



Les cavités françaises les plus méridionales

*Terres australes et antarctiques
françaises (TAAF)* **Paul COURBON**

Pas de tourisme libre dans les terres australes françaises. Il faut faire partie d'une mission officielle, ou du personnel de fonctionnement de l'une des bases pour y aller. C'est avant tout le domaine des scientifiques gérés par l'Institut Paul Émile Victor (IPEV) à Brest. On y trouve, par 49°32' de latitude sud, la grotte française connue la plus méridionale !

Les TAAF, comme il est plus simple de les appeler, comprennent l'archipel Crozet, l'archipel Kerguelen, les îles Saint-Paul et Amsterdam et évidemment, la Terre Adélie. Il faut y ajouter les îles éparses : Tourmelin, Juan de Nova, Bassas da India, Europa et les Glorieuses, petites îles situées non loin de Madagascar, d'une superficie de 1 à 30 km² et qui abritent des stations météorologiques ou des détachements réduits de l'armée. L'administration de ces îles est dirigée par une préfecture dont le siège est à Saint-Pierre-de-la-Réunion.

De novembre 2006 à avril 2007, j'ai participé en tant que topographe à une mission du Patrimoine des TAAF, chargée d'étudier l'occupation humaine de ces îles et d'en préserver les vestiges les plus significatifs. Un

bateau, le *Marion Dufresne*, assure quatre fois par an le ravitaillement et la desserte de trois bases situées dans l'archipel Crozet, à Kerguelen et à Amsterdam. Nous prenions le *Marion Dufresne* le 3 novembre à la Réunion pour sa troisième rotation annuelle. Un hélicoptère, embarqué sur le *Marion*, nous déposait le 9 sur l'île de la Possession (archipel Crozet) avec tous nos bagages et notre ravitaillement. Il nous y reprenait le 9 décembre, lors de la quatrième et dernière rotation annuelle. Nous débarquons ensuite le 12 décembre à Kerguelen pour y rester plus de quatre mois, en attendant la première rotation 2007. À notre retour, nous faisons escale aux îles Saint-Paul et Amsterdam et retrouvons la Réunion le 25 avril 2007.

Un peu d'histoire et de géographie

Au XVIII^e siècle, on supposait qu'un continent austral équilibrait le continent septentrional. Plusieurs expéditions furent entreprises dont les chefs les plus connus furent Bougainville, Lapérouse, Cook. Aussi, la découverte des îles Kerguelen est-elle récente. Marion Dufresne et Crozet, qui naviguaient pour la Compagnie des Indes, découvrent tout d'abord l'île de l'Espérance (aujourd'hui Marion et possession sud africaine) puis l'île de la Caverne, (aujourd'hui Prince Edward et possession sud africaine également). Ils découvrent ensuite, entre le 22 et 24 janvier 1772, les îles d'un archipel appelé aujourd'hui Crozet. Ce sont l'île des Apôtres, l'île aux Cochons, l'île de l'Est et l'île de la Possession où fut laissé un parchemin dans une bouteille, au pied d'un cairn. Ce parchemin prenait possession de l'archipel au nom du roi de France.

Le 16 février de la même année, la flotte d'Yves de Kerguelen de Trémarec découvre une nouvelle île encore plus au sud. Les mauvaises conditions météorologiques ne permettent que de laisser un parchemin dans une bouteille déposée au pied d'un cairn. En 1775, Cook redécouvre l'île qu'il nomme île de

la Désolation à cause du climat exécrable et l'absence de végétation. En 1776, honnêtement, il reconnaît la découverte de l'île par Kerguelen.

Situées entre le 46^e et le 50^e parallèle sud, ces îles sont donc proches des 50^e hurlants. Les courants marins froids venant de l'Antarctique influent

sur le climat. Au niveau de la mer, si l'hiver n'est pas très froid à cause de l'influence maritime (-2 à -5 °C), en été, on a seulement entre 2 et 14 °C. Pourtant, nous ne sommes qu'à la latitude de Bourges ! Quant au vent, il souffle quasiment en permanence avec des sautes à 100 ou 150 km/h.

Sur le plan géologique, toutes ces îles sont d'origine volcanique. Les cartes y montrent plusieurs cratères. L'île aux Cochons et l'île d'Amsterdam sont les plus caractéristiques avec une forme parfaite de volcan surmonté d'un cratère maintenant mort.

L'île de la Possession (Crozet)



L'hélicoptère du Marion Dufresne nous largue dans notre paradis perdu.



Amateurs de canyoning, rêvez !



La belle et les bêtes, quand l'homme se décide à faire la paix avec la nature.

