

Comte DE MONTESSUS DE BALLORE

Directeur du Service sismologique de la République du Chili.

---

# LA GÉOLOGIE SISMOLOGIQUE

---

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

---

Avec une *Préface* de M. Pierre **TERMIER**, Membre de l'Institut,  
et une *Notice biographique* par M. Armand **RENIER**,  
Chef du Service géologique de Belgique.

---

118 figures dans le texte et 16 planches hors texte.



LIBRAIRIE ARMAND COLIN

103, Boulevard Saint-Michel, PARIS

1924

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

On voit quelle variété la combinaison des effets ou des phénomènes épirogéniques et tectoniques peut amener sur les modifications de relief. Il serait sans doute imprudent de prétendre avoir épuisé la série des combinaisons possibles.

#### I. — RANN DE KUCHH, 16 JUIN 1819.

**SOMMAIRE :** 1. Géographie et géologie de l'île de Kuchh et du Rann. — 2. Les tremblements de terre du Kuchh et du Sindh. — 3. La surrection de l'Allah Bund, ou digue de Dieu, et l'affaissement du bassin de Sindree dans le Rann occidental lors du tremblement de terre de 1819.

Le tremblement de terre qui, le 16 juin 1819, fit surgir une longue digue, appelée l'Allah Bund, ou digue de Dieu, en travers du plus oriental des bras du delta de l'Indus est un événement sismique de première importance. L'histoire en est devenue classique grâce aux magistrales descriptions qu'en ont faites Lyell<sup>1</sup> et Suess<sup>2</sup>. Il n'y aurait rien à y ajouter, n'étaient intervenues la découverte et la publication en 1898 d'un levé géométrique exécuté en 1844 par Baker<sup>3</sup> et resté inédit jusqu'alors. Il vint apporter de nouveaux éléments d'interprétation relativement au mouvement géologique concomitant de ce séisme, les géologues précédemment cités ayant ignoré cet important document original.

Tous les explorateurs, généralement des fonctionnaires de l'Inde, qui ont parcouru le pays pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, se sont longuement étendus sur ce tremblement de terre. Mais leurs travaux sont difficilement accessibles. Heureusement Wynne<sup>4</sup> dans sa belle monographie géologique du Kuchh en a extrait tout ce qui est réellement utilisable ici, de sorte que ce dernier travail fournit une excellente base pour l'étude de ce tremblement de terre.

#### 1. — Géographie et géologie de l'île de Kuchh et du Rann. — A l'angle de la massive péninsule hindoustannique et de la côte baloutche

1. *Principles of Geology* (Chap. XXVII. Édition de 1853, p. 459).

2. *La Face de la Terre* (I, 57, Paris, 1905).

3. R. D. OLDHAM. A Note on the Allah-Bund, in the North-West of the Rann of Kuchh (*Mem. geol. Survey of India*. XXVIII, P<sup>o</sup> I. 27, Calcutta, 1900).

4. Memoir on the Geology of Kuchh, to accompany the Map compiled by A. B. Wynne and F. Fedden, during the seasons of 1867-68 and 1869 (*Mem. geol. Survey of India*. Vol. IX. Calcutta, 1872).

le Rann et le Kuchh forment à l'W. de la presqu'île de Gudzerat, à l'E. du delta de l'Indus et au S. du désert de Thar, une des plus



Fig. 40. — Esquisse géologique du Rann de Kutch, d'après Wynne.  
 1, alluvions récentes et sables; 2, Tertiaire supérieur; 3, argile au-dessous du Tertiaire supérieur; 4, Tertiaire avec intrusions basaltiques;  
 5, Nummulitique inférieur; 6, Nummulitique; 7, Jurassique supérieur; 8, Jurassique inférieur: grès, quartzites et basaltes; 9, granite.

intéressantes régions géographiques existant à la surface du globe. Nous décrirons successivement l'île de Kuchh et le Rann, sorte de compromis bizarre entre une surface désertique et une mer inté-

rieure, juste dans les limites nécessaires pour aider à la compréhension du tremblement de terre de 1819.

