

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 10 (1957)
Heft: 3

Artikel: Contribution à l'étude géologique et pétrographique de l'Himalaya du Népal : pétrographie des éléments structuraux du Népal occidental entre l'Éverest et le Gange
Autor: Krummenacher, D.
Kapitel: V: Conclusions générales
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-738707>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CHAPITRE V.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

LES HYPOTHÈSES GÉOLOGIQUES.

Rappelons tout d'abord que les géologues ont reconnu, du S au N, dans le Népal oriental, plusieurs unités tectoniques et géologiques distinctes:

1. *Série des Siwaliks* [6, 11], *série de Dharan* [2].

Cette zone est constituée par de la molasse tertiaire affleurant en une mince intercalation, entre les alluvions de la plaine du Gange et les premiers chaînons de l'Himalaya.

2. *Nappes de Nawakot* [6, 11], *série de Sangouri* [2].

Ces nappes peuvent se comparer aux nappes helvétiques des Alpes. Elles chevauchent la série des Siwaliks. Elles sont formées de brèches polygéniques, de calcaires plus ou moins dolomitiques, de quartzites, de phyllites et de conglomérats, s'étageant vraisemblablement du Carbonifère au Rhétien. La zone des racines et le front de ces nappes sont parfois injectés et métamorphisés.

3. *Nappes de Kathmandu 1 à 4* [6, 11], *ensemble du Bas-Himalaya* [2].

Elles chevauchent les nappes de Nawakot, parfois sur des distances considérables. Les nappes de Kathmandu s'individualisent en cinq nappes [6, 11], ou quatre [2]. Elles ne seraient que la répétition tectonique d'une unique série stratigraphique formée surtout de phyllades, quartzites, amphibolites, micaschistes et migmatites, allant des termes épimétamorphiques à ceux franchement métamorphiques.

4. *Nappe de Kathmandu 5* [6, 11], *base de la série du Barun* [2].

Cet élément a été attribué aux nappes de Kathmandu par A. Lombard et T. Hagen, car ces auteurs ont reconnu un important chevauchement entre cet élément et les nappes de Khumbu, situées directement au-dessus.

La nappe de Kathmandu 5 a été attribuée à la série du Barun par P. Bordet et M. Latreille, surtout pour des raisons de parenté pétrographique. En effet, la nappe de Kathmandu 5 est beaucoup plus métamorphique que les autres nappes de Kathmandu, et se rapproche de la série du Barun par ses gneiss.

5. *Nappes de Khumbu 1 à 3* [6, 11], *migmatites de Namche Bazar* [2] et *série du Barun* [2].

Ce puissant ensemble, très métamorphique, est constitué surtout de gneiss divers, de calcaires métamorphiques, de cornéennes et granites plus ou moins hétérogènes. Il comprend à sa base un très grand développement de migmatites dans la région de Namche Bazar.

6. *Granite du Makalu* [2], *base de la Dalle du Thibet* [11], *granite du Mustang* [6].

Cette masse granitique constituerait la base d'une nouvelle série, la Dalle du Thibet, chevauchant la précédente (A. Lombard, [11]) ou se serait injectée dans une discontinuité tectonique de faible importance située entre la série thibétaine et celle du Barun (P. Bordet et M. Latreille, [2]).

7. *Série du Thibet* [2, 6], *partie supérieure de la Dalle du Thibet* [11].

Cette série, contenant des termes de métamorphisme moyen jusqu'aux termes non métamorphiques, repose en concordance sur la série du Barun (P. Bordet, [2]) ou en discordance tectonique ([6], [11], A. Lombard et T. Hagen). Cet ensemble est constitué de phyllites, de calcaires plus ou moins gréseux, de quartzites, parfois imprégné à la base de feldspaths métagénétiques, injecté de filons ou masses grani-

tiques issues du granite sous-jacent, aboutissant à la formation de roches de contact.

Le sommet de cette série, non métamorphique, est attribué au Permo-Carbonifère.

Plus au N affleurent les termes mésozoïques, qui forment une grande partie des plateaux tibétains.

LES HYPOTHÈSES TECTONIQUES.

D'après A. Lombard et T. Hagen, les ensembles suivants sont séparés par des discontinuités tectoniques et géologiques majeures:

- Série des Siwaliks;
- Nappes de Nawakot;
- Nappes de Kathmandu 1 à 5 ;
- Nappes de Khumbu 1 à 3;

Dalle du Thibet (avec sa semelle granitique et la série tibétaine non métamorphique).

D'après P. Bordet et M. Latreille, seuls les ensembles suivants doivent être nettement séparés:

- Série de Dharan (= Série des Siwaliks);
- Série de Sangouri (= Nappes de Nawakot);

Ensemble du Bas-Himalaya (= Nappes de Kathmandu 1 à 4).

Ensemble du Haut-Himalaya (comprenant une série continue allant de la série du Barun (= nappes de Kathmandu 5) jusqu'à la série tibétaine non métamorphique).

