

Un gouffre volcanique exceptionnel le Doon Kinnimi (Tchad)



Dans le Trou au Natron, situé à quelques kilomètres du Doon Kinnimi et d'une formation identique. Au fond, la paroi dépasse 1 000 m de hauteur. Ici, le sel, ou natron, qui recouvre le fond du cratère d'explosion.

■ Paul COURBON

Les promotions d'Ingénieurs Géographes et d'Ingénieurs des Travaux Géographiques des années 1950-1960 recevaient à l'ENSG une sérieuse formation en géomorphologie et en géologie, plus étoffée qu'aujourd'hui. Une commission d'experts, dont M. Raymond d'Hollander était le secrétaire, avait élaboré un atlas des formes du relief édité par l'IGN en 1956. Il n'était pas permis à un ingénieur IGN de paraître ignare en ce qui concerne les sciences de la terre et la relation entre la géomorphologie et son rendu cartographique. Cependant, dans le déroulement de leur carrière, la plupart d'entre eux, ont oublié cette formation, faute de la pratiquer ou de s'y être passionnés. Très attaché aux travaux de terrain et à la compréhension des paysages que je traversais, je fais partie de ceux qui en ont gardé le goût. Les lignes qui suivent vont nous conduire dans un site géologique exceptionnel que j'ai découvert grâce à ceux qui, à l'IGN, avaient cultivé cette filière géomorphologique.

Au cœur du Sahara, à mi chemin entre le lac Tchad et la rive libyenne de la Méditerranée, le Tibesti est le plus haut massif du désert africain. D'une superficie proche de celle de notre Massif Central (100 000 km²), il est recouvert sur un tiers de sa surface par un épais manteau volcanique aux formes remarquables. Il culmine à l'Emi Koussi (3 415 m). Sur le bord occidental du massif, l'ensemble volcanique du Toussidé (3 315 m) regroupe une série de phénomènes spectaculaires.

La longue gestation d'une aventure

En 1971, entre deux missions de l'Institut Géographique National, j'avais été chargé par M. d'Hollander, alors directeur de l'ENSG, d'aider J.J. Lebrun pour sélectionner des cartes et des photographies aériennes destinées à une nouvelle édition de *l'atlas des formes du relief*. Faute de crédits, cette édition ne fut pas faite par l'IGN, elle ne vit le jour qu'en 1985, reprise par la maison Nathan. Lors de ce travail, je tombais sur une étude réalisée précédemment par l'Ingénieur Géographe Durand de Corbiac. C'était un magnifique bloc diagramme du Pic Toussidé et du Trou au

Natron, dans le Tibesti avec les photographies aériennes qui l'accompagnaient. Mon sang de spéléologue ne fit qu'un tour : accentué par l'effet stéréoscopique, un extraordinaire gouffre vertical attira mon attention. Les mesures faites lors de l'établissement de la carte lui donnaient une profondeur de 440 m. C'était le plus profond puits connu de la planète, plus profond que le Sotano del Barro au Mexique, exploré par les Texans de l'AMCS (*Association for Mexican Caves Studies*) en 1964 et mesuré 410 m. Ce gouffre, le Doon Kinnimi comme je l'appris plus tard, se trouvait dans une zone difficilement accessible. Les voyages étaient moins faciles qu'aujourd'hui, les grandes

