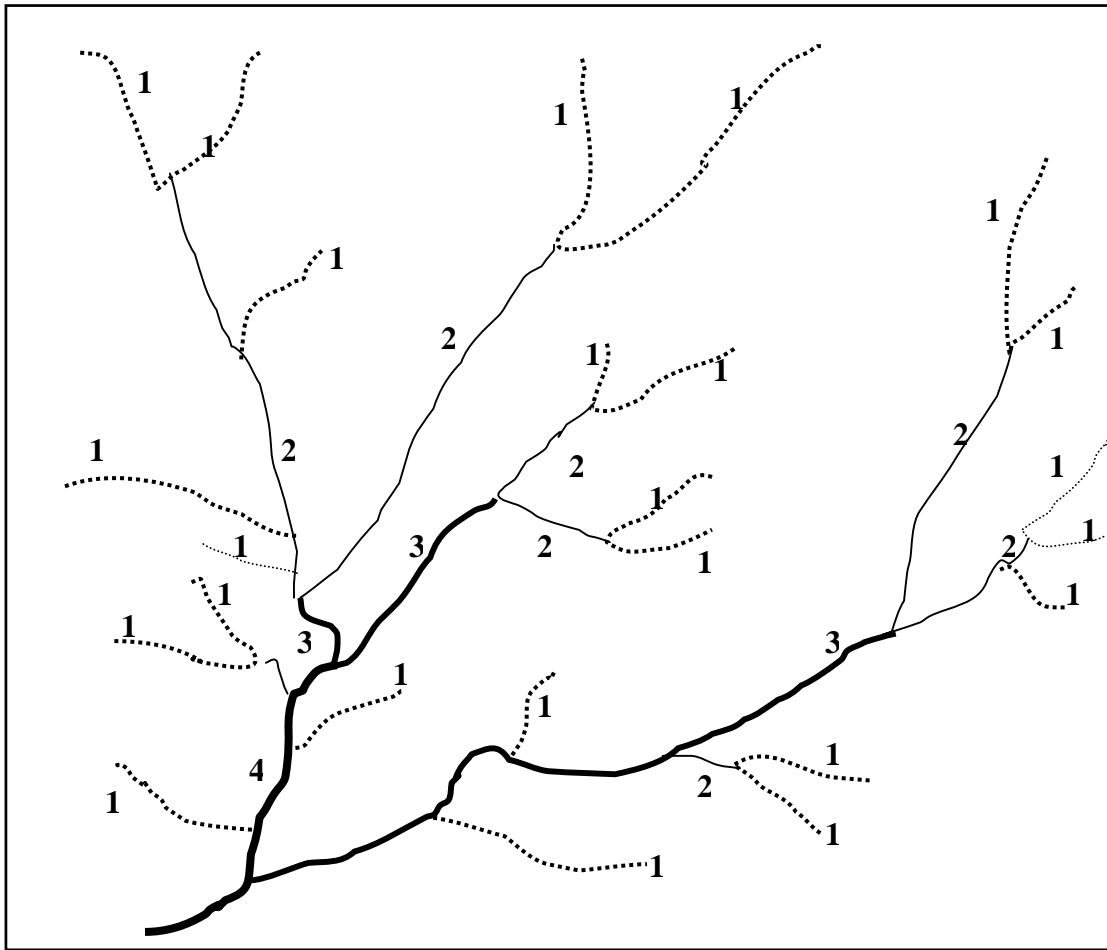


Figure 2: Definition of Strahler's (1957) stream order classification

In order to compare streams within and among drainage areas a hierarchy of streams is determined. According to the Strahler system of stream ordering the end tributaries are designated as first order streams. Two first-order streams merge to form a second-order stream segment; two second-order streams join, forming a third-order and so on. It takes at least two streams of any given order joining to form a stream of the next higher order.

3 Detailed Procedures

3.1 HEALTH & SAFETY

Team Leaders are responsible for the health and safety of the members of the sampling team. Information regarding health and safety issues should be given to samplers before commencement of their work and contents of the first aid and safety kits must be explained. It is important the

procedures to be taken in the event of getting lost or injured in the field are agreed and explained. Sampling must always be undertaken in pairs. It is important to stress the necessity for sampling pairs to remain together at all times during the day.

3.2 TRAINING

Samplers must be given adequate training in all aspects of the geochemical sample collection before being asked to routinely collect samples. They must be familiar with the layout and understand the protocol involved in completing a field site data card. Samplers must be made familiar with the various map grids in use and know how to read and create a map references. Each sampling site must be located using a GPS and samplers need to be trained in how to record a "Waypoint" with optimum accuracy.

3.3 SAMPLE PLAN

An overall sampling plan will be prepared by the Project Geochemists Dr Chris Johnson and Dr John Ridgway. This plan will be based on available information and literature, such as the USGS "Pre-Assessment of Madagascar's Undiscovered Non-fuel Mineral Resources" (Peters et al, 2003). An estimate of a target number of samples the first field campaign will be given. Counterparts and other BGS staff will be trained to pre-plot sampling sites and prepare daily sampling quotas. Initial sample pre-plots can be prepared by the Project Geochemists though the daily quota allocation will need to be established only after sampling rates have been established

3.4 SAMPLING TEAM LEADER'S DAILY RESPONSIBILITIES

1. Prepare sampling quotas for next day's work, preparing maps, allocating pre-numbered sample cards and sufficient sample bags.
2. Checking previous day's field cards
3. Plotting previous days sampling sites on master plot
4. Drying samples and checking sample lists (see Annex C)
5. Checking in samples when samplers return
6. Checking GPS coordinates against field card coordinates

3.5 EQUIPMENT TO BE CARRIED BY SAMPLERS IN THE FIELD

The team leader should ensure that each sampling pair is fully equipped for a day's sampling:

1. GPS instrument with spare batteries
2. Compass
3. Whistle
4. Hand lens
5. Basic first aid kit

6. Polythene survival bag
7. 1 mm & 2 mm sieve screen and spare sieve mesh
8. Non-metal pan for collecting heavy mineral concentrates
9. Non-metallic pan/dish for collecting stream sediment (to fit under sieve screen)
10. Shovel (paint removed)
11. Plastic funnel (for transferring concentrate into sample bag)
12. A pair of gloves (for rubbing sediment through the sieve)
13. Field map (with grid squares) with target sites marked
14. Pre-numbered field cards
15. Sufficient Kraft™ sample bags for the daily quota (large for sediment/soil, small for panned concentrate)
16. Polythene bags for transporting samples (protecting them from bursts)
17. Large polythene bags and ties for transporting sediment that cannot be panned
18. Pen for completing field cards (plus spare)
19. Small centimetre ruler for locating grid ref on maps
20. Black Pentel marker for writing on sample bag (plus spare)
21. Two sample and equipment transport rucksacks
22. Torch and batteries
23. Drinking water bottle

3.6 DRAINAGE SAMPLING

Sampling procedures are based on those modified from the Morocco regional geochemical mapping project (see Annex A).

3.6.1 Site selection

The samplers should select a sample site to be as close as surface conditions allow to that indicated on the field map. The stream should be a low order stream (usually 2nd or 3rd order - see Strahler's method for stream order definition, Figure 2). Large rivers should not be sampled. Obvious contamination should be avoided, e.g. locate sites above stream/road intersections. Every attempt must be made to collect active sediment from the middle of the stream channel.

3.6.2 Stream sediment and heavy mineral concentrate sample collection.

Each sediment sample will comprise of a composite of shovelled samples collected from several sites (>5) over no more than a 5 m length of the stream channel.

A heavy mineral concentrate sample must be collected from sediment sites as determined and marked on the field map by the team leader. It is only practical to collect a panned sample if there is water nearby to do the panning. If the site is dry and a panned concentrate sample must be collected, then approximately 3-5 kg of < 2 mm should be carried to the next available site with water.

Samplers hands must be clean and free from jewellery, plasters or any hand creams/lotions.

1. Sampler 1:

Set up the 1 mm sieve frame over the sediment pan, located on flat and stable ground. Both must be clean and free from any particulate matter prior to commencement of sampling.

The top layer of sediment (approximately 2-5 cm) using the trenching tool is discarded. The top of the sieve is loaded with the coarse sediment, removing larger stones by hand. Normally 15 - 25 kg of material will be required. When shovelling, every effort should be made not to loose fine material and not to wash too much water through the sieve into the sediment pan.

2. Sampler 2.

As loading proceeds, Sampler 2 rubs this material through the sieve screen, until sufficient < 1 mm material is in the sediment pan.

3. Sampler 1

After digging sufficient material for the stream sediment sample, Sampler 1 will now label the sample bags and complete the field card. The first thing that needs to be done is to switch on the GPS to determine the location. Whilst the GPS is locating, transfer the sample number from the pre-numbered field card onto the larger (5 x 10") Kraft™ sediment bag, using the Pentel marker pen. Additionally, below the sample number, the sample type code should be marked ("C" for sediments), below the sample type code the initials of the sampling pair should be noted with those of the person completing the data card noted first, plus the date of sample collection (see Figure 3). The sample number should be marked on both sides of the sample bag and towards the bottom of the bag. Using the red biro, mark the exact site location on the field map by means of a small line perpendicular to the stream flow. Complete the details of the field card in red biro (see sections on reading the GPS and completing field cards).

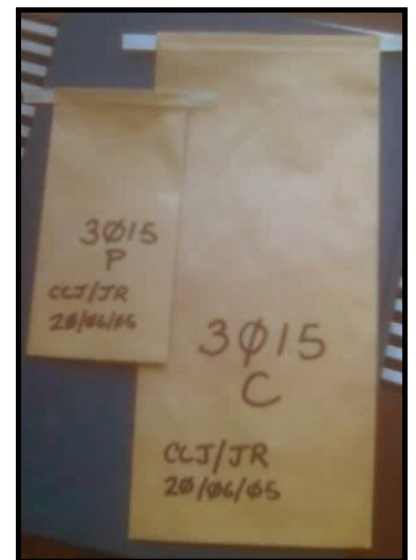


Figure 3: Figure showing an example of sample bag labels

4. Sampler 2

If a panned concentrate is to be collected from the site then the sampler not completing the field card should collect a < 2 mm fraction of sediment in the panning pan, though less care

has to be taken about losing fine material. Panning should be done from a full pan, panning down to a constant volume (8 cm diameter circle in the centre of the pan).

