

La mission géodésique IGN en Équateur 1974-1976

Jean-Yves LAIGRE - Bernard ROND - Patrice VALLÉE - Denys MARCEL - Michel LE PAPE - Françoise DUQUENNE

En 1974, l'IGN a remporté un appel d'offres international lancé par l'Institut Équatorien d'Électricité (INECEL) équivalent, pour la République d'Équateur, à ce qu'est EDF pour la France.

INECEL avait besoin de cartes à moyenne et grande échelle dans la région du pays située à l'est de la cordillère des Andes (l'"Oriente"), c'est-à-dire en Haute-Amazonie, pour exploiter le potentiel hydro-électrique de la région.



Figure 1. Carte de reconnaissance.

Le contrat

Les travaux prévus au contrat concernaient la réalisation d'une cartographie du versant oriental de la cordillère des Andes à partir de prises de vues aériennes au 1 : 60 000 sur 31 600 km² et au 1 : 35 000 sur 4 500 km². Cette cartographie devait s'appuyer sur un réseau géodésique nord sud sur 400 km, constitué de 24 points de base et de 50 points complémentaires et sur un réseau de nivellement d'environ 240 km (nivellement de précision sur les deux principales pistes de la zone : Zamora-Gualaquiza et Limon-Macas) permettant de réaliser les aérotriangulations nécessaires à la restitution photogrammétrique.

La détermination du réseau était programmée avec les méthodes disponibles les plus récentes, c'est-à-dire en utilisant des récepteurs JMR de signaux satellites du système TRANSIT, complétées par de la trilatération et des déterminations d'altitude par observations zénithales réciproques, chaque point devant être pré-balisé en vue de l'aérotriangulation des prises de vues au 1 : 60 000.

Les acteurs de la mission

Le chef de projet Henri Monge (IG¹) pilote la mission de Paris et Hervé Guichard (IG) est nommé chef de la mission en Équateur. Les équipes de terrain de géodésie sont constituées en deux groupes, qui se succéderont sur le terrain : le premier, d'octobre 1974 à avril 1975, dont le chef de groupe est Jean-Yves Laigre (ITGCE²), et les cinq opérateurs Jean-Marie Chaboussant (ITGCE), Jacques Ducamp (ITGCE), Michel Le Pape (ITGCE), Gérard Lutrot (TG³), Patrice Vallée (TG), le second de mars à juillet 1975 dont le chef de groupe est Henri Dréchou (ITGCE), et les opérateurs Bernard Rond (IG), Henri Duquenne (ITGCE), Marc Delpech (TG), Jacques Lacombe (TG) et Denys Marcel TG). Ils sont assistés par de nombreux aides locaux (*macheteros*) pour guider, défricher, porter le matériel, construire les abris.

- (1) IG : Ingénieur géographe
- (2) ITGCE : Ingénieur des travaux géographiques et cartographiques de l'État
- (3) TG : Technicien supérieur géomètre



Figure 2. Les macheteros reprennent des forces.



Figure 3. Alouette III des FAE.

Figure 4. Point construit et pré-balisage.

■ La reconnaissance

La reconnaissance, le pré-balisage et le bornage s'avèrent des tâches difficiles dans cette région sur le flanc Est de la cordillère des Andes, où coulent avec violence les sources de l'Amazone, très accidentée (l'altitude du nord au sud varie de 4 000 m à 500 m en 60 km), et très humide, couverte de forêt vierge. L'hélicoptère fut le moyen d'accéder aux points, pas toujours en totale sécurité (cf. le témoignage de Jean-Yves Laigre ci-après), et la machette un instrument indispensable.

■ Les observations

Elles ne se passèrent pas comme prévu puisque les récepteurs JMR n'étant pas disponibles le chef de mission change les spécifications d'observations pour finalement aboutir à un réseau de base déterminé par trilatération, complétée par des mesures d'angles horizontaux. C'était la première fois que l'IGN expérimentait cette méthode sur un réseau complet, alors que comme le regretta Hervé Guichard [2] cela aurait permis en France de remettre à l'échelle la NTF⁴.

Les mesures et le matériel :

- mesure de distances au telluromètre MRA2
- mesure de distances zénithales réciproques et simultanées au WILD T3 sur projecteur ou miroir Durand
- mesure d'angles horizontaux par couple (la visibilité étant aléatoire pour faire des tours d'horizon). Pour des visées longues jusqu'à 40 km, des

projecteurs étaient utilisés comme cibles.

L'humidité fut la principale difficulté : pluie, brouillard, boue, humidité constante, ont été le lot des observateurs qui attendaient parfois plusieurs jours avant de pouvoir faire passer une visée. D'autant que les visées étaient longues (47 km entre le 115 et le 119) et les altitudes élevées (Cuco : 3 607 m, 115, Tapichalaca : 3 032 m, 122 : 2 975 m, 115 : 2 690 m).

Les conditions de vie étaient aussi très précaires (cf. les témoignages ci-après). Lorsque les observations étaient terminées, la récupération des opérateurs pouvait s'avérer difficile et s'effectuer au bout de plusieurs jours car l'hélicoptère n'arrivait pas à voler, compte-tenu de la météo ou de problèmes logistiques (kérosène de mauvaise qualité notamment). Il est exact, mais ce n'est pas dans le rapport officiel, que certains opérateurs, las d'attendre l'hélicoptère,

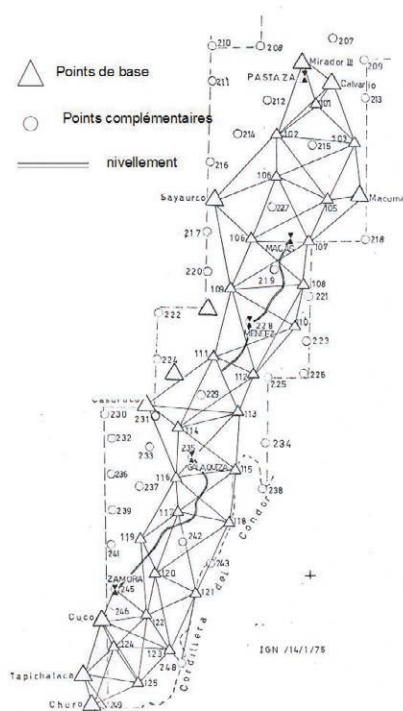


Figure 5. Schéma des observations.



Figure 6. Mesure d'angles au théodolite WILD T3 sur projecteurs.

(4) NTF : Nouvelle Triangulation Française

© J.Y. Laigre

© J.Y. Laigre

© H. Duquenne



© D. Marcel



Figure 7. Tellu MRA2 : mise en place d'une station (Rio Paute).

© M. Le Pape



Figure 8. La cuisine.

ont rejoint le camp de base à pied, au prix de multiples difficultés de progression dans cette forêt quasi-impénétrable. Pour le réseau complémentaire, ce sont des cheminements entre points de base qui ont été observés. Pour ces points qui étaient plus bas en altitude, les accès se faisaient non plus par hélicoptère, mais en marche à pied dans la forêt vierge à l'aide quelquefois de mulets pour transporter le matériel.

Le matériel a aussi beaucoup souffert de ces conditions et sur les 14 telluromètres utilisés, quatre seulement sont restés en état de marche à la fin de la mission.

© M. Le Pape



Figure 9. Récupération de Jean-Marie Chaboussant descendu à pied en trois jours de son point (122) au dessus de Zamora.

C'est le chef de mission lui-même qui a réalisé les observations astronomiques sur trois points de Laplace [Nord (207), milieu (219), Sud (507) du réseau] qui serviront ensuite dans les calculs à orienter le réseau mais aussi à établir un modèle expédié de géoïde astro, pour tenir compte de la déviation de la verticale.

