

Bulletin
OF THE
Geological Society of China

Volume Seventh

Number 1

Published by the Society

Ping-Ma-Ssu 9

Peiping

1928

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF CHINA.

LES ROCHES ERUPTIVES POST-PALEOZOIQUES DU NORD DE LA CHINE

Par Teilhard de Chardin
(Musée Hoangho Paiho, Tientsin)

Les roches dont l'étude pétrographique par M. Lacroix fait l'objet principal de la communication suivante, ont été recueillies, soit par M. Lacroix lui-même, soit par M. G. B. Barbour, soit surtout par nous-mêmes. (P. Teilhard et E. Licent):

- 1) Aux environs de Kalgan.
- 2) Le long de deux itinéraires à travers la Mongolie orientale: l'un (voyage de 1924) passant par Tch'ao-yang 鞍陽, Tchi-fong 赤峯 (Hata), Linn-si 林西 et le Dalai-noor, l'autre (voyage de 1927) allant de Lien shan 連山 (station du chemin de fer Péking-Moukden, sur le golfe du Pétchili) à K'ing-pang 經棚 près de Dalai-noor), et de K'ing-pang aux Tongling 東陵 par Jehol 承德.

La région de Kalgan va prochainement être décrite en détail par M. Barbour. Le pays de Linn-si et du Dalai-noor a déjà été étudié par nous dans un Mémoire particulier¹.

Nous nous proposons donc surtout ici de donner un aperçu préliminaire sur le pays compris entre Lien-shan, K'ing pang et les Tong-ling,—nous réservant d'indiquer sommairement, en terminant, en quoi les deux autres domaines (Kalgan et Linn-si) ressemblent, ou s'opposent, à celui que nous aurons sommairement décrit.

1. Structure générale du pays compris entre Lien-shan, K'ing-pang et les Tong-ling.

Géologiquement, la région ci-dessus définie est formée par une série de plis parallèles, dirigés SW-NE.

¹ P. Teilhard de Chardin; Etude Géologique sur la région du Dalai-noor—Mém. Soc. Géol. de France, Nouvelle Série, t. III, fasc. 3, 1926.

Les éruptions mésozoïques sont liées à la formation des plis. Dans les bassins dominant les coulées (plissées en concordance avec les sédiments). Le long des crêtes anticlinales se voient la grande majorité des dykes et des necks, souvent placés exactement aux joints entre le Mésozoïque et les roches plus anciennes.

Notre impression a été que, en allant de la mer à K'ing-pang (c.à.d. du SE au NW), les éruptions suivant fissures anticlinales (épanchements *d'axe*, ou épanchements de *joints*) se font de plus en plus puissants. Dans les anticlinaux les plus voisins de la mer, les sédiments dominant de beaucoup sur les produits éruptifs. Puis ceux-ci noient et font disparaître ceux-là; et il ne reste plus dans le NW, que des crêtes de roches éruptives pour marquer ce qui a été peut être autrefois des anticlinaux, de quartzite ou de calcaire.

Physiographiquement, le pays est une pénéplaine tertiaire disséquée,, partiellement recouverte de basaltes (pliocènes ?). Dans le Wei-tchang 圍場 la surface de cette vieille plateforme est à 1500 m. environ d'altitude.

2. Énumération des principales bandes synclinales et anticlinales dans le pays de Jehol et au Wei-tchang.

En allant de Lien-shan à K'ing-pang, on rencontre les principaux bassins suivants :

a) *Bassin de Song-chou-tchoie-ze* 松樹嘴子 (N. D. des Pins). Ce bassin est limité au SE par une faille -contre Paléozoïque- et, au NW, par la chaîne de Tch'ao-yang. Les sédiments mésozoïques comprennent des couches à plantes ("Forêt pétrifiée"), surmontées de puissants grès verts. Les coulées (andésites et dacitoïdes, anal. 20, 25, 29) sont localisées dans les couches à plantes. De puissantes cheminées rhyolitiques se voient le long de la faille du SE (Cha-kouo-toun 沙鍋屯, anal. 11) et même en plein milieu du bassin (Kou-chan). L'anticlinal sinien de Tch'ao-yang présente de nombreux épanchements d'axe (dolérite et microgranite) ou de joints (rhyolites).