After labelling the smaller (3 x 5") Kraft™ sample bag in a similar manner to the sediment bag (same site number but sample type "P") the panned sample is placed into the bag using water and the plastic funnel to wash all the mineral grains into the bag.

For the normal stream sediment sample, sufficient and consistent time (at least ten minutes) should be allowed for the sieved fine sediment to settle from the water in the sediment collection pan. Excess water is then gently poured away and the wet sediment transferred to the sample bag. The sample bag is securely closed and placed upright in a polythene bag tied with a knot to prevent any water or sediment escaping in the event of a Kraft™ sample bag burst.

3.7 DUPLICATE SAMPLING

One site in every batch of 100 samples will be designated by the team leader for collection of a duplicate sediment sample. A specific pair of sample numbers and field cards, are allocated to the sample and its duplicate. At drainage sites, the duplicate samples should be collected from within 5 m of each other. Duplicates are labelled normally with the appropriate allocated number. The duplicate field card needs only to have the sample number, grid co-ordinates and the corresponding duplicate sample number recorded on it.

3.8 OTHER CONTROL SAMPLES

In addition to the duplicate sample described above, sample numbers will need to be reserved for other control samples that will be used as "blind" samples to check the precision and quality of the laboratory analyses. These will include secondary reference materials (SRMs) and replicate samples created by splitting each sample from the duplicate, as summarised in Figure 4. Therefore in every 100 samples, in addition to the normal sample collected at site (referred to as DUPA), there will be the duplicate sample (DUPB), two laboratory sub-samples or replicates (SSA and SSB) plus two SRMs, giving a 6% proportion of control samples in every batch of 100 samples. When the samples are submitted the analytical laboratories will also be expected to provide results for Primary Reference Materials (International Reference Standards) as a further measure of the accuracy and precision of the chemical data.

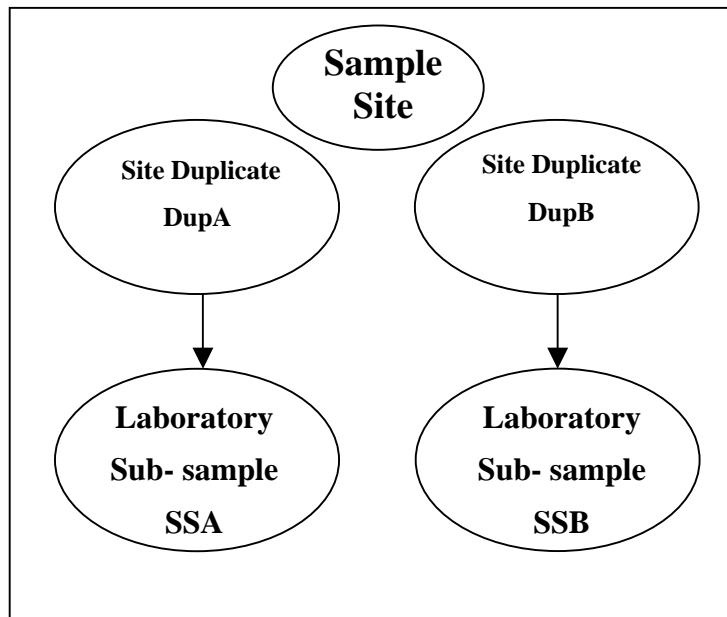


Figure 4: Relationship between site duplicates and laboratory replicates

3.9 COLLECTING SOIL SAMPLES

During the course of the sampling, it may become necessary to collect soil samples in instances where the drainage network is absent or where more detailed follow-up of a mineral occurrence is required. It is important that the geochemical and geological sampling teams adopt a consistent approach to the soil sampling.

For a general soil survey, surface soils will be sufficient, but a more detailed follow-up may require soil samples from deeper down in the soil profile. The following describes the collection of a surface soil.

The soil site should be chosen to avoid man-made contamination at an appropriate distance from tracks or roads (10 m for tracks and 50 m for roads). The soil should be collected with a stainless steel trowel (any paint having previously been removed). The surface organic horizon (approx 5 cm) should be discarded and the soil between depths of 5 - 25 cm should be collected. The larger clasts and bits of organic matter should be removed from the sample. The sample field card described below should be completed with the relevant site information, though boxes for drainage channel information should be ignored. It is important to write on the card (in the notes box and the back of the card):

- depth from and depth to information (in cm)
- whether the soil was wet, moist or dry
- a simple description of the texture (sandy, silty, clayey or a mixture of two of these)
- the nature of clasts observed in the soil

➤ soil colour

The large Kraft™ bags should be used and labelled in the same way that drainage samples are labelled, but with sample type "S".

3.10 COMPLETING A FIELD CARD


GPS No. <input style="width: 50px;" type="text"/>											
Nom de la carte (1:100 000)	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	Date	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Preleveurs d'échantillon	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>					
Code d'area:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	Numero d'emplacement:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	Code de type d'échantillon:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	x / Longitude	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	y / Latitude	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	Numero de double:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
Temps:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Dimension du cours d'eau:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Regime du cours d'eau:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Code de type du sediment	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	1	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>		
Code de contamination:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	Code d'usage de terre:	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	2	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	3	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>				
Lithologie:	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>										
Formation rocheuse:	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>										
Notes:	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>										
											

Figure 5: Example of a drainage sample field card to be used during the geochemical sampling

1. GPS No.: Each GPS will be labelled with a number. The number of the GPS should be entered in this box. This will enable correction of x/y coordinates if a GPS is later found to be wrongly configured or consistently inaccurate.
2. Nom de la carte: This is the name given on the 1:100 000 topographic map sheet area from which the sample has been collected.

3. Date: The date of sample collection entered in the format dd-mm-yy, e.g. 10th May 2005 is 10-05-05 and 31st March 2006 is 31-03-06.
4. Preleveveurs d'échantillon: Each sampler will have a two or three letter identification code, usually derived from his or her initials, e.g. Chris Johnson is CCJ and John Ridgway is JR. The sampler id should be unique and the team leader will need to keep a list of all samplers and when they worked.
5. Code d'area: This is a 3-character code based on the codes used to identify the carte géologique à 1:100 000 as shown in Figure 6. The first character will be a letter A-Z, the second and third characters a number between 30-63, e.g Q41, V32. A summary of map sheets from the two zones to be sampled is given in Annex B.

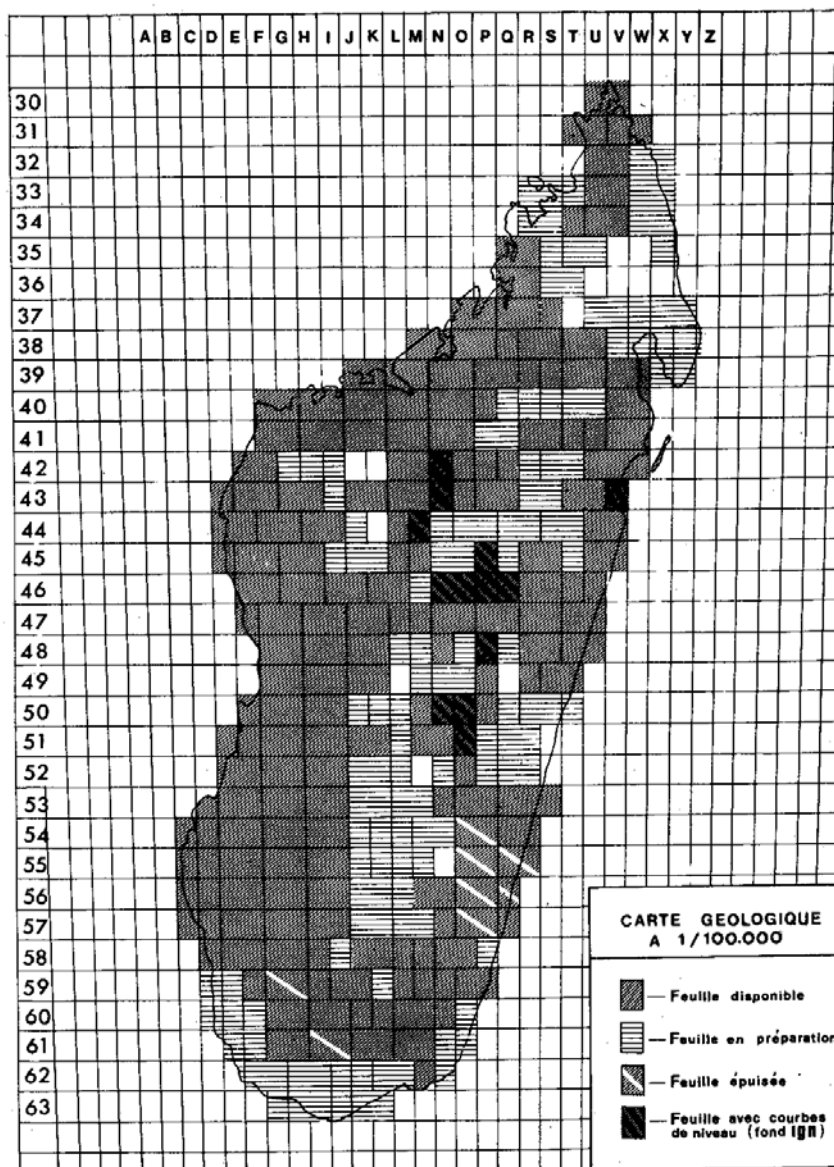


Figure 6: Figure showing the area coding of the 1:100 000 map sheets

6. Numero d'emplacement: This is a five figure unique number attributed to the sample site, i.e. a number between 00001 and 99999. Every site at which a sample is collected will have field card on which this unique number will have been written. Different sample types from the same site will have the same site number, but will be identified by a different sample type code (see 7 below). The unique sample identification will be a combination of the area code plus the site number plus the sample type code, e.g. V32 00123 C
7. Code de type d'échantillon: This is a single letter code to identify the sample media collected at the site.

