

# Récentes impressions de voyage

Autor(en): **Termier, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **109 (1928)**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90364>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Récentes impressions de voyage

par

PIERRE TERMIER (Paris)

Mesdames, Messieurs,

L'un des grands attrait des sciences naturelles, c'est qu'elles nous suivent partout, ne nous quittent jamais. *Haec studia* — disaient les Latins — *Haec studia nobiscum peregrinantur, rusticantur*. Oui, elles sont avec nous dans nos heures de loisir, à la campagne, à la montagne, sur la plage reposante et bienfaisante d'un lac ou d'une mer, et même dans nos plus lointaines pérégrinations. Quand nous avons traversé l'Océan, nous les apercevons dès l'entrée du port, nous les apercevons qui nous attendent au débarcadère, fraîches toilettes et claires ombrelles pour attirer du plus loin possible et réjouir plus tôt nos regards; et les voici toutes souriantes, aussi gracieuses sur ce rivage inconnu, américain, indochinois, australien, polynésien, aussi gracieuses que dans nos laboratoires de la vieille Europe.

Aucune de ces fidèles compagnes n'a la fidélité de la géologie, et telle est la raison pour laquelle les géologues sont les plus heureux des hommes. Aucune science ne prête plus de charme à la promenade ou au voyage. C'est que tout paysage est géologique, même le plus simple: derrière le rideau d'arbres ou les maisons du hameau, le long des berges de la petite rivière, ou sur la pente de la colline, un monde géologique apparaît à l'initié, un monde indéfiniment élargi dans l'espace, indéfiniment approfondi dans le temps — car l'œil du géologue a l'étonnant privilège de voir le prolongement, l'enracinement du présent dans le passé. En haute montagne, et quand ses compagnons sont attentifs seulement à la beauté des cimes, aux jeux de la lumière et de l'ombre, à l'éclat des champs de neige, le géologue songe à la mer qui s'étendait ici même, jadis, bien avant que la montagne fût; en plein océan, et quand les autres passagers s'absorbent dans la contemplation de l'immense étendue marine et du ciel plus immense encore, le géologue songe que cette mer n'a pas toujours existé, que ses fonds

et ses rives ont une histoire incessamment changeante, et, ce qui l'occupe, lui, pendant les lentes heures de la traversée, ce ne sont pas les vagues qui jouent sur les flancs du navire, ni les voiles qui passent là-bas, ni les nuages qui dérivent là-haut, c'est la suite des phénomènes constituant la vie cachée, monotone, interminable et pourtant éphémère, du gouffre océanique.

Voilà pourquoi le géologue, le vrai géologue est un voyageur impénitent. L'errance, le vagabondage, lui sont nécessaires, comme au chemineau, comme au troubadour; et plus il est errant et vagabond, plus il devient géologue.

Partant de ce principe, j'ai couru le monde autant que j'ai pu, pas encore assez à mon gré, et, à regarder ainsi défiler devant moi les monts et les vallées, les rivages continentaux et les cortèges d'îles, j'ai eu de grandes jouissances et il m'a semblé que j'apprenais beaucoup.

Laissez-moi, pendant les instants qui me sont accordés, vous exposer — oh! très brièvement — mes dernières impressions d'éternel promeneur. Elles datent de quelques mois à peine; j'ai reçu les unes au cours d'un voyage en Corse; les autres, plus récentes encore, me sont venues de la Tunisie. Les unes et les autres, quand j'essaie de les faire revivre, m'apparaissent baignées dans la douce atmosphère méditerranéenne; au-dessus d'elles, il y a le ciel, profond et pur, qui s'appuie sur l'Apennin, sur les Alpes maritimes, sur l'Atlas; à côté d'elles, il y a des visions de flots bleus et de roches blanches; derrière elles passe la chaîne alpine, la chaîne de montagnes formée pendant l'ère tertiaire, car les monts de Corse, tout comme les monts tunisiens, appartiennent à cette chaîne, et, en parlant de ceux-ci comme de ceux-là, je ne distrairai pas beaucoup vos esprits des Alpes qui nous entourent et qui sont le cadre splendide de la fête d'aujourd'hui.

Vous savez tous que la Corse est une île admirable. Elle a de très grandes montagnes, des rives rocheuses et escarpées et d'autres qui descendent doucement à la mer; de fertiles plaines et de vastes régions incultes, couvertes de maquis; des jardins, des olivettes, des bois de châtaigniers et, plus haut, des forêts de sapins et de hêtres; tous les climats, depuis celui qui mûrit les grenades, les citrons, les oranges, jusqu'à celui qui fait durer les névés et les sources fraîches pendant le cours entier des plus brûlants étés. La Corse! c'est ce parfum spécial répandu autour d'elle et qui, par

bouffées, vous arrive quand, venant de la haute mer, vous approchez des côtes : parfum des cistes et des autres plantes aromatiques. La Corse ! quand vous avez débarqué et que vous pénétrez dans l'île, c'est, à perte de vue, un pays accidenté, vêtu de sombres broussailles, désert, avec seulement, sur une route, un cavalier qui passe. Ou encore, c'est un col de forêt, dans la montagne : des bois à l'infini, aucune âme qui vive, semble-t-il ; mais tout à coup, dans l'énorme silence, la détonation d'une arme à feu ; un petit nuage de fumée bleuâtre sort du couvert des arbres et monte lentement dans le ciel ; puis le silence est accru, la solitude est comme aggravée, parce qu'une vie s'est éteinte. La Corse ! c'est le pays de Colomba et de Mateo Falcone, habité par une belle race, forte, fière et pure, une race qui sait se défendre et qui, dans la rapide transformation et la déplorable uniformisation de la gent humaine, garde presque intacts ses traditions, ses mœurs, ses qualités et, bien entendu, ses défauts. C'est aussi la patrie du plus grand capitaine des temps modernes, sinon de tous les temps. Mais je n'insiste pas sur cela, car je ne veux vous parler que de géologie.