Située entre 46°20' et 46°26' de latitude sud, c'était la première étape de notre périple. L'expédition dirigée par J.-F. Le Mouel comprenait quatre personnes. Je devais faire le plan détaillé d'un fondoir de graisse de baleine datant de la première moitié du XIX^{ème} siècle. Ce fondoir était constitué d'une cuve en fonte de 600 litres qui reposait sur une maçonnerie rustique de gros galets de basalte, une cheminée complétait l'ensemble. Il était unique dans toutes les stations de baleiniers connues de par le monde et était menacé par la mer. Une fois la topographie terminée, nous démontions toute la maçonnerie, dont les pierres apparentes seules avaient un poids total de plus de deux tonnes, pour les amener à dos d'homme 300 m plus loin. Quant au chaudron, d'un poids de 400 kg, il fut transporté par l'hélicoptère lorsqu'il revint nous chercher. L'ensemble sera vraisemblablement remonté l'an prochain dans une place à l'abri, à partir des plans d'implantation et de reconstitution issus de mes levés.

Nous logions dans une baraque comprenant quatre lits et une cuisine exigüe, au bord d'une plage merveilleuse perdue au bout du monde, au sable gris issu de la désagrégation du basalte, dans un paysage sévère mais splendide. Aucun arbre, seulement une mousse épaisse et de l'herbe rase. Un paysage proche de celui des Loch écossais.

Sur la plage le règne animal absolu : manchots royaux, éléphants de mer, otaries et une multitude d'oiseaux : goélands, chionis, pétrels, skuas, sternes. N'étant pas chassés, ils ne craignent pas l'homme et nous pouvions les approcher à moins d'un mètre. Seules les rudes conditions climatiques nous rappelaient que nous n'étions pas au paradis terrestre. Mais, quel délassement, quelle plénitude dans cette nature à l'état pur.

Recherche de grottes

La Possession, comme les autres îles de l'archipel Crozet, est d'origine volcanique. D'une superficie de 150 km², elle culmine à 934 m. Plusieurs volcans éteints forment ses points hauts. J'avais l'espoir d'y trouver des cavités sous laves, comme à Tenerife (Cueva del Viento) ou à Hawaï. Mais, avant mon départ, le professeur Giret, qui avait dirigé les géologues chargés de l'étude de l'île, avait tempéré mes espoirs : « S'il y a eu des grottes sous lave à la Possession, elles ont toutes été détruites ». À mon arrivée, les faits lui donnaient raison. Autour de notre zone de travail, quelques minces couches de basalte, entrecoupées d'épaisses couches de volcanisme détritique : cendres, agglomérats de pierres volcaniques, rien de propice à la formation de cavités sous lave. Seules cavités visibles : des abris sous roche de quelques mètres de profondeur, ne méritant pas le vocable de grotte.

J'allais même à deux heures de marche de notre travail rechercher la « grotte » où s'étaient réfugiés pendant plusieurs mois les naufragés du baleinier *la Hébé*, en 1831... Ce n'était qu'un abri sous roche de dix mètres carrés, à l'entrée duquel avait été bâti un mur de pierres sèches.

Mais, tout cela me tarabustait. J'avais noté sur la carte géologique une belle coulée de basalte, d'une épaisseur de 50 m, située au nord de l'île. Issue du mont des Cratères à 848 m d'altitude, elle allait jusqu'à la mer. Sur la carte IGN, elle était notée « grande coulée » et avait une forme caractéristique.

Notre travail terminé, je me décidais à faire les quatre à cinq heures de marche nécessaires à partir de notre camp. Il faisait exceptionnellement beau temps. Arrivé sur la coulée, je déchantais : recouverte d'une épaisse couche de terre, mousse et herbe, elle

n'offrait aucun indice de cavité. Je descendais jusqu'à la mer pour y voir les falaises qui terminaient la coulée de basalte. Au début des falaises rien et il fallait faire un grand détour pour aller les examiner plus loin. Mais de l'autre côté, hors de la coulée, au bas de hautes falaises, je voyais de loin trois ouvertures. Quarante minutes plus tard, j'arrivais à cent mètres des cavités, mais une profonde indentation envahie par la mer m'en séparait, une eau à 6° fréquentée par les orques! Un bateau était nécessaire. Le porche de l'une d'elle, haut de dix mètres pour autant de large, permettait de voir sur plusieurs dizaines de mètres. Au fond, on devinait un noir prometteur.

Autre déception, une fois embarqué sur le bateau qui nous amenait à Kerguelen, je rencontrais un géophysicien qui me dit avoir trouvé au Cap Bougainville, à trois quarts d'heure de marche d'un endroit où j'étais passé,



La « grotte » de Crozet, inaccessible sans bateau!

Grottes entrevues à Crozet

Nom de la grotte	X (UTM42)	Y (UTM42)	Z	Longueur	Remarques
Caverne du Cap Bougainville	566,05	4855,70	0	15 m+ ?	Connue et visitée
Caverne du Cap Vertical 1	556,85	4866,80	0	30 m+ ?	Canot nécessaire
Caverne du Cap Vertical 2	556,85	4511,85	0	?	d°
Caverne du Cap Vertical 3	556,85	4521,95	0	?	d°

un grand porche de dix mètres de diamètre, continué à quinze mètres de l'entrée par une galerie de deux mètres de diamètre.

À voir au cours d'un prochain voyage... Il faut faire durer le rêve!