PÉTROGRAPHIE DE CES ENSEMBLES.

Nous avons précisé la pétrographie de ces ensembles dans nos deux précédentes notes et ce travail-ci. Voici un résumé des conclusions auxquelles nous sommes arrivés à la fin de chaque chapitre traitant chaque ensemble en particulier.

Les nappes de Nawakot.

Ces nappes contiennent, dans la région d'Okhaldunga:

a) Surtout des grès, des quartzites, des phyllites parfois charbonneuses, des calcaires fins. Ces roches ne sont pas du tout métamorphiques: les recristallisations ne dépassent pas celles attribuables à la diagenèse.

b) Quelques gneiss et tourmalinite, beaucoup plus rares.

Ces roches n'ont pas conservé de restes d'une trame primitive. Peut-être sont-elles intrusives, ou représentent-elles des coins cristallins tectoniquement inclus dans les nappes de Nawakot (?).

Les nappes de Kathmandu.

a) Nous avons facilement pu rattacher les échantillons, récoltés par A. Lombard entre Kathmandu et Namche Bazar, à la série stratigraphique établie par P. Bordet et M. Latreille [2]. Ces échantillons appartiennent à une zone des nappes de Kathmandu proche des racines.

Nous y avons reconnu un métamorphisme s'étageant entre celui de l'épizone jusqu'à la catazone très supérieure. Quant au niveau le plus inférieur de cette série, il n'est pas constitué de migmatites, mais d'arkoses métamorphiques à faciès de pseudo-embréchites œillées, parfois presque complètement recristallisées.

b) La partie frontale des nappes de Kathmandu semble avoir une constitution différente; ses faciès s'accordent plus difficilement à la série stratigraphique de P. Bordet et M. Latreille.

On y rencontre des termes épimétamorphiques (voir aussi: [12]); les termes plus métamorphiques (en général catazone moyenne à supérieure) sont formés par des quartzites, des amphibolites, des roches à grain très fin (cornéennes à diopside, etc. . . gneiss très fins dioritiques, potassiques, etc. . . rubanés, de plusieurs variétés). Nous avons été frappés par la ressemblance entre ce groupe de roches et celles de même sorte, très fréquentes, appartenant aux nappes de Khumbu.

Il semble donc que les faciès des roches, appartenant aux racines et au front des nappes de Kathmandu, ne soient pas très homogènes, en tous les cas dans cette région.

Nappe de Kathmandu 5.

Cette nappe est constituée surtout par les roches suivantes: micaschistes, quartzites plus ou moins feldspathiques micacés, gneiss divers, principalement dioritiques.

Ces gneiss sont des gneiss-ectinites, plus ou moins parfaitement recristallisés; leur richesse en quartz indique une origine para et le microscope montre çà et là des restes de structure détritique: il s'agit très vraisemblablement d'anciennes arkoses.

On peut encore noter un léger apport potassique. Le métamorphisme de ces gneiss est celui de la catazone supérieure et moyenne.

La nappe de Kathmandu 5 semble donc s'apparenter par ses gneiss à la base des autres nappes de Kathmandu 1 à 4, tout en étant plus métamorphique. (Ce fait s'accorde difficilement avec la tectonique, puisque la nappe de Kathmandu 5 chevauche les autres nappes de Kathmandu).

Mais d'autre part, le microscope montre un apport potassique et un métamorphisme graduels et de plus en plus importants, à mesure qu'on s'approche des migmatites de Namche Bazar. (Ce fait laisserait supposer une continuité pétrographique entre la nappe de Kathmandu 5 et les migmatites de Namche Bazar).

Migmatites de Namche Bazar.

Ces migmatites se caractérisent par un apport potassique intense, aboutissant à la formation de gneiss et granites nébulitiques, de composition alcaline, monzonitique, etc. . .

Les gneiss non migmatisés de cette région (gneiss à oligoclase, cordiérite, sillimanite, biotite, parfois à grenat et muscovite) appartiennent à la catazone supérieure et inférieure. Nous pensons donc que le front des migmatites a atteint la catazone inférieure dans la région de Namche Bazar.

Nappes de Khumbu 1 à 3.

Cet énorme ensemble contient de nombreuses variétés de roches : granites, gneiss et paragneiss de toutes sortes, calcaires à minéraux, diorites, gabbros, cornéennes, amphibolites, roches de contact, etc. . . (nous y avons délimité des aires minéralogiques [9]).

Les roches les moins métamorphiques appartiennent à la mésozone moyenne. L'imprégnation de minéralisateurs, provenant très vraisemblablement de l'intrusion granitique de la base de la Dalle du Thibet, se fait sentir assez loin dans les nappes de Khumbu, et le sommet de cette série (gneiss noirs du Barun ou Clochetons) est très riche en filons intrusifs et roches de contact.

Granite de la Dalle du Thibet.

Ce granite est leucocrate; il est très souvent tourmalinifère, et son feldspath potassique est de l'orthose.

Ce granite s'est mis en place vers la fin des mouvements tectoniques, car il est rarement écrasé.