Code	Description
C	Stream sediment
P	Panned concentrate
R	Rock
S	Deep soil
A	Surface soil

8. x/Longitude and y/Latitude: The grid coordinates for each site will be determined using a Garmin 72 GPS (see Figure 7). The Labord coordinate system will be used, based on the following parameters: Grid Longitude origin $46^{\circ}26.140E$; Scale = 0.9995; False Easting (m) = 399 835.6; False Northing (m) = 2 889 585.8; Map Projection WGS84, dx = -189, dy = -242, dz = -91, da = -251 and df = -0.000141927. Samplers will be trained to use the GPS and care must be taken to ensure that the GPS is recording accurate grid coordinates by checking the GPS reading on the field map. The team leader will also check the field card coordinates when samplers return to field base. It is important that any discrepancies are dealt with as soon after sample collection as possible. Samplers should remember that the GPS gives inaccurate results under trees and in steep-sided rock gulleys.



Figure 7: Garmin GPS 72

9. Numero de double: One sample in every hundred samples will be a duplicate sample. This will be allocated to a sampling team as a part of their daily quota by the team leader. The sampling pair will be able to choose at which of their sites to do the duplicate sample. The site number of the corresponding duplicate sample will appear in this box.

10. Temps: Record the general nature of the weather. Dry should not be used if there is a temporary break in rainfall, or if previously heavy rain has just stopped.

Code de temps	Description
1	Temps sec/dry
2	Fortes pluies/heavy rain <12 hr
3	Pluies légère/light rain <12 hr
4	Fortes pluies <24 hr
5	Fortes pluies <48 hr
6	Fortes pluies <72 hr

11. Dimension du cours d'eau: The average width of the stream being sampled

Dimension du cours d'eau	Description
1	Un petit ruisseau/a small stream <3m
2	Ruisseau/stream 3 - 10 m
3	Une petite rivière/ a small river 10-33 m

12. Regime du cours d'eau sediment: The nature of the stream at the sample site

Regime du cours d'eau	Description
1	Un ruisseau tari/dry
2	Mouillé mais sans d'eau/damp but no water
3	Eau stagnante/stagnant water
4	Petite eau courant/flowing gently
5	Eau courant normale/flowing normally
6	Eau plus de normale/fast flow
7	Inondation/flood

13. Code de type du sédiment: The nature of the stream bed at the sample site

Code de type du sédiment	Description
G	Gravier/gravel or coarse sand
S	Sable/sand
F	Les fines/silt or mud

14. Code de contamination: Any contamination observed at or near the sample site

Code de contamination	Description
A	Métallique/metal
B	Plastique/plastic
C	Verre/Ceramique/glass or ceramiic
D	De rebut de la Mine/mine waste
E	De rebut Familial/household waste
F	De rebut Agricole/agricultural waste

15. Code d'usage de terre: Land use in the area surrounding the sample site

Code d'usage/type de terre	Description
1	Forêt primaire/Primary Forest
2	Forêt secondaire/Secondary Forest
3	Eboulis/rock scree
4	Pâturage/Pasture
5	Arable/arable
6	Savanes/grassland
7	Urbain/urban
8	Industriel/industrial
9	

16. Box 1: This box should be ticked if there is an outcrop of rock within 50 m of the site

17. Box 2 and 3:

These boxes are reserved and may be used to record any relevant information about a sample site that is not covered by other fields on this card.

18. Lithologie: If Box 1 is ticked then the sampler should enter a description of the rock. Firstly, whether igneous, sedimentary or metamorphic, then a simple lithological description, e.g. Igneous - granite; igneous - basalt; sedimentary - sandstone; sedimentary - limestone; metamorphic - slate; metamorphic – gneiss. Any uncertainty can be indicated by entering ? before the description.

19. Formation rocheuse: Enter the name of the rock formation (if known from the geological map)

20. Notes: Enter text in this box (and the reverse of the card if there is insufficient room in the box) to give any additional information about the site that should be recorded, e.g. observed mineralisation, or type of metal contamination.

4 Using a GPS

The samplers will use a GPS (see Figure 7) to locate the position of a sampling site. Samplers will be trained to mark "waypoints" and associate them with sample numbers. The GPSs should not be used for general navigation because the heavy battery usage will require an unsustainable large quantity of replacements batteries or very frequent charging of rechargeable batteries.

Some important points to remember about the use of GPS:

- they must be set-up to use the correct coordinate system
- they should be regularly checked at a "standard" location to confirm that they are calibrated and working correctly
- users must be made aware of the problems of finding satellites when working in dense forest or in deep valleys or canyons. Standing over the GPS will also block satellite signals
- software and appropriate cable will be needed at the base camp to regularly download the "waypoints" from the GPC to a PC

5 References

Most of the references listed below are held in the Library of the British Geological Survey at Keyworth, Nottingham. Copies of the references may be purchased from the Library subject to the current copyright legislation.

JOHNSON, C.C.; FLIGHT, D.M.A.; LISTER, T.R. AND STRUTT, M.H. 2001. La rapport final pour les travaux de recherches geologique pour la realisation de cinq cartes géochimique au 1/100 000 dans le domaine de l'Anti-Atlas (Maroc). Marché No 97-98/DG. BGS Report CR/01/031.

JOHNSON, C.C. 2004. Geochemical sampling proposals for the Madagascar bid. Unpublished note.

PETERS, S.G.; BAWIEC, W.J. AND SUTPHIN, D.M. 2003. Pre-Assessment of Madagascar's Undiscovered Non-fuel Mineral Resources. Administrative Report. USGS

STRAHLER, A N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions of American Geophysical Union*, Vol. 38, 913-920.

ANNEX A: MAROC PROJET - PROCEDURE IN SITU POUR LE PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS DE DRAINAGE

Les procédures de traçage de cartes géochimiques régionales sont basées sur celles utilisées dans le programme G-BASE au Royaume-Uni. Elles sont adaptées pour leur application au Maroc et seront modifiées suivant les besoins au fur et à mesure de l'expérience acquise pendant la phase principale du prélèvement des échantillons. Le personnel clé dans les procédures est constitué par des "Voluntary Workers", géologues diplômés cherchant à acquérir de l'expérience dans les techniques d'exploration. Ils sont désignés ci-après par les initiales VW.

Le personnel de la Direction de La Géologie, avec l'accord du Chef du Service de la Géochimie, sera affecté aux équipes de prélèvement d'échantillons pendant une période spécifique aux fins de se familiariser avec toutes les procédures présentées ci-dessous.

A.1 Hygiène et Sécurité

Les Chefs d'équipe sont responsables de l'hygiène et de la sécurité des membres de l'équipe. Les informations concernant les questions d'hygiène et de sécurité devraient être communiquées aux VW avant de commencer le travail.

Le contenu des troussees de premiers secours et de sécurité doit être expliqué aux VW. Ces troussees doivent rester en tous temps dans les sacs à dos de chantier. Les VW devraient posséder des connaissances fondamentales pratiques en premiers soins d'urgence, ex: position de rétablissement, réanimation, pose d'attelles. Les signaux de détresse internationaux conventionnels doivent être expliqués.

Le prélèvement des échantillons doit toujours être effectué à deux. Il est important d'insister, auprès des groupes de deux personnes chargées de l'échantillonnage, sur la nécessité de rester ensemble en permanence pendant la journée

A.2 Formation des agents VW/Echantillonneurs

Les échantillonneurs devront recevoir une formation adéquate dans tous les aspects du prélèvement d'échantillons géochimiques avant qu'il ne leur soit demandé de rassembler des échantillons de manière systématique.

La formation est officiellement entreprise le lendemain du rassemblement du groupe de terrain. Par conséquent, aucune autre activité ne devrait être prévue. Il est conseillé d'essayer d'identifier un cours de formation approprié avant la pratique.

Les VW doivent bien connaître le plan de situation et comprendre le protocole nécessaire pour compléter une carte de données de site sur le terrain. Le personnel devrait s'assurer de la compétence de chaque membre de l'équipe en matière de cartes de données du terrain. Les VW qui jugeront ceci particulièrement problématique pourront demander une prorogation de formation individuelle. (Très peu de VW compléteront sans aucune faute les cartes de données terrain pendant les premiers jours d'une saison sur le terrain). Les VW doivent bien connaître les différents réseaux cartographiques utilisés. Ils doivent également savoir lire et créer des références de cartes. Chaque site de prélèvement d'échantillons doit être situé en utilisant un instrument GPS. Les VW doivent être formés sur la manière d'enregistrer un "tournant" avec une précision optimale. La manière conventionnelle de situer une position sur une carte à l'aide d'un compas doit également être apprise.

La procédure totale de site consistant à rassembler un échantillon de stream sédiment et un concentré de minéraux devrait être démontrée par des membres du personnel et/ou par des VW expérimentés. Cette procédure devrait inclure le remplissage d'une carte de données de site sur le terrain et toutes les observations de site. Les VW devraient ensuite se séparer en groupes de deux et répéter le processus de prélèvement, le chef d'équipe observe et offre des conseils. D'une manière générale, 3 à 4 heures devraient être accordées

pour cette phase de formation. Le traitement à la batée des gros concentrés dans un terrain aride comme celui du Maroc exigera qu'une formation dans cette activité ait lieu loin du site d'échantillonnage près d'une source d'eau.

Une fois que les chefs d'équipe seront satisfaits que tous les VW sont raisonnablement compétents dans le rassemblement d'échantillons, le groupe reviendra à la base pour une pause avant que la formation ne soit résumée. Lorsque la campagne d'échantillonnage commencera, les membres du personnel ou d'autres VW expérimentés devraient être chargés de surveiller les VW sur le terrain pendant les premiers jours. En ce qui concerne la campagne au Maroc, cette tâche sera confiée à plusieurs étudiants échantillonneurs expérimentés provenant du Royaume-Uni que BGS fournira.