L'île de Kuchh a ses rivages du Sud et du Nord à peu près dirigés E.-W, tandis que sa triple ossature de collines orientée ainsi dans la moitié orientale, prend la direction S. E. — N. W. dans la moitié occidentale. Ces trois principales chaînes de collines, parallèles entre elles, en forment le relief. Du S. au N., ce sont la Dora Range, la Charwar Range et la Pawaur Range. La Dora Range longe au N. le 23° parallèle ; elle se compose de trapps et son flanc méridional est une bande de Tertiaire supérieur, séparée de la mer par une frange d'alluvions modernes ; plus courte que les deux autres chaînes, elle ne participe point à leur changement de direction vers le N. W. La Charwar Range, formée par les trapps du Jurassique supérieur, est bornée au N. et au S. par des bandes plates de sédiments de la même époque et se termine au Sud, et à une faible distance de Lukput, à l'extrémité occidentale de l'île. Enfin le long du rivage septentrional, ou pour parler plus exactement, au S. du Rann, court la chaîne du Pawaur Range, moins continue que les précédentes, mais constituant une répétition de la Charwar Range quant à sa composition géologique. En de nombreux points des trois chaînes et aussi des deux plates dépressions interposées, accidentées de collines tabulaires isolées, se font jour de puissants dykes de trapps attestant l'état de dislocation du substratum ; cette circonstance est encore accentuée par ce fait que tous les cours d'eau sont transversaux à la triple série de hauteurs.

Longeant de près le 24° parallèle qu'elle laisse au S., une série de quatre îles, beaucoup moins étendues que celle de Kuchh, et dénommées, de l'E. à l'W., Chobar, Bela, Kurreer et Putchum, présentent aussi un arrangement géographique et géologique dirigé E.-W. Composées de trapps du Jurassique supérieur, leurs flancs méridionaux sont des bandes de Nummulitique supérieur qu'auréolent des bandes d'alluvions récentes. Là aussi les pentes méridionales sont les plus douces. Entre Bela et l'extrémité orientale de l'île de Kuchh s'étale celle de Wagur, plus grande que les précédentes et de même constitution.

C'est dans l'île de Putchum que se rencontre le sommet le plus élevé, atteignant 500 m. au-dessus du niveau de la mer. Parmi les autres collines nous signalerons seulement celle de Dhenodur dans

la Pawaur Range et au N.-W. de Bhooj, car il s'est formé une légende d'après laquelle elle aurait fait éruption lors du tremblement de terre de 1819. Cette idée avait pris corps autour de cette invraisemblable affirmation de Mac Murdo selon laquelle il se serait élevé des flammes de son sommet au moment de l'événement, affirmation imperturbablement répétée ensuite par tous les auteurs qui ont voulu attribuer une origine volcanique à ce séisme. Ce volcan fabuleux, comme l'appelle Wynne, est une colline isolée et composée de grès du Jurassique supérieur que couronnent des basaltes; il s'élève de 350 mètres au dessus du Rann.

Le Rann est une singulière surface basse, désertique et marécageuse à la fois, située au N. de l'île de Kuchh et englobant celle de Wagur, comme aussi la série des quatre îles septentrionales. A l'W. il fait le tour de la première pour rejoindre la mer par la Koree, (la branche la plus orientale de l'Indus), tandis qu'à l'E. c'est le golfe, dit de Kuchh, qui lui sert de voie d'accès par un dédale de bras de mer, souvent encombrés de palétuviers et dont le tracé est aussi variable qu'indécis. Le Rann présente un angle aigu au N.-E., là où il reçoit la Loonee, venant des flancs occidentaux de l'Arawali Range. Sa limite septentrionale court à peu près E.-W., et va se terminer sur la Poorana, nom de la Koree supérieure, au N. de la dépression de Sindree et de l'Allah Bund, dont il sera parlé plus loin en détail. Au N. de cette ligne s'étale le désert de Thar ou du Radjputana, sur la rive gauche de l'Indus. Cette même limite septentrionale est accidentée par un remarquable pointement granitique formant l'île de Parkhur en face de l'embouchure de la Loonee.

