

l'histoire - l'histoire - l'histoire - l'histoire - l'histoire -

la carte de Terre Adélie

Yves Vallette



Au théodolite T2 - Le raid sur le plateau. On fait le point sur le soleil. Photo Y. Vallette - Cliché Expéditions Polaires Françaises

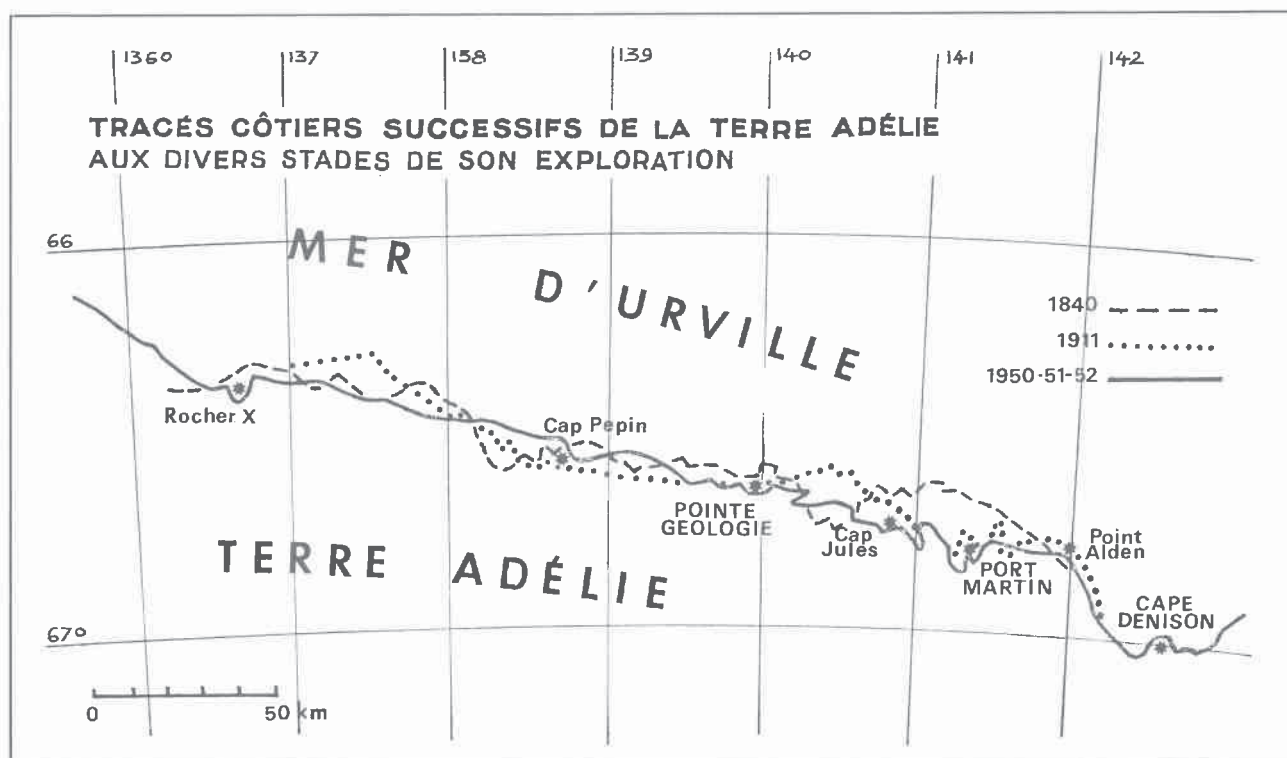
Dans un précédent article paru dans notre dernier numéro, l'auteur a exposé la programmation de la carte de cette terre française par les Expéditions Polaires Françaises, dans les années 1950. Il décrivait les déterminations astronomiques faites au sol dans des conditions difficiles. Ce fut à l'époque une véritable aventure de pionniers, d'autant plus que ceux-ci, jeunes ingénieurs et officiers de marine, n'étaient nullement des topographes de métier.

Nous présentons aujourd'hui la suite de l'article de Yves Vallette.