A.3 Planification de campagne

A.3.1 Planification globale

Une planification détaillée est effectuée bien avant que le travail au terrain ne commence.

Ceci est essentiel afin de pouvoir identifier le placement sur le terrain et les limites de prélèvement des échantillons. Un nombre total exact d'échantillons doit être calculé afin de déterminer la durée de la saison sur le terrain et de sous-diviser efficacement la région.

Le programme des sites planifiés est effectué sur des copies plates de couleur des feuilles 1/50 000 ou 1/100 000 appropriées. Les cartes en noir et blanc ne conviennent pas pour cette opération, étant donné que, dans la plupart des cas, les caractéristiques topographiques différentes se distinguent par couleur.

Les sites de sédiments doivent être prévus à 1 point par km carré où le drainage en surface est bien défini. Les sites devraient être principalement situés sur des cours d'eau de premier et second ordre, et disposés en amont des sources évidentes de contamination du genre intersections routières et bâtiments. Il conviendra également de veiller à ce que les sites soient prévus en amont des confluent afin de minimiser les effets causés par le mélange des sédiments et la dispersion en amont.

Une fois toute la planification entreprise et les limites établies, un jeu complet de cartes en duplicata devra être préparé afin d'assurer que les deux parties sur le terrain ont bien compris la sous-division d'échantillonnage.

A.3.2 Planification – quotidienne

La planification quotidienne dépend du type d'échantillons ramassés et du terrain échantillonné. Dans les régions montagneuses au relief varié, seuls des échantillons de sédiments seront prélevés. Dans ce cas, un maximum de neuf sites par paire d'échantillonneurs est désirable.

Etablir à l'avance le plan détaillé de toutes les journées d'une base particulière est une bonne habitude. Ceci est réalisé en plaçant les sites par groupes pratiques et sensés: relief, route, grandes rivières et points appropriés pour ponts devraient entrer en ligne de compte. Cette étape doit être méticuleusement effectuée afin de faciliter le déroulement journalier du programme sur le terrain.

Les cartes des sites de terrain devraient être préparées un jour à l'avance afin de permettre aux VW de se familiariser avec la région et de transférer les données appropriées géologiques et d'accès.

A.4 Attribution des cartes de terrain - Listes de numéros au hasard

Les cartes de terrain sont attribuées suivant une des quatre listes de numéros au hasard (RNL - "Random Number List"), deux pour chaque équipe de terrain. Un exemple d'une liste de numéros au hasard est indiqué à la figure 35. Une équipe de terrain utilisera 1 & 2 de RNL et l'autre utilisera A & B de RNL. Les deux listes RNL attribuées à chaque groupe de terrain devraient être utilisées en alternance pour les 100 consécutives.

Les cartes de terrain sont pré-numérotées et triées par ordre correspondant à la RNL associée. Les RNL tiennent également lieu de listes de contrôle d'échantillons de terrain et sont par conséquent de très importants documents. Les cartes ne doivent en aucun cas être émises sans faire référence à la RNL.

Les nombres au hasard figurent au verso des listes RNL. Les cartes de terrain devraient être émises à partir du premier numéro disponible (non utilisé). La première carte dans la boîte de rangement devrait correspondre au premier numéro disponible sur la liste. Compter le nombre de sites attribué à la paire d'échantillonneurs et attribuer les cartes par ordre. Sur la RNL, indiquer la paire d'échantillonneurs ayant reçu chaque jeu de cartes ainsi que la date. Il est essentiel que les cartes puissent être attribués aux échantillonneurs. Il s'agit peut-être de la seule manière de corriger les erreurs de numérotation sur le terrain et ainsi que d'autres fautes.

Une fois utilisées à la fin d'une journée de prise d'échantillons, les cartes devraient être récupérées et redistribuées. Lorsque ceci se produit, les initiales de la nouvelle paire d'échantillonneurs devraient être marquées à côté du numéro sur la RNL, et la nouvelle date d'émission indiquée. Cette procédure garantit que toutes les cartes d'échantillons de terrain dans chaque centaine (100) ont actuellement un échantillon associé.

Pour toutes les 100 cartes, il existe une paire en duplicata de terrain. Ces cartes devraient être attribuées ensemble en UN site. L'examen des zones actuelles d'échantillonnage devrait être effectué avant d'attribuer le site en double, car ceci ajoutera sans aucun doute 30-40 minutes à la journée la paire d'échantillonneurs.

Vérifier que les cartes attribuées aux "STD " et "Reps" ne sont pas émises par erreur. Les erreurs pouvant être identifiées sur la RNL doivent être rectifiées immédiatement.

A.5 Validation des cartes de données de terrain

Les VW doivent être encouragés à vérifier sérieusement leurs cartes de données avant de les remettre à la fin de chaque journée. Les références de réseau et les données de terrain sont particulièrement sujettes à erreur. La référence de réseau enregistrée sur chaque carte de terrain doit être vérifiée par rapport au "tournant" enregistré dans la mémoire GPS.

Le personnel devrait désigner un endroit où les VW pourront déposer les cartes de données, ainsi que carnets 'Filofax', plans de terrain, crayons et feuilles utilisés ce jour-là. Ceci afin d'éviter au personnel de gaspiller du temps chaque matin en essayant de repérer les cartes de terrain du jour précédent.

En premier lieu, vérifier que le nombre de cartes renvoyées correspond au nombre de cartes émises, enlever les cartes non utilisées et en établir les raisons. Il est utile que les VW indiquent sur la carte de terrain les raisons pour lesquelles les échantillons n'ont pas été prélevés. Vérifier chaque carte, l'une après l'autre, d'après la carte géographique et l'instrument GSP afin d'établir l'emplacement correct.

Vérifier que toutes les autres inscriptions sur la carte sont correctes, en particulier les codes et les abréviations.

Une fois la vérification terminée, les cartes seront arrangées par ordre numérique avant d'enregistrer les données des cartes dans la base de données.

Les erreurs commises sur les cartes devraient être inscrites d'après les agents VW responsables. Il est important de régler les problèmes dès le début. Une fois que des habitudes sont prises, il est difficile de les **changer**, en particulier les mauvaises!

Il convient de maintenir à jour la base de données et de ne pas laisser s'accumuler un arriéré de cartes non enregistrées. Ceci afin d'éviter toute confusion pendant les changements de personnel et de faciliter l'établissement d'une routine quotidienne de travail. Une fois, toutes les données de cartes mémorisées, les cartes devront être recombinaées avec leurs centaines cartes correctes dans les boîtes de rangement.

A.6 Equipement à transporter par les agents VW sur le terrain

Le personnel devrait s'assurer que les agents VW sont complètement équipés pour chaque jour passé sur le terrain. Chaque paire d'échantillonneurs devrait posséder:

1. Instrument GPS
2. Compas
3. Sifflet
4. Objectif portable
5. Trousse de premiers soins
6. Sac de survie en polythène
7. Ensemble crible, 1 batée
8. Pelle
9. Carte topographique avec sites marqués
10. Filofax avec cartes de terrain et numéro de téléphone mobile
11. Sachet d'échantillons en polytène à "refermer" avec panneaux pour écriture.
12. 10 x 14" auto-collants de réserve.
13. Crayons rouges et noirs plus crayons de réserve.
14. Deux sacs à dos pour transport d'échantillons
15. 2 Marteaux de géologues ½lb
16. Torche et piles
17. Bouteilles d'eau
18. Peinture pour marquer les sites

A.7 Echantillonnage de drainage

A.7.1 Sélection du site

A effectuer par les agents VW

Le site à échantillonner actuel devrait être situé aussi proche du site pré-sélectionné, indiqué sur la carte géographique, pour autant que les conditions de surface le permettent. La contamination évidente doit être évitée, ex: localiser les sites au-dessus des intersections de routes/cours d'eau. Tous les efforts doivent être faits pour prélever le sédiment actif au milieu du chenal.

A.7.2 Echantillons de drainage: Prélèvement de stream sédiments et du concentré des minéraux lourds

A effectuer par les agents VW

Chaque échantillon de sédiment doit comprendre un composite de cinq échantillons plus petits ramassés le long d'une longueur de 25 – 50 m de chenal. Chacun des petits échantillons devrait être prélevé aussi près que possible du centre du chenal de drainage.

Un échantillon de concentré des minéraux lourds doit être prélevé chaque fois à 10% des sites de sédiments prélevés. Un composite suffisant – matériau de 2000 µm pour remplir un grand sac de polythène résistant à 'refermeture' doit être prélevé dans les cinq sites le long du chenal.

Les mains doivent être propres et exemptes de bijoux, pansements adhésifs, crème ou lotion pour les mains

1. Echantillonneur 1:

Positionner de façon stable sur la batée grise en fibre de verre le jeu de tamisage comprenant deux cadres circulaires en bois prévus avec tissu filtrant en nylon à maille 2000 µm et 250 µm dans les tamis supérieur et inférieur respectivement. La batée et les tamis doivent être propres et exempts de toute matière particulaire avant le commencement de l'opération.

Enlever la matière superficielle éolienne ou croûte de sel (approximativement 2-5 cm) à l'aide de l'outil creuseur. Remplir le tamis supérieur de sédiment grossièrement trié. 15 - 25 kg de matière seront normalement nécessaires.

2. Echantillonneur 2.

Au fur et à mesure que le remplissage se poursuit, frotter cette matière contre le tamis supérieur, en fournissant suffisamment de matière -2000 µm dans le deuxième tamis pour produire un matière adéquate -250 µm (normalement 200-300 g). Enlever le tamis supérieur. Frotter doucement la matière -2000 µm dans le tamis inférieur, en forçant la fine matière fractionnée -250 µm dans la batée collectrice.