Le Rann est un désert de boue et de dépôts salins. Son altitude générale est seulement de quelques mètres, de sorte qu'il est facilement inondé par les crues de l'Indus et de la Loonee et aussi par les eaux de la mer poussées vers l'intérieur par les vents du S.-W., surtout en temps de hautes marées. On y distingue des parties plus ou moins basses et d'autres plus élevées moins sujettes à des submersions temporaires, la plus importante d'entre elles étant le Bunnee qui s'étend en direction E.-W. dans l'intérieur de l'archipel. Il fait donc aussi partie de la série déjà signalée de traits géographiques parallèles.

Le Bunnee et les autres surélévations analogues de moindre



importance portent une maigre végétation désertique totalement absente dans les parties plus basses du Rann.

Quand les eaux sont hautes sur le Rann, c'est-à-dire en novembre et décembre, le Bunnee est couvert aussi et alors, malgré les faibles épaisseurs d'eau, la traversée à cheval ou à dos de chameau ne laisse pas que d'offrir un certain danger, les limites entre le Rann et le Bunnee étant fort indécises.

Sur le Rann le dépôt de sels atteint 25 à 75 centimètres d'épaisseur, mais il n'est pas moindre de 90 centimètres à 1 m. 20 dans le bassin déprimé de Sindree. Ces sels ont plusieurs origines : ils proviennent de l'évaporation des eaux de mer qui envahissent le Rann à la mousson, et des rivières qui s'y jettent après avoir traversé des couches salifères décomposées (la Loonee et le Bannas à l'E. et toutes celles du versant septentrional de l'île de Kuchh). Le nom de Rann (Runn ou Rin) est une corruption du sanscrit *Aranya*, ou désert salé, fait qui suffirait à lui seul à en prouver l'antiquité. Une autre preuve que cet énorme dépôt de sel n'est pas de formation récente, historiquement parlant, se tire de ce que son existence n'a pas échappé aux écrivains grecs, qui le connaissaient, dit Wynne, sous le nom d'*Erinos* (autre altération d'*Aranya*).

La similitude que présente évidemment le Rann avec un fond de mer intérieure émergée a été souvent mise en avant ; c'est la conclusion à laquelle sont arrivés Mac Murdo, Burnes, Grant, Blanford et autres explorateurs ou géologues s'appuyant sur l'aspect des lieux et sur de fortes traditions des habitants qui signalent diverses localités comme ayant autrefois servi de ports à la navigation. On relate aussi certaines trouvailles archéologiques militant dans le même sens. La géologie même fournit quelques arguments probants : par exemple, sur le rivage septentrional de l'île Putchum, on voit des traces de dépôts coquillers marins, très récents, qui reposent à l'altitude de 7 mètres sur des couches jurassiques. En tout cas ces traditions et ces trouvailles archéologiques feraient remonter à un passé historique assez lointain, puisque le grand voyageur chinois Hiouen-Tsang, qui a parcouru le Sindh en 641 après J.-C., décrit déjà cette région, dit Suess, comme un lieu bas, humide, et dont le sol est saturé de sel.

La carte marine du Coast Survey montre qu'à 1.600 mètres de distance du rivage méridional du Kuchh la profondeur n'est encore

que de 28 m. et comme d'autre part la plate-forme continentale, avec les dépôts terrigènes, s'étend bien loin vers le S., c'est que ni le relief immergé, ni le relief émergé ne justifient à eux seuls le degré d'instabilité mesuré par les grands tremblements de terre de la région. Il faut donc chercher ailleurs, c'est-à-dire dans l'histoire géologique, les raisons générales de cette sismicité, à première vue anormale.