Au retour de l'expédition de 1950, on disposait de la position précise des points suivants : A l'astrolabe à pendule, Port Martin, Cap Jules et Pointe Géologie. Et en points supplémentaires : Aux îles sentinelles, à l'est de la Terre Adélie, les polaires de l'année 1950 ont réalisé une station au théodolite T2 sur des étoiles brillantes, la planète Jupiter et le soleil. Car au mois de novembre, la nuit devenait trop courte pour utiliser l'astrolabe. Pour caler les premières cartes, on disposait aussi de la détermination faite par l'expédition Australienne de 1912 à Cap Denison, au cercle méridien.

Au cours de la seconde année, en 1951, Bertrand Imbert et François Tabuteau ont effectué une station à l'astrolabe sur 9 étoiles, au cap Denison. Cette station a été calculée par la méthode des moindres carrés.

Au cours de cette même année, Paul Perroud complète un important travail de géodésie classique par une station à Cap Bienvenue, à l'ouest de Pointe Géologie. La station comporte une méridienne et 5 droites de hauteur sur le soleil, sur l'étoile Canopus et sur la planète Jupiter.



CALCUL DES POINTS PAR LA MÉTHODE DES HAUTEURS ÉGALES

Cette méthode est basée sur la connaissance d'une valeur approchée des coordonnées de la station prises sur les cartes anciennes et surtout sur un croquis provisoire établi à l'échelle du 1/500.000.

Les observations sont faites à l'œil et à l'oreille, sur 5 fils.

- On calcule l'heure du passage moyen en faisant la moyenne des heures.

- On calcule le Gpl, correction de pendule locale. Ce calcul est fait sur plusieurs Gpl, en général trois, au début, au milieu et à la fin d'une observation en utilisant le vernier au 1/365ème, constitué par les coïncidences entre les secondes de temps moyen émis par Washington et le chronomètre sidéral utilisé pour la station.

- On calcule l'heure sidérale, la réfraction et la distance zénithale exacte de l'observation, ainsi que l'angle horaire, et l'azimut.

Les calculs sont faits à 7 décimales, par la méthode de Borda, et portés sur un graphique, à l'échelle de 1 mm pour une seconde centésimale d'arc. Le point définitif adopté est déterminé par le centre du cercle tangent aux diverses droites de hauteurs des étoiles observées.

PRÉCISION DES OBSERVATIONS

Il n'est pas tenu compte des corrections dues à la durée de propagation des ondes et au retard de fonctionnement du poste récepteur et surtout à l'équation personnelle de l'observateur qui est estimée constante, l'observateur étant le même d'une observation à l'autre.

Les longitudes, à la station de la base, se révèlent cohérentes, avec une précision du dixième de seconde

de temps.

Dans ces conditions, il est estimé que la précision est suffisante pour le but recherché qui est de caler l'assemblage des photos aériennes de la zone.

LA RESTITUTION PHOTOGRAMMÉTRIQUE

La première chance providentielle des Expéditions Polaires Françaises est de posséder les photos aériennes, toutes récentes de l'expédition Byrd.

La seconde chance est que l'Institut Géographique National accepte de se charger de ce travail particulièrement délicat, pour réaliser une carte en quatre feuilles, au 1/100.000 et une carte au 1/500.000.

Etablir pour la Terre Adélie une carte à ces échelles représente un travail considérable et une charge financière non rentable. L'intérêt porté par l'Ingénieur géographe Jean Hurault aux problèmes antarctiques a été un facteur important de la réussite de l'entreprise.

CHOIX D'UNE ÉCHELLE ET D'UN SYSTÈME DE PROJECTION

L'échelle choisie du 1/100.000 représente une réduction importante de l'échelle des photos, voisine du 1/20.000. Elle correspond bien à la précision des points astronomiques et à celle des détails à dessiner.

La carte mondiale au 1/100.000 est en projection Mercator-Transverse-Universel (M.T.V.) mais la projection stéréographique polaire lui est préférée car elle s'applique mieux aux régions polaires.

Elle est choisie tangente au parallèle 67° Sud, avec pour surface de référence, l'Ellipsoïde International de Hayford.