Du point de vue géologique, la Corse se divise en deux parties fort dissemblables : à l'Ouest, comprenant plus des deux tiers de l'île et les sommets les plus élevés, une région de terrains granitiques et de terrains primaires, avec de nombreuses venues éruptives anciennes ; à l'Est, une région moins haute, moins accidentée, faite de terrains plus tendres, faite surtout de schistes cristallins, de ces schistes cristallins fréquemment calcaires que nous nommons, dans les Alpes françaises, les Schistes Lustrés, et qui sont, *pro parte maxima*, des terrains secondaires métamorphiques. On peut appeler la région Ouest Corse *granitique*, ou Corse *hercynienne*, ou Corse *autochtone* : *hercynienne*, parce que, à l'instar des grands massifs cristallins de la zone externe des Alpes occidentales, Mercantour, Pelvoux, Mont-Blanc, Aar, elle est un témoin, un débris de la chaîne hercynienne, de la chaîne de montagnes formée pendant les temps carbonifères et permien ; *autochtone*, parce que ce débris semble n'avoir éprouvé, pendant la formation de la chaîne alpine, que des déplacements tangentiels de très faible amplitude, si on les compare à ceux qu'a subis la région de l'Est. Quant à la Corse de l'Est, ou Corse orientale, il faut lui donner le nom de Corse *alpine*, car nous allons voir qu'elle est un élément des Alpes.

Cette distinction des deux Corses est pressentie depuis plus

de trente ans. Dès 1896, EMILE HAUG proposait de regarder les schistes cristallins de la région orientale comme le prolongement des Schistes Lustrés du Piémont; et dès 1905, JACQUES DEPRAT émettait l'hypothèse d'un traînage de la région orientale sur la région occidentale, hypothèse fondée sur le fait bien curieux, observé par lui, de l'existence, entre les deux régions, d'une large zone d'écrasements, d'une zone où le granite de la Corse occidentale est écrasé ou laminé, et transformé en cette roche granitique un peu spéciale, souvent schisteuse, que mon ami EUSÈBE NENTIEN avait, longtemps auparavant, appelée *protogine*. Les idées se sont précisées en 1908. On a vu alors que, tandis que la Corse occidentale est à peu près autochtone, la Corse orientale a glissé sur elle, de l'Est à l'Ouest; on a vu que la Corse orientale est, comme nous disons, un *pays de nappes*. Jusqu'au printemps de la présente année, je croyais et j'enseignais qu'il y avait, en Corse orientale, deux nappes superposées: l'une formée de Schistes Lustrés, l'autre faite de terrains secondaires et de terrains paléogènes non métamorphiques; à la base de chacune des deux nappes, je voyais une épaisseur plus ou moins grande de granite écrasé, de *protogine*. Vision incomplète et insuffisante, qui a fait place, pendant le récent voyage dont j'essaie de vous exposer les résultats, à un tableau plus complexe, mais infiniment plus clair, tellement clair qu'il me paraît définitif. N'allez pas croire qu'un tel progrès soit dû à mes seules observations; il est dû surtout à la perspicacité de mes compagnons de voyage, tous excellents connaisseurs des Alpes et de l'Apennin. Voici les grandes lignes du tableau.

La Corse orientale comprend quatre unités distinctes, superposées, qui, plus ou moins, se sont déplacées sur la Corse autochtone et déplacées aussi les unes par rapport aux autres. La principale des quatre est formée de Schistes Lustrés, c'est-à-dire d'une puissante série de terrains métamorphiques, calcschistes micacés, marbres ou cipolins, micaschistes divers, *roches vertes*, parmi lesquelles domine la *serpentine*, mais qui comprennent aussi des *gabbros* largement cristallisés et des *diabases*. Le laminage des roches vertes les a souvent transformées en des schistes verts ou violets, à chlorite et à glaucophane. Les Schistes Lustrés de Corse sont vraiment identiques à ceux des Alpes maritimes italiennes, qui prolongent eux-mêmes ceux du Piémont, de la Haute-Uri, du Haut-Queyras, de la Haute-Maurienne, de la Haute-Tarentaise,

du Valais, du Tessin, des Grisons, de la Basse-Engadine, des Tauern enfin. Je tiens tous ces Schistes Lustrés pour une seule et même série *comprehensive* embrassant, sous un même faciès métamorphique, une longue suite de sédiments qui va, probablement sans discontinuité, du Trias supérieur à l'Eocène inférieur, et qui donc est surtout jurassique et crétacée. L'épaisseur de la série, à l'origine et avant tout charriage, était énorme et atteignait certainement plusieurs milliers de mètres. Même aujourd'hui, après réduction par le laminage et l'érosion, les Schistes Lustrés de Corse paraissent avoir souvent bien plus d'un kilomètre de puissance. Les serpentines et les gabbros y forment des amas, de dimensions parfois gigantesques. Les diabases y semblent être, la plupart du temps, des coulées. Aux roches vertes s'associent des jaspes rouges, fréquemment laminés et devenus schisteux, jaspes qui sont des *radiolarites*. Semblable association des radiolarites avec les Schistes Lustrés et leurs roches vertes est connue sur divers points des Alpes, notamment au Monte Cruzeau près de Cesana Torinese, au Chaberton et au Gondran près du Mont-Genèvre, à Cairo-Montenotte. Somme toute, les Schistes Lustrés de Corse prolongent ceux des Alpes; et comme, dans toutes les Alpes, les Schistes Lustrés ont été poussés et charriés de l'intérieur à l'extérieur de l'arc alpin, il est certain, d'ores et déjà, que leur déplacement, en Corse, a été du même sens, donc de l'Est à l'Ouest.