Durant le voyage de Crozet à Kerguelen, le bateau longeait la spectaculaire île de l'Est bordée de puissantes falaises. Je ne décelais aucune cavité dans ou au pied des parois.

L'arrivée à Kerguelen

Le 13 décembre, nous arrivons en vue des îles Kerguelen. Le bateau s'arrête quelques instants devant le site le plus célèbre de l'île: l'arche des Kerguelen. Dans cette zone, j'ai l'occasion de dénombrer plusieurs cavités donnant sur la mer. Au Cap Français, l'une d'elle a vingt mètres de diamètre et paraît s'enfoncer assez loin dans la montagne. Dans l'étroite bande de roc menant à l'arche, un autre orifice atteignable par la terre



L'arche de Kerguelen photographiée en 1901 par la Mission sud polaire allemande. Le pont joignant les deux piliers ne s'était pas encore effondré. Photo d'archives Archaeobs.



s'enfonce au bas de la falaise. Située entre 48°35' et 49°74 de latitude sud, Kerguelen a la superficie de la Corse. Mais, dépourvue de chemins, elle est

coupée de profondes indentations et fjords qui ne facilitent pas les déplacements. Aussi, même si nous devons rester quatre mois sur l'île, ces premières grottes sont beaucoup trop éloignées de notre zone de travail. Mais la carte IGN en mentionne d'autres plus accessibles... Toutes situées dans le quart sud-ouest de l'île, elles sont au nombre de dix. Bien que, plus proches de la base permanente Port-aux-Français, elles demandent quatre heures de navigation et deux à trois jours de marche aller-retour. À Kerguelen, tous les déplacements se font par mer, puis



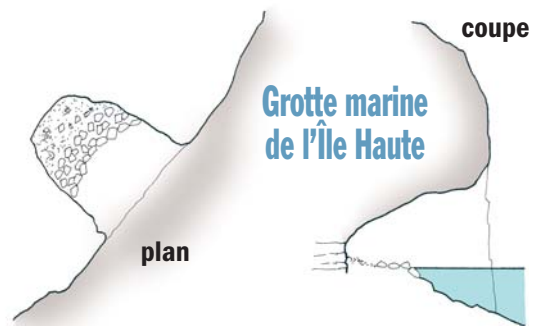
Les grottes que nous apercevons du pont du Marion Dufresne: à voir sans explorer!



Le site le plus célèbre de Kerguelen: « l'arche de Kerguelen » où au début du XX^e siècle, une arche rocheuse reliait encore les deux piliers.



Recherches sur l'île Haute, si les grottes sont petites, le panorama est splendide.



à pied par des itinéraires non tracés et peu évidents. Il faut donc espérer l'occasion d'une manipulation scientifique non loin de la zone des grottes pour pouvoir s'y joindre... En attendant, leur rond noir sur la carte me nargue et me fascine. Quatre autres grottes sont connues, qui ne sont pas marquées sur la carte, mais qui sont utilisées comme abris lors des déplacements. Mais, pas de quoi s'extasier : toutes celles décrites sont petites ! Une autre, la grotte des Phoquiers, a été utilisée par les phoquiers et baleiniers qui l'ont aménagée : 12 m de long, 5 de large et 2 de haut, située à 49°32' de latitude sud, c'est la grotte française connue la plus méridionale ! D'autres sont signalées au sud-est de l'île : au cap des Grottes, à la baie Larose, qui ont aussi servi d'abri.

Mes recherches

La baie de l'Observatoire

La première partie de mon séjour à Kerguelen, du 14 décembre au 15 février 2007, s'est passée dans la baie de l'Observatoire où nous devons étudier et fouiller un site occupé en 1874 par les Britanniques pour observer le passage de Vénus devant le soleil, puis de 1901 à 1903 par une expédition allemande et enfin en 1912 par deux Français qui voulaient y élever des moutons.

Dans cette zone, s'étendent en épaisses couches horizontales de beaux massifs de « basalte des plateaux ». Malgré toutes mes recherches, je n'y trouvais que de petites cavités sous strates, à la base

des couches de basalte, la plus longue ne mesurait que quatre mètres !

À une heure et demi à pied de notre camp, je finissais par découvrir lors d'un déplacement en bateau, un vaste porche d'une quinzaine de mètres de haut au pied d'une falaise, je l'ai estimé à une douzaine de mètres de profondeur. Aujourd'hui à une trentaine de mètres d'altitude, il a dû être creusé par l'érosion marine à une époque où le niveau de la mer était plus haut.

Île Haute

Le 15 février, en revenant en barge de la baie de l'Observatoire à Port-aux-Français, base des Kerguelen, nous longions l'île Haute et j'avais un coup au cœur : un vaste porche ouvrait sa bouche noire au bord de la mer. Du 19 au 22 mars, je pouvais me joindre à deux chasseurs que l'on envoyait sur l'île pour réguler la population de mouflons et ramener de la viande fraîche à la base. Pendant deux jours et

demi je tournais dans l'île. Je repérais plusieurs petites grottes, mais toujours des abris sous strate ou des bulles dans le basalte. La plus longue ne mesurait que 5,1 m ! Mais comme souvent, le fond de roche noirci par l'humidité donnait de loin l'illusion d'une continuation, alors qu'il n'y avait pas grand-chose.