TRANSFORMATION DES COORDONNÉES DES POINTS ASTRONOMIQUES

Les points astronomiques sont calculés en coordonnées rectangulaires par les formules classiques de la projection stéréographique polaire.

$$X = R \sin y$$

$$Y = R \cos x$$

Par exemple pour le point île du Lion dans l'archipel de pointe géologie :

$$L = 66^{\circ} 39' 30'' \text{ Sud}$$

$$M = 140^{\circ} 01' 00'' \text{ Est}$$

on obtient après extrapolation pour minute et secondes au delà de 0 ou 30 les coordonnées suivantes :

$$X = 300\,738 \text{ m}$$

$$Y = 238\,126 \text{ m}$$

Les points suivants sont transformés, d'est en ouest : Cap Denison, Pointe Alden, Iles Sentinelles, Port Martin, Pointe Géologie (Ile du Lion).

A cette époque, il n'existe aucune détermination astronomique précise à l'ouest de Pointe Géologie, sur une distance de 4 degrés de longitude, excepté un point déterminé au bord de la glace, atteint par l'Expédition 1951, au cours d'un raid au Cap Pépin. C'était mieux que rien, mais bien peu précis pour assurer le calage de la carte. En 1952, toujours rien de plus à l'ouest.

ETUDE DES PHOTOS AÉRIENNES

La qualité des images est en général excellente mais la nature de la surface de la calotte glacière du continent rend souvent très difficile la recherche de détails visibles sur plusieurs photos. Heureusement, la présence des sastruggis (vagues de neige durcie burinée par le vent) permet de découvrir des éléments reconnaissables.

On dispose ainsi d'un millier de photos exploitables, dont le tiers prises par une chambre à axe vertical.

Les éléments suivants sont calculés :

- angle d'inclinaison des photos obliques,
- ligne d'égale échelle,
- dépression de l'horizon,
- calcul du point de fuite, des points de distance et du point principal nadir. Cette distance est utilisée pour la restitution au photo angulateur. Cet appareil composé de deux règles articulées permet de transformer en angles horizontaux les angles ayant pour sommet le nadir sur la photographie oblique.

LA TRIANGULATION PAR FENTES RADIALES T.P.F.R.

Dans cette méthode, appelée par les américains "Splotted Template", il s'agit de construire mécaniquement une triangulation à partir de mesures faites sur les photographies elles mêmes. On obtient un canevas photo-

graphique, purement planimétrique, dont la précision dépend de celle des déterminations astronomiques au sol.

La préparation des photographies verticales comporte :

1) Le piquage du point principal de chaque photo, défini par l'intersection des lignes joignant les repères des plaques. Ce point principal se confond avec le point nadir. Les angles de directions issues de ce point sont égaux aux angles azimutaux mesurés à partir du point correspondant de terrain, et ce quelque soit le relief.

Ce point est matérialisé par un plot et ensuite par une fente, d'une largeur égale au diamètre du plot, réalisés par mortaisage dans une feuille de rhodoïd d'épaisseur choisie pour avoir une certaine souplesse.

2) Le piquage précis, sous stéréoscope, du centre de la photographie précédente et du centre de la photo suivante et de détails nets communs à trois photos consécutives. Ces points sont toujours choisis sous stéréoscope.

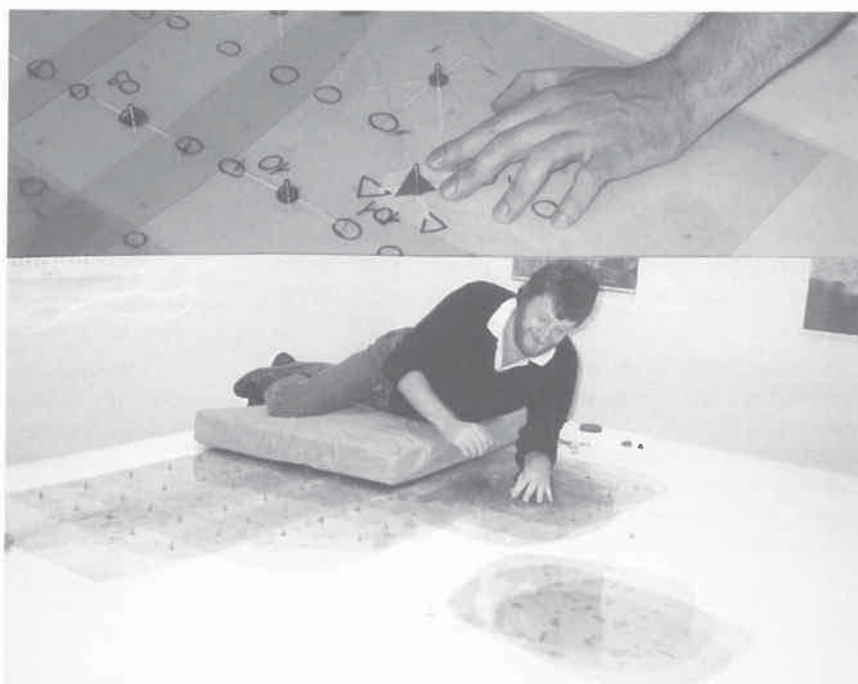
Ainsi chaque photographie porte 9 points piqués que l'on encadre d'une marque.