Or pendant toute l'ère secondaire le Sindh et le Kuchh se trouvent sur le trajet du géosynclinal mozambique et peu au S. de sa rencontre avec le géosynclinal méditerranéen ou himalayen. Aussi la région a-t-elle été le siège de nombreuses vicissitudes en contraste frappant avec la tranquillité dont a joui depuis cette époque la péninsule hindoustannique, fragment sismiquement stable du continent Gondwanien, comme on sait. Au Jurassique inférieur, des stratifications alternées avec fossiles, marins ou terrestres, prouvent des successions d'immersions et d'émersions. Au Jurassique supérieur des restes de fougères du genre *Zamia* nous reportent à une époque terrestre et, précisément, c'est plus tard que se sont déposés, probablement sous mer, les trapps, contemporains de ceux du Dekkan, en discordance sur les couches déjà dénudées antérieurement de ce même Jurassique supérieur. Le Nummulitique, de mer profonde, recouvre ces trapps en concordance. Au contraire, ce sont des dépôts marins, mais d'estuaires ou côtiers, qui se superposent au Nummulitique. La pénétrante conjecture de Blanford au sujet d'une grande faille située au S. de Bhooj en longeant le flanc septentrional de la Charwar Range, a été pleinement confirmée par Wynne, mais on ne saurait lui attribuer un rôle sismogénique basé sur des faits d'observation. En résumé, les causes générales de la sismicité du Kuchh, du Rann et du Sindh résultent seulement des nombreuses et amples vicissitudes géologiques subies par ces territoires depuis le commencement de l'ère mésozoïque, et sans interruption jusqu'à nos jours.

On doit toutefois faire état de ce fait que beaucoup de régions sismiques sont caractérisées par une succession de traits géographiques et géologiques parallèles. Or le Kuchh et le Rann présentent à un très haut degré cette disposition. Ce sont du S. au N. : le rivage méridional ; la Dora Range ; la Charwar Range et la grande faille de son flanc septentrional ; la Pawaaur Range ; le littoral Sud du

Rann ; le Bunnee et l'ossature de l'île Wagur ; le chapelet des îles du Nord, de celle de Chobar à celle de Putchum ; le littoral Nord du Rann.

2. — **Les tremblements de terre du Kuchh et du Sindh.** — Le seul tremblement de terre de la région ici étudiée, qui soit connu avec des détails précis et suffisants, est celui du 16 juin 1819, un peu avant 10 heures. Cette date est préférable à celle du 20, donnée par Lyell, car elle résulte de la relation de Mac-Murdo, alors chargé d'une mission politique dans ces provinces, et d'après lequel des secousses prémonitoires s'étaient fait sentir dès la veille à 19 heures. Les répliques se prolongèrent jusqu'au 20 novembre. L'aire d'extension connue fut considérable, formant un cercle de 1.600 km. de rayon autour de Bhooj, par Pondichéry, Calcutta, Katmandoo et l'Inde du N. W. La mosquée d'Ahmenabad, ville située à plus de 500 km. à l'E. de Bhooj, s'écroula : son érection sous le sultan Ahmad (1411-1443) attestait le long intervalle de temps écoulé depuis un tremblement de terre de violence comparable à celle qui signala le séisme de 1819. A Bhooj, 7.000 maisons furent détruites, depuis le palais du Rajah jusqu'aux humbles habitations construites de mottes de gazon, ensevelissant 1.150 personnes sous les décombres. Anjar, Mangreve et Lukput furent renversées. Aucun des châteaux forts du pays ne resta debout, pas même la meilleure forteresse, celle de Tayra, érigée dans la plaine maritime de l'Ouest. On vit le sol onduler sous l'action des vagues gravifiques et le phénomène des éjections d'eau par des craterlets se produisit en plusieurs points du Rann, en particulier au N. et au N.-E. du bassin de Sindree. Des collines se précipitèrent des masses rocheuses, soulevant des nuages de poussière. Les lits, alors à sec des rivières du Kuchh, se remplirent temporairement par l'éjection de l'eau imprégnant les couches du sous-sol. Des puits d'eau douce se transformèrent en puits d'eau salée et inversement. On est donc là en présence d'un grand tremblement de terre, mais dont le principal intérêt réside dans les importants changements topographiques produits sur le terrain et qui seront étudiés dans le paragraphe suivant.

En 1844 et en 1845 des séries de nombreuses secousses se firent sentir à Lukput, mais il ne semble pas dénué de fondement qu'on leur ait attribué des effets sur le terrain par simple suggestion au



souvenir de ce qui s'était passé vingt-cinq ans auparavant. Une des secousses de 1845 fut accompagnée d'un *maremoto* qui, s'engouffrant par la rivière Korie, vint inonder le Rann à l'E. de la dépression de Sindree.