Le déplacement, de l'Est à l'Ouest, de la masse immense des Schistes Lustrés sur la Corse profonde et autochtone, sur la Corse granitique, a écrasé la partie haute de celle-ci et donné naissance à la *protogine*; phénomène qui n'a rien d'inattendu, mais qui atteint ici une ampleur extraordinaire. La largeur de la bande protoginique, je veux dire de la bande de granite plus ou moins écrasé et laminé qui sépare les deux Corses, est habituellement de plusieurs kilomètres; dans cette bande, la masse granitique, devenue stratiforme ou même schisteuse, plonge à l'Est, sous les Schistes Lustrés, et l'inclinaison de la plongée est souvent très forte; le granite de la Corse profonde a subi l'écrasement et le laminage sur une hauteur variable, dont le maximum est de plusieurs milliers de mètres. Qui dit laminage, dit déplacement relatif des diverses parties du complexe laminé. Il y a donc, dans la bande protoginique, des paquets qui ont cheminé beaucoup et d'autres qui n'ont presque pas bougé. La protogine, si elle n'était pas aussi monotone d'aspect,

se décomposerait en un *système d'écaillés*, séparées les unes des autres par des surfaces de glissement ou de friction. L'autochtonie réelle ne commence, pour la Corse granitique, qu'au dessous, ou à l'ouest, de la bande de protogine.

Mais le pays granitique avait, antérieurement à l'avancée des Schistes Lustrés, une couverture sédimentaire, d'épaisseur et de composition variables. Tantôt cette couverture était faite de terrains primaires antérieurs au granite, modifiés par le granite et lardés d'apophyses granitiques; tantôt elle était formée de terrains permians à faciès de *verrucano* — grès vert-pâle ou roses, avec coulées et tufs de porphyres, — puis de Trias, de Lias et de Jurasique supérieur; ailleurs elle se complétait, au-dessus des terrains primaires ou secondaires, par une série épaisse d'assises nummulitiques où alternaient calcaires, grès et schistes. L'avancée des Schistes Lustrés a décollé la couverture sédimentaire de son substratum granitique, en la plissant, l'écrasant, la broyant, la fragmentant de toutes les façons imaginables. La surface de décollement ne coïncide pas partout avec la séparation du granite et des sédiments; elle se tient souvent un peu plus bas, de sorte que la couverture sédimentaire décollée, plissée, disloquée, fragmentée et charriée, montre parfois à sa base une *lame* de granite écrasé, de protogine, qui peut être discontinue, lenticulaire, réduite à quelques mètres d'épaisseur, et qui, un peu plus loin, se renfle jusqu'à plusieurs centaines de mètres. Cet ensemble de la couverture sédimentaire et de sa base granitique décollée de la grande masse protoginique sous-jacente constitue la deuxième unité tectonique de la Corse orientale.

Un fait étrange est la partielle pénétration souterraine des Schistes Lustrés sous l'unité que je viens de décrire. On aurait pu s'attendre à voir les Schistes Lustrés reposer partout *sur* les débris de la couverture sédimentaire qu'ils ont, par leur déplacement irrésistible vers l'Ouest, décollée de son substratum, plissée, froissée, disloquée et charriée; dans toute une région de la Corse, au nord de Corte et jusqu'à Saint-Florent, et même jusqu'à l'extrémité du Cap Corse près de Macinaggio, les Schistes Lustrés, au contraire, sont *dessous*; on voit flotter sur eux des *Klippes*, des lambeaux, les uns très grands, d'autres tout petits, de terrains tertiaires, secondaires et primaires variés, point du tout métamorphiques, avec base de granite écrasé, où l'écrasement a souvent mêlé, en une

brèche à blocs de toutes formes et dimensions, en une prodigieuse *mylonite*, les terrains de divers âges et le granite lui-même. Là où affleure la surface de charriage qui est la base des Schistes Lustrés, c'est la protogine qui se montre, ou bien un terrain primaire, sous cette surface de charriage. D'où la conclusion nécessaire: les Schistes Lustrés en mouvement ont, sur de vastes étendues, arraché complètement ou presque complètement la couverture sédimentaire du pays granitique; ils l'ont balayée devant eux, en la plissant; dans tout un secteur du front de charriage, la couverture ainsi balayée et plissée est revenue sur eux, refoulée en arrière de quelques kilomètres et même de plusieurs dizaines de kilomètres; la masse principale des Schistes Lustrés passait au-dessus de ce pli en retour, de ce paquet refoulé, et s'avancait plus loin sur le pays autochtone. Le maximum d'amplitude du refoulement correspond, semble-t-il, au parallèle de Bastia.

Mais voici la plus importante de nos découvertes du dernier printemps: il y a, dans le Nord de la Corse orientale, près du col de San-Colombano, point culminant de la route de Ponte-Leccia à l'Ile-Rousse, des lambeaux de deux autres nappes, de deux autres unités, complétant, avec la couverture sédimentaire charriée et la nappe des Schistes Lustrés, le nombre total *quatre* que je vous ai annoncé. Ces lambeaux sont conservés dans un synclinal profond du pays de nappes; l'enfoncement les a préservés de l'érosion. La nappe des Schistes Lustrés est une nappe *pennine*; les deux dernières, les deux plus hautes, ont apporté en Corse des faciès *austro-alpins*.

La plus basse des deux montre l'association suivante, très caractéristique aux yeux d'un géologue à qui les Alpes sont familières: des jaspes rouges à Radiolaires, des calcaires blancs, rose-pâle ou vert-pâle, à *Calpionella alpina*, des lits de jaspe noir, des argiles friables analogues aux *argille scagliose* des géologues italiens, enfin des roches vertes et parmi elles des coulées de diabases présentant souvent la structure en oreillers ou en boules, la *pillow structure* des géologues anglais, avec développement fréquent de *variolite* à la surface des oreillers; cortège qui, dans les Grisons, caractérise la *raetische Decke* de GUSTAV STEINMANN, ou la *Margnadecke* de RUDOLF STAUB, équivalent probable de la *nappe de la Dent-Blanche* d'ÉMILE ARGAND; en un mot, la plus basse des nappes austro-alpines, de l'*Unterostalpin* de RUDOLF STAUB.