Je trouvais deux autres grottes en falaise, l'une d'entre elles était inaccessible. Quant à la deuxième, j'atteignais son orifice « noir et prometteur » après une délicate escalade de dix mètres... elle mesurait trois mètres de long !

Quant à la cavité en mer vue le 15 février, la falaise qui la surplombait était trop haute pour ma corde de 12 m, je ne pouvais y accéder ! Mais le conducteur de la barge qui revenait nous chercher acceptait de m'y amener par la mer. Même fond noir en trompe-l'œil, mais elle mesurait quand même sept mètres, je pouvais la rentrer dans



Grotte en falaise, inaccessible seul et sans matériel...

ma liste ! Trente mètres à côté, derrière un cap rocheux, une autre grotte dont le fond noir annonçait 4,5 m sur mon distancemètre laser !

Saint-Théodule - vallée des Cavernes

Le lendemain 23 mars, une autre « manipulation », comme on les appelle ici, me permettait de prendre le bateau avec trois autres « opérateurs » pour atteindre au bout de trois heures de navigation Port-Jeanne-d'Arc où, de 1909 à 1931, avait été montée et exploitée une usine de dépeçage de baleines. Aujourd'hui restent encore trois belles baraques et le squelette sinistre des hangars rouillés, cuves et chaudières. Au bout de six heures de marche, nous atteignons ensuite le piton volcanique de Saint-Théodule où se trouve une caverne aménagée en abri et où sont entreposées quelques provisions enfermées dans quatre touques. Le paysage est splendide. Bien qu'au niveau de la mer, on se croirait en pleine montagne. À 12 km de là, la silhouette élancée du mont Ross (1850 m) et de ses neiges éternelles donne une impression vraiment alpestre. Au bas du volcan, la large rivière Clarée étale ses bras sur plus d'un kilomètre.

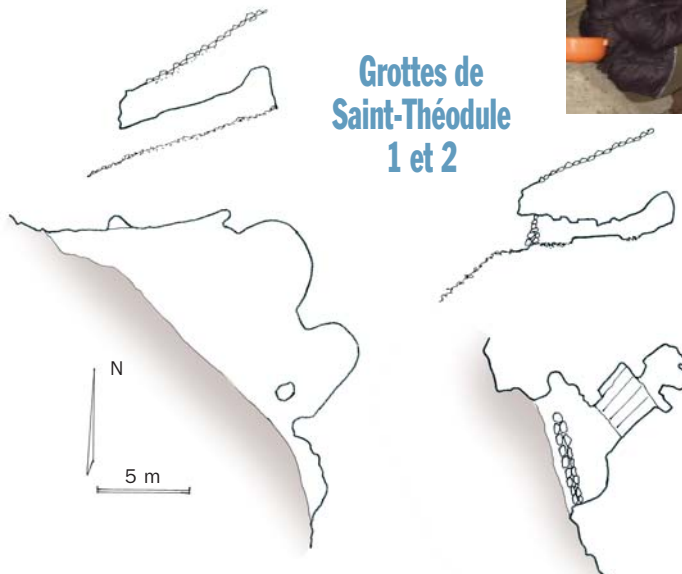
Le volcan éteint de Saint-Théodule ne culmine qu'à 366 m, mais ses formes élancées et noires le font paraître plus grand. Il est de type strombolien. Les laves qui s'en écoulent sont un mélange soudé de blocs, scories, cendres. Au bord de la Clarée, à une quinzaine de mètres d'altitude, trois cavernes se sont creusées, sans doute à la faveur de poches où les débris émis par le volcan étaient moins bien soudés. La première, aménagée, a un



L'une des cavernes de Saint-Théodule creusée dans des formations détritiques.



L'une des grottes de Saint-Théodule, aménagée en abri, 11 m de développement !



Grottes de Saint-Théodule 1 et 2

développement de 11 m, la seconde à une trentaine de mètres de là, a un développement de 15 m, la troisième, 5 m au maximum.

Le mauvais temps qui arrivait ne nous permettait pas d'aller à la vallée des Cavernes dont le début est situé à plus de quatre heures de marche. Deux cavernes y sont mentionnées sur la carte, mais il y en a d'autres beaucoup moins importantes. L'un de mes compagnons qui y est déjà allé, me disait que la plus grande, la caverne de Vilars, se présente sous la forme d'un vaste porche de plus de 10 m de haut et de 15 à 20 m de profondeur.