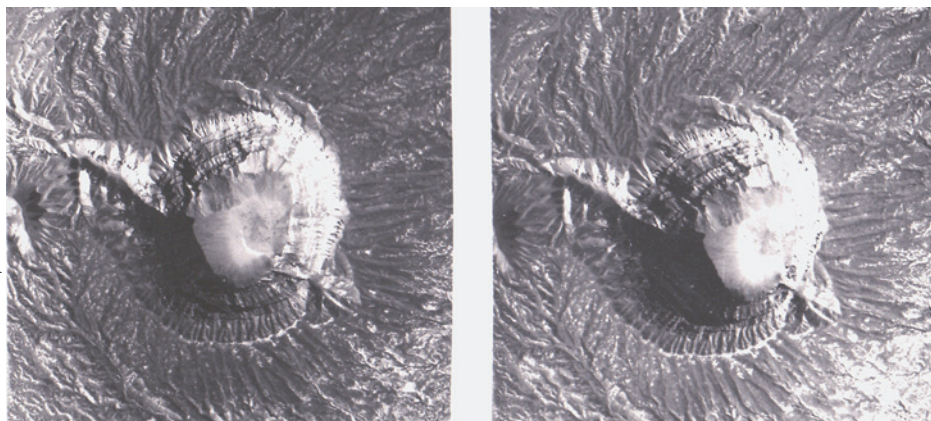


Figure 2. Sur la photographie aérienne, le Doon Kinnimi saute aux yeux. Ci-contre a été monté un couple stéréoscopique avec deux photos prises des deux points de vue différents. Le recouvrement stéréoscopique accentue le relief d'une manière saisissante. Si vous avez un stéréoscope, n'hésitez pas à vous en servir!

► expéditions spéléologiques françaises à l'étranger n'avaient pas encore débuté et, pour moi, cette cavité restait du domaine du rêve.

Pourtant, en 1977, une première occasion m'était donnée. L'aventurier Christian Galissian organisait la première traversée hors piste du Sahara, de l'Atlantique à la Mer Rouge. Saviem lui fournissait sept véhicules, Total avait créé deux points de ravitaillement en plein désert. Le GPS n'existait pas encore et Galissian avait sollicité de l'IGN le détachement de quelqu'un connaissant la navigation saharienne ; je fus retenu parmi les candidats à l'aventure. J'avais branché Galissian sans peine sur le Doon Kinnimi et nous avions 500 m de cordes dans nos bagages. Dans l'Afrique en constante ébullition, Hissène Habré avait fait la

une de la presse. Réfugié dans son fief du Tibesti, protégé par ses guerriers toubous, il avait pris l'ethnologue Françoise Claustre en otage. En février, nous avions attendu une semaine à la frontière nigéro-tchadienne une autorisation qui ne vint jamais et nous contournions le Tchad par les déserts libyens, plus au nord.

En 1988 et 1992, un ami spéléologue, militaire de carrière, Jacques Rieu, faisait deux séjours au Tchad où il put nouer de nombreux contacts. Il avait en mémoire le bloc diagramme que j'avais publié en 1972. Et en 1993, quand avec ses amis caussenards il put monter une expédition, il ne fit aucune difficulté pour m'admettre dans l'équipe. L'expédition se déroulait en novembre-décembre 1994, soit 23 ans après ma découverte "photographique".

Bloc diagramme : d'après M. Durand de Corbiac (IGN)