Si un point astronomique au sol est dans une zone favorable, il est incorporé directement au réseau de triangulation photographique.

3) Ensuite toutes les directions issues du point principal de chaque photo sont dessinées sur la feuille de rhodoïd et on procède à la perforation, à l'emporte pièces du centre et des fentes correspondant aux divers points communs à trois photos.

ASSEMBLAGE

C'est la phase la plus spectaculaire de l'opération. Il faut trouver un local suffisamment vaste pour poser l'assemblage. On reporte tous les points connus et en chacun d'eux, on enfonce une aiguille d'un diamètre égal au diamètre intérieur du plot. Les plaques de rhodoïd sont assemblées en plaçant un plot sur lequel vien-



TPFR. Assemblage d'une bande et d'une mission.



Glacier du Cdt Charcot. Couple de photos obliques - Le Rocher X

nent coulisser les mortaises matérialisant la visée radiale d'un même point.

L'ensemble ainsi réalisé est secoué, battu, de façon que les pressions et les tensions s'équilibrent au mieux.

Dans le cas des photos obliques, il faut auparavant redresser les clichés et assurer la transformation des angles nadiraux.

LE ROCHER X

L'assemblage général de tous les vols pose un problème de place. A l'échelle choisie, l'ensemble des "templates" en rhodoïd représente, avec quelques trois cent kilomètres une longueur supérieure à celle des salles de travail.

Il faut utiliser, un samedi de congé, un des couloirs pour disposer l'ensemble de la côte de la Terre Adélie. Arrivé vers l'ouest, il était évident que l'imprécision est grande. Quand on prend à la main l'extrémité ouest du réseau des plaques, on peut la déporter de plusieurs décimètres, ce qui représente une erreur possible de plusieurs dizaines de kilomètres. En longitude, en étirant le canevas, la déformation possible se révèle importante.

C'est alors qu'il arrive un événement inattendu et providentiel. En examinant des photos aériennes vers l'extrémité du grand glacier de l'ouest, un petit point noir apparaît. Au début les observateurs pensent à une tache du cliché examiné avec le grossissement des appareils stéréoscopiques. Mais en comparant tous les clichés, il faut se rendre à l'évidence : il existe un rocher, petit îlot perdu au milieu de la mer gelée, à proximité de la haute falaise de glace bordant le grand glacier, à l'extrême ouest du territoire. Il est baptisé "Rocher X".

Or une équipe de 7 hommes se trouve sur le terrain, après un hivernage à la petite base de Pointe Géologie,

installée à côté de la rookerie de manchots empereurs, à la suite de l'incendie accidentel de la base de Port Martin, au début de l'année 1952.

Les 7 hommes dirigés par Mario Marret vont entreprendre un des raids les plus hardis de ces années de Terre Adélie.

Ils possèdent la photo aérienne de Byrd, où s'aperçoit cet énigmatique point et également un tracé de la côte, fait par le premier assemblage de la T.P.F.R.