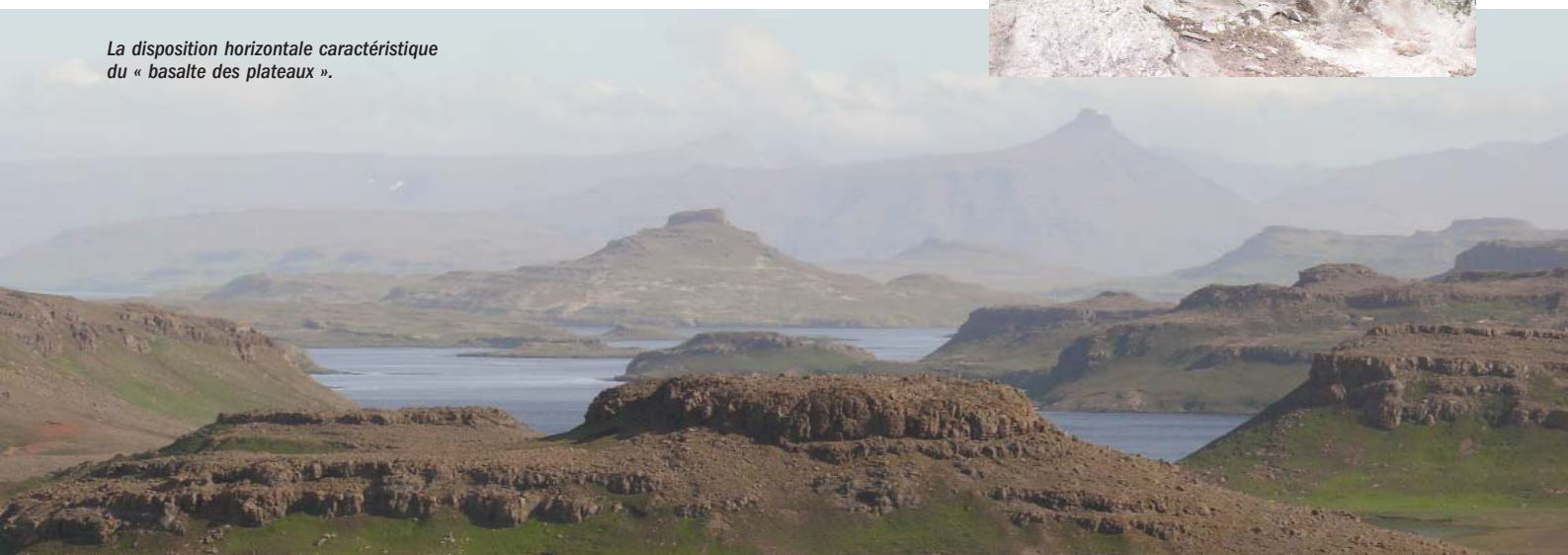
Bulle dans le basalte, d'un mètre de profondeur.

Formation des cavités de Kerguelen

Jacques Nougier, qui a dressé la carte géologique des Kerguelen de 1961 à 1970, pense que lors de leur émission, les laves devaient être très fluides, ce qui peut être favorable à la



La disposition horizontale caractéristique du « basalte des plateaux ».



formation de tunnels de lave. Mais, elles se sont répandues en « nappes » horizontales et non en « coulées », ce qui pourrait expliquer que l'on n'ait pas encore trouvé de tels tunnels.

En existe-il ? J'avais eu cet espoir à l'extrémité sud-ouest de l'île, où deux coulées caractéristiques descendent du pic Saint-Allouarn (1184 m) aux neiges éternelles. Une coulée, vers l'ouest, s'avance de 2 km dans la mer et l'autre, vers l'est, est très bien marquée

sur la carte IGN. Le problème reste d'atteindre cette zone trop éloignée de Port-aux-Français. Mais, d'après J. Nougier, il s'agit de Lahars, éruptions sous-glaciaires récentes qui ont fait fondre la glace transformant l'éruption en une coulée de boue épaisse. Le dynamisme éruptif y exclut toute cavité dans la lave.

Pour résumer, le paysage général de Kerguelen est modelé par l'écoulement en nappes : on rencontre un peu partout « du basalte des plateaux » qui

s'étale en épaisses couches horizontales. Toutes les cavités trouvées sont alors des cavités sous strates qui se sont formées entre deux couches de basalte, à un endroit de plus faible résistance, mais, cela ne donne que des abris sous strate, plutôt que de véritables grottes. On trouve aussi des « bulles » dans le basalte, de 1 à 2 m de profondeur.

Nous avons vu plus haut la formation des grottes de Saint-Théodule dans des formations volcaniques détritiques, là aussi, nous sommes limités.

Il y a encore les cavités marines qui s'ouvrent souvent par de vastes porches, la mer ayant creusé une zone fragilisée, soit par un interstrate, soit par des fractures. Mais, là encore, on ne peut espérer que des profondeurs de quelques dizaines de mètres au maximum.

Liste des cavités retenues

Mon GPS étant tombé en panne, je n'ai pu pointer que trois des cavités du tableau ci-dessous. Figurent des cavités « pointées sur carte » après que je les aie vues ou qu'on me les ait indiquées. Celles marquées « carte » sont mentionnées sur la carte IGN, leur profondeur n'est pas connue. Les gens qui ont pu voir certaines d'entre elles m'ont dit qu'elles n'étaient pas grandes, sans m'en fixer la longueur. En ce qui concerne les cavités que j'ai pu voir, je n'ai conservé que celles de plus de 5 m de long.