Photo : Cliché IGN - NF 33 XI, n° 360

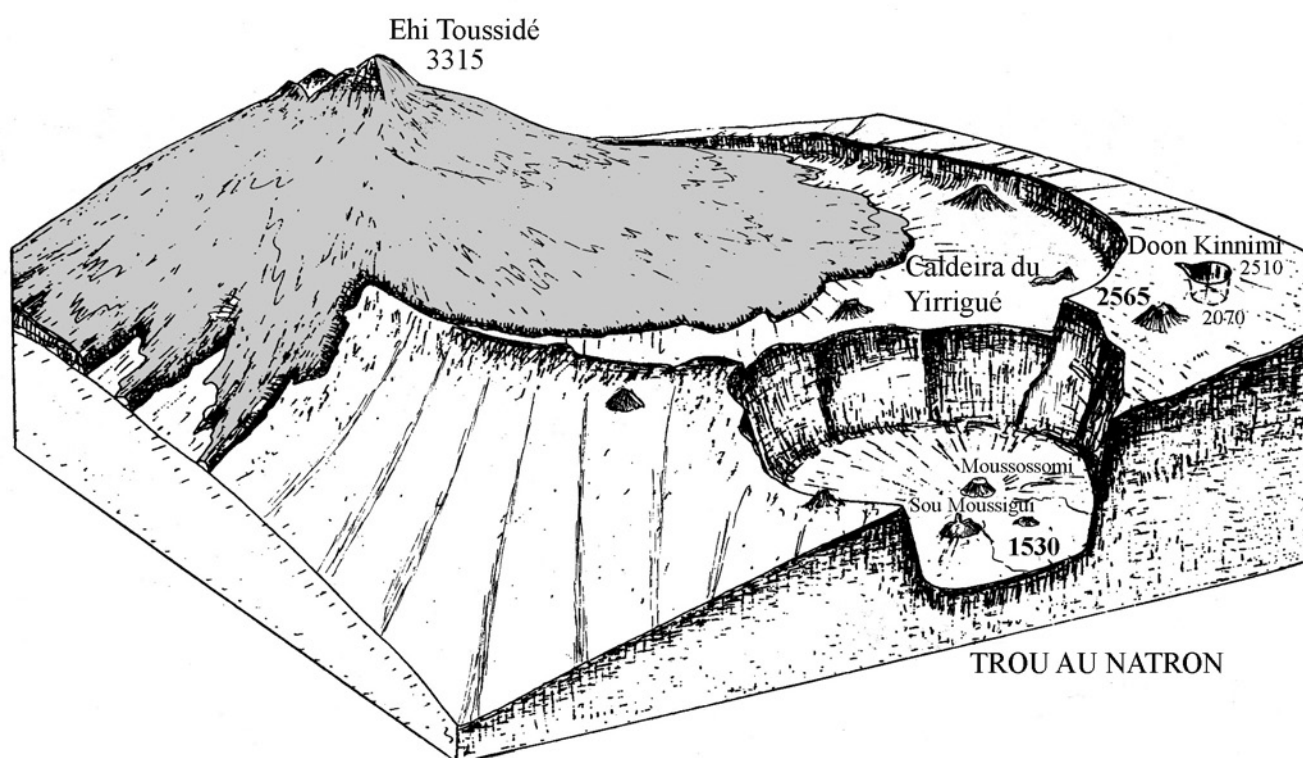


Figure 3. Le travail d'un ingénieur géographe.

Genèse d'un phénomène volcanique complexe

Evidemment, la genèse du phénomène volcanique exceptionnel "Toussidé-Natron" que nous allons visiter ne pouvait me laisser indifférent. Pour amener le lecteur à mieux la comprendre, nous avons dressé ci-après cinq blocs diagrammes plus explicatifs qu'un texte.

- **Phase 1** : Un premier volcan que nous appelons le Pré-Toussidé, s'est formé à l'ère tertiaire, à la fin du miocène ou au début du pliocène. Aujourd'hui, ce qui reste de son cône est composé d'une alternance de laves et de cendre qui correspondent aux diverses éruption. La lave très fluide, du type hawaïen, s'est étalée avec une très faible pente (figure 4).

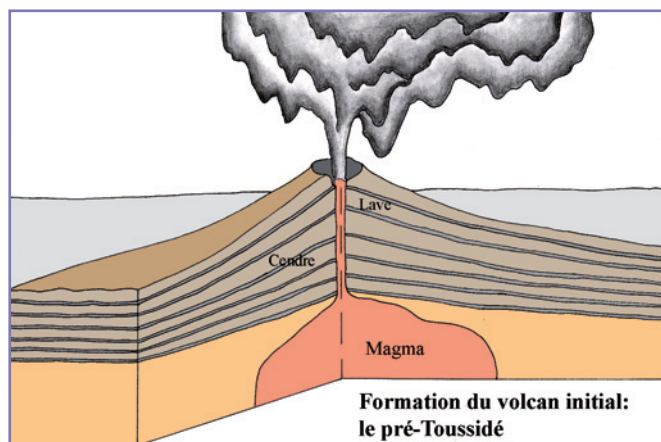


Figure 4. Phase 1, formation du volcan initial qui a aujourd'hui disparu, seule en subsiste la périphérie basse.

- **Phase 2** : Au quaternaire ancien (pléistocène), après la formation du pré-Toussidé, la chambre magmatique s'est rapprochée de la surface, déformant et affaiblissant le sommet du volcan. Lorsque sous la pression du magma le toit du réservoir s'effondre, il se produit une explosion qui génère des fractures circulaires par où s'échappent pierre ponce et cendres en suspension dans les gaz torrides. Cet effondrement crée la vaste caldeira (chaudron en Portugais) du Yirrigué, d'un diamètre de 13 km et d'une profondeur de 2 à 300 m (figure 5).