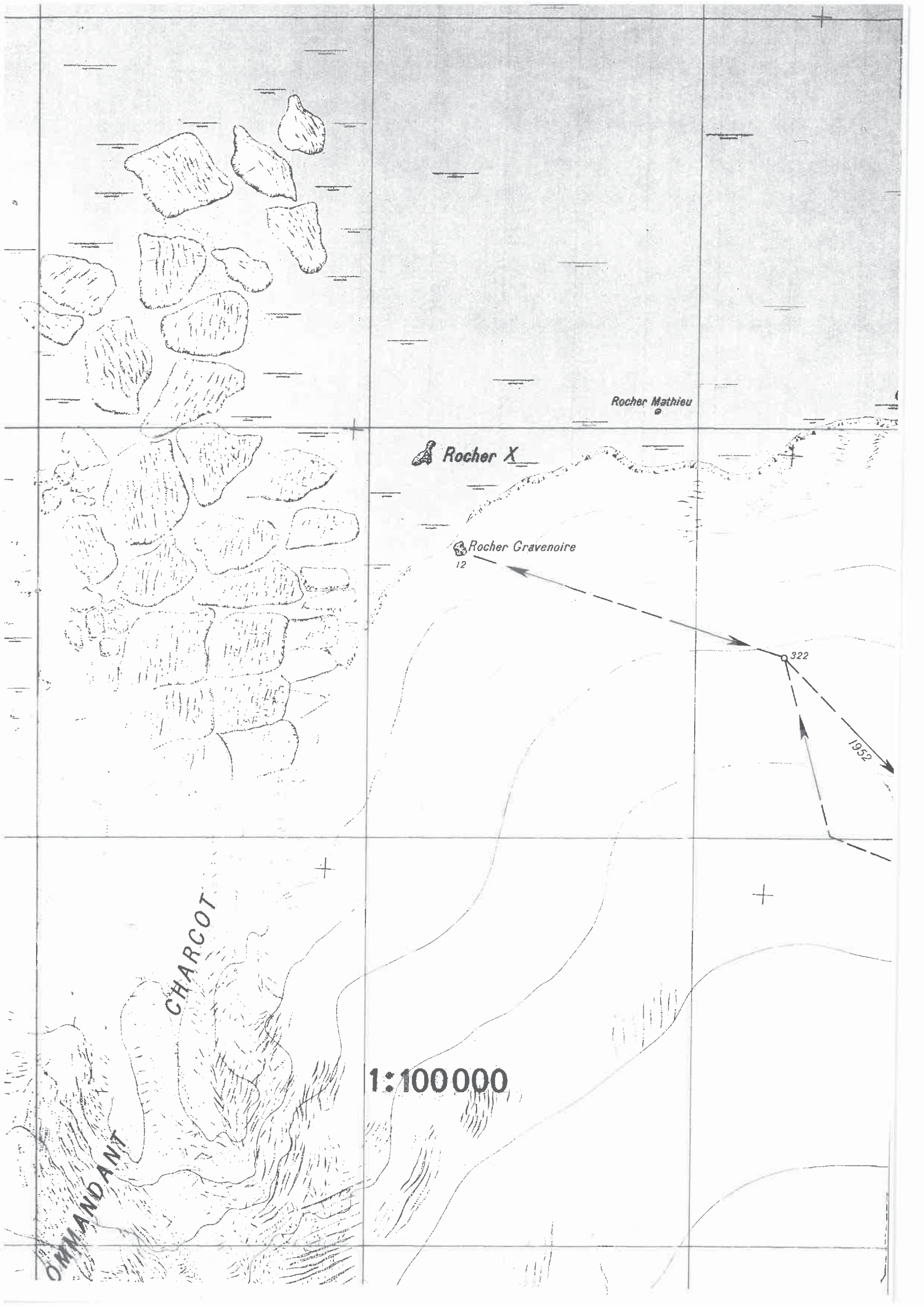
L'équipe de raid comprend 4 hommes entraînés : Mario Marret, le mécanicien Vincent, le chirurgien Rivolier, et le géodésien australien Dovers.

Pour ne pas renouveler les dangers d'un raid sur la glace de mer, il est décidé que le parcours se fera, sur le plateau, avec deux véhicules à chenille, "les weasels" transportant un traîneau et six chiens. A l'arrivée sur la côte, la découverte du rocher se fera en traîneau à chiens, sur la glace de mer.

Le matériel de topographie comprend un théodolite Wild T1 et des chronomètres. Il faudra se méfier des redoutables crevasses du plateau car le glacier voisin est un des plus grands de Terre Adélie, et bien sûr se méfier de la glace de mer en arrivant au pied de la falaise.

L'inquiétude sur le tracé de la côte reconstitué par le premier assemblage est grand et Marret reçoit de Vallette un télégramme "*Décalage peut être très important et croissant en s'éloignant de Pointe Géologie*". Pour le rocher X, peut être de plus ou moins trente kilomètres en longitude et dix kilomètres en latitude. Vu le sens d'erreur au cap Pépin, expédition Barré, on peut penser erreur rocher X dans le même sens, soit dix kilomètres plus au sud et trente kilomètres plus à l'ouest que sur croquis d'après photos Byrd".