Série du Thibet.

Cette série, à sa base, comprend de nombreuses intrusions et roches de contact, similaires à celles de la partie supérieure des nappes de Khumbu (Clochetons).

Le métamorphisme s'assimile ici à celui de la mésozone médiane ou inférieure.

Les roches épimétamorphiques, formant le sommet de cette série, sont des calcaires plus ou moins gréseux, des quartzites et des phyllites. On les trouve approximativement à la cote 8000 au Cho-Oyu et 8500 à l'Everest. Le sommet de l'Everest n'est plus du tout métamorphique.

PASSAGES ET DIFFÉRENCES ENTRE LES ÉLÉMENTS STRUCTURAUX.

Au point de vue pétrographique, les passages et les différences entre les éléments structuraux sont les suivants:

Différence entre les nappes de Nawakot et de Kathmandu.

Elle se manifeste par une différence de métamorphisme. Les roches non métamorphiques appartiennent aux nappes de Nawakot, les roches épimétamorphiques aux nappes de Kathmandu; quant aux roches franchement métamorphiques, à part quelques exceptions, elles appartiennent en règle générale aux nappes de Kathmandu.

A noter que les faciès des nappes de Kathmandu sont beaucoup plus variés que ceux des nappes de Nawakot.

Différences entre les nappes de Kathmandu 1 à 4 et Kathmandu 5.

La nappe de Kathmandu 5 est plus métamorphique (catazone moyenne et supérieure jusqu'à mésozone) que les nappes de Kathmandu 1 à 4 (mésozone inférieure jusqu'à épizone). Les parties profondes de la zone des racines des nappes de Kathmandu 1 à 4 sont très semblables à celles des parties profondes de la nappe de Kathmandu 5.

Différences entre les roches de part et d'autre du granite de la Dalle du Thibet.

Il n'y en a aucune vraiment typique. On observe de part et d'autre de cette limite, les mêmes roches et un métamorphisme semblable.

Différence entre les granites de la Dalle du Thibet et ceux des nappes de Khumbu.

La nature du feldspath potassique permet aisément la distinction entre ces deux roches d'origine différente: le granite de la Dalle du Thibet contient de l'orthose, et celui des nappes de Khumbu du microcline. On peut observer, entre ces deux ensembles, une zone où l'orthose devient triclinique.

LE MÉTAMORPHISME.

La région de Namche Bazar, atteinte par le front des migmatites, appartient à la catazone inférieure.

Au N et au S de cette zone, le métamorphisme décroît régulièrement.

La base des nappes de Khumbu et la nappe de Kathmandu 5 contiennent des roches appartenant à la catazone moyenne.

Le sommet des nappes de Khumbu (Clochetons) et la base des nappes de Kathmandu 1 à 4 appartiennent approximativement à la catazone supérieure et à la mésozone inférieure.

La zone épimétamorphique se retrouve au sommet des nappes de Kathmandu (attribué au Carbonifère inférieur) et approximativement sous le sommet de l'Everest (attribué au Carbonifère).

Enfin, les roches non métamorphiques affleurent au sommet de l'Everest (attribué au Permo-Carbonifère) et à partir de la base des nappes de Nawakot (base attribuée au Carbonifère).

Il semble donc qu'un métamorphisme semblable a atteint le même étage au N et au S de la chaîne himalayenne, dans le Népal oriental.

Université de Genève.

Laboratoires de Minéralogie et de Pétrographie.

BIBLIOGRAPHIE

1. BORDET, P., « Eléments structuraux de l'Himalaya de l'Arun et de la région de l'Everest (Népal oriental). La tectonique de l'Himalaya de l'Arun et de la région de l'Everest (Népal oriental) ». *C. R. Sc. de l'Acad. des Sc.*, 240, pp. 102-104, 3 janvier 1955.
2. — et LATREILLE, M., « Précisions sur la stratigraphie de l'Himalaya de l'Arun. Précisions sur la tectonique de l'Himalaya de l'Arun ». *Ibidem*, 241, pp. 1594-1597, 28 nov. 1955.
3. GYSIN, M., « Sur la coexistence de l'orthose et du microcline dans un granite de l'Himalaya ». *Arch. Sc., Genève*, 9, fasc. 1, 1956.
4. — et LOMBARD, A., « Esquisse géologique du massif du Cho-Oyu (Himalaya du Népal) ». *Eclog. Geol. Helv.*, 48, n° 2, 1955.
5. HAGEN, T. « Ueber die räumliche Verteilung der Intrusionen im Nepal-Himalaya ». *Schweitz. Min. Petr. Mitt.*, 34, 1954.
6. — et HUNGER, J. P. « Ueber geologisch-petrographische Untersuchungen in Zentral-Nepal ». *Schweitz. Min. Petr. Mitt.*, 32, 1952.
7. JUNG, J. et ROQUES, M., « Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophylliennes ». *Bull. du Serv. de la Carte géologique de la France*, 235, tome L, 1952.