■ Les calculs

Les calculs, ont été exécutés une première fois sur place par Hervé Guichard avec une petite calculatrice HP45 qui, certains s'en souviendront,

© D. Marcel

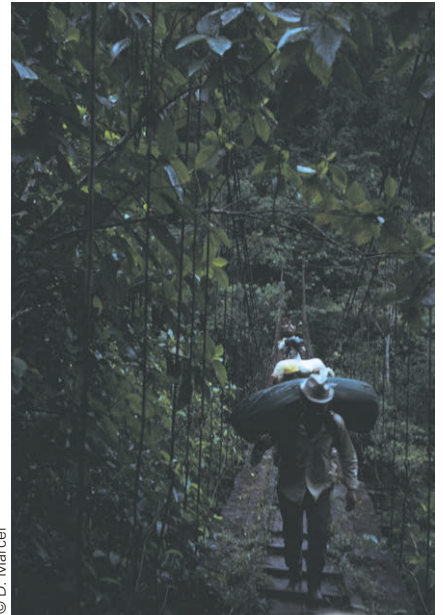


Figure 10. Polygonale du Rio Paute, 30 km en pleine forêt (19 porteurs indiens).

n'avait que 10 registres de mémoire et n'était pas programmable. Par la suite, au bureau des calculs à Saint-Mandé les calculs ont été réalisés sur ordinateur et avec un tout nouveau logiciel de compensation tridimensionnelle. Les observations distances, azimuts, zénithales ont été introduites sans réduction ni à la projection, ni à l'ellipsoïde, et la déviation de la verticale a été prise en compte. Le calcul de compensation a été fait en un seul bloc, ce qui n'aurait pas pu se faire avec la méthode classique. Les statistiques issues du calcul montrent, malgré les difficultés d'observation, que les résultats sont très satisfaisants :

Observations	nombre	emq
Visées angulaires	222	1''1
azimuts	3	0''2
distances	97	0,13 m

© H. Duquenne



Figure 12. Le matériel traverse le rio.

© H. Duquenne



Figure 11. Transport du matériel.

► ■ **Le nivellement**

Le groupe de nivellement est constitué de deux opérateurs [Michel Robin (TG), Michel Lansman (TG)], un secrétaire (Mr Gual) et accompagné d'une dizaine de *macheteros*. Il dispose de trois voitures tout terrain Toyota.

Le groupe exécute un nivellement de premier ordre sur des pistes non encore nivelées par l'IGM (*Instituto Geográfico Militar* ou IGN équatorien), de Zamora à Gualaquiza, de Limon à Macus, avec antenne sur Mendez, en suivant des pistes plus ou moins carrossables. La méthode de Merlin, classiquement utilisée en France, est opérée à l'aide de niveaux automatiques NI 2 de Zeiss et de mires IGN. Les repères de nivellement, implantés par l'IGM, se trouvaient à une distance maximale de 2 km les uns des autres. Les 240 km de nivellement à pied sont pratiqués entre octobre 1974 et janvier 1975, durée quasi identique à celle du nivellement en France, malgré des conditions difficiles pour les opérateurs dans cette humidité permanente.

■ **Les autres travaux**

Les prises de vues aériennes ont été exécutées avec l'avion Mystère Falcon 20 de l'IGN. On imagine la difficulté pour l'équipage qui réalisa ce travail dans de telles conditions météorologiques. Seule la couverture au 1 : 35 000 le long des rios Paute, Namangoza, Jatunyacu, Pastaz et Zamora a été réalisée. Les documents reproductibles de cartographie au 1/5 000^e ont pu être établis en procédant à une aérotriangulation, une restitution, et enfin les dessin, reproduction et tirage.

Le contrat n'a pas pu être entièrement honoré, et a été un gouffre financier pour l'IGN, cependant la cartographie livrée a permis à l'INECEL la mise en œuvre de la majorité de ses projets.

Témoignage de Jean-Yves Laigre : mission en terre inconnue

En août 1974, lorsque Henri Monge, chef de projet m'a proposé de partir en Équateur comme chef du détachement chargé de réaliser les travaux de géodésie, inutile de dire que je n'ai pas beaucoup hésité pour accepter. Il faut

dire que mes précédentes missions en Afrique pour la mesure du douzième parallèle puis aux Îles Marquises, aux Comores et en Libye pour de la stéréopréparation m'avaient déjà un peu aguéri. Peut-être aussi que d'autres géodésiens plus anciens avaient une petite idée de ce qui nous attendait et ne se sont pas précipités pour être candidats.

C'est donc la raison pour laquelle avec Jean-Marie Chaboussant et Jean-Claude Barré nous avons pris l'avion le 9 septembre 1974 en direction de Quito accompagnant René Mayer, directeur de l'IGN et André Decae, qui devaient signer le contrat qui allait nous lier à l'INECEL. Il était prévu que Jean-Claude Barré reste à Quito pour assurer le support logistique des équipes de terrain, géodésie et nivellement.

Il avait été décidé que la mission n'emporterait que le strict minimum de matériel au départ de Paris. Pour la période de reconnaissance et pré-balise, le tout tenait dans deux valises, jumelles et émetteurs-récepteurs radio. Tout le reste devait être acheté sur place, dont les fameux "lits Picots" chers à des générations d'opérateurs. Le problème était que les équatoriens étaient de petite taille ce qui n'était pas le cas de Jean-Marie, il a donc fallu les faire fabriquer sur mesure. Ce n'était que le début d'une longue suite de problèmes divers qui nous ont parfois coûté des explications laborieuses avec monsieur l'agent comptable de l'IGN. Par exemple comment lui expliquer que l'on a besoin d'acheter des fusils pour se défendre des bêtes sauvages genre puma qui se promènent dans la forêt.

■ **Reconnaissance, pré-balise, bornage**

Le seul document dont nous disposions au départ était une carte au 1 : 1 000 000 sur laquelle Henri Monge et Daniel Crémont avaient reporté les sommets les plus hauts qu'ils avaient pu apercevoir lors d'une reconnaissance par hélicoptère au mois d'août, un des rares jours où il faisait grand beau sur l'Oriente.

Le premier chantier était l'équipement des points à observer, bornage et pré-balise. Ces points hauts étaient

couverts de végétation et il fallait d'abord déboiser. Nous avons donc formé des équipes de cinq "*macheteros*" que nous déposions dans les rios avec pour consigne de monter sur le sommet, de le déboiser, de mettre en place la pré-balise et la borne. Au plus fort de l'activité, douze équipes étaient au travail simultanément. Il était prévu cinq jours de travail par point. La densité de la forêt et les règles de sécurité interdisant l'hélicoptère sur les sommets choisis, les équipes étaient déposées avec leur matériel dans le rio le plus proche, à en général une journée d'ascension du point avec matériel de campement et ravitaillement. Ce n'est que lorsque le déboisement était terminé que l'opérateur se faisait déposer sur le point avec le matériel de pré-balise et de bornage. Les pré-balises pour les prises de vues au 1 : 60 000 étaient composées d'un carré de plastique blanc de trois mètres de côté entouré de noir et de branches blanches (*cf. Figure 4*). L'opérateur en profitait pour faire dégager les visées vers les autres points. Le bornage correspondait aux normes IGM, soit un sac de ciment, deux sacs de sable et quarante litres d'eau qu'il fallait également transporter par hélicoptère.

■ **Les hélicos**

L'unique moyen de transport utilisable pour se rendre sur les points du canevas principal était l'hélicoptère. Deux appareils de type Alouette III ont été loués aux Forces aériennes équatoriennes (FAE). Les conditions d'utilisation de ces appareils étaient rendues très délicates à cause des conditions météo et de l'altitude des points à observer. Elles étaient également assez périlleuses, car ces appareils étaient mono-turbine et les vols au-dessus de la forêt peu recommandés. De plus les problèmes d'approvisionnement en carburant ne nous ont pas simplifiés la vie. Pour préciser, il faut environ un fût de deux cents litres de carburant (JP1) par heure de vol, l'approvisionnement se fait par camion lorsque les routes ne sont pas coupées par des inondations ou glissements de terrain. Si c'est le cas il faut recourir à l'hélicoptère gros porteur type Puma ou au DC3 qui ne peuvent emporter que quelques fûts à cause



du franchissement de la cordillère. Ce carburant, livré en fûts non scellés était très prisé des populations locales qui en ont trouvé l'usage pour leurs lampes et leurs réchauds à pression. Il est arrivé que l'on soit obligé, à leur grande joie, de vider les réservoirs des appareils car le JP1 avait en partie été remplacé par de l'eau dans les fûts. Il est arrivé aussi que l'on se pose en urgence, dans les dix minutes, dans une clairière à cause d'un colmatage de filtre, dans ce cas il faut bien viser pour que le rotor de queue soit bien dans l'alignement de la piste Jivaros qui traverse cette clairière.