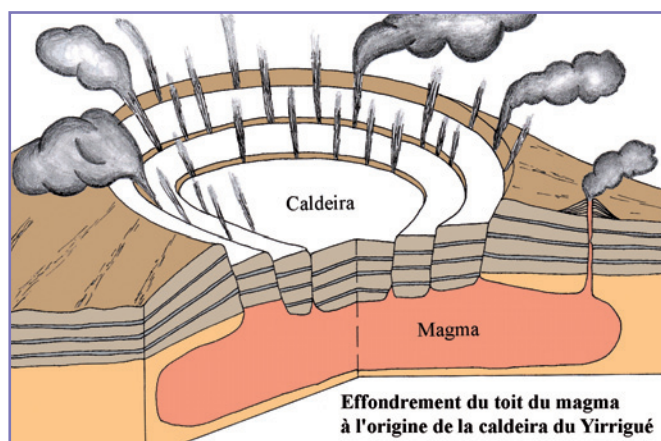


Figure 5. Deuxième phase.

- **Phase 3** : La formation du Trou au Natron est toute autre, on peut la dater au quaternaire assez récent. En bordure de la Caldeira du Yirrigué, les infiltrations d'eau ont créé une nappe phréatique. Une nouvelle ascension de la masse magmatique chauffe la roche englobant la nappe qui se transforme en vapeur avec des pressions énormes (figure 6).

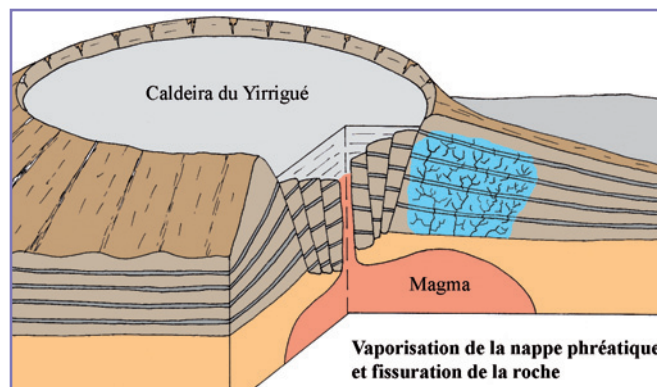


Figure 6. Dans la troisième phase, la formation de la nappe phréatique prépare l'explosion finale.

- **Phase 4** : Quand la pression atteint un niveau suffisant, la vapeur s'ouvre violemment un chemin à travers la roche affaiblie qu'elle fait exploser sur une hauteur de plusieurs centaines de mètres, projetant dans les airs des milliards de tonnes de matériaux (figure 7). La roche pulvérisée forme surtout des cendres et des petits fragments ; les gros blocs sont relativement rares. On peut cependant penser que le Trou au Natron s'est formé en plusieurs explosions : d'une part sa forme comporte plusieurs lobes et d'autre part, on retrouve deux niveaux dans la caldeira, où la présence de diatomées indique l'existence ancienne d'un lac.

D'un diamètre de 5 à 6 km et d'une profondeur comprise entre 720 et 1035 m, suivant les accidents de sa lèvre, le Trou au Natron a un volume de 25 milliards de M3 (20 fois le barrage de serre Ponçon). Ce n'est pas la plus vaste caldeira du monde, mais certainement la plus profonde. Quelques kilomètres à l'est le Doon Kinnimi est d'une formation identique, mais avec un volume 100 fois inférieur, il fait figure de nain !

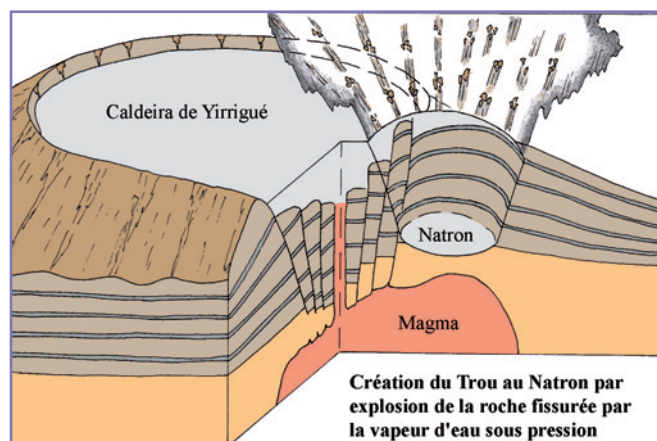


Figure 7. Phase 4, l'explosion finale !

- **Phase 5 :** Dans la paroi de la Caldeira du Yirrigué, le magma finit par trouver un chemin pour former le Toussidé actuel. En même temps, plusieurs petits volcans se forment au fond du Natron (figure 8).