Au-dessus de cette nappe de type Margnadecke, il y en a une autre où le faciès *radiolarite* du Jurassique supérieur est remplacé par un faciès *calcaire blanc* très analogue à celui du Falknis, et où ce calcaire jurassique blanc est surmonté d'une épaisse série de schistes et de conglomérats avec lits de jaspe noir, un *flysch* spécial qui a tout de suite rappelé à notre compagnon RUDOLF STAUB le flysch mésocrétacé de la Saluverserie des Grisons. Telle est la quatrième unité, la plus haute; elle se distingue nettement de la troisième par l'absence des roches vertes et des radiolarites. Elle appartient encore au système des nappes austro-alpines; elle est sans doute assimilable à la partie haute de l'*Unterstalpin*.

Ainsi la Corse orientale est un pays de nappes alpines; elle mérite d'être appelée Corse *alpine*, tandis que la Corse occidentale est, à proprement parler, la Corse *hercynienne*. Dans l'empilement de nappes qui constitue la Corse alpine, on distingue très bien une nappe pennine, faite de Schistes Lustrés, et deux nappes plus hautes où les faciès sont austro-alpins. L'ensemble de ces nappes a cheminé de l'Est à l'Ouest, par dessus un substratum autochtone qui n'est autre que la Corse hercynienne; celle-ci, sous le poids des nappes qui se traînaient au-dessus d'elle, a été, dans sa partie haute, profondément troublée. La couverture sédimentaire qui cachait le granite a été arrachée, plissée, disloquée, fragmentée, poussée en avant, balayée et même, dans une vaste étendue, refoulée en arrière sur les nappes en mouvement; le granite lui-même a été écrasé, laminé, découpé en écailles plus ou moins entraînées dans le cheminement général, parfois mélangé mécaniquement avec les débris de sa couverture sédimentaire; et l'immense perturbation s'est étendue, en profondeur, jusqu'à plusieurs kilomètres au-dessous de la base des nappes. Nulle part sur la Terre, les déplacements tangentiels qui sont l'élément principal de l'orogénie n'ont été accompagnés d'un tel cortège de déformations et d'écrasements. *La Corse demeurera le pays des mylonites.*

Deux conclusions découlent de ce rapide exposé, l'une et l'autre fort importantes pour la géologie générale.

D'abord, la chaîne des Alpes, que nous suivons sans peine depuis le Danube jusqu'aux côtes ligures, se prolonge au Sud par la Corse orientale, s'infléchit vers l'Est un peu au-delà de Corte, se cache sous les eaux de la mer Tyrrhénienne, contourne la Sardaigne par l'Est, puis par le Sud. Si nous pouvions scruter le fond

des grands abîmes méditerranéens, nous verrions certainement les Alpes, ayant ainsi contourné la Sardaigne, remonter un peu vers le Nord, reprendre, à peu de distance de Minorque, la direction de l'Ouest—Sud—Ouest, et sortir des eaux sur le rivage espagnol pour former la Sierra Nevada et courir tout droit à l'Atlantique. Le massif hercynien corso-sarde que je proposais autrefois d'étendre jusqu'à Melilla est, en réalité, séparé de l'Afrique par les Alpes; il est tout entier à l'*extérieur* des Alpes; il est l'homologue parfait du Mercantour, du Pelvoux, du Mont-Blanc, du massif de l'Aar; peut-être a-t-il été l'origine de petites nappes, du style des nappes helvétiques; en tout cas, il a été partiellement recouvert par les nappes alpines, poussées sur lui de l'Est vers l'Ouest ou du Sud vers le Nord.

Deuxième conclusion: l'étonnante persistance de certains faciès dans la lointaine préparation de la chaîne alpine. Voilà bien longtemps — un quart de siècle environ — que je dis partout et enseigne que le trait vraiment caractéristique des Alpes est l'ensemble des Schistes Lustrés et de leurs Roches vertes; nous le suivons maintenant, cet ensemble, depuis le col du Katschberg, à l'est des Tauern, jusqu'à la Sierra Nevada, en passant par la Corse; il correspond à un *géosynclinal* démesuré, le type, à coup sûr, du géosynclinal, où, depuis des temps très reculés, s'élaboraient, continues ou presque continues, d'épaisses séries sédimentaires, monotones déjà et *compréhensives* avant tout métamorphisme, devenues plus monotones encore et d'aspect plus compréhensif par le métamorphisme qui, à une époque certainement récente, les a envahies. Dans l'ensemble en question, l'épisode des Roches vertes me paraît avoir été contemporain du Jurassique supérieur ou du Crétacé inférieur, en raison de sa connexité indubitable avec la formation des radiolarites. Mais le faciès Schistes Lustrés — Roches vertes n'est pas le seul qui ait persisté le long des Alpes; voici que l'on retrouve en Corse des faciès incontestablement austro-alpin, des faciès semblables, identiques même, à quelques faciès des Grisons, à ceux de la Margnadecke et de la Saluverserie. N'est-ce pas une chose confondante pour l'imagination, ces fosses maritimes allongées, dirigées comme les Alpes futures, où les conditions de dépôt demeurent identiques sur 600, 800, 1000 kilomètres de longueur, et dont les sédiments, façonnés en nappes, marqués et numérotés si je puis dire, viendront ensuite prendre leur place, chacun sa place, dans l'accumulation fantastique des plis couchés superposés?