La météo nous a aussi souvent obligé à des vols délicats, je me souviens d'une récupération de Michel dans le brouillard, il nous guidait en fonction du bruit de l'hélico qui tournait autour de la zone. D'ailleurs lors de la seconde rotation pour récupérer son aide nous n'avons pas pu franchir le col et avons campé deux jours à trois dans l'Alouette...

À cela se sont ajoutées des pannes diverses qui ont bloqué les appareils au sol ou sur les points pendant un certain temps. Par contre nous n'avons eu qu'à nous louer de l'esprit de coopération des personnels équatoriens. Les pilotes ont accepté de voler la plupart du temps sans leur mécanicien ce qui nous a fait économiser une rotation par pose ou dépose de personnel sur les points. Cela interdisait de couper la turbine imposant une certaine fébrilité lors des chargements et déchargements des personnels et matériels.

■ Les conditions de travail

En ce qui concerne les conditions de travail des opérateurs et de leur aide local, elles étaient difficiles à cause de l'environnement hostile et des conditions météo. La situation s'est aggravée à cause du changement de

mode opératoire. En trilatération les mesures de distances et zénithales ne nécessitaient que la visibilité dans une seule direction. Le passage à des mesures angulaires nécessitant la visibilité simultanée de plusieurs points a donc obligé à des séjours beaucoup plus longs. L'acheminement par hélicoptère, compte tenu du poids des matériels techniques, imposait un matériel de campement et un ravitaillement minimum. Par exemple, il était prévu d'utiliser l'eau de pluie qui tombe en abondance, et par conséquent de n'emporter qu'un seul bidon de vingt litres d'eau potable. Dans un certain nombre de cas il a fallu acheminer du ravitaillement complémentaire. Certaines situations étaient devenues limites, je me souviens de Jacques, en panne de gaz, qui avait bricolé un réchaud avec une serviette roulée dans une boîte de conserve et arrosée d'essence, pour "cuisiner" le peu de riz qui lui restait, le tout à une altitude assez élevée. Certains ravitaillements complémentaires étaient aussi acrobatiques car l'hélicoptère ne pouvait pas se poser pour ne pas faire envoler les tentes et abris confectionnés sur les points.

Témoignage de Bernard Rond : souvenirs d'Équateur

■ Le contexte

Bien que quarante années se soient écoulées, cette mission en équateur reste le souvenir le plus marquant de ma carrière professionnelle et peut-être même de toute mon existence. Il faut dire qu'elle a duré pour moi près de 11 mois (de février à décembre 1975). De tous les opérateurs de terrain, je suis resté le plus longtemps sur place, en travaillant successivement à l'établissement du réseau géodésique et à la stéréopréparation des photos aériennes.

■ Le réseau géodésique

Je suis donc parti en février au sein de l'équipe de terrain dirigée par Henri Dréhou qui devait succéder à celle de Jean-Yves Laigre au bout du rouleau. En effet, Laigre et ses compagnons avaient essuyé les plâtres en définissant le réseau géodésique, en mettant au point, à tâtons, une méthode de travail adaptée aux conditions locales, et en

faisant les observations de la partie sud du réseau, où l'altitude élevée des points géodésiques (certains à plus de 3 000 m) rendait le travail particulièrement difficile du fait des conditions climatiques épouvantables.

Tout ne fut pas rose pour notre équipe (voir plus loin), mais nous avons travaillé à des altitudes un peu plus basses (entre 1 000 et 2 800 m) et nous avons bénéficié de l'expérience de nos prédécesseurs. Une quinzaine de jours de recouvrement des deux équipes a permis à chacun des opérateurs d'Henri Dréhou d'effectuer sa première station sur un point géodésique en compagnie d'un homologue de l'équipe Laigre qui a pu ainsi lui transmettre son expérience et ses méthodes de travail. Mon partenariat avec mon homologue Jacques Ducamp fut bref puisque, dès le deuxième jour que nous passions ensemble sur un point géodésique, il s'est ouvert le mollet d'un coup de machette malheureux, blessure suffisamment sérieuse pour qu'il dût être évacué par hélicoptère.

J'avais quand même eu le temps d'apprendre l'essentiel. Une fois débarqué d'hélicoptère (en compagnie d'un aide indigène faisant partie d'un groupe recruté sur place par Jean-Yves Laigre) sur le point géodésique reconnu et débroussaillé par l'équipe Laigre pendant la première partie de la mission, il fallait commencer par monter un abri de fortune avec de grandes bâches de plastique montées sur une armature de branchages (en général, pour éviter une promiscuité excessive pendant un séjour qui pouvait durer jusqu'à un mois, nous construisions deux abris différents, pour l'opérateur IGN et l'aide indigène), puis construire une borne en ciment en y scellant le repère métallique qui matérialisait le point géodésique sur lequel on centrait ensuite le trépied du théodolite (pour les angles) et du telluromètre (pour les distances) permettant d'effectuer les mesures sur les points occupés au même moment par les autres opérateurs de la mission.

Il pleuvait beaucoup dans toute la région et comme les sommets sur lesquels nous travaillions avaient été déboisés et débroussaillés plusieurs mois auparavant, la boue s'y était accumulée dans des proportions incroyables. Pour assurer une parfaite stabilité du trépied



© M. Le Pape

Figure 13. Atterrissage d'urgence dans une clairière J.Y Laigre, et le pilote.

▶ (indispensable à la précision requise des observations) il fallait en fixer chaque pied sur un rondin d'au moins 1 m 50 de long entièrement enfoncé dans le sol tellement celui-ci était mouvant lorsqu'on se déplaçait autour de l'appareil. Je me souviens d'un point géodésique particulièrement boueux où mon aide m'avait construit, à l'intérieur de mon abri, un sol en bois avec de gros rondins d'au moins 20 cm de diamètre. Et bien qu'à l'abri de la pluie directe, sous la bâche en plastique, le plancher avait entièrement disparu sous la boue au bout d'une semaine.

Nous avons un peu moins souffert de la pluie que nos prédécesseurs en raison de l'altitude globalement plus basse. Il m'est même arrivé de manquer d'eau malgré les systèmes rudimentaires de récupération de l'eau de pluie que nous mettions en place (par souci d'efficacité et d'économie Henri Dréchou avait fait en sorte qu'un seul voyage en hélicoptère permette d'emmener sur un point l'opérateur, son aide et tout le matériel, si bien que nous emportions très peu d'eau). Par contre nous étions dans un brouillard quasi permanent en raison des nuages qui s'accrochaient aux sommets et les mesures d'angle exigeaient une visibilité parfaite d'au moins deux autres points. Sauf pour les points de l'extrême nord à basse altitude, les conditions favorables n'apparaissaient qu'au cours de certaines nuits, pendant une courte durée (si jamais un sommet se dégagait pendant un moment en journée, les autres restaient dans les nuages). Chaque nuit, donc, un opérateur devait veiller (nous occupions en général 4 points simultanément) prêt à réveiller ses collègues par radio (chacun disposait d'un talkie-walkie) pour lancer le travail en urgence. Les observations se faisaient sur de petits projecteurs fabriqués par l'IGN dont le faisceau parabolique, bien qu'alimenté par une simple batterie de voiture de 12 volts, était visible à plusieurs dizaines de kilomètres (il m'est arrivé de faire une visée à 80 km) ! Il convient de souligner que le total des observations à effectuer sur un point ne dépassait pas une demi-douzaine d'heures et pourtant il fallait généralement attendre plusieurs semaines avant de rencontrer les conditions favorables sur une nuit ou deux.