3. Echantillonneur 1

Après avoir creusé suffisamment de matière pour échantillons stream sédiments et de concentrés des minéraux, transférer le numéro d'échantillon de la carte pré-numérotée sur tous les conteneurs d'échantillons requis pour ce site particulier, en utilisant le crayon marqueur Pentel. De plus, au-dessous du numéro d'échantillon, le code de type d'échantillon devrait être marqué (C pour sédiments, P pour concentrés de batée); au-dessous du code de type d'échantillon, les initiales de la paire échantillonneurs devraient être apposées avec celles de la personne complétant la carte de données. A l'aide d'un crayon à bille rouge, marquer l'emplacement exact sur la carte topographique en traçant une petite ligne perpendiculaire à l'écoulement du cours d'eau. Compléter les détails de la carte de terrain au crayon à bille rouge.

Transférer minutieusement la fine matière fractionnée -250 µm dans le sac à échantillons.

En ce qui concerne les échantillons de concentrés à la batée, 10 kg au moins doivent être prélevés dans un sac plastique double, qui seront ramenés au camp de base pour traitement à la batée.

Le numéro du site d'échantillonnage devrait être inscrit à la peinture sur un affleurement de roche voisin ou un petit tas de pierres.

A.8 Echantillonnage double

A effectuer par les agents VW

1. Un site dans chaque lot de 100 est désigné pour le prélèvement d'un échantillon de terrain double. Une paire spécifique de numéros d'échantillons, et les cartes de terrain, sont attribuées à l'échantillon et à son double.

2. Aux sites de drainage, l'ensemble double devrait être prélevé à moins de 25 m de l'original. Les doubles sont normalement étiquetés avec le numéro attribué approprié.

A.9 Contrôle des échantillons

A effectuer par le personnel ou des super-agents VW

Les échantillons prélevés sur le terrain par les agents VW doivent être vérifiés chaque jour puis revérifiés avant d'être expédiés de la base de terrain.

A.9.1 Vérification journalière

- a) A leur retour, chaque binome d'échantillonneurs devrait arranger leurs échantillons en ordre numérique ascendant (de gauche-> à droite).
- b) 1.2. La vérification devrait être effectuée par le Chef d'équipe ou le Chef d'équipe adjoint et, chaque fois que possible, par deux personnes; la première vérifiant à haute voix les numéros marqués sur les échantillons, la deuxième cochant la liste de contrôle.
- c) 1.3. Avant de cocher la liste de contrôle, le numéro et le code du type-échantillon de chaque échantillon devraient être vérifiés pour contrôler la lisibilité et toute autre anomalie évidente vis-à-vis d'autres échantillons provenant de ce site. Les corrections doivent être effectuées clairement au crayon marqueur noir.
- d) Les listes de contrôle comportent quatre variations (correspondant à RNL 1, 2, A ou B). Les numéros et types-échantillons devraient être appelés et cochés d'un trait diagonal sur le devant des listes de contrôle d'échantillons.
- e) Si un échantillon a été préalablement coché, le problème devra être résolu immédiatement. En premier lieu, en se référant au verso de la liste de contrôle, établir si le numéro d'échantillons a été émis à l'échantillonneur en question. Dans ce cas, le problème concerne une suite d'échantillons incorrectement numérotés antérieurement, ce dernier devant être retrouvé et renuméroté. Réciproquement, si l'échantillonneur n'a pas reçu le numéro d'échantillon, ce dernier aura probablement été mal transcrit de la carte de terrain et devrait être vérifié. De temps en temps, deux cartes de terrain peuvent avoir été numérotées incorrectement de la même manière; dans ce cas, un jeu d'échantillons et la carte de terrain/plan doivent être renumérotés.
- f) Les échantillons, une fois cochés, devraient immédiatement être rangés dans des conteneurs de stockage appropriés.
- g) S'occuper immédiatement des échantillons de sédiment/batée devant être remis dans les sacs.

A.9.2 Revérification:

- a) A l'achèvement de chaque lot de cent échantillons, chaque numéro d'échantillon devrait être revérifié avant l'expédition de la base de terrain. Cette opération est effectuée le plus efficacement possible par deux personnes, l'une d'entre elles devrait être le Chef d'équipe ou le Chef d'équipe adjoint.
- b) Pour chaque type d'échantillon, l'échantillon individuel devrait être identifié et vérifié sur la liste des numéros d'échantillons (avec un trait diagonal perpendiculaire à l'original).
- c) Tout étiquetage incertain devrait être rectifié immédiatement.
- d) Les anomalies devraient être rectifiées en se référant aux listes de contrôle, cartes de terrains, cartes géographiques et initiales sur les paquets échantillons. Si jamais arrive, le pire se produit, à savoir deux échantillons numérotés de la même manière, il n'est pas possible de résoudre le

problème, les deux échantillons devront alors être jetés et un autre sera à nouveau prélevé sur le(s) site(s) approprié(s).

A.10 Stockage des échantillons

A garder par le Chef d'équipe ou le Chef d'équipe adjoint

La sécurité des échantillons a une grande importance. Les échantillons devraient être entreposés en lieu sûr, aucun accès ne devrait être permis sans l'autorisation préalable du Chef d'équipe ou de son adjoint.

1. Stream sédiments:

Après avoir été cochés, les échantillons de stream sédiments devraient être soigneusement entreposés avant le sous-échantillonnage prévu le lendemain à la base de terrain.

2. Concentrés de batée:

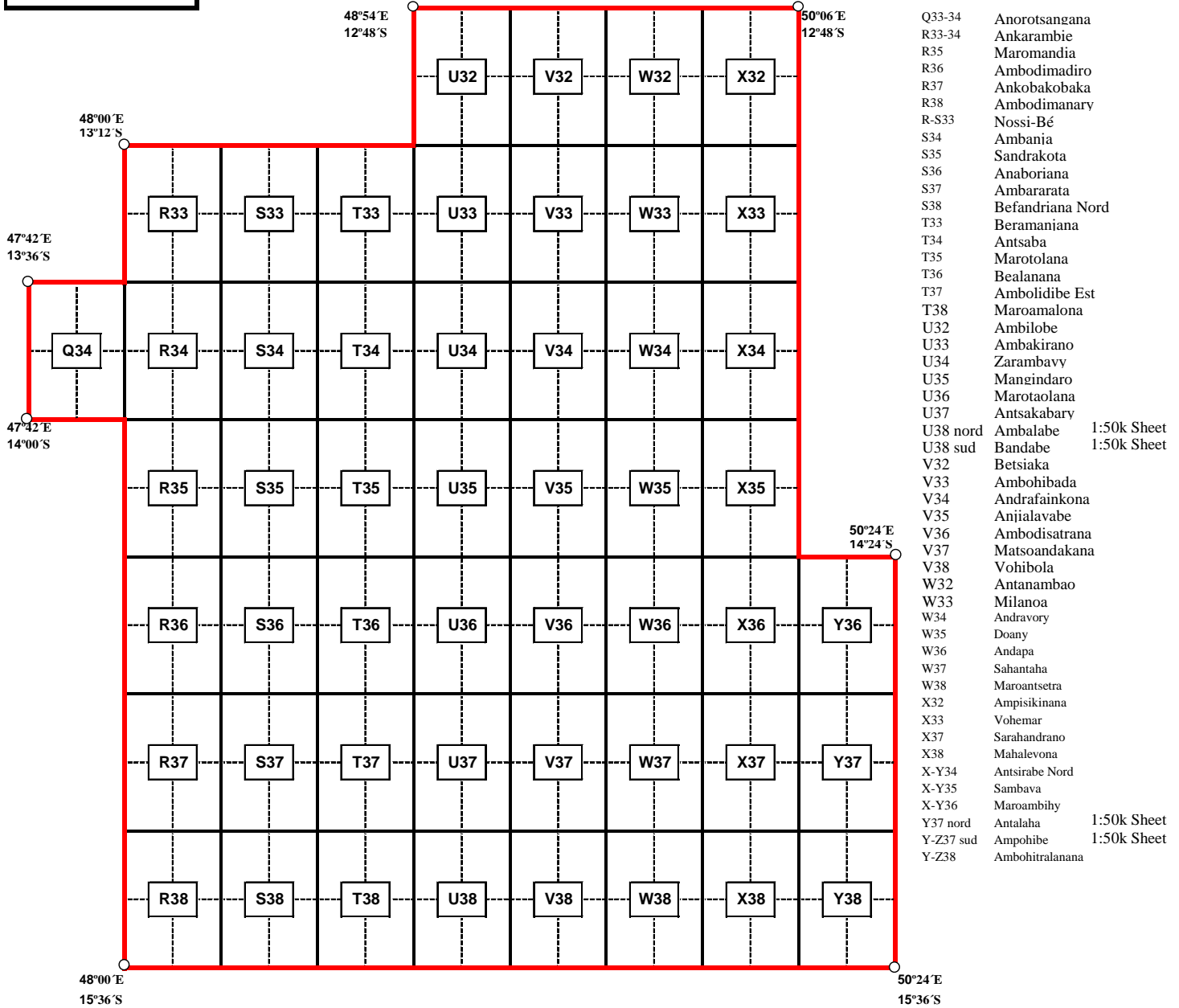
Les sacs à la batée devraient être entreposés en lots de 100 dans un sac en plastique à auto-fermeture clairement étiqueté. L'étiquetage devrait indiquer le type d'échantillon et la gamme de numéros.