Où sont aujourd'hui, à l'est de la Corse, les emplacements originels, les racines de nos trois nappes? Où passent, en profondeur, dans la profondeur autochtone, la large bande d'où sont surgis les Schistes Lustrés et les bandes plus étroites d'où sont sorties les nappes à faciès austro-alpins? A cette question, nous ne pouvons pas encore répondre, parce que nous ignorons jusqu'à ce jour les véritables relations de l'Apennin et des Alpes; c'est le problème de demain. Je dis demain, car la solution m'en semble prochaine. Il y a, à l'île d'Elbe, une nappe de Schistes Lustrés, avec serpentine, surmontée d'une nappe non métamorphique qui contient radiolarites et roches vertes; cela m'incline et même m'oblige à admettre que l'île d'Elbe se rattache à la Corse et donc aux Alpes. La séparation Alpes-Apennin passerait plus à l'Est, dans l'étroit intervalle Elbe-Toscane. LÉOPOLD KOBER pense que cette séparation est un *axe d'éventail*, un *orogène* comme il dit, de part et d'autre duquel les déplacements tangentiels sont inverses; ici, comme en Ligurie et comme tout le long du *bord alpino-dinarique*, l'orogène serait violemment serré, serré jusqu'à n'être, au voisinage de la surface actuelle du sol, qu'une *cicatrice*. Les racines des nappes seraient écrasées dans cette cicatrice; la nappe à faciès Margnacke aurait jailli de la cicatrice et cheminé dans les deux sens: alpine à l'île d'Elbe et en Corse, où elle va de l'Est à l'Ouest, elle est apennine en Toscane et dans l'Apennin septentrional, ou elle s'est traînée de l'Ouest à l'Est sur le pays dinarique. Je penche vers une autre solution, analogue à celle que, JEAN BOUSSAC et moi, nous avons proposée en 1911: les Alpes séparées de l'Apennin par un *coin* de pays dinarique montant souterrainement *de dessous* l'Apennin et s'avancant *au-dessus* des Alpes; à ce coin dinarique appartiendraient les nappes profondes de la Toscane et de l'Apennin septentrional, qui ne sont sans doute que de courts replis; le coin aurait percé le pays alpin un peu à l'Ouest de Gênes, et non pas à Savone comme nous l'avions cru et comme nous l'avons dit. Le massif granitique de Savone, le *massif cristallin ligure*, interprété par nous comme l'affleurement du coin dinarique, n'est probablement qu'un anticlinal secondaire issu de ce coin; peut-être aussi n'est-il qu'un anticlinal du système alpin, anticlinal couché jusqu'à l'horizontale, homologue du Mont-Rose et du Grand-Paradis, ainsi qu'EMILE ARGAND l'a figuré sur ses admirables coupes de 1912; homologue, mais avec un écrasement bien plus énergique. A la

question que je posais tout à l'heure je répondrai donc provisoirement ceci : à l'est de la Corse, les racines des nappes corses sont sous l'Italie, sous cette partie du pays dinarique qui affleure, en Toscane, dans les *fenêtres* de la nappe ligure ; plus au Sud, ces mêmes racines tournent à l'Ouest, passent sous les flots de la mer Tyrrhénienne et s'en vont entre Sardaigne et Sicile. Nous préciserons tout cela l'an prochain, s'il plaît à Dieu.

Mais quittons la Corse, non sans quelque regret, et, dans un rapide esquif, navire ou aéroplane, cinglons vers l'Afrique septentrionale. Déjà dans l'air marin s'est dissipée l'odeur des cistes. La Corse d'abord, la Sardaigne ensuite s'effacent à l'horizon du Nord. Voici les côtes de Tunisie, avec leur bordure de dunes aux sables de couleur fauve, et, derrière cette ceinture rougeâtre, tout un troupeau de petites montagnes, bleues ou grises, ondulant sur le fond clair du ciel. Nous avons largement dépassé les vraies Alpes ; les montagnes que nous voyons maintenant font encore partie de la chaîne tertiaire, mais ce sont montagnes du pays dinarique ou africain, de cette Gondwanie — pour parler comme EMILE ARGAND — de cette Gondwanie dont l'irrésistible avancée vers le Nord a plissé, puis façonné en nappes, les sédiments des fosses géosynclinales, et dont le bord, par réaction, s'est lui-même plissé en un long faisceau de plis, le faisceau de l'Atlas.

Tectoniquement parlant, il y a deux Tunisies : la première n'est pas plissée, elle est en dehors et au sud de l'Atlas ; c'est la Tunisie du Sud ; la deuxième est plissée, elle appartient à l'Atlas, elle est l'ensemble de la Tunisie centrale et de la Tunisie septentrionale. Entre ces deux Tunisies, pas de démarcation nette. Large de 300 à 400 kilomètres, le faisceau tunisien de l'Atlas atténue graduellement du Nord au Sud l'intensité de son plissement, à la façon d'une mer dont la houle s'apaise dans le sens où va le vent ; et peu à peu, à partir de Matmata, ou à partir du bord nord du Chott el Djerid, s'établit le régime non plissé, le régime tabulaire, le régime saharien.

Du pays tabulaire, de la Tunisie du Sud, je ne dirai qu'une chose : le Trias y est visible sur de grandes étendues, supportant le Jurassique qui, lui-même, supporte le Crétacé. Ce Trias est formé à sa base de grès blancs ou rouges, en son milieu de calcaires et de dolomies, à son sommet d'un puissant étage gypseux. Encore qu'on n'y voie nulle part, aujourd'hui, affleurer d'impor-

tante masse de sel, il est certainement salifère; c'est à lui qu'est due la salinité des eaux de la région, eaux phréatiques de la plaine, eaux artésiennes jaillissant spontanément dans les chotts ou amenées au jour par les sondages. Le substratum du Trias est inconnu; si l'on voulait le chercher, on le trouverait, sur beaucoup de points, à une profondeur faible. D'après la nature gréseuse de la base du Trias, il est probable que ce substratum est un terrain riche en silice: permien? houiller? silurien? schistes cristallins? granite? on ne sait pas.

Parlons de l'autre Tunisie, la Tunisie plissée, l'Atlas tunisien, l'ensemble Tunisie centrale et Tunisie septentrionale. Les plis y sont de plus en plus aigus et serrés au fur et à mesure que l'on monte vers le Nord. Ces plis affectent les terrains secondaires, le terrain nummulitique et même le Miocène; ils font souvent apparaître le Trias, mais nulle part, sauf au Djebel Haïrech près de Souk-el-Arba, ils n'amènent au jour le substratum du Trias. La direction des plis, Ouest-Est dans la région méridionale, devient peu à peu Nord-Est et même Nord-Nord-Est dans la région septentrionale, avec des torsions locales qui produisent des chaînons orientés franchement au Nord et d'autres orientés Est-Nord-Est.