Il fallait donc tuer le temps pendant de longues journées. Certains s'occupaient à travailler pour améliorer leur campement (c'est comme cela que Jacques Ducamp s'était blessé). D'autres lisaient ou écoutaient la radio sur de petits postes à transistor avec lesquels nous parvenions à capter des émissions lointaines compte tenu de notre situation dominante. Nous recevions assez bien Radio France International. A plusieurs reprises j'ai même reçu une émission en français, pas très distincte mais que j'ai fini par identifier avec certitude (aussi incroyable que cela puisse paraître), comme les radio-taxis de Marseille ! Pour ma part, je chassais les papillons pour autant que je parvienne à en trouver autour du campement.

Si le travail n'était pas terminé au bout de deux semaines (c'est-à-dire presque toujours), l'hélicoptère venait nous ravitailler, si le temps le permettait (parfois il fallait attendre plusieurs jours).

Quand enfin tout était fini, nous appelions avec nos talkies-walkies le PC de mission pour demander à l'hélicoptère de venir nous chercher. Le PC, à partir duquel Henri Dréchou coordonnait les travaux, était établi dans le village le plus proche de la zone de travail où il louait ce qu'il pouvait trouver comme logement. Les rares villages de "l'Oriente" rappelaient les décors de westerns avec leurs quelques maisons en bois (le "saloon" au milieu comme il se doit) alignées de part et d'autre d'une piste en terre et devant lesquels quelques chevaux étaient attachés. Les voies de communication étaient pour la plupart des sentiers muletiers. Seules quelques pistes infâmes, à peine praticables en 4 x 4, reliaient la région au reste du pays et les automobiles étaient

donc très rares. Alors que Laigre avait préféré conserver un PC fixe le plus longtemps possible, Dréchou avait choisi d'en changer souvent, au fur à mesure de l'avancement du réseau vers le nord, afin de réduire les trajets en hélicoptère. Notons qu'il était aidé par mon épouse qui lui servait d'interprète. Comme elle avait passé la plus grande partie de son enfance et de son adolescence en Amérique du Sud, elle avait tenu à m'accompagner. Elle n'allait évidemment pas sur les points géodésiques, mais elle a été d'une aide précieuse pour Henri Dréchou qui ne parlait pas un mot d'espagnol.

En général, Dréchou nous accordait deux ou trois jours de repos avant de repartir sur un autre point, mais si les circonstances l'exigeaient, notamment la nécessité de permettre à un opérateur en place, d'effectuer ses mesures sur un nouveau point, nous repartions directement sur un nouveau sommet sans repasser par le PC.

A ce sujet une anecdote me revient en mémoire. Il faut rappeler que nous travaillions en collaboration avec l'armée équatorienne. L'armée nous mettait à disposition un hélicoptère qui stationnait près du PC pendant toute la mission. Heureusement pour nous (sinon nous aurions fini par mourir de faim sur les sommets) les pilotes de l'armée étaient des casse-cous peu à cheval sur la sécurité et qui acceptaient de voler bien souvent dans des conditions météo très précaires (j'ai d'ailleurs appris, quand je suis retourné en Équateur en 1976 pour liquider le bureau de l'IGN à Quito, que l'un d'eux s'était tué au cours d'une autre mission). Ainsi un jour, l'hélicoptère vint me chercher sur un point pour m'emmener sur



Figure 14.
Campement.

© J.Y. Laigre



un autre, assez peu éloigné. Après que mon aide et moi eûmes embarqué avec le matériel, le pilote constata que l'appareil était trop chargé et il demanda donc au mécanicien qui l'accompagnait de descendre. Après nous avoir emmenés sur l'autre point où il déposerait mon aide avec le matériel, il reviendrait le chercher avec moi (pour que je l'aide à retrouver plus facilement le point exact). Mais le temps de faire l'aller et retour (moins d'une demi-heure), les nuages étaient arrivés. On ne discernait plus rien de la colline d'où nous étions partis ; le pilote volait au ras des arbres en plein brouillard, avec une visibilité plus que réduite, en prenant des risques énormes (je le voyais transpirer à grosses gouttes...), mais en vain. Au bout d'un bon quart d'heure de survol de la zone, il dut renoncer et rentrer à sa base. Nous sommes retournés le lendemain matin, heureusement par temps clair, rechercher le mécanicien que nous avons trouvé sans difficulté. Il avait dormi à même le sol sous l'abri qu'évidemment nous ne prenions jamais la peine de démonter. Il s'était accommodé de l'absence de nourriture, d'eau et de couchage et il est tranquillement remonté dans l'hélicoptère en souriant.

Deux autres péripéties méritent d'être mentionnées.

La première, tragique au départ, a heureusement connu un dénouement satisfaisant. Sur un point géodésique, j'ai été un matin réveillé par des hurlements. Je me suis précipité et j'ai vu mon aide allongé au sol qui criait de douleur. Comme chaque matin, il avait voulu allumer du feu pour préparer le premier repas du jour. Le feu démarrait difficilement à cause du bois toujours humide, il était allé prendre un peu d'essence du groupe électrogène qui servait à nous éclairer et à recharger la batterie du projecteur. Mais en approchant du foyer, il avait buté sur une racine et était tombé dans le feu en renversant l'essence sur lui. Il était assez gravement brûlé sur le corps, mais heureusement le visage n'était pas atteint. La petite trousse de secours dont je disposais ne me permettait guère de le soigner efficacement et j'ai aussitôt appelé Henri Dréchou pour qu'il envoie l'hélicoptère en urgence. Malheureusement, comme

personne n'était censé en avoir besoin ce jour-là, l'hélicoptère était parti en révision dans un centre de l'armée et mon malheureux aide a dû attendre plus de 24 heures, en souffrant comme on peut l'imaginer, avant d'être enfin emmené à l'hôpital. Il a pu en ressortir au bout d'une dizaine de jours et il a été tout heureux de pouvoir repartir sur un point avec moi après un mois de convalescence.

La seconde a constitué sans doute le moment le plus effrayant de cette mission. Sur l'un des derniers points géodésiques que j'ai occupé, le temps était particulièrement détestable et il m'a fallu 20 jours pour terminer le travail. L'hélicoptère n'avait pas pu nous ravitailler au bout de deux semaines, faute de conditions météo favorables. A l'issue de ces 20 jours j'ai prévenu le PC pour qu'il nous envoie chercher dès que le temps le permettrait. Chaque matin, avec mon aide, nous emballions tout le matériel et toutes nos affaires pour être prêts à partir immédiatement en cas d'éclaircie, mais pendant encore 5 jours nous sommes restés dans les nuages. Nous étions exaspérés et épuisés et nous n'avions plus rien à manger. Finalement le sixième jour nous nous sommes réveillés sous un ciel dégagé et un soleil éclatant. J'ai aussitôt appelé le PC mais Henri Dréchou m'a dit que le village était dans un épais brouillard et qu'il était impossible à l'hélicoptère de décoller ! Une demi-heure plus tard, il m'a expliqué que le pilote, persuadé de ne pas pouvoir voler ce matin-là, était allé boire un coup et qu'il l'avait trouvé dans un état d'ébriété avancée. Malgré tout, il avait accepté de prendre le risque de venir me chercher car le brouillard du village commençait à se dissiper. Le temps que le pilote et son mécanicien se préparent, une demi-heure s'écoula encore et je me suis à mon tour retrouvé dans les nuages et sous une pluie battante quand j'ai entendu le moteur de l'appareil. Le pilote n'a pas pris le risque de se poser, il s'est contenté de faire du surplace à deux mètres au-dessus du sol. Le mécanicien a sauté de l'appareil pour nous aider à charger et il m'a dit (je me souviens de ses paroles exactes au bout de 40 ans) : Le pilote est complètement saoul, nous sommes morts ! Nous avons chargé et nous avons

embarqué à la hâte. Je me suis assis à côté du pilote qui m'a dit de ne pas m'inquiéter et que nous allions nous en sortir, mais son ton n'était guère rassurant. Nous étions alors en pleine tempête avec une visibilité quasi nulle. Comment a-t-il réussi à nous ramener sains et saufs au PC ? Cela a tenu à la fois de l'exploit et du miracle...