Nom de la grotte	X (UTM42)	Y (UTM42)	Z	Origine coordonnées	Longueur	Remarques
Caverne du Cap français	504,25	4 609,05	0	Pointé carte	20 m ±?	Cavité marine
Caverne de l'Arche	504,80	4 606,50	10	Pointé carte		Vu orifice
Caverne de l'Etrier	516,50	4 520,40	70	Carte		
Caverne	517,60	4 519,60	330	Carte		
Caverne	518,50	4 511,50	120	Carte		
Caverne du Relais	520,90	4 521,20	40	Carte		
Caverne du Gruyère	522,25	4 520,50	90	Carte		
Caverne des Roches Tuilières	529,35	4 512,35	290	Carte		
Caverne Vilars	530,10	4 526,45	410	Carte	15-20 m	Grand porche
Caverne	532,60	4 525,55	200	Carte		
Caverne du Lac Sibelius	541,50	4 526,85	50	Carte		
Caverne Saint-Théodule	545,39	4 517,91	20	GPS	15 m	
Caverne abri Saint-Théodule	545,38	4 517,87	14	GPS	11 m	Abri aménagé
Grotte des Phoquiers	488,30	4 513,40	15 ?	Pointé carte	12 m	A été habitée
Caverne	518,80	4 544,60	150	Pointé carte		
Caverne Val Danièle	522,20	4 544,60	100	Pointé carte		
Caverne Val Merveilles	528,80	4 542,60	10	Pointé carte		
Caverne Vanhöffen	565,10	4 528,89	35	Pointé carte	12 m	Grand porche
Caverne Île Longue	568,00	4 528,30	0	Pointé carte	7 m	Cavité marine
Caverne de l'Automne	567,79	4 529,94	75	GPS	5,1 m	

Nota : les coordonnées issues de la carte 1/100000 de reconnaissance sont exprimées en km. Du fait du calage astronomique de la carte, à une époque où le GPS n'existait pas, on trouve des différences de près de 200 m avec les coordonnées GPS.

Amsterdam, enfin !

Le 14 avril, nous quittons Kerguelen par la première rotation 2007 du *Marion Dufresne* et le 17 au matin, nous arrivions à l'île Amsterdam pour une escale de trois jours. Je faisais partie des rares passagers autorisés à rester sur l'île pendant ces trois jours. Ce furent trois jours de festin exploratoire. Cette île de forme ovale a une superficie de 58 km² et se situe entre 37°47' et 37°53' de latitude sud. Elle a été créée par la surrection d'un volcan et son point culminant, le mont de la Dives, a une altitude de 881 m. Il domine une grande caldeira d'où émergent deux cratères. Sur les pentes du volcan qui descendent régulièrement vers la mer, une dizaine de cratères secondaires ont pris naissance.

Plusieurs coulées descendent de ces cratères et sur l'une d'elles, au nord de l'île, la carte mentionne « grand tunnel » ! C'est là, évidemment, que je me dirigeais dès avoir pris pied sur l'île.



Le grand tunnel

En fait, sur plus de deux kilomètres, les galeries alternent avec des puits et des canyons, là où le plafond du tunnel s'est effondré. On compte, entre le bas du cratère et la mer, douze tronçons de galeries dont le plus long mesure 270 m. Le total des tronçons mesure 850 m. Les galeries font en moyenne 6 à 8 m de large et 3 à 8 m de haut, je n'ai

Le haut du tunnel de lave vu du cratère inférieur. Le premier tronçon est la grotte de Vénus, on distingue plus loin les autres effondrements de voûte.



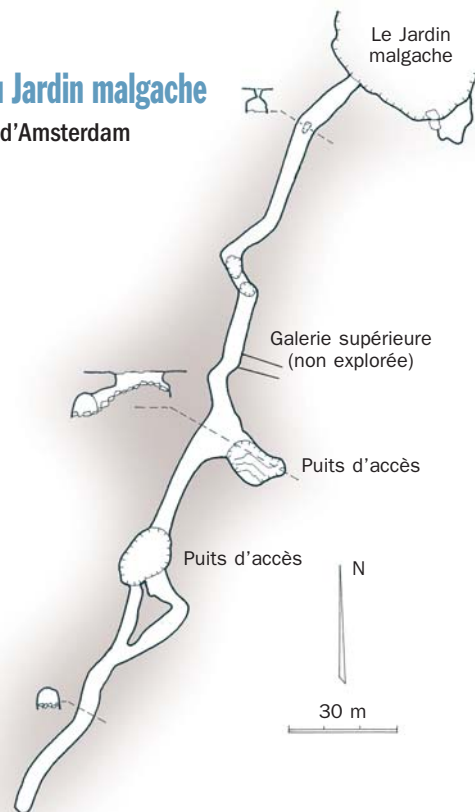
Départ de l'un des tronçons du tunnel de lave.



L'un des canyons bas du tunnel a été cultivé en jardin potager.