La grande singularité de ce système de plis est que le Trias n'y apparaît presque jamais à sa place stratigraphique normale. Les affleurements du Trias jalonnent souvent les anticlinaux; mais ils ne se tiennent pas toujours et même ils ne se tiennent jamais longtemps dans les axes de ces anticlinaux; ils s'insinuent dans les étages supérieurs, se glissent par exemple entre deux assises du Crétacé, ou entre le Crétacé et le Nummulitique, percent même la couverture miocène. D'autres se présentent, brusquement et de façon inattendue, loin des axes anticlinaux et même dans les aires synclinales, avec des formes étranges, ovales ou rondes, ou encore allongées et montrant des contours déchiquetés et capricieux. Dans ces affleurements triasiques, l'allure des couches est toujours chaotique et les couches sont toujours plus ou moins écrasées. Les terrains encaissants, près de leur contact avec le Trias, sont disloqués et brisés. Loin du Trias, les complications tectoniques diminuent et la structure est généralement très simple.

Cette allure singulière, presque *éruptive*, des terrains triasiques, a fait que, pendant longtemps et jusqu'en 1896, le Trias a été méconnu et ses affleurements, parfois immenses, rapportés à

des *éruptions boueuses et gypseuses*. Après la découverte de fossiles, il a bien fallu reconnaître que l'on avait affaire au Trias. J'ai alors, en 1906 et 1908, proposé l'hypothèse d'une vaste nappe de charriage, venue de la région méditerranéenne et ayant recouvert la Tunisie septentrionale et la Tunisie centrale, nappe ayant pour terme le plus bas le Trias et pour substratum autochtone une *Tunisie profonde* dont les terrains les plus élevés eussent été d'âge crétacé inférieur. C'était l'époque où, après plusieurs années de lutttes homériques, la synthèse des Alpes triomphait. Les nappes, les grandes nappes, étaient à la mode; en présence d'une énigme tectonique, on pensait à elles, on faisait appel à leur intervention toute-puissante. On ne craignait pas de les multiplier. A un certain moment, en Tunisie, on a parlé d'un empilement de plusieurs nappes posées les unes sur les autres, absolument comme dans les Alpes; mais la proposition n'a pas résisté à un examen attentif.

Aujourd'hui, après les études patientes et détaillées de MARCEL SOLIGNAC, et après les observations que nous avons, cet excellent géologue et moi, faites ensemble en 1926 et au printemps dernier, l'hypothèse du charriage doit être définitivement écartée. La Tunisie n'est en aucune manière un *pays de nappes*.

L'allure singulière du Trias tunisien s'explique aisément si on la compare à l'allure des *dômes de sel* des régions où existent, en profondeur, de vastes et puissantes formations salifères. Signalé peu de temps avant la grande guerre par le géologue allemand LACHMANN, le rôle géologique des *dômes de sel* a été, depuis lors, reconnu et décrit par de nombreux observateurs en diverses contrées du globe, surtout dans le Sud des Etats-Unis, le long de la Gulf's Coast, et en Roumanie. Comme ces dômes ont parfois facilité la migration des hydrocarbures, on se livre, un peu partout, à leur recherche, en s'aidant des multiples méthodes de la prospection géophysique. Tout récemment, on en a découvert deux en Alsace, sous la plaine du Rhin, deux dômes venus de très bas et que rien ne pouvait faire prévoir. En annonçant la découverte du premier des deux, GEORGES FRIEDEL a tracé les grandes lignes d'une explication générale du phénomène. Toutes les fois qu'il y a, dans la profondeur, un étage puissant de sel à peu près pur, je veux dire de chlorure de sodium et de sels alcalins congénères, si cet étage vient à être courbé en anticlinal ou surélevé localement en coupole, l'ascension du sel, ainsi amorcée, continuera par les seules

raisons de la faible densité de ce corps et de sa plasticité. Le sel monte alors vers la surface en soulevant, puis perçant les assises supérieures et poussant devant lui toute une brèche de leurs débris. La forme des montagnes souterraines de sel qui se gonflent et s'élèvent de la sorte est variable, suivant la profondeur d'où elles sont parties et suivant la rigidité et la densité des terrains qui s'opposent à leur ascension. Elle varie de la forme *colonne* ou *piston*, à la forme *lame de couteau* et à la forme *dôme* ou *poire*. Souvent, dans le haut, la masse de sel s'incline, s'incurve, se couche. Latéralement, elle peut donner naissance à des extravasions du sel et des terrains entraînés par le sel, extravasions qui, en Tunisie, logent du Trias, ou du Jurassique, ou du Crétacé, ou du Nummulitique, dans des étages plus jeunes, et jusque dans les formations néogènes ou même quaternaires. Il arrive souvent que, par dissolution, le sel ainsi monté et extravasé disparaisse; mais les débris d'étages qu'il a amenés avec lui ne disparaissent pas et demeurent comme des témoins chaotiques, dispersés et brisés, de ce curieux phénomène. Beaucoup de dômes semblent monter encore et c'est la seule dissolution qui les empêche de dépasser un certain niveau et d'atteindre la surface. Dans les pays de climat très sec, on en connaît qui sortent au jour; et tels sont les *rochers de sel*, ou les *montagnes de sel*, de l'Algérie, décrits depuis près d'un siècle.

Le Trias tunisien, là où il affleure, est partout un peu salifère. Il a dû l'être beaucoup à l'origine, et l'on peut penser qu'il l'est encore beaucoup là où il gît à de grandes profondeurs. Le plissement de ce Trias riche en sel a déterminé son ascension en dômes, sa dislocation, parfois son extravasation. Toutes les singularités tectoniques de la Tunisie plissée s'expliquent sans peine dès que l'on admet cette prémisse. Il ne reste plus que des complications locales, qui peuvent être extrêmes, mais qui ne troublent plus l'harmonie générale du plissement tertiaire dans le vaste pays tunisien.