■ *La stéréopréparation*

La stéréopréparation des photos à 1 : 35 000 pour la cartographie des fonds de vallée a été réalisée par l'équipe Dréchou en parallèle à l'achèvement de la partie nord du réseau géodésique. C'était un tout autre travail. Plus besoin d'hélicoptère, de travail de nuit à longue distance, ni de station prolongée sur un point. Les mesures d'angles et distances se faisaient de proche en proche, à pied le long de sentiers muletiers que nous arpentions pendant de longues journées en compagnie d'une équipe de porteurs pour la nourriture et le matériel, parfois soulagés par une ou deux mules. Quand il n'y avait pas de sentier, il fallait le tracer à la machette dans la forêt tropicale. C'était un travail épuisant compte tenu de la chaleur (les fonds de vallées étaient évidemment à basse altitude) du relief très accidenté et de la boue qui rendait la marche très pénible. Les sentiers muletiers étaient des successions de bosses, où les mules et les hommes posaient leurs pas, et de trous où la boue s'accumulait. Malheur à celui qui glissait sur une bosse et mettait le pied dans un trou. Je me suis ainsi retrouvé un jour enfoncé dans la boue jusqu'à mi-cuisses ! Mais au moins on n'avait pas le temps de s'ennuyer. Cela nous changeait de la monotonie, de l'incertitude et du froid nocturne des sommets. Mais que de pluie on prenait sur la tête !

■ *Un morceau d'aventure*

Je dois aussi relater une expérience particulièrement forte que je suis le seul à avoir eu la chance (?) de vivre au cours de cette mission. Hervé Guichard, qui effectuait à Quito les calculs du réseau géodésique au fur et à mesure de l'avancement de nos travaux, s'est aperçu que les mesures que j'avais faites sur le point 112 n'étaient pas cohérentes (j'ai compris plus tard que



▶ les rondins sur lesquels j'avais installé mon trépied étaient insuffisants et que le centrage des appareils sur la borne variait tandis que je me déplaçais autour du dit trépied). Il était indispensable de faire de nouvelles mesures depuis ce point. Pour éviter de devoir remonter sur plusieurs sommets, un point géodésique supplémentaire, à faible altitude et accessible en 4 x 4, avait été installé dans la vallée sur lequel les nouvelles mesures seraient effectués.

Mais il fallait retourner sur le 112 et la mission géodésique étant terminée nous n'avions plus d'hélicoptère à disposition. Il fallait donc y aller à pied depuis le village le plus proche, Limon, où le PC était alors installé. La tâche m'incombait évidemment, non seulement parce que j'étais fautif, mais surtout parce que j'étais le seul à connaître l'endroit. Henri Dréchou m'a recommandé de chercher un guide indigène. Ne sachant à qui m'adresser, nous avons eu l'idée de demander au chef du village que nous (Dréchou, ma femme et moi) sommes allés rencontrer un matin au bar du village. Le point 112 n'était pas très élevé (1 864 m). Je me rappelais qu'il était situé près d'une falaise au bout d'une sorte de plateau que les indigènes appelaient la "*loma seca*" ("la colline sèche"). Nous avons donc expliqué au chef du village que je cherchais un guide pour m'y conduire. Il nous a répondu que cela serait très facile et qu'il nous amènerait un guide chez nous, à notre PC, après le déjeuner.

Nous finissions de déjeuner quand nous avons entendu chanter à notre porte. Le chef du village est entré bras-dessus-bras-dessous avec un autre individu, qui chantait : "*Soy el tigre de la montaña*" ("*Je suis le tigre de la montagne*"). "*Voici votre guide*" nous a dit le chef du village. Les deux hommes étaient ivres-morts. Le "guide" s'est affalé sur un divan et s'est aussitôt endormi. Nous avons poliment remercié le chef du village et renvoyé non moins poliment son acolyte une fois réveillé. Je ne sais plus comment j'ai trouvé un autre guide qui paraissait beaucoup plus sérieux. Dréchou m'a laissé choisir dans notre équipe de manœuvres les 12 porteurs qui nous accompagneraient. Nous sommes partis un matin dans la

direction de la *loma seca*, que l'on ne pouvait voir en raison de la forêt qui couvrait toute la région. Nous avons progressé pendant trois jours en suivant d'abord un sentier muletier puis une vague piste à peine perceptible le long de laquelle le guide nous frayait un chemin à la machette. A la fin du troisième jour, le guide m'a déclaré : Je rentre au village, je vous laisse continuer. J'ai évidemment protesté, mais il m'a tranquillement expliqué qu'il ne connaissait pas le chemin au-delà et que personne n'était jamais allé jusqu'à la *loma seca*. Il a ajouté qu'il ne me servirait à rien s'il restait avec nous et que je devrais quand même continuer à le payer. Je n'avais d'autre choix que de le laisser repartir.

Il n'était évidemment pas question de rentrer avec lui. Ces observations complémentaires étaient indispensables car le 112 était à la fois un point central du réseau géodésique et le principal point d'appui de la stéréopréparation du rio Paute. J'ai donc décidé de me substituer au guide à la tête de mes porteurs. Je n'avais ni carte (nous étions censés les fabriquer) ni photos aériennes car aucune n'avait été prise sur cette zone. La boussole ne pouvait me servir à rien car je ne connaissais pas la direction à suivre. Mais je savais une chose : le point 112 était le plus élevé du secteur ; c'était le critère de base qui avait conduit Jean-Yves Laigre dans le choix des points. Il suffisait donc de toujours monter pour être sûr d'y arriver.

Ce n'était quand même pas si simple. Au milieu de la forêt vierge où nous nous trouvions, il n'était pas toujours évident d'apprécier la pente du terrain. Après une nuit de repos, nous nous sommes résolument mis en route (mes porteurs, à la fois courageux et fatalistes n'ont jamais rechigné tout au long de ce périple). Heureusement le relief était suffisamment accentué pour ne pas trop hésiter sur la route. La principale difficulté venait des cours d'eau que nous devons traverser et dont le lit formait parfois des gorges au fond desquelles il fallait descendre avant de remonter de l'autre côté. Et surtout, il fallait tracer le chemin à grands coups de machette à travers la forêt tropicale. Notre progres-

sion était donc extrêmement lente. J'ai marché en tête pendant quelque temps car je n'avais rien à porter contrairement à mes compagnons qui avaient tous de lourdes charges sur le dos, mais je n'avais ni leur force physique, ni leur pratique de la machette et ils n'ont pas tardé à se relayer à ma place en tête de colonne. Je me contentais d'indiquer la direction à suivre.

Je passerai sur les mauvaises nuits dans des campements précaires avec la pluie et les moustiques, mais finalement, au bout du septième jour (le quatrième depuis que le guide nous avait abandonné), nous nous sommes retrouvés face à la falaise en haut de laquelle je savais que se trouvait le point géodésique. C'était à la fois un soulagement, parce que nous étions près du but, mais aussi une déception car je pensais que nous arriverions par l'autre côté du plateau. Je n'avais jamais supposé que nous aurions cette falaise à escalader. Elle n'était pas très haute (une trentaine de mètres peut-être), mais très raide et nous n'avions aucun équipement adéquat, pas même une simple corde (j'avais réduit l'équipement au strict minimum). Nous étions tous chaussés de simples bottes de caoutchouc, indispensables à cause de la boue. Je ne pensais pas l'escalade possible dans ces conditions, d'autant qu'en cas d'accident nous ne pouvions recevoir aucun secours (nous n'avions aucune liaison radio avec le PC depuis notre départ) et il était impossible de ramener un blessé au village. J'ai donc proposé à mes compagnons de contourner la falaise, sans savoir trop comment car nous serions à nouveau enfermés dans la forêt sans point de repère, ni combien de temps cela nous prendrait. Mes porteurs se sont rapidement consultés en langue quechua (c'étaient presque tous des Indiens) et leur porte-parole m'a déclaré en espagnol qu'ils préféraient escalader la falaise. Ils étaient fatigués (il y avait de quoi : ils portaient tous entre 20 et 30 kg sur le dos depuis une semaine dans des conditions de marche extrêmes) et cette escalade leur semblait réalisable. Leur décision m'a fait peur, mais j'étais épuisé moi aussi. La falaise n'était pas de la roche nue. Il y poussait une végétation herbue et arbustive suffisamment

épaisse pour offrir des points d'appui. Et nous y sommes arrivés, moi avec ma seule machette à la ceinture, mes admirables compagnons avec leur charge sur le dos. Mais quand j'y repense, il me semble que cela relève plus du miracle que de l'exploit.