Le 29 novembre, ils arrivent enfin au rocher X, après avoir eu un waesel en équilibre au dessus d'une énorme



Rocher Mathieu

Rocher X

Rocher Gravenoire

12

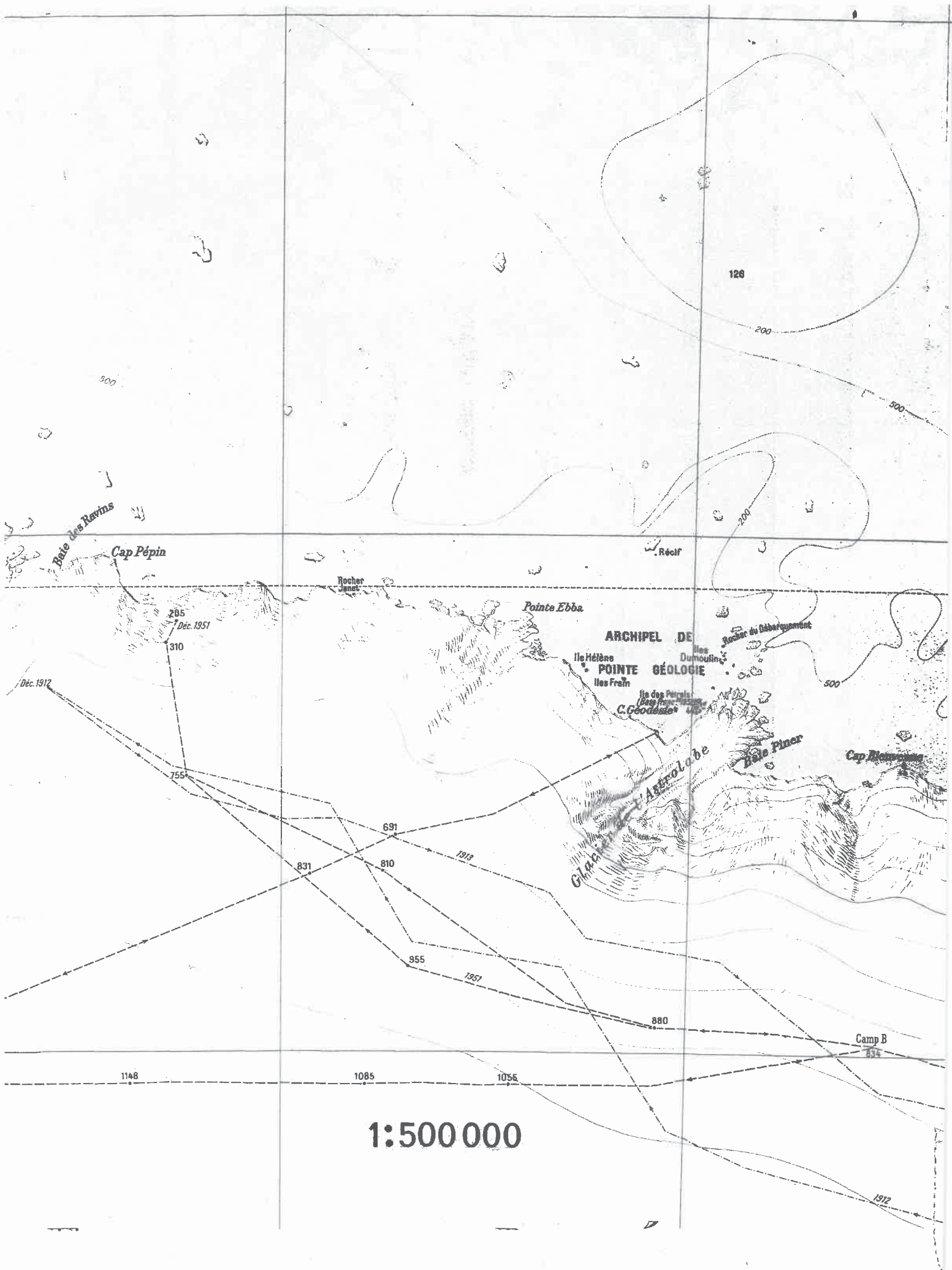
322

1952

CHARCOT

OMMANDANT

1:100000



1:500 000

crevasse. Dovers en établit la position par des droites de hauteurs sur le soleil.