La conclusion dépasse largement vers l'Ouest la frontière Tunisie-Algérie; elle s'étend sûrement au pays constantinois, même à cette région de Clairfontaine et du Djebel Ouenza où j'avais cru, il y a quelque vingt-trois ans, voir d'irréfutables arguments en faveur du charriage; elle s'étend probablement à toute l'Algérie plissée et aussi à une grande partie du Maroc septentrional, et en

particulier à la région du R'arb. Dans le long différend entre géologues parisiens et géologues algérois au sujet du Trias de l'Afrique du Nord, différend qui a duré plus de vingt années et qui s'est traduit par d'ardentes discussions, ce sont nos confrères d'Alger, qui, d'une façon générale, avaient raison. Leur explication des anomalies était souvent insuffisante et peu vraisemblable, parce que, comme nous tous à l'époque, ils ne connaissaient pas ou connaissaient mal le phénomène du dôme de sel; mais ils avaient raison de considérer le Trias comme monté de la profondeur, tandis que mon hypothèse du Trias charrié, du Trias en *Klippes* ou en débris de nappe flottant sur un pays autochtone et s'encastrant plus ou moins dans leur substratum de hasard, mon hypothèse, longtemps séduisante, n'est plus défendable aujourd'hui. De Gabès au R'arb, dans toute la vaste contrée où le Trias présente les anomalies que j'ai rappelées, l'Afrique française du Nord est un *pays de dômes de sel* et, à coup sûr, l'un des mieux caractérisés qui soient. Cela ne veut pas dire que l'on ne puisse pas y trouver, çà et là, quelques témoins d'un phénomène de charriage; mais le charriage, si charriage il y a, s'avérera comme un fait local et subordonné, et non plus comme le trait dominant de la structure.

Vous pensez bien que, MARCEL SOLIGNAC et moi, nous n'avons pas de gaieté de cœur et sans beaucoup de résistance abandonné l'idée du grand charriage tunisien. Jusqu'à notre dernière tournée, nous avons conservé l'espoir de voir surgir quelque part le substratum du Trias, sous la forme d'une *Tunisie profonde*, faite de terrains plus jeunes que les terrains triasiques. Deux points nous restaient à examiner, deux seulement, où l'espérance semblait encore permise: le Djebel Haïrech, près de Souk-el-Arba; le Djebel Ichkeul, entre Bizerte et Mateur; deux montagnes à l'aspect singulier, qui, de loin, ne ressemblent ni à la contrée qui les entoure, ni à aucune autre montagne de Tunisie. Nous y avons couru pleins de désir et d'enthousiasme, comme volaient les Argonautes à la conquête de la Toison d'Or.

L'Haïrech est un massif de terrains primaires surgissant, en coupole, de dessous les terrains crétacés, longue coupole d'apparence homogène, couverte d'un maquis uniforme semblable à un manteau de velours vert; tout autour, une ceinture de collines grises, formant comme une circonvallation, collines faites de Crétacé supérieur que des actions chimiques spéciales ont transformé en

dolomie, en marbre, parfois en minerai de fer. Le terrain de la coupole n'a pas encore livré de fossiles; il présente une alternance de schistes noirs, gris ou verts, et de quartzites, qui rappelle le Silurien de certaines régions de l'Afrique du Nord. Nul doute qu'il ne soit du Primaire, car il est plissé en plis aigus et sinueux, tandis que, sur lui, le Crétacé est transgressif, discordant, et d'allure infiniment plus tranquille. L'absence de Trias, de Jurassique, de Crétacé inférieur entre le Primaire et le manteau de Crétacé supérieur qui le recouvre, semble pouvoir s'expliquer par une longue lacune dans la sédimentation, sans qu'il soit besoin de recourir à une tectonique extraordinaire. L'Haïrech est la seule apparition jusqu'ici connue en Tunisie d'un terrain plus ancien que le Trias; mais il n'y a aucune raison de l'attribuer à une entité tectonique spéciale; il est d'un intérêt stratigraphique puissant, mais il ne témoigne d'aucune anomalie de structure.

Quant à l'Ichkeul, c'est une montagne tellement belle que nous lui avons tout pardonné; oui, nous lui avons pardonné d'être autre que nous ne pensions et de nous avoir déçus. Laissez-moi, pour terminer ma causerie qui n'est qu'une évocation d'impressions de voyage, laissez-moi dresser devant vous l'image de ce Djebel très sombre, enveloppé de mystère, difficilement abordable, malaisé à parcourir. Il n'est pas la *Tunisie profonde* que nous avons espérée; il n'est pas non plus un lambeau exotique apporté d'ailleurs; il est *à sa place*, entouré d'un pays qui est *à sa place* comme lui; mais il constitue un domaine exceptionnel où les terrains secondaires ont subi une transformation chimique, inexpliquée encore, qui les a durcis, dolomités ou marmorisés, domaine que des conditions géographiques particulières, réalisées depuis les temps néogènes, ont ensuite isolé du pays environnant.

Imaginez, un peu au sud du grand et profond lac de Bizerte qui communique directement avec la mer, imaginez un autre lac, plus petit, très peu profond, séparé du premier par des alluvions marécageuses que coupe un chenal sinueux. Dans le chenal passe, avec une vitesse qui varie suivant l'heure du jour, l'émissaire du petit lac. Ce petit lac peu profond, moins salé que la mer, est la Garaat Ichkeul. Sa moitié Sud est un marais plus ou moins noyé l'hiver, quelquefois sec pendant l'été au point que l'on peut le traverser à cheval. Sa moitié Nord est demeurée à l'état de lac: lac aux eaux troubles, lourdes, grises, où le soleil met des reflets

étranges, des tons de plomb fondu, des teintes « maléficiées, pourries » aurait dit HUYSMANS, des incandescences rouges et fauves mêlées de bleu presque noir et de vert éclatant, toute une palette qu'on croirait infernale. Habituellement endormie et immobile, l'eau de la Garaat quelquefois s'éveille sous le souffle d'un vent violent, mistral ou surouet ; elle se plisse alors en vagues méchantes, courant rapidement vers l'un ou l'autre bord. C'est ainsi que nous l'avons trouvée, dans notre double traversée du mois de juin ; et nous croyions voir, le matin, un effort désespéré du génie de la montagne pour nous repousser loin d'elle, le soir la punition de notre témérité.