Arrivés en haut, nous n'étions pas tout à fait au bout de nos peines car nous étions encore au milieu des arbres et la clairière du point géodésique n'était pas visible. Je savais qu'elle ne devait pas être loin mais j'ignorais la direction précise et je redoutais d'errer longtemps dans la forêt qui recouvrait le plateau. Je me suis donc lancé à l'assaut d'un grand arbre que j'ai grimpé jusqu'au sommet d'où j'ai pu découvrir la clairière à quelque 200 mètres de là. Quelques minutes plus tard, nous étions enfin au point 112.

Aussitôt arrivé, j'ai appelé Henri Dréchou (en haut du plateau les liaisons radio étaient rétablies) pour qu'il envoie immédiatement un opérateur sur le point avec lequel je devais faire mes mesures pendant que les porteurs installaient le matériel et préparaient le campement pour la nuit. Comme le temps était exceptionnellement dégagé, j'ai pu faire toutes les observations le soir même et nous avons pu repartir dès le lendemain. Une fois en bas de la falaise (encore miraculeusement descendue sans accident) le retour nous est apparu comme une promenade de santé : il n'y avait qu'à descendre et le chemin était tout tracé. Le retour n'a pris que quatre jours contre sept pour l'aller. Et dire que j'avais fait le trajet en hélicoptère quelques mois plus tôt en moins d'une demi-heure...

Beaucoup plus tard...

Nous sommes retournés à plusieurs reprises en Équateur, ma femme et moi, et nous avons fini par nous installer, à ma retraite en 2005, au village de Misahualli, à l'entrée de la forêt amazonienne où nous avons acheté un hôtel que nous avons géré pendant quatre ans.

Le barrage d'Agoyan fonctionne très bien, mais les points géodésiques que nous avons eu tant de mal à déterminer ont tous été avalés par la forêt qui recouvre toujours les sommets...

Témoignage de Patrice Vallée : Impressions d'Oriente

Cette mission en Équateur ne m'a laissé que de bons souvenirs, elle fut à part et surtout beaucoup plus originale que mes précédentes africaines.

Tout d'abord le pays et ses habitants, aimables et souriants, les Andes et ses paysages gigantesques, le Chimborazo, le plus haut volcan terrestre, voire le plus haut sommet du monde, du fait de sa latitude, si l'on prend comme point de référence le centre de la Terre.

La mission se passait en Oriente, versant Est des Andes. Comme dans toute mission il y a un Chef, digne héritier de La Condamine et la mesure de son arc de méridien, ce fut Hervé Guichard et sa trilatération. Personnage haut en couleurs, d'une forte personnalité, aimable, diplomate et doté d'un humour caustique et littéraire, polytechnicien compétent et grand calculateur souvent nocturne. Lors d'un séjour en Provence, je suis passé le voir chez lui, à Oppède, peu de temps avant sa mort. Il était retraité, s'est souvenu de moi, il a pris sa guitare, dont il jouait fort bien, joua un morceau, nous avons discuté et trinqué, bref il n'avait pas changé et cela m'a fait plaisir.

Voici les points que j'ai stationnés :

Le Tapichalaca altitude : 3 032,18 m durée de séjour : 9 jours 19 heures.

Le 116 altitude : 2 014,64 m durée de séjour : 28 jours 18 heures.

Le 242 altitude : 2 086,53 m durée de séjour : 11 jours 15 heures.

Le 123 altitude : 1 952,28 m durée de séjour : 16 jours.

Le 111 altitude : 2 804,66 m durée de séjour non notée.

La surface "habitable" de ces sommets était assez réduite, de 200 à 500 m² environ, mais nous n'étions que deux. La première chose que nous faisons en arrivant était de construire nos deux habitations. Pour la charpente, pas de problème, nous avons tous les rondins nécessaires à portée de machette. Mon aide équatorien, courageux, sympathique, discret, cohabitation oblige et dieu de la machette, faisait cela vite et bien, puis le lit en rondins, bien isolé du sol. Il ne restait plus qu'à habiller le tout



© D. Marcel

Figure 15. P. Vallée devant son campement.

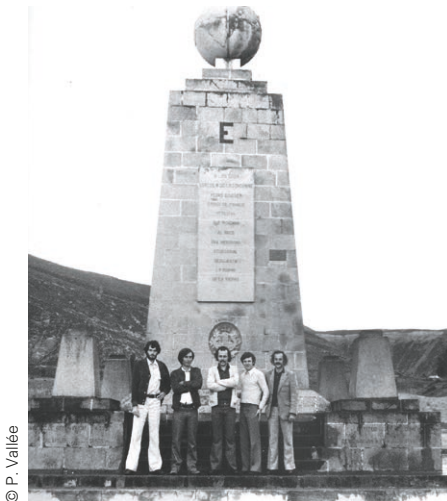
de plastique, sans oublier le récupérateur d'eau. A part les tremblements de terre, auxquels nos constructions résistaient fort bien, je n'ai pas le souvenir de tempêtes ou coups de vent destructeurs. Venait ensuite l'installation du matériel. Trois gros et longs rondins enfoncés à ras dans l'humus pour le trépied et autour un trottoir bien séparé des rondins du trépied. Il ne restait plus qu'à attendre une visée optique avec les collègues des autres sommets. Ces mesures d'angles se faisaient généralement de nuit par séries assez nombreuses, couvert de la tête aux pieds de papillons de nuit, attirés par le projecteur. Papillons assez grands (8 cm environ), accrocheurs et très coriaces. Les mesures de distances étaient plus faciles, les ondes du telluromètre passant dans les nuages pas trop épais. Évidemment, compte tenu de la durée du séjour sur les pitons, cela laissait pas mal de temps de libre que nous consacrons à l'aménagement de notre hameau, table de toilette, fauteuil de lecture etc.

Parmi beaucoup d'autres livres, je me souviens avoir lu l'unique roman de Salvador Dali, "Visages cachés" écrit en français aux USA en 1943 et publié en France en 1973, dont il disait en quatrième de couverture : "J'ai voulu



© P. Vallée

Figure 16. Fauteuil de lecture.



© P. Vallée

Figure 17. Au monument *mitad del mundo* ("à Carlos de la Condamine") Jean-Marie Chaboussant, Jacques Ducamp, Michel Le Pape, Gérard Lutrot et Patrice Vallée.



faire un roman long et ennuyeux". Dans le silence, la solitude et entouré des "merveilleux nuages" andins, cette saga de Dali fut passionnante.

Témoignage de Denys Marcel

A Paris, j'avais lu une partie des récits de ces grands savants que furent Charles-Marie de La Condamine et Pierre Bouguer chargés, 240 ans auparavant, de la mesure d'un arc de méridien à la latitude de l'équateur.

Je pensais que la mission serait difficile certes, mais que l'hélicoptère et les appareils de mesure de distance faciliteraient le travail. Il n'en fut rien, les problèmes sont restés les mêmes :

- le mauvais temps continu, je ne me rappelle pas avoir eu une journée de soleil sur les sommets, l'humidité, la boue ; sur certains points je n'enlevais même pas mes bottes la nuit...

- les accès difficiles au sol et en hélicoptère. Les vols étaient un véritable danger vu les conditions météo. Les pilotes étaient disponibles et sympathiques, mais certains n'étaient parfois pas en état de piloter. Je me rappelle avoir traversé les nuages et être ressorti face à la paroi ; un autre jour avoir vu un pilote s'affoler, il y avait de quoi, tous les voyants clignotaient rouge. "On ne peut pas descendre en feuille morte il n'y a pas de clairière !". Nous avons accepté tout cela, quelle chance nous avons eue !