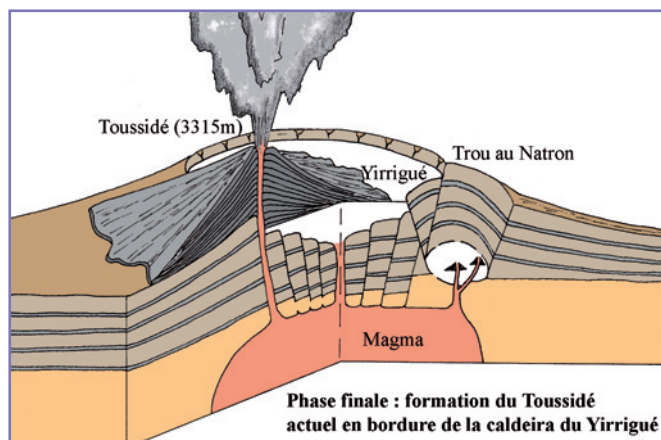


Figure 8. Dernière phase correspondant à l'état actuel (bloc diagramme figure 3). On note la formation de petits volcans, comme celui visible figure 1 au fond du Natron.

Complications africaines

En majeure partie désertique, le Tchad est l'un des pays les plus pauvres du monde. Par les connaissances de Jacques Rieu, nous trouvons un logement spacieux à N'jamena, la capitale, où nous pouvions préparer l'expédition. Dans ce pays sinistré économiquement, où les carnets de chèque n'existent plus et où il faut payer cash, le plus dur fut de trouver la location de trois véhicules tout-terrain ; l'accès au Tibesti se fait par 1500 km de mauvaises pistes. Mais, quand nous arrivâmes à des passages difficiles, il s'avéra que l'un des trois véhicules loués n'avait que deux roues motrices ! Cela nous valut de longues séances de pousse et de désensablage (figure 9) !

Le troisième jour, nous arrivions à Zouar, l'avant-poste du Tibesti ; là nos passeports étaient gentiment confisqués par les autorités tchadiennes. Tibesti, région montagneuse rebelle, où les remuants Toubous défient constamment le pouvoir ; la semaine précédente, une embuscade avaient fait



Figure 9. Quand un 4 x 4 n'a que deux roues motrices !



Figure 10. Rencontre africaine...Les passagers sont en haut !



Figure 11. En chemin, l'un des nombreux vestiges de l'invasion et de la déroute libyenne de 1987, un tank abandonné avec toutes ses munitions intactes. Symbole de l'instabilité africaine.

quatre morts dans les troupes gouvernementales. Dix-sept ans après Hissène Habré, le désordre perdurait. Afrique, pourtant si sympathique et attachante, es-tu condamnée aux guerres et aux désordres perpétuels liés aux luttes pour le pouvoir et à une pauvreté qui les exacerbe ? Pauvreté liée à une explosion démographique incontrôlée et que personne n'essaye de réduire. Mais qui en parle ? Cette explosion fait partie des prochaines catastrophes écologiques, elle sera pire que l'affaiblissement de la couche d'ozone.

Il y a là un silence général, même chez les médecins sans frontières. Arthus Bertrand se tait lui aussi, cela sort du cadre de ses belles images aériennes et il est politiquement incorrect de l'exprimer clairement.

Zouar abritait une importante garnison, supérieure en nombre à sa population : 800 soldats tchadiens bénéficiant de l'assistance technique de huit militaires français commandés par le capitaine Tor. Ce sont ces huit militaires qui nous accueillirent pendant dix jours. Dix jours durant lesquels nos déplacements libres furent limités à 10 km autour du village. Heureusement, cette région très belle réservait de nombreux lieux de visite. Pourtant, au bout de quelques jours, cette attente commençait à peser sur l'ambiance. Après une semaine, Jacques Rieu et quatre autres équipiers prenaient la décision de repartir vers le sud avec deux véhicules, tandis que les quatre autres membres de l'équipe restaient à Zouar. Les partants allaient vers l'Ennedi où de très beaux paysages désertiques et des grottes les attendaient. En fait, Jacques Rieu s'était sacrifié, c'est lui qui



Figure 12. Paysage désertique non loin de Zouar, avec un phénomène d'érosion éolienne.

débloqua la situation. A son passage à la préfecture de Faya, il réussit à convaincre les autorités de laisser les quatre membres restés à Zouar, d'aller au Natron sous escorte militaire. Par la suite, cette scission en deux groupes créera un malaise et des rancœurs dans l'équipe.