Grotte du Jardin malgache

Île d'Amsterdam



plus bas, tout près de la mer, long lui aussi d'une cinquantaine de mètres, avait été visité en 1874 par Charles Velain dont il porte aujourd'hui le nom.

Les autres cavités

En trois jours, le temps de faire connaissance avec l'île, de rechercher, explorer et topographier les cavités les plus proches de la base, il me restait peu de temps pour faire d'autres recherches. J'ai néanmoins exploré

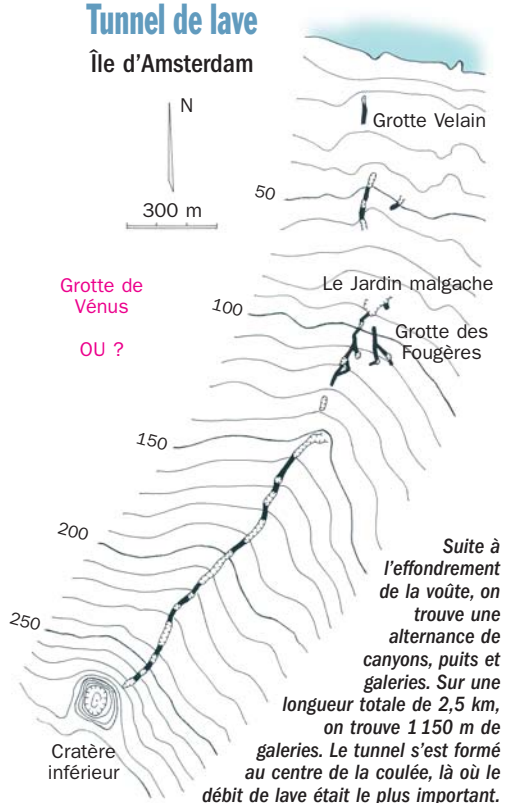
eu à me faufler entre les blocs d'un passage éboulé qu'à une occasion.

Le tronçon le plus haut, long de quarante mètres, était connu depuis 1874, année durant laquelle une expédition française vint à Amsterdam pour

observer le passage de Vénus devant le soleil, comme l'avaient fait les Britanniques à la baie de l'Observatoire (Kerguelen). Sur une pierre au sol, on voit l'inscription « VENUS » gravée profondément. La plupart des autres tronçons ont été visités quand ils étaient aisément accessibles, ce qui n'est pas toujours le cas, certains puits d'accès étant évasés. Le tronçon le

Tunnel de lave

Île d'Amsterdam



Nom de la grotte	X (UTM43)	Y (UTM43)	Z	Origine coordonnées	Dimensions	Remarques
Grotte de Vénus	725462	5811788	265	GPS	40 m / -18	Vestiges 1874
Tunnel lave tronçon 2	725513	5811830	255	GPS	29 m / -14	Tunnel lave
Tunnel lave tronçon 3	725537	5811875	250	GPS	40 m / -19	
Tunnel lave tronçon 4	725570	5811960	230	GPS	45 m / -15	
Tunnel lave tronçon 5	725604	5812012	226	GPS	90 m / -22	
Tunnel lave tronçon 6	725805	5812180	213	GPS	40 m / -18	
Tunnel lave tronçon 7	725914	5812278	191	GPS	45 m / -18	
Tronçon aval bois	725953	5812360	177	GPS	150 m / -30	Tronçon 8
Jardin malgache	726202	5812808	113	GPS	270 m / -34	Tronçon 9
Jardin Sud	726254	5813331	55	GPS	50 m / -8	Tronçon 10
Jardin Nord	726264	5813362	52	GPS	26 m / -8	Tronçon 11
Grotte Velain	726235	5813717	26	GPS	56 m + ?	Tronçon 12
Grotte des Otaries	726360	5813343	52	GPS	27 m	Hors tunnel
Grotte des Fougères	726322	5812818	104	GPS	250 m / -26	Hors tunnel

Le point fondamental de la carte a été déterminé de manière astronomique en 1963. Du fait des erreurs liées à ce mode de détermination, les coordonnées GPS sont différentes de plus de 400 m en Y et 200 m en X de celles de la carte qui devrait être refaite.

Entrée de la grotte des Otaries (île d'Amsterdam) : on remarque la minceur et la fragilité de la voûte.



Micro tunnel sous lave, large d'environ un mètre (île d'Amsterdam).



deux cavités ne faisant pas partie du grand tunnel :