- le matériel : les méthodes d'observation ont peu changé et les telluromètres n'ont pas donné entière satisfaction à cause des variations climatiques le long des visées donc des corrections difficiles. De plus ces appareils MRA2 sont sensibles à l'humidité. D'autre part en fin de mission le matériel logistique était réduit et en mauvais état ; par souci d'économie nous n'avions droit qu'à une seule rotation.

Quelques petites anecdotes : J'ai noté des températures de 6 degrés et des hauteurs de pluie de 158 mm en une seule journée, 3 015 m d'altitude près du Sangay : ces relevés étaient ma distraction. Je me souviens de mon Indien, tétanisé, frigorifié, qui s'entourait les jambes de papier journal ; il n'était pas habitué à des températures aussi basses. C'est sur ce sommet, se trouvant sur une longue crête menant au Sangay qu'un jour la fumée d'une éruption s'est rabattue jusque sur notre station et que le volcan nous a infligé d'impressionnants tremblements de terre.

Sur un autre point, le travail terminé, nous attendions depuis trois jours l'hélicoptère. Il arrive, tourne plusieurs fois autour du camp et repart sans



© D. Marcel

Figure 18. T3 au repos faute de visibilité.



© D. Marcel

Figure 19. D. Marcel, cordillère du Condor.

pouvoir se poser. Ensuite les vivres ont commencé à manquer d'autant plus que mon aide avait, le jour du faux-départ, balancé dans le vide, la quasi-totalité des provisions pour alléger la charge ! Après plusieurs jours de jeûne, j'ai décidé de descendre à pied traversant rios et forêt en deux jours.

Un autre retour s'est vraiment effectué sous la pluie. Incroyable ! Il n'y avait aucune visibilité et pourtant l'hélico était là, nous entendions le bruit insistant du rotor tout proche. Alors j'ai eu l'idée de mettre le feu au carburant qui nous restait ce qui a permis au pilote de nous situer et nous ramener en catastrophe. C'était le premier jour d'interdiction de vol pour raison technique des Alouettes III par le constructeur. Dréchu avait insisté pour qu'on vienne nous récupérer et le pilote a accepté d'essayer malgré l'interdit : "Merci à eux deux".

Je pourrais encore dire la peur de mon aide sur un point de l'est : Olmedo avait ri toute la nuit. Le matin il me dit : "Tu aurais dû emmener le fusil ; les Indios Bravos sont venus nous observer cette nuit !" En effet il y avait des galeries hautes de un mètre qui sortaient de la forêt. Je n'ai jamais su s'il s'agissait des Aucas, Indiens sauvages marchant courbés... ou de pumas. Ces derniers étaient passés non loin de là, c'est sûr, et avaient laissé des traces de griffes sur les arbres.

Pour terminer, je voudrais rendre hommage à Hervé Guichard, le chef de mission, un être extraordinaire, scientifique, artiste, humaniste et... homme de terrain qui par sa clairvoyance, sa prestance a œuvré pour que la mission ne soit pas un échec.

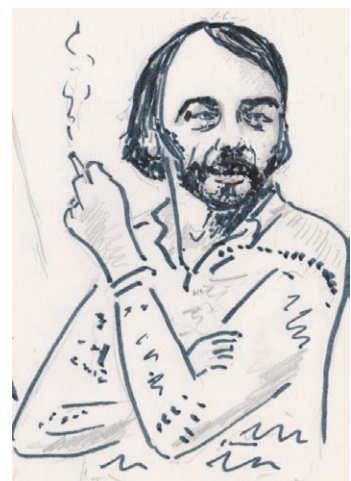


Figure 20. Hervé Guichard croqué par D. Marcel.

En Équateur, chaque opérateur a donné le meilleur de lui-même, mais il fallait être sur place pour avoir conscience de la difficulté et de l'effort accompli. Pour moi, cette mission fut une aventure qui m'aura marqué plus que d'autres aussi dures, dans le désert ou en Antarctique, où les problèmes sont mieux maîtrisés... Sûrement la dernière de ce type pour l'IGN.

Témoignage de Michel Le Pape : une mission initiatique

Cette mission fut pour moi la mission qui a déterminé ma carrière, parce qu'elle m'a fait basculer du monde de l'insouciance au monde réel et responsable.

Jeune diplômé de l'ENSG (octobre 1973) où j'avais un intérêt privilégié pour les cours de maths ou ceux qui s'en rapprochaient (cours de maths de Pressensé, Osché, Hottier, cours de géodésie et d'astronomie de Commiot), j'avais été affecté, avec mon camarade de promotion Daniel Horel, au service de la géodésie, dirigé à l'époque par J.-J. Levallois.

A la fin (octobre 1974) de notre première brigade de géodésie, je fus averti que j'avais été désigné, comme représentant du service de la géodésie, membre de cette mission en équateur qui devait, en trois mois, établir le réseau géodésique de l'Équateur, première phase des opérations qui devait conduire à l'élaboration de sa cartographie. Je ne connaissais rien de l'Équateur, pas même sa situation géographique, encore moins le fait que cette partie du monde avait fait l'objet de mesures géodésiques diligentées par l'Académie des Sciences (Mission Godin 1735-1743, mission Perrier 1901-1906)...

Je partais donc en Équateur comme novice avec des inconnus (?) expérimentés et découvrais ainsi l'angoisse de quitter la France : je n'avais jamais été au-delà de l'Allemagne, ni pris l'avion. Ayant été averti tardivement de ma participation à cette mission, le départ fut mouvementé, d'autant que notre escale à Lisbonne (j'étais en compagnie de Gérard Lutrot) se prolongea, sans que nous puissions sortir de

l'avion, compte-tenu de la Révolution portugaise des œillettes rouges.

Après une escale à Caracas, ce fut la découverte de Quito, la ville aux 4 saisons dans une seule journée, puis la descente en 4x4, nécessaire au transport des telluromètres indispensables au démarrage des travaux, de Quito à Zamora au Sud de l'Équateur, base initiale des opérations géodésiques, où nous attendait le reste de l'équipe pour débiter les observations : seul au volant d'un Dodge pick-up 3 vitesses, ce voyage de 800 km reste inoubliable, en termes de population rencontrée, de faune, de paysage, de météo.

Puis ce fut l'intégration dans le groupe IGN, avec ces "anciens", guère plus âgés que moi, mais ayant tous une expérience de mission africaine. Le début des opérations géodésiques se concrétisa par mon départ programmé en hélicoptère pour le point 125, situé sur la chaîne du Condor sur la frontière péruvienne à 2 900 m d'altitude ; j'ouvrais donc le bal ; ce fut une angoisse, déjà celle de prévoir la nourriture et le matériel de vie pour mon aide équatorien et moi, pour 5 jours, puisque tel était le planning. Ce point en outre n'avait pas été reconnu, ni borné comme la majorité des autres. Il me fallut sur place définir la position du point définitif, le construire, puis patienter plus que prévu pour débiter les observations, en fonction de l'arrivée de mes camarades sur leur point respectif. Finalement, je fus récupéré au bout de 25 jours, travail accompli. Fondamentalement, ce séjour sur ce point a été déterminant pour le reste de ma carrière : je n'avais pas imaginé que je serais confronté à de tels problèmes de vie quotidienne : hygiène, humidité, froid, boue, moustiques, gestion de la nourriture (comment se comporter quand il faut partager la nourriture à deux quand elle est insuffisante ?). En définitive, je n'ai opéré que sur trois points géodésiques en 5 mois et demi passés en Équateur, à raison de 25, 35 et 45 jours, durées qui témoignent des difficultés opérationnelles dues à la météo, la logistique (essentiellement le fonctionnement des hélicoptères) et les contraintes opératoires.

Cette aventure m'a donné le goût de la géodésie, en me permettant de m'interroger sur la justification des



Figure 21. Michel Le Pape dans sa cabane au point 120.