Prise de contact

Ce mercredi 16 novembre 1994 à 11 heures, nous touchons au but ! Nous sommes tous fascinés par le Trou au Natron, dont le spectacle grandiose nous coupe le souffle et nous



Figure 13. Sponsoring oblige, descente en parapente dans le Trou au Natron, quel pied pour Raphaël Moreno !

enthousiasme à la fois. Je le contemple pantelant et silencieux. Raphaël Moreno n'y tient pas et dès que le camion militaire d'escorte nous a abandonnés, les conditions météorologiques étant très bonnes, il décide de décoller en parapente. Les autres iront le chercher au fond du trou. Cette opération prendra six heures.

Moi aussi, la fièvre me dévore, mais pour le Doon Kinnimi encore inviolé. Estimant que j'ai le temps d'aller le reconnaître, je prends les photographies aériennes et pars aussitôt en véhicule avec notre chauffeur Abakar et un garde du corps tchadien. L'échelle 1/50 000 des photographies aériennes ne permet pas de voir tous les détails et l'approche n'est pas aussi simple que je le pensais. Le Doon Kinnimi est à une douzaine de kilomètres de notre campement. Dans un oued, après que je me sois arrêté pour étudier les photographies aériennes, notre voiture refuse de redémarrer. Nous sommes encore à deux ou trois kilomètres de notre but ; laissant le chauffeur Abakar tenter de résoudre la panne, je continue à pied avec notre garde du corps Abdallah et une partie du matériel de descente.

Nous marchons, traversons plusieurs oueds, mais le terrain coupé de multiples ravins n'offre aucune visibilité étendue. Chaque fois que nous atteignons une crête, 200 mètres plus loin, de l'autre côté du ravin, une nouvelle hauteur bouche l'horizon. Au bout d'une demi-heure, nous allons atteindre une nouvelle crête, une de plus. Je ne sais pourquoi, je sens que l'abîme est juste derrière... J'ai bien senti : brutalement, après quelques mètres de marche, le trou immense s'ouvre sous nos pas.

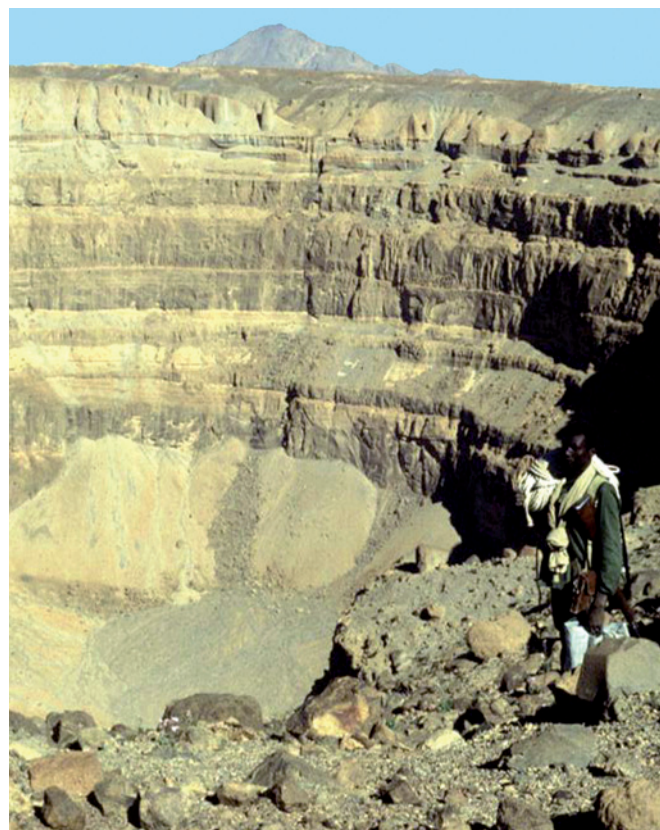


Figure 14. Le Doon Kinnimi : 440 à 490 m de falaises. Le soldat tchadien armé qui m'accompagne.