Il est plus au Sud que prévu, mais l'erreur en longitude n'est pas très importante. Après 44 jours, le groupe, exténué et ayant perdu deux chiens Tiky et Milk peut regagner la base : "mission accomplie".

LA CARTE AU 1/100.000

Le point du rocher X, à une longitude de 136°40' permet de caler enfin la carte avec précision, jusqu'à la frontière Ouest du territoire, le méridien 136.

La carte est découpée en 4 feuilles en format 120x74 cm :

- Feuille n°1 ROCHER X
- Feuille n°2 CAP PEPIN
- Feuille n°3 Pointe GEOLOGIE
- Feuille n°4 PORT MARTIN

Le tracé du trait de côte de glace, évolutif, est celui de janvier 1947, date des prises de vues.

Pour donner un aspect typique du rivage antarctique, les glaciers et les isbergs sont reproduits tels qu'ils étaient à cette époque.

Les divers raids ont effectué des mesures d'altitudes par nivellement barométrique et mesures avec des altimètres précis. Cependant les courbes de niveau n'ont qu'une valeur figurative, étant donnée la mobilité de la surface du plateau.

Le niveau de référence a fait l'objet de mesures de marées par Bertrand Imbert, François Tabuteau et Mario Marret par des marégraphes installés à Port Martin et à Pointe Géologie, procédant à des enregistrements continus. Des mesures de marées ont également été faites au rocher X. On en a déduit un niveau de référence en ces divers points.

Il est à signaler que des cartes de détails au 1/20.000 sont réalisées en associant très judicieusement les éléments des photos aériennes, et de la photogrammétrie terrestre, avec l'utilisation du stéréotopographe de Poivilliers et du stéréo restituteur Wild A6. Enfin des

cartes au 1/5.000 et 1/20.000 sont rédigées d'après les levés directs de Paul Perroud, en 1951.

LA CARTE AU 1/500.000

Enfin, une carte très spectaculaire est établie à l'aide des cartes au 1/100.000 avec le concours de Emile Thérolle, recruté par les expéditions polaires puis par l'Institut Géographique National. Cette carte, dessinée par réduction de photos aériennes est prolongée de un degré au delà des frontières avec le territoire australien. On y découvre ainsi à l'Ouest un très grand glacier inconnu, et à l'Est, l'ancienne base de l'expédition australienne de 1912, au cap Denison. C'est cette expédition qui vit Sir Douglas Mawson revenir seul à la base après disparition dans une crevasse du lieutenant Ninnis avec son traîneau et les chiens, et la mort par épuisement du troisième homme du raid, le docteur Mertz.

Figurent aussi sur cette carte les raids des 3 années des expéditions françaises ainsi que le raid de Bikerton en 1912, qui lui ne s'est pas achevé tragiquement.

Sont aussi dessinées les courbes bathymétriques de la carte du Service Hydrographique de la Marine ainsi que les sondages effectués sur le navire "Commandant Charcot" par les lieutenants de vaisseau Pistre, Bouvier, Dumoulin de la Bartette au cours des missions de 1948 à 1951. C'est au cours du voyage de 1950 que le commandant du navire polaire Max Douguet a fait hisser le pavillon français, en présence de André Frank Liotard, chef de l'expédition des onze pionniers de Terre Adélie.

C'était le prélude à l'exploration cartographique de cette terre lointaine, réalisée de plus par de jeunes ingénieurs ou officiers de marine qui n'étaient pas des topographes de métier.

Nota : Claude Daguijon qui participe à la revue xyz sous forme d'une insertion pour R.M.S. à Chatillon, est un ancien polaire de ces années héroïques.

Il a participé à la campagne d'été de l'expédition en Terre Adélie de 1952 et accompagnait comme radio le navire chargé de récupérer en 1953 l'expédition qui venait de découvrir le Rocher X.

Yves Vallette a publié un livre : "ceux de Port Martin", publié aux éditions ARIAT - 17 rue des Grandes Terres - Rueil-Malmaison 92500.



Les deux attelages quittant le dépôt installé le 25 décembre 1950