T. Oldham, dans son catalogue<sup>1</sup> des tremblements de terre de l'Inde, rapporte pour la fin de décembre 893, et d'après deux des plus grands historiens arabes, le séisme qui détruisit, en y faisant 180.000 (?) victimes, le célèbre port de Daibul, situé entre Karatchi et Tatta : en ce temps-là le delta de l'Indus ne s'était pas autant avancé en mer qu'il le fait actuellement grâce aux énormes atterrissements déposés depuis cette époque. Assurément ces anciennes relations sont entachées d'exagération, mais le fait lui-même doit être tenu pour authentique. Le grand voyageur arabe Ibn-Batoutah, qui en 1333 traversa le Sindh jusqu'au port de Lahari, le relate aussi, mais transformé en une légende locale.

A cela seulement se bornent nos connaissances précises sur les tremblements de terre de ces pays, mais on est autorisé à leur ajouter un autre fait de date inconnue, il est vrai, quoique sa réalité soit très vraisemblable, comme l'expose Suess. Brahminabad était, dans le nord du Sindh, une ville vaste et populeuse, construite en briques cuites, maintenant c'est un amas de décombres visité en 1854 par Bellassis. « L'entière destruction de bâtiments très solides, l'absence de traces d'incendie, la manière même dont on a découvert les restes des habitants et des objets qu'ils possédaient, confirme la tradition d'après laquelle la ville aurait été soudainement renversée par un tremblement de terre. »

De tout cela, et malgré le petit nombre des faits connus, la haute sismicité du Sindh et du Kuchh se trouve fortement établie par les désastres qu'on vient de mentionner. Elle est caractérisée par des paroxysmes longuement espacés.

**3. — La surrection de l'Allah Bund ou digue de Dieu et l'affaissement du bassin de Sindree dans le Rann occidental lors du tremblement de terre de 1819.** — Les deux perturbations topographiques d'importance qu'entraîna le tremblement de terre de 1819, et dont

1. A Catalogue of Indian Earthquakes from the earliest time to the end of A. D. 1869 (*Mem. Geol. Survey of India* XIX, Pt 3. Calcutta, 1883).

nous avons à nous occuper maintenant, sont l'affaissement du bassin de Sindree et la surrection de l'Allah Bund.

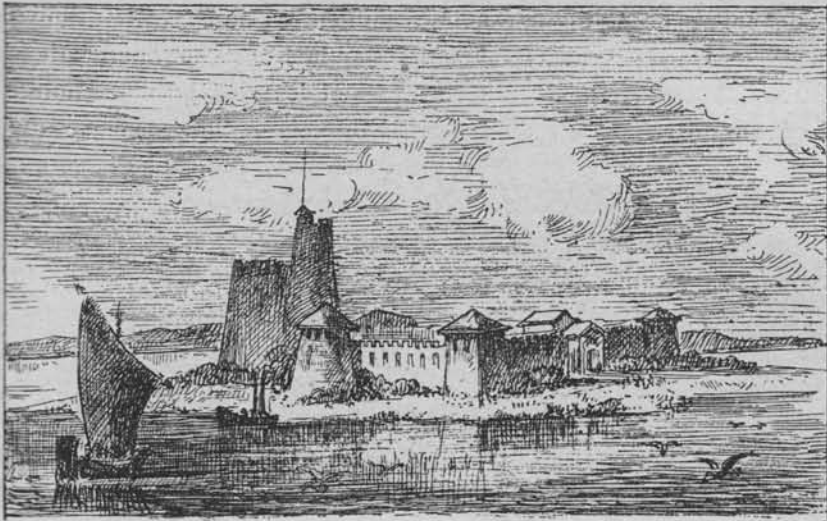


Fig. 41. — Vue de la forteresse de Sindree en 1808 (en haut) d'après le capitaine Grindley (extraite de Lyell). — En bas, ruine de cette forteresse en 1869, d'après Wynne.