ANNEX B: INDEX OF 1:100 000 TOPOGRAPHIC MAP SHEETS

5.1 ZONE A

Map Index

ZONE A

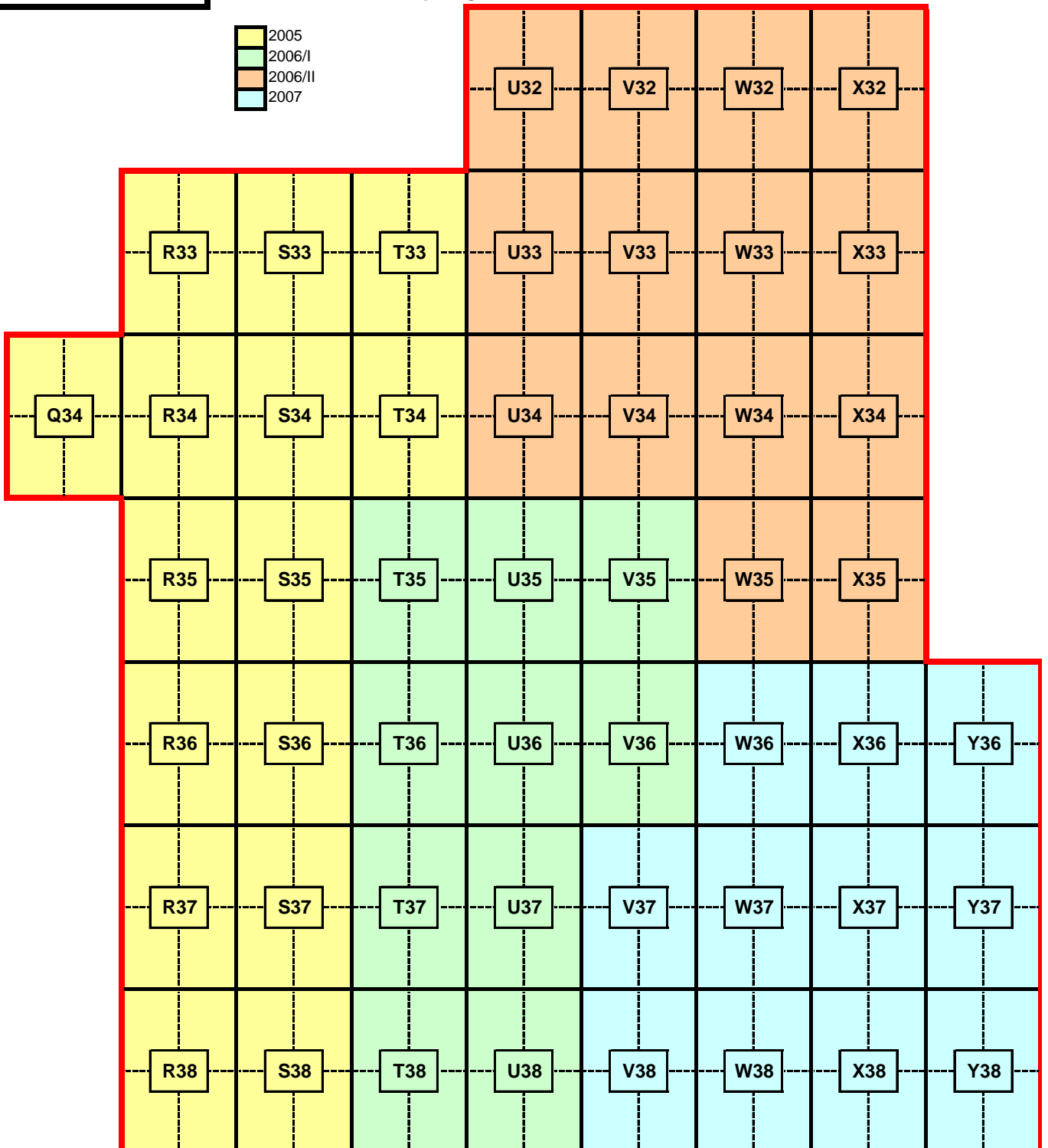
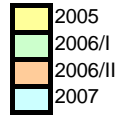


ccj 20/05/05

Sampling Schedule

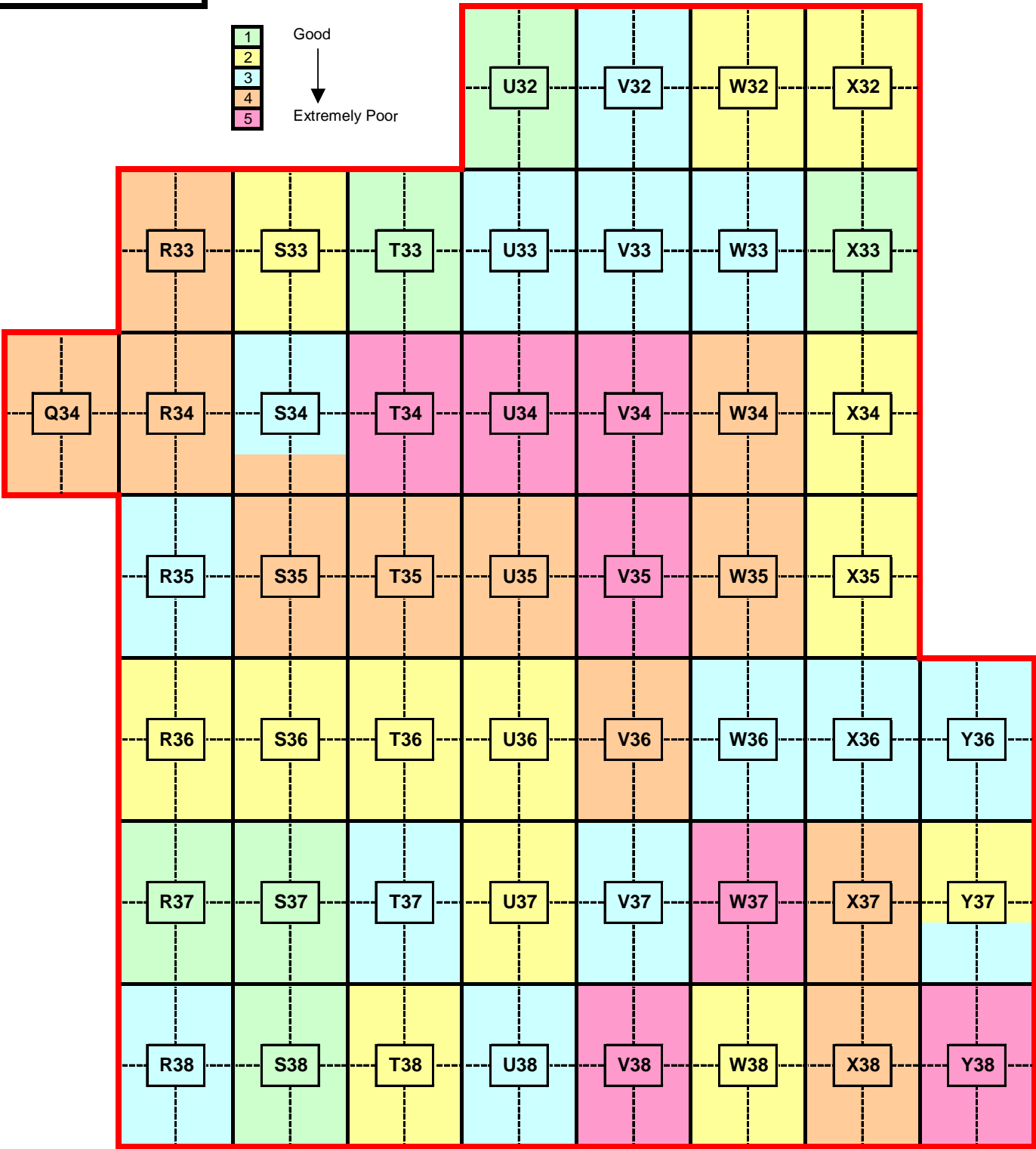
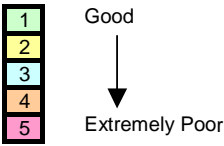
ZONE A

Schedule of sampling



ZONE A

Quality of Access

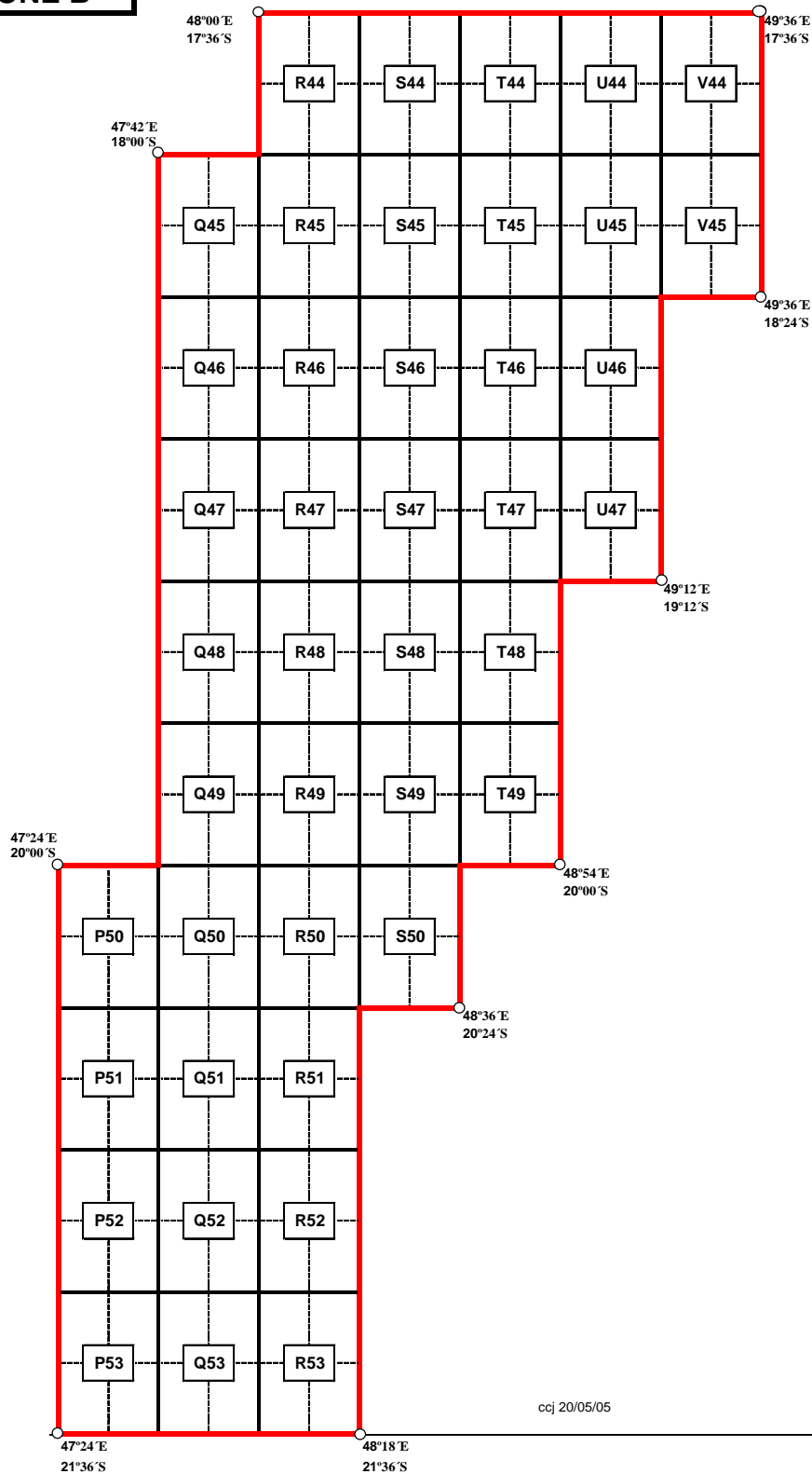


Accessibility (as determined by Wilfried Bauer)