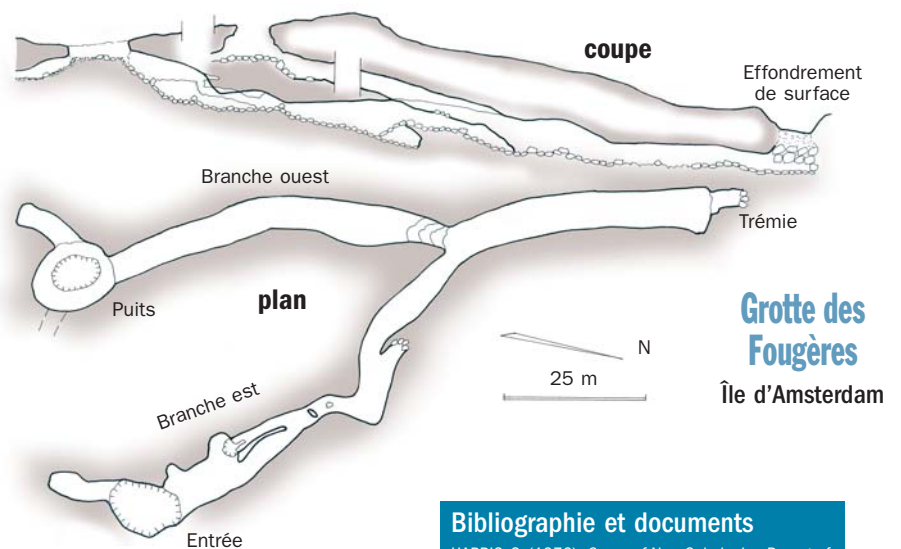
- *La grotte des Otaries*

Située près de la base d'Amsterdam, elle a été aménagée pour y faire des banquets ou des soirées en dehors du cadre quotidien. Elle est longue de 27 m avec une salle large de 6 m et haute de 5.

- *La grotte des Fougères*

Je l'ai trouvée tout à fait par hasard, alors que je cherchais un itinéraire pour atteindre un cratère. Belle grotte d'un développement de 260 m et qui illustre parfaitement la confluence de deux coulées de lave. Les deux branches de la cavité correspondent à deux types de lave : l'une des branches s'est formée dans des coulées scoriacées. Là, de nombreux blocs tombés de la voûte forment au sol un chaos instable où le déplacement

est malaisé, les parois sont pleines d'aspérités qui accrochent les vêtements. Dans l'autre branche, le sol est nu et on y voit, ainsi que sur les parois, les ridules de la coulée de lave.



Conclusions

Les îles de Crozet et, surtout, Kerguelen semblent peu propices à de grandes découvertes. Par contre, il y aurait certainement des recherches à continuer sur l'île d'Amsterdam. Je n'ai pu voir qu'une toute petite partie de cette île où il y a d'autres coulées. La découverte fortuite de la grotte des Fougères montre que d'autres cavités intéressantes doivent certainement exister.

Comme je l'ai dit, une dizaine de cratères volcaniques existent sur l'île. Un kilomètre et demi à l'ouest du Grand Tunnel, la coulée du cratère Antonelli laisse apparaître sur la carte des canyons significatifs.

Mais, pas de tourisme à Amsterdam. La meilleure solution pour un spéléologue serait de se faire embaucher six mois par les TAAF ou l'IPEV.

Autres cavités françaises de l'hémisphère sud

À la Réunion, par 21° de latitude sud, on trouve un certain nombre de tunnels de lave, dont les plus longs sont la caverne de la Tortue (l'Hermitage à Saint-Paul) d'un développement de 1910 m et la caverne Bateau (plaine des Cafres, au Tampon), d'un développement de 730 m.

On y trouve aussi, près du piton de la Fournaise, le spectaculaire cratère Commerson, cratère d'explosion profond de 235 m et dont l'orifice mesure 150 m sur 200. Il comporte une magnifique verticale de plus de 200 m.

En Nouvelle-Calédonie, vers 21° de latitude sud, se trouvent quatre zones karstiques où une expédition australienne a révélé en 1975 la grotte de l'Adio ou de Kaluirer (-120 et 3900 m) et la grotte du Koumac (3700 m de développement).

À Tahiti, à 17°37' de latitude sud, J.-P. Lucot explore en 1996 les tubes de lave de Hitiaa composés de trois tronçons séparés de canyons. Le tronçon le plus long a un développement de 800 m et les deux autres de 300 m.

Bibliographie et documents

HARRIS, S. (1976) : *Caves of New Caledonia*. - Report of the 1975 Australian expedition.
 CHEVALLIER, L. (1981) : *Notice de la carte géologique au 1/50.000 de l'île de la Possession, îles de Crozet*. - Faculté des Sciences d'Avignon.
 DELEPINE, G. (1995) : *Les îles australes françaises*. - Editions Ouest-France.
 LUCOT, J.-P. (1997) : Tahiti, les lavatubes de Hitiaa. - *Troushuaia* n°15, revue du CDS 83.
 NOUGIER, J. (1970) : *Contribution à l'étude géologique et géomorphologique des îles Kerguelen*. - Comité national français des recherches antarctiques.
 SESCRE (Société d'études scientifiques des cavernes de la Réunion) (1996) : *Annales de volcano-spéléologie de la Réunion*, bulletin n°1.
 IGN, carte de reconnaissance 1/50 000 de l'île de la Possession (1 feuille), carte de reconnaissance 1/100 000 des îles Kerguelen (3 feuilles), carte 1/25 000 4460A des îles Saint-Paul et Amsterdam. Cartes géologiques 1/50 000 de l'île de la Possession et 1/200 000 des îles Kerguelen.