Je ne suis pas déçu. Je touche à 23 ans de rêve. Ce trou immense, colossal, minéral correspond bien à l'image qu'en donnaient les photographies aériennes. Beaucoup moins vaste que le Trou au Natron (Doon Oreï en dialecte Toubou), il ressemble beaucoup plus à un gouffre avec ses parois verticales bordant 440 mètres de vide. Un gouffre inquiétant, non à cause des ténèbres chassées ici par le soleil, mais, parce qu'il donne l'effet d'un piège énorme dont il serait difficile de s'extirper.

L'exploration

Le lendemain, sponsors de l'expédition obligent, il faut du spectacle ! Raphaël Moreno a pris son parapente, Roger Marcorelles son matériel de prise de vue. Pendant que j'équiperai et commencerai la descente en compagnie de Philippe Cazals, Raphaël décollera si les conditions de vent le permettent.

Tout le monde contemple l'abîme inquiétant. Je sens Raphaël peu enthousiaste à sauter. Il y a beaucoup moins d'espace que dans le Trou au Natron, nous sommes ici en présence d'un vrai gouffre ne permettant aucune erreur. Nous laissons Raphaël à ses hésitations et pendant que Roger cherche un endroit pour filmer, je pars avec Philippe et Koulbé, un autre garde tchadien. Le bord du cratère n'est pas d'un parcours facile. En franchissant une profonde entaille, nous découvrons des caches toubous datant de la guerre contre la Libye. Après vingt minutes de marche, nous parvenons lourdement chargés à l'endroit choisi.

Il nous faut tout d'abord descendre 60 mètres de dénivellation dans un éboulis de cendres très instables et croulantes. Il faut prendre garde de ne pas se laisser entraîner, car il y a en dessous 350 à 400 mètres de falaises. Nous arrivons enfin au bord de l'abîme. Quel beau vide, quel spectacle enivrant. Je passe sur les commentaires enthousiastes proférés à ce moment par le méridional que je suis !

Le départ n'est pas fameux. L'éboulis de cendre arrive à ras de la falaise. Heureusement, 20 mètres en retrait, se trouve un bloc de plusieurs tonnes auquel j'amarre nos agrès. Le rocher n'est pas extraordinaire. Ce n'est pas le basalte dur



Figure 15. Les 50 premiers mètres du gouffre et les pièges d'une cendre en équilibre.



Figure 16. Spitage dans une roche médiocre.



Figure 17 Pas de froid, ni de boue, ni d'obscurité, pas de combinaison, rien à voir avec la spéléologie alpine !

que j'ai déjà vu en France, Mais, une rhyolite assez friable où le spit pénètre facilement (photo). A plusieurs reprises, je préfère planter dans des fissures les longs pitons que je me réjouis d'avoir pris.

La descente n'est pas très rapide. Nous sommes rarement suspendus dans le vide, mais contre une paroi verticale dont il faut nettoyer les paliers au fur et à mesure de la progression. Et puis, le spectacle me donne tellement de plaisir que j'ai envie de le faire durer ! La verticale la plus longue fait 70 mètres. Ces verticales correspondent à des lits de roche dure, Chaque palier correspond à un changement de strate. Parfois, on passe directement d'une couche dure à une autre et le palier est restreint. D'autres fois, la couche dure fait place à une nappe de cendres plus ou moins épaisse, ce qui donne un grand palier incliné et ébouléux.

Un dernier à pic de près de 100 mètres, coupé par une minuscule corniche et nous atteignons le fond convoité. En



Figure 18. Le fond plat et l'herbe à odeur de charogne.

bas, personne. Raphaël n'a pas sauté, quant à Roger, va-t-il se décider à nous rejoindre ? La paroi étant équipée, il ne lui faudrait que 30 à 40 minutes pour descendre. Mais, différemment de ce que nous pensions, la voix ne porte pas et nous avons beau crier, aucune réponse ne nous parvient.