5.2 ZONE B

Map Index

ZONE B



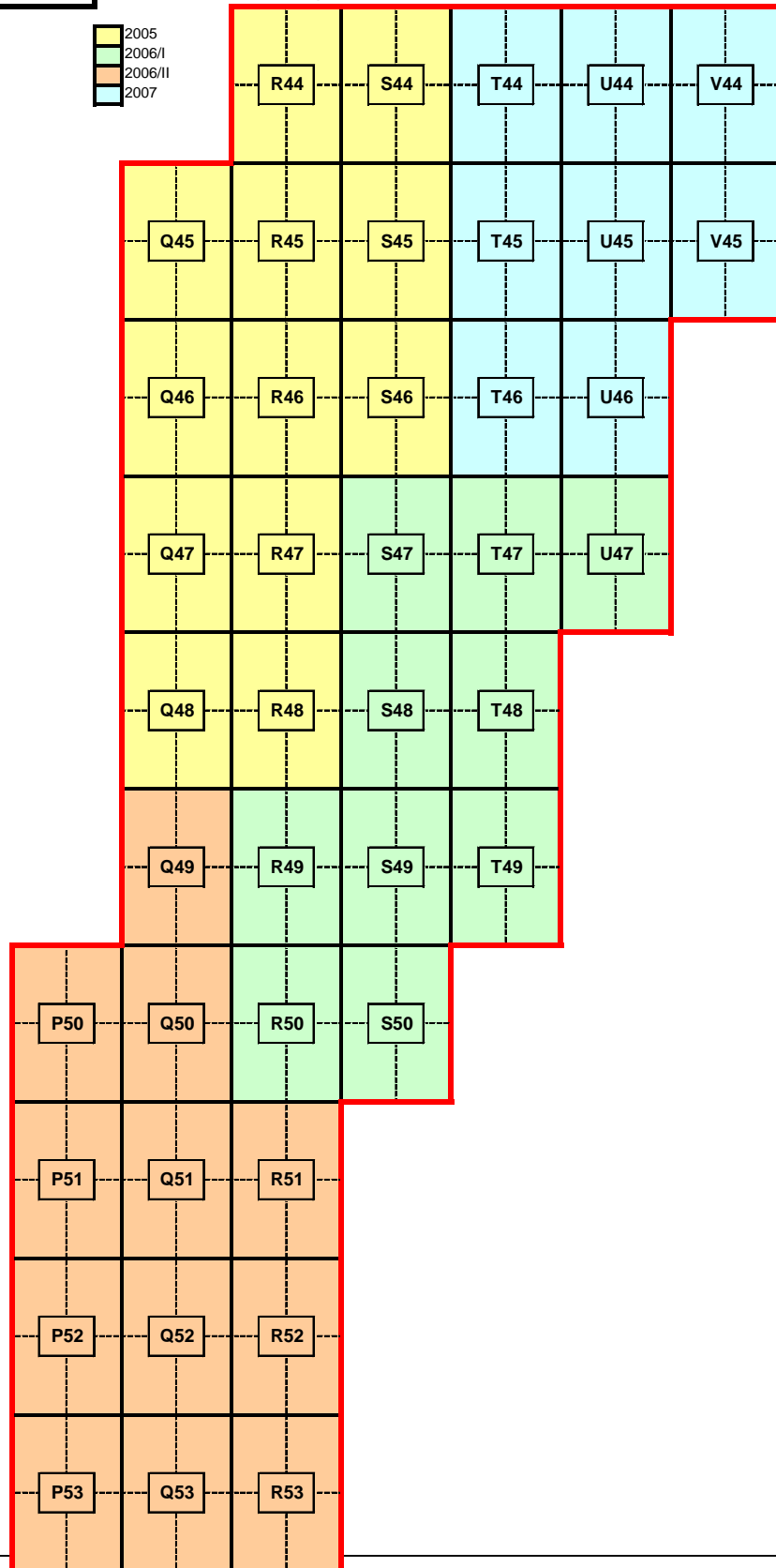
P50	Miarinaratra	
P51	Ambinanindrano (Ambositra)	
P52	Ambohimanga-Atsimo	
P53	Ifanadiana	
Q45	Anjozorobe	
Q46	Ambatomena	
Q47	Manjakandriana	
Q48 nord	Ambohimiadana	1:50k sheet
Q48 sud	Ampitamalandy	1:50k sheet
Q49	Ambohimilanja	
Q50	Androrangavola	
Q51	Ampasinambo	
Q52 nord	Antsindra	1:50k sheet
Q52 sud	Ambohinihaonana	1:50k sheet
Q53	Kianjavato	
R44	Andilanatoby	
R45	Andaingo	
R46	Mandialaza	
R47	Moramanga	
R48	Anosibe An' Ala	
R49	Longozaba	
R50	Marolambo	
R51	Vohitrandrana	
R52 nord	Marofototra	1:50k sheet
R52 sud	Vohilava	1:50k sheet
R-S53	Mananjary	
S44	Ambatondrazaka	
S45	Didy	
S46	Fierenana	
S47	Périnet	
S48 nord	Ambatomasina	1:50k sheet
S48 sud	Antanambao Manampotsy	1:50k sheet
S49	Antanadehibe	
S50	Ambinanindrano (Mahanoro)	
T44	Manakambahiny Est	
T45	Sahivo	
T46 nord	Maroseranana	1:50k sheet
T46 sud	Lohariandava	1:50k sheet
T47 nord	Ranomafana	1:50k sheet
T47 sud	Amboditavolo	1:50k sheet
T49	Mahanoro	
T-U48	Vatomandry	
U44	Miarinarivo	
U45 nord	Fito	1:50k sheet
U45 sud	Andranobolahy	1:50k sheet
U46	Anivorano Atsimo	
U47	Ampasimanolotra	
V45	Toamasina	
V-W44	Mahavelona	

ccj 20/05/05

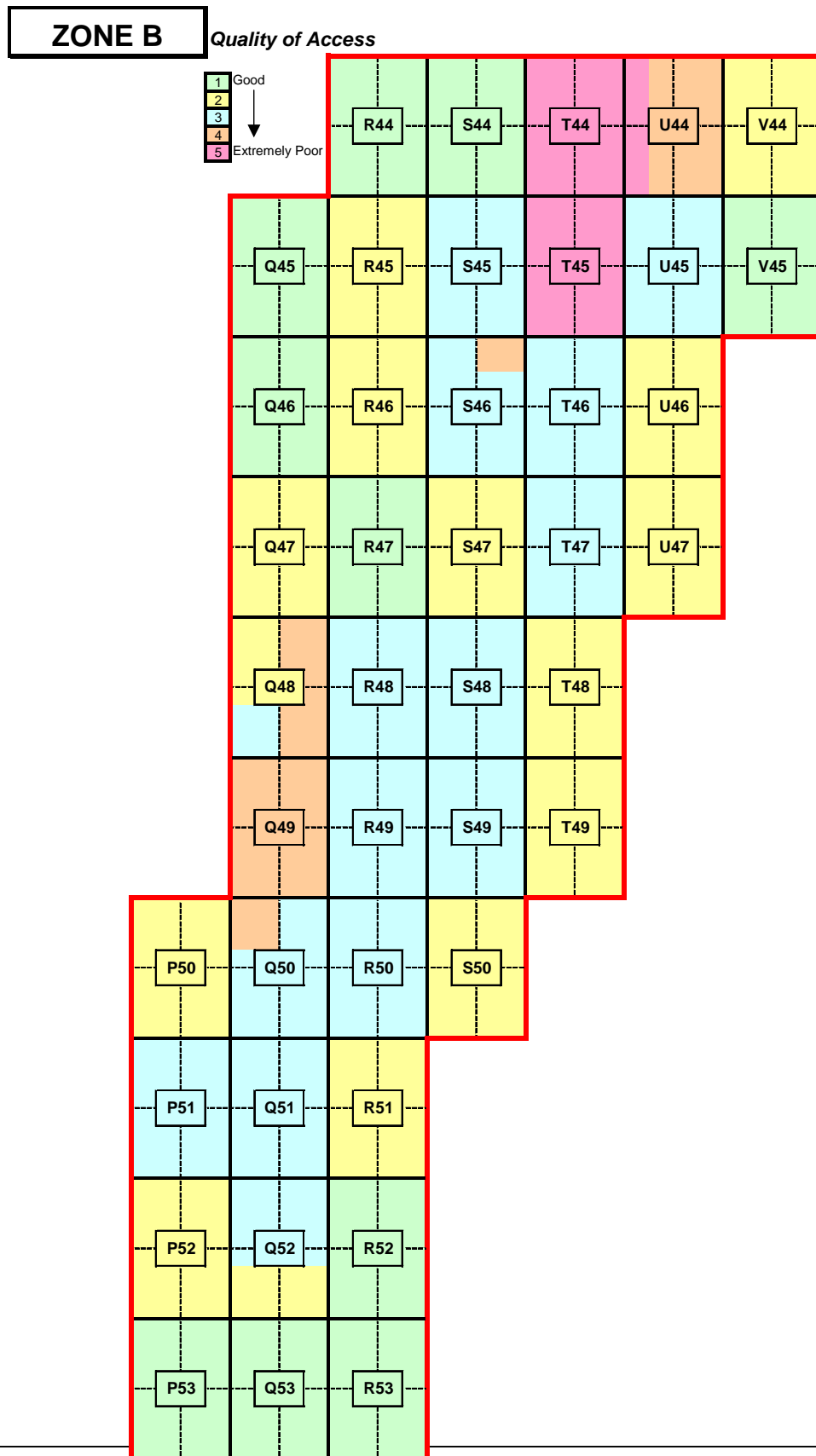
Sampling Schedule

ZONE B *Schedule of sampling*

- 2005
- 2006/I
- 2006/II
- 2007



Accessibility (as determined by Wilfried Bauer)