Figure 22. Michel Le Pape observe au T3.

instructions qui nous étaient données : j'avais compris que nous établissions un réseau de trilatération (basé donc sur des mesures de distances) ; puis Hervé Guichard, chef de mission désigné en cours d'opération, a imposé des mesures azimutales, ce qui sur un plan pratique et logistique, modifiait de fait énormément les durées de séjour sur les points. Puis l'instruction a été donnée d'effectuer des lectures de bulle sur la nivelle du théodolite lors des tours d'horizon ou de mesures de couple. J'avoue qu'à l'époque je comprenais mal ces directives, constatant, le terrain étant tellement boueux, qu'on pouvait centrer à coup de pied la borne sous le théodolite...

En conclusion, l'expérience acquise à travers cette mission qui s'est déroulée de novembre 1974 à avril 1975 m'a profondément marqué et influencé pour le reste de ma carrière, sur le plan technique, logistique mais aussi humain ; les nombreuses autres missions effectuées ensuite (Libye, Jordanie, Arabie Saoudite, Tchad) me sont apparues relativement plus faciles. Je garde en mémoire, de cette première mission hors France, tous les membres de l'équipe initiale, comme on se souvient de tous ses enseignants qui ont marqué notre scolarité ; je pense à Jean-Yves Laigre, pour sa détermination et son opiniâtreté, Jean-Marie Chaboussant, pour sa force tranquille et son rire communicatif, Jacques Ducamp, pour son professionnalisme et sa curiosité,

► Patrice Vallée, pour son humour et ses talents d'écrivain, Gérard Lutrot, pour son énergie et sa volonté et enfin, le chef de mission Hervé Guichard, un personnage hors du commun à la fois guitariste, chanteur, poète, calculateur (moindres carrés), joueur de cartes et grand amateur de whisky...

Témoignage Françoise Duquenne : des vacances à l'aventure

J'étais en deuxième année du cycle d'ingénieur à l'École nationale des sciences géographiques, quand Henri, mon compagnon partit rejoindre la mission IGN en Équateur. Il devait revenir en août et nous devions passer nos vacances de septembre ensemble.

Pendant mon stage d'astronomie à Goult, je reçois un télex, m'informant que la mission n'était pas terminée, et que ce serait bien que je le rejoigne en Équateur. Donc, début septembre, je prends l'avion pour Quito, mais hélas il nous largue en Colombie, on nous prévient qu'un coup d'état est en cours à Quito et que l'aéroport est occupé. L'angoisse monte, Henri était-il à l'aéroport retenu par les putschistes ? Ou même pire ? Pas moyen de le contacter évidemment et peu d'information sur l'événement à la radio. Je me lie avec un groupe d'Équatoriens, qui m'aide à trouver un hôtel, puis à prendre un petit avion le lendemain.

Soulagée je retrouve Henri à l'aéroport, la veille il avait été stoppé à une centaine de kilomètres de Quito par des militaires, avait appris le coup d'État et s'était inquiété pour moi. Ensemble nous allons au centre de Quito où règne une ambiance militaire pesante et constatons que le palais présidentiel est criblé de balles. Nous restons deux jours à Quito le temps pour moi de faire connaissance avec Hervé Guichard, et nous voilà partis pour faire deux points complémentaires dans le sud. Quelle merveille de rouler sur la piste entre Quito et Cuenca, dans la cordillère des Andes, en découvrant ses volcans fabuleux. Dans ce sens pas d'escale, il fallait rejoindre les autres au plus vite et partir sur les points. Très vite on part sur le terrain, et à pied dans une forêt vierge à souhait. Henri Dréchou avait souhaité,

pour ne pas que je ralentisse la progression du groupe, qu'Henri et moi partions seuls avec juste un sac à dos, alors que lui et une bonne dizaine de porteurs et mulets iraient avec le matériel et le ravitaillement en suivant la vallée. Nous ne suivrons pas le même chemin, le nôtre traverse la forêt, en montant et descendant le relief, et cheminant d'un groupe d'habitations à un autre. Je faisais connaissance avec la forêt tropicale, la végétation luxuriante, des fleurs étranges, mais aussi des odeurs de pourriture, dans une atmosphère chaude et étouffante (la valeur déterminée pour les mesures de distance était la même pour la température sèche et humide : l'humidité était de 100 %), on était trempé même s'il ne pleuvait pas vraiment. La progression était difficile, on s'enfonçait souvent dans la boue jusqu'aux cuisses, et quand on voulait se retenir à des lianes qui pendaient, pourries, elles tombaient sur nos têtes.

Ce n'était pas la jungle comme je l'avais imaginée avec Tarzan. On progressait en demandant notre chemin à chaque habitation croisée (mais il y en avait guère), on se désaltérait et mangeait ce qu'il y avait, je me rappelle d'une soupe aux bananes vertes pas vraiment facile à manger. Les gens étaient charmants. Quelle fut notre surprise quand on nous proposa à boire du Coca-Cola, arrivé à dos d'homme, après plusieurs jours de marche. Il n'était pas question d'en boire alors qu'à l'approche du village, on avait traversé des champs d'ananas et toutes sortes d'arbres fruitiers exotiques aux fruits pleins de jus, et ce en comprenant bien l'honneur qu'on nous faisait.

Quand on demandait notre chemin, on nous disait toujours qu'on n'avait plus beaucoup de temps pour arriver au but, mais ici pas d'estimation en minutes ou en heures, si bien qu'un jour, la nuit est tombée avant qu'on arrive au village (la nuit tombe très vite à l'équateur). Nuit noire en forêt, impossible de trouver son chemin, alors on décide de se faire un lit de feuilles et sinon de dormir au moins de se reposer. Surprise alors de découvrir le bruit, la nuit dans la forêt et de s'imaginer les insectes et autres animaux autour de nous. Une autre fois on arrive dans un village, et on est accueilli extrêmement chaleureusement,

et on comprend vite pourquoi : les habitants avaient pris Henri pour l'instituteur qu'ils attendaient depuis longtemps. Ils avaient construit une belle école en bois, et faute d'y enseigner, on y passa la nuit. Malheureusement on fut réveillé par la pluie, et oui, le toit de la belle école fuyait sévèrement et on a pu se réfugier pour dormir sous la table de l'instituteur.

On arrive enfin sur le lieu convenu avec les autres, et là personne. Ce n'est que le lendemain qu'ils arrivèrent, je n'avais donc pas retardé la mission. J'assistais Henri dans ses observations, avec l'expérience qu'il avait acquise et un temps favorable ce fut presque facile puis ce fut le retour, selon un chemin qui n'était peut-être pas le même mais très semblable. En tout on aura passé treize jours dans la forêt, et je n'eus jamais d'occasion similaire depuis car par la suite c'est plutôt dans des pays désertiques qu'Henri et moi avons travaillé (Libye, Algérie, Égypte, Liban). Nous reprîmes la Toyota et la route pour Quito mais ce coup ci en faisant un peu de tourisme. Au pied du Chimborazo, où aux alentours de 4 000 m d'altitude poussaient des cactus et des pommes de terre et où quelques alpagas vinrent nous saluer. Sur les marchés indiens j'étais très attirée par l'artisanat et j'achetais des colliers, des ponchos, des pulls, de grosses pelotes de laines bigarrées que j'ai utilisées pour tisser l'hiver suivant. Ces objets et les magnifiques photos d'Henri, me rappellent ce merveilleux moment de ma vie. ●

Références

- [1] MONGE Henri : République de l'Équateur : levés cartographiques du versant oriental des Andes, IGN mars 1976
- [2] GUICHARD Hervé : *Interprétation des observations géodésiques et application au cas de la mission IGN en Équateur* - Bulletin d'information IGN n°30, 1975
- [3] LAIGRE Jean-Yves , CHABOUSSANT Jean-Marie : *Mission en Équateur* - Géorama n° 3, IGN octobre 1975
- [4] GUICHARD Hervé : *Réalisation d'une nouvelle chaîne géodésique de premier ordre sur le versant oriental des Andes équatoriennes et travaux annexes* - BI de l'IGN n° 31 - avril 1976