En attendant, nous allons faire un tour dans le fond du cratère. Il est tapissé de galets de pierre ponce de quelques centimètres de diamètre. Leur couleur, variée, va du bleu

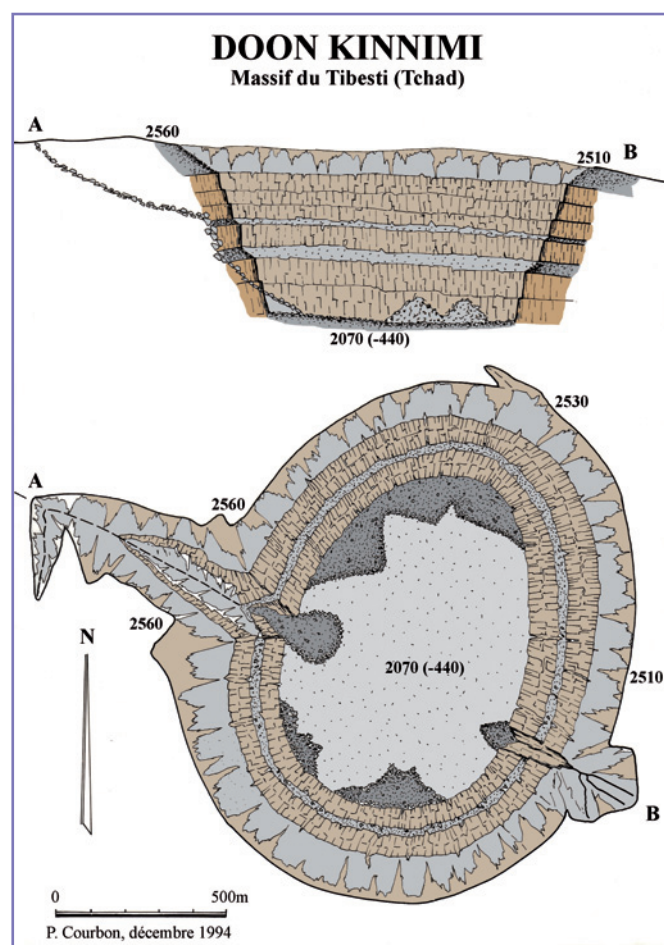


Figure 19. Topographie du Doon Kinnimi, -440 par rapport au point bas de l'orifice et -490 par rapport au point haut.



Figure 20. Revenant de Bardaï, l'escorte militaire va nous ramener sur Zouar.

clair à l'ocre, en passant par le rose et le gris. Sur 900 mètres, nous ne retrouvons que ce revêtement épais d'où émergent quelques herbes à l'odeur de charogne.

Je continue jusqu'au bas du ravin ouest, encombré de grandes coulées d'éboulis. Ce que j'avais vu d'en haut m'est confirmé. A mi-pente, il y a cette zone plus verticale avec des blocs instables en surplomb qui doivent poser des problèmes de franchissement. Nous faisons demi-tour pour retrouver notre corde au pied de la paroi, à la limite de l'ombre et du soleil qui commence à baisser. Philippe démarre la remontée le premier. A mon tour de partir, adieu Doon Kinnimi ! Je me sens triste. Comme souvent, j'éprouve une sorte de déception et d'insatisfaction au moment précis où un rêve vient de se réaliser. Comme si l'homme avait besoin de rêve et non de réalité ! Notre méthode est au point et nous faisons la course avec le soleil couchant dont la ligne d'ombre nous accompagne.

Enfin, nous rejoignons Koulbé qui, fusil à la main, nous a attendus là-haut à l'abri d'un rocher. Nous l'admirons, car à 2500 mètres d'altitude, il souffle un vent glacial. Mal équipé d'un mauvais treillis, il a du souffrir. C'est fou ce que ces pauvres militaires tchadiens sont stoïques.

Le surlendemain matin, une escorte militaire revenant de Bardaï nous ramène vers Zouar. On nous y apprend que dix kilomètres au nord de notre campement, un accrochage avec les rebelles toubous a fait cinq morts. ●

Bibliographie

I.G.N., 1956 *Atlas des formes du relief*, Ed. IGN.

B. GEZE, H. HUDELEY, P. VINCENT, Ph. WAGRENIER, 1959 *Bull. Volcanologique de l'Union Géodésique Internationale*, série II, tome XXII.

Pierre VINCENT, 1963 *Les volcans tertiaires et quaternaires du Tibesti occidental et central*, BRGM, Orléans, Mémoires n°23.

Paul COURBON, 1972 *Atlas des grands gouffres du monde*, compte d'auteur (Epuisé), p. 54

Paul COURBON, 1995 *Les phénomènes volcaniques du Toussidé et Doon Kinnimi, Tibesti terre interdite*, Société européenne des explorateurs, pp. 25-28, 29-33.