A 42 kilomètres environ au N.-E. de Lukput existait alors en plein Rann, et sur la rive gauche de la Korie, le fort de Sindree. Il

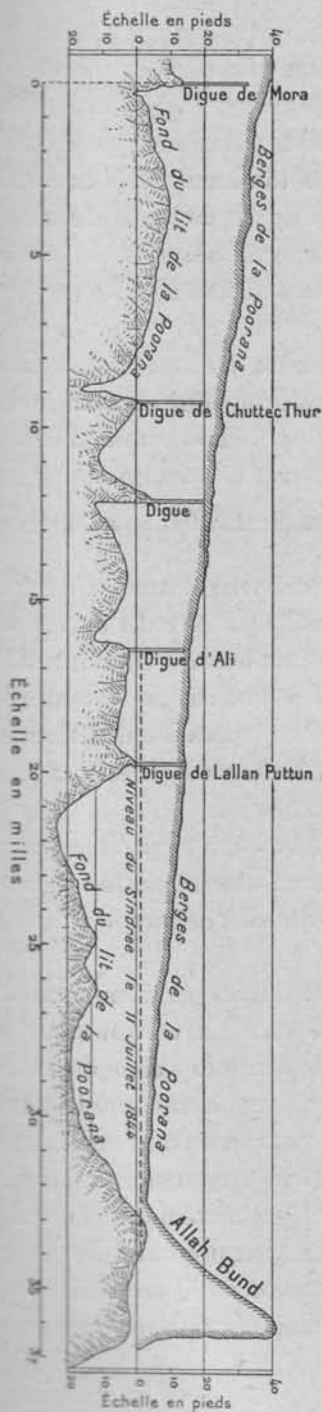
appartenait au Kuchh et servait de poste douanier pour les caravanes venant du Sindh et pour lesquelles il était un point de transit obligatoire. Tout autour du fort, le sol du Rann était dur et sec, mais peu d'heures après le tremblement de terre il fut envahi par les eaux de la mer qui, venues par la Koree, inondèrent le fort à une hauteur telle que la garnison et les habitants du hameau environnant n'eurent que le temps de se réfugier à l'étage supérieur de l'unique tour restée debout, l'inondation s'étendit à quelques 16 km. à la ronde; mais le niveau des eaux baissa rapidement de moitié à la périphérie, tandis qu'elle continua d'envelopper le fort de Sindree avec une profondeur suffisante pour empêcher tout autre mode d'accès que par bateau. Il se forma ainsi par dépression un bassin inondé en permanence, tandis que les parties supérieures du fort émergeaient d'un îlot de faible étendue. En même temps la Koree, jusqu'alors guéable en face de Lukput, cessa de l'être durant plusieurs années, et là où la profondeur était de 30 cm. seulement à marée basse, Burnes trouva 4 m. 50 en 1820. Cette partie du Rann s'était donc affaissée et il fallut définitivement abandonner le fort de Sindree et cette route des caravanes. Ce bassin n'a pas moins de 45 kilomètres dans son plus grand diamètre orienté E.-W.

Ce qui frappa le plus les habitants de Sindree fut d'apercevoir à environ 7 km. vers le N. une longue ligne saillante et bornant dans le sens E.-W. un horizon qui autrefois était indéfini et se perdait dans l'immensité du désert. On reconnut bientôt qu'en travers de la Koree s'était élevée une sorte de digue rectiligne, d'à peu près 6 mètres au-dessus des eaux du bassin déprimé, et qui s'étendait sur environ 90 kilomètres de développement. On lui donna immédiatement le nom d'Allah Bund, ou digue de Dieu<sup>1</sup>.

Les nombreux explorateurs qui, pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, ont visité l'Allah Bund lui ont assigné une hauteur variable, au maximum 6 mètres, parce qu'ils l'ont toujours rap-

1. Jusqu'au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, les habitants du Kuchh cultivaient de vastes rizières dans la Sayra qu'ils irriguaient au moyen de la Koree, et ce territoire fait maintenant partie du Rann. Ayant été vaincus à la bataille rangée livrée en 1762 à Jarra près de Lukput, les habitants du Sindh résolurent de se venger en empêchant l'irrigation de la Sayra au moyen de digues artificielles tendues en travers de la Poorana, ou Koree supérieure; ils durent s'y reprendre à plusieurs fois et ce fut seulement en 1802, après l'érection de la cinquième digue, celle d'Ali, que leur but fut complètement atteint. La Sayra devint dès lors aussi infertile que le reste du Rann, auquel elle fut ainsi définitivement incorporée. Par opposition au travail de l'homme, les habitants du Kuchh appelèrent digue de Dieu celle érigée par le tremblement de terre de 1819 au travers de la Poorana.