ANNEX C: *SAMPLE CHECKLISTS*

Every geochemical sampling site will be allocated a unique number between 1 and 99999. The allocation of site numbers and the checking of sample numbers during collection is a very important part of the geochemical sampling procedure. For this purpose a number of sample check lists have been made to record the site numbers allocated to each sampling pair; what samples were collected when and the reserve sample numbers for control samples. These forms are shown on the following pages, namely a sample number allocation list (and completed example) and a sample checklist (also with a completed example).

1. Field cards will be numbered consecutively from 1 to 99 999 with a black biro. A field batch is 100 samples, so the field cards will be divided into packs of 100 cards (separated by an elastic band) i.e. 1-100, 101-200, 301-300 and so on.
2. It is suggested that numbers 1-20 000 are reserved for the geochemical sampling team. Numbers beyond 20 000 should be allocated to the other "roving" geological teams who will operate outside zones A and B.
3. In each batch of 100 field cards there will be five numbers allocated for control samples (see sample allocation form). When field card numbers are being written these sample numbers should be entered with a red biro.
4. The red numbered cards (except DUB) are temporarily withdrawn from the batch of a hundred cards which are shuffled to give a random sequence of numbers.
5. Cards are allocated in this random number sequence to each sampling pair according to the number required for their daily quota of samples. As the number is allocated to each sampling pair, the sampling pair ID and date of sampling is entered on the sample allocation list as shown in the following example form.
6. If a sampling pair fail to use their allocated field card it can be reissued to another sampling pair on another day.
7. The sampling pair that receive the DUPB field card will be required to collect a duplicate pair of samples from one of their sites during the day and DUBA could be any number between 01 and 00 (with the exception of the five reserved numbers). On the field cards there is a box for recording the number of a duplicate sample.
8. On returning from their daily sampling the team leader will check that the relevant number of field forms have been completed and the corresponding number of samples have been collected and checked in on the sample checklist.
9. The sample checklist has empty boxes that can be used to check in other sample types (e.g. soil) or for the purpose of preparing and dispatching samples for analysis.

Completed batches of 100 field cards (i.e. including the control sample cards) should be sorted into numerical order and secured with an elastic band.

Liste de numéro d'échantillon de _____
à _____

1		27		53		79	
2		28		54		81	
3		29		55		82	
4		30		56		83	
5		31		57		84	
6		32		58		85	
7		33		59		86	
8		34		61		87	
9		35		62		88	
10		36		63		89	
11		37		64		90	
12		38		65		91	
13		39		66		92	
14		41		67		93	
15		42		68		94	
16		43		69		95	
17		44		70		96	
18		45		71		97	
19		46		72		98	
21		47		73		99	
22		48		74		20	DUPB
23		49		75		40	MSR1
24		50		76		60	MSR2
25		51		77		80	REPA
26		52		78		00	REPB

Figure 8: Example of blank sample allocation list

Liste de numéro d'échantillon

de 501

à 600

1	CCJ/JR 28/08	27	ELA/AS 28/08	53	SEB/TRL 28/08	79	HRH/CPB 28/08
2	BGR/BK 28/08	28	BGR/BK 28/08	54	HRH/CPB 28/08	81	CCJ/SEB 29/08
3	CCJ/SEB 29/08	29	SEB/TRL 28/08	55	CCJ/JR 28/08	82	SEB/TRL 28/08
4	CCJ/JR 28/08	30	AB/XYX 28/08	56	BGR/BK 28/08	83	AB/XYX 28/08
5	ELA/AS 28/08	31	ELA/AS 28/08	57	CCJ/SEB 29/08	84	AB/XYX 28/08
6	BGR/BK 28/08	32	ELA/AS 28/08	58	AB/CD 27/08 DUPA	85	SEB/TRL 28/08
7	JR/BGR 29/08	33	CCJ/JR 28/08	59	ELA/AS 28/08	86	JR/BGR 29/08
8	BK/HRH 29/08	34	CCJ/JR 28/08	61	AB/XYX 28/08	87	CCJ/JR 28/08
9	SEB/TRL 28/08	35	CCJ/SEB 29/08	62	CCJ/SEB 29/08	88	AB/XYX 28/08
10	JR/BGR 29/08	36	SEB/TRL 28/08	63	CCJ/JR 28/08	89	CPB/AS 29/08
11	AB/CD 27/08	37	CPB/AS 29/08	64	AB/CD 27/08 BGR/BK 28/08	90	BK/HRH 29/08
12	ELA/AS 28/08	38	CCJ/SEB 29/08	65	TRL/XYX 29/08	91	JR/BGR 29/08
13	JR/BGR 29/08	39	ELA/AS 28/08	66	JR/BGR 29/08	92	ELA/AS 28/08
14	HRH/CPB 28/08	41	HRH/CPB 28/08	67	HRH/CPB 28/08	93	ELA/AS 28/08
15	HRH/CPB 28/08	42	AB/XYX 28/08	68	JR/BGR 29/08	94	TRL/XYX 29/08
16	CPB/AS 29/08	43	SEB/TRL 28/08	69	BGR/BK 28/08	95	HRH/CPB 28/08
17	CCJ/JR 28/08	44	CPB/AS 29/08	70	TRL/XYX 29/08	96	HRH/CPB 28/08
18	TRL/XYX 29/08	45	CPB/AS 29/08	71	HRH/CPB 28/08	97	BGR/BK 28/08
19	BGR/BK 28/08	46	TRL/XYX 29/08	72	CPB/AS 29/08	98	SEB/TRL 28/08
21	CPB/AS 29/08	47	CCJ/SEB 29/08	73	CPB/AS 29/08	99	AB/CD 27/08
22	TRL/XYX 29/08	48	CPB/AS 29/08	74	SEB/TRL 28/08	20	DUPB
23	SEB/TRL 28/08	49	BGR/BK 28/08	75	CCJ/SEB 29/08	40	MSR1
24	TRL/XYX 29/08	50	ELA/AS 28/08	76	JR/BGR 29/08	60	MSR2
25	CCJ/SEB 29/08	51	AB/XYX 28/08	77	TRL/XYX 29/08	80	REPA
26	AB/XYX 28/08	52	BGR/BK 28/08	78	SEB/TRL 28/08	00	REPB

Figure 9: Example of a completed sample allocation list

Liste de contrôle: Échantillons Géochimiques

Zone		Code d'area		Numéros	
	C	P			
1			26		51
2			27		52
3			28		53
4			29		54
5			30		55
6			31		56
7			32		57
8			33		58
9			34		59
10			35		60
11			36		61
12			37		62
13			38		63
14			39		64
15			40	MSR 1	65
16			41		66
17			42		67
18			43		68
19			44		69
20		DUP B	45		70
21			46		71
22			47		72
23			48		73
24			49		74
25			50		75
					76
					77
					78
					79
					80
					81
					82
					83
					84
					85
					86
					87
					88
					89
					90
					91
					92
					93
					94
					95
					96
					97
					98
					99
					00
					REPA
					MSR 2
					REPB

Sommaire

	DUP	REP	MSR		Notes
A	--	80	68	22	
B	20	00			REP échantillon réplique DUP échantillon double MSR matériel standard de référence

Figure 10: Example of blank sample checklist

Liste de contrôle: Échantillons Géochimiques

Zone	Code d'area	Numéros
B	Q45 and Q46	501 - 600

	C	P					C	P					C	P				C	P					
1	X						26	X					51	X	X				76	X				
2	X						27	X	X				52	X					77	X				
3	X	X					28	X	X				53	X					78	X	X			
4	X	X					29	X	X				54	X	X				79	X				
5	X						30	X					55	X					80	REPA				
6	X	X					31	X					56	X					81	X				
7	X						32	X					57	X	X				82	X				
8	X						33	X	X				58	X		DUP A			83	X				
9	X	X					34	X					59	X					84	X				
10	X						35	X					60	MSR 2					85	X				
11	X						36	X					61	X					86	X	X			
12	X						37	X	X				62	X					87	X				
13	X						38	X					63	X	X				88	X				
14	X						39	X	X				64	X	X				89	X	X			
15	X						40	MSR 1					65	X	X				90	X	X			
16	X	X					41	X					66	X					91	X				
17	X						42	X					67	X					92	X	X			
18	X						43	X					68	X					93	X				
19	X	X					44	X					69	X	X				94	X	X			
20			DUP B				45	X					70	X	X				95	X				
21	X						46	X	X				71	X					96	X				
22	X	X					47	X	X				72	X					97	X	X			
23	X	X					48	X	X				73	X	X				98	X				
24	X	X					49	X					74	X					99	X	X			
25	X	X					50	X					75	X					00	REPB				

Sommaire

	DUP	REP	MSR		Notes
A	<u>58</u>	80	68	22	tous les numéros utilisés - 100 éch.
B	20	00			REP échantillon réplique DUP échantillon double MSR matériel standard de référence

Figure 11: Example of completed sample check list