Au centre de la Garaat, brusquement, surgit l'Ichkeul, montagne abrupte, haute de 250 mètres et, dans ce pays où domine la ligne horizontale, paraissant deux fois plus haute. Les rivages de l'île sont escarpés, souvent inabordables, dominés par des falaises en gradins. Elle est tellement inattendue, cette montagne insulaire, elle est si seule, elle se voit de si loin, elle a pris, grâce aux bois taillis qui la vêtent, un aspect si sévère, si ténébreux, que les Arabes l'ont distinguée depuis longtemps et lui attribuent un caractère sacré. Quelques pauvres tentes animent un peu la rive Sud, du côté du marécage ; le reste de l'île est désert ; un grand nombre de marabouts, aux coupoles blanches ; près des rives, plusieurs hammam grossièrement édifiés autour d'émergences de sources thermales ; sur tout cela une légende, au parfum d'Islam.

Il est arrivé, une fois, que les montagnes, prises d'un beau zèle, se sont mises en route pour la Mecque. Les voilà parties, pèlerines étranges, les unes jeunes, sveltes, presque rapides ; les autres vieilles, lourdes et lentes, les voilà toutes en marche vers le Tombeau du Prophète ! Le pèlerin prudent ne chemine qu'à la lumière du jour ; la nuit, il s'arrête, se repose et tâche de dormir, entre la prière du soir et celle du matin. Mais l'Ichkeul était si pressée qu'elle a voulu marcher la nuit. Alors, rencontrant en pleine obscurité, dans une nuit sans lune, le bord de la Garaat, elle n'a vu ni lac, ni marécage ; elle s'y est embourbée, et, malgré mille efforts, n'a jamais pu en sortir. Elle y sera encore, suivant toute vraisemblance, quand sonnera l'heure des grandes assises où seront jugés les montagnes et les hommes.

Rentrons dans la réalité, presque aussi belle que la légende. Il y a déjà plusieurs années que MARCEL SOLIGNAC a découvert

des fossiles dans les terrains de l'Ichkeul: des *Aptychus* du Jurassique supérieur à la pointe Est de l'île, des *Orbitolines* et une *Bélemnite* de l'Aptien dans le versant Sud. Après notre visite de 1926, nous pensions qu'il y avait encore d'autres terrains, d'âges très différents: d'énormes masses de dolomie étaient rapportées par nous au Trias; et, sur la côte Nord, des marbres blancs nous faisaient songer à du très vieux Primaire. Ce mélange évoquait dans notre esprit l'idée d'une Tunisie extraordinaire et inconnue, d'une *Tunisie profonde* surgissant, en dôme, dans une déchirure, une *fenêtre*, du pays de nappes.

Illusion aujourd'hui dissipée! l'Ichkeul est un bloc homogène. C'est une série sédimentaire, épaisse, à coup sûr, de plusieurs centaines de mètres, allant du Jurassique supérieur au Crétacé moyen, peut-être au Crétacé supérieur. Elle est autochtone. Elle n'apparaît point en dôme. Elle est au contraire comprise dans une aire synclinale. L'énigme qui pèse sur cette montagne est une *énigme chimique*. Les dolomies et les marbres sont du *Crétacé transformé*; et il y a tous les passages entre les assises dénaturées et les calcaires originels. Le durcissement consécutif à la transformation chimique est la cause qui a donné à l'Ichkeul sa physionomie spéciale, vraiment inoubliable, et qui l'a isolée, noire, escarpée, farouche, au milieu d'un estuaire peu à peu ensablé et envasé. Diverses raisons me font croire que cet isolement date de loin. Avant la fin du Miocène, alors que la mer sahélienne s'avancait jusqu'au bord Est de la Garaat, l'Ichkeul se dressait déjà près de la côte, à l'embouchure d'un large fleuve; îlot résistant sur lequel l'érosion n'avait pas de prise; montagne singulière et nonpareille vouée d'avance à toutes les légendes; indifférente au vent de flamme qui souffle du désert, comme aux invasions humaines qui, plus tard, sont venues déferler à ses pieds.

Veillez, Mesdames, Messieurs, me pardonner mon audace. J'ai osé parler longuement, trop longuement, dans cette enceinte, dans cette grande ville que domine un hémicycle de montagnes géantes, j'ai osé parler d'une bien petite montagne, d'une montagne qui se verrait à peine si nous la transportions ici, si nous la déposions sur la rive de votre beau lac. L'Ichkeul, à côté de la Dent du Midi, de la Dent de Morcles, des Diablerets, du Mont-Blanc, quelle plaisanterie! Il est vrai que l'importance des problèmes que pose une montagne ne se mesure pas à son volume;

et vous savez bien qu'il y a, dans vos Alpes comme dans les nôtres, de simples rochers, de modestes collines, desquels peut jaillir une magnifique fontaine de connaissances, si quelque MARCEL BERTRAND ou quelque MAURICE LUGEON vient à les frapper de son marteau.

Je n'ai certes rien fait jaillir de semblable. Mais, peut-être, de cette causerie familière où j'ai essayé de vous communiquer mes dernières impressions de voyage, peut-être garderez-vous un redoublement de sympathie pour les sciences naturelles, une estime plus grande pour la géologie, une nouvelle et ardente curiosité pour les énigmes de la Terre, plus d'amour pour la Vérité. S'il en était ainsi, je serais sûr d'avoir été pardonné et je ne regretterais rien de ma fantaisie.