Fig. 42. — Profil en long de la Poornana et en travers de l'Allah-Bund, relevés le 11 juillet 1844, par Baker.



portée au niveau des eaux qui en baignaient le pied méridional au moment de leur passage, niveau éminemment variable suivant les saisons, comme il a été expliqué plus haut. La pente méridionale a toujours été décrite comme raide, non abrupte toutefois, et ils sont d'accord pour dire qu'au N. elle se confondait avec le plan horizontal ou presque du Rann. Cependant Baker, capitaine au corps des ingénieurs militaires, prétendit que l'Allah Bund s'inclinait doucement vers le N. à l'époque de son exploration en 1844, mais Wynne, s'appuyant sur la presque unanimité des autres explorateurs, éleva à l'encontre de cette énonciation de fortes objections. La principale se rapporte à la grande inondation de l'Indus qui, en 1826, couvrit le Sindh, le Rann et le Būnee ; les eaux parvinrent jusqu'à l'Allah Bund et s'engouffrant par la coupure correspondant à l'ancien lit de la Koree, se déversèrent sur le bassin de Sindree. Elles auraient donc dû, objecte Wynne, remonter la pente septentrionale de la digue au lieu de s'étaler naturellement contre elle pour aller chercher leur voie par les extrémités orientale et occidentale de l'obstacle. Mais l'original inédit du levé de Baker, retrouvé par hasard en 1898, puis publié par R. D. Oldham, lève de fait l'objection de Wynne. Cet inestimable document assigne une largeur de 7 km. 2 à l'Allah Bund dans le sens méridien ; et sans doute

les eaux débordées de l'Indus en 1826 ont dû approfondir de la quantité nécessaire le lit de la Poorana afin d'éviter de remonter la pente. Ce dernier point n'est d'ailleurs pas une hypothèse gratuite. Sans doute les explorateurs ont signalé à plusieurs reprises l'élargissement progressif de la coupure sous l'influence de causes identiques; mais il a été certainement tout aussi facile à l'inondation de 1826 de se creuser une voie en approfondissant le lit de la Poorana établi dans des alluvions et des dépôts coquillers récents de faible consistance.

Lyell a considéré l'Allah Bund comme un véritable soulèvement; Suess le tient au contraire pour un gradin abrupt de terrain alluvial marquant la limite septentrionale de l'affaissement du bassin de Sindree, sans qu'en arrière se soit produit aucun changement notable. Le levé de Baker résout définitivement le problème et donne raison à Lyell.

Dès lors, l'Allah Bund apparaît comme une flexure, c'est-à-dire un accident tectonique. Il n'est pas non plus interdit de supposer que ce fut le résultat en surface d'une fracture des couches solides profondes, mais que l'incohérence des matériaux sus-jacents a empêché de se manifester avec les bords abrupts d'une dislocation. Mais quoiqu'il en soit, le tremblement de terre n'en est pas moins tectonique quant à l'un de ses principaux effets.

L'autre effet, à savoir l'ennoyage du bassin de Sindree, est une véritable transgression, ou plus exactement une ingression de la mer dans le Rann; c'est incontestablement un effet de caractère épirogénique.

Cet ensemble de faits permet de considérer ce tremblement de terre comme épirogénique et tectonique à la fois, ce qui cadre bien avec une esquisse de l'histoire des vicissitudes géologiques antérieures de la région. L'archipel de Kuchh représente manifestement en effet une terre morcelée, dont la mer a envahi un fragment effondré, le Rann, tandis que les autres fragments restaient en place. Cet événement épirogénique principal ne remonte pas au delà du Tertiaire supérieur, pense-t-on, mais sans préjudice de quelques autres mouvements de moindre importance au Quaternaire. Ainsi le mouvement épirogénique de 1819 serait un épisode moderne en continuant d'autres de même nature.