b) *Bassin de Ta-tze-keou*. Ce bassin, rempli de couches blanches à poissons (*Lycoptera*) alternant avec des coulées et des tufs de la série dacito-andésitique, est compris entre deux chaînes où dominant les appareils éruptifs. Dans la chaîne du SE, des lambeaux de Sinien subsistent à côté de cheminées éruptives (doréite, anal. 24) extraordinairement puissantes. La chaîne du NW (que longe le Lao-ho) nous a paru uniquement formée de necks ou cheminées appartenant à la série dacito-andésitique (anal. 17).

c) *Bassin de Wei-tchang-hsien* (Leang-pao-fou). Ce bassin est séparé du Lao-ho par une importante crête cristalline archéenne (?) qui paraît correspondre à un anticlinal très métamorphisé (noyau granitique longue en bandes parallèles, par des granites écrasés, gneiss, micaschistes, amphibolites et quartzites). Cette crête (elle paraît s'étendre de Jehol à Tchi-fong) est suivie sur les cordons, ou sillonnée longitudinalement par des dykes (pouvant former de véritables chaînes) d'un granite récent, riche en pegmatites, type "granite de Linn-si"¹. Près de Wei-tchang-hsien, le Mésozoïque est presque uniquement représenté par des produits éruptifs: bancs rhyolitiques et dacitiques, tufacés ou perlitiques (anal. 19, 21) traversés de dykes, et recouvrant une nappe andésitique. Mais, plus au SE, en descendant la rivière de Jehol, en aval de la petite localité de Cha-pi-eul, on rencontre une importante série sédimentaire (bassin de Cha-pi-eul); grès et conglomérats, reposant sur des nappes d'andésites et traversés par des rhyolites (principalement aux joints). Le bassin de Wei-tchang-hsien et celui de Cha-pi-eul sont séparés l'un de l'autre par un anticlinal gréseux (mésozoïque?) qui nous a paru granitisé. Le socle des deux bassins est formé par un granite prophyroïde (archéen?) caractéristique.

d) *Massif de Wei-tchang*. Sous la nappe des basaltes (pliocènes?) qui recouvrent cette haute et sauvage région, on observe partout un socle mésozoïque, constitué par deux séries éruptives entrelacées:

—une série andésitique (andésites et dacitoïdes), plus ancienne, formée de sills, de coulées et de tufs, admettant, ça et là de minces intercalations sédimentaires (anal. 27, 32).

—une série rhyolitique plus récente, à peu près exclusivement formée de massifs intrusifs (dykes très puissants, atteignant probablement plusieurs kilomètres de puissance). Les coulées proprement dites paraissent exceptionnelles. Aux environs de Chan-wan-tze (Wei-tchang central), les rhyolites semblent former une vaste laccolithe, qui a soulevé la série andésitique.

Sur chacun de ses bords (au SE et au NW) le Wei-Tchang est longé par une bande épaissée de conglomérats et de brèches (andésitiques et rhyolitiques) granitisés. La bande du SE passe par Tchoei ze-chan, et est accompagnée de grands dykes formés de "granite de Linn-si". La bande du NW (sur la rive droite du Sira-Mouren, au Sud de K'ing-pang) présente aussi ses dykes de "granite de Linn-si"; mais en outre elle montre un beau développement de la roche granitisante elle-même (granite monzonitique ou diorite quartzifère, anal. 46)

¹ Teilhard: Géologie du Dalai-noor, p. 43.

e) *Bassin de Jehol.* Au NW et au SE de Jehol s'étendent plusieurs bassins (synclinaux) contenant, en superposition concordante ou discordante, les deux séries suivantes:

—une série andésitique inférieure (coulées surmontées de très puissants conglomérats andésitiques, anal. 20)

—une série rhyolitique supérieure (coulées surmontées de non moins puissants conglomérats rhyolitiques).

Au voisinage des Tong-ling apparaissent de nouveaux épanchements intensifs: cheminées rhyoliques, et (dans les axes siniens) intrusions de dolérite et de granite.

1) *Les Tong-ling eux-mêmes* forment une série d'anticlinaux (ou échailles): Paléozoïque et Sinien, sur Cristallophylien (Archéen). Nous n'y avons pas vu d'épanchements clairement mésozoïques. Cependant, entre le cristallophylien et les quartzites siniens s'insèrent d'énormes dômes granitiques qui suggèrent l'idée d'une mise en place tardive, "à l'état pâteux". En un point, nous avons vu ce granite traversé par un filon de roche fluidale, d'apparence rhyolitique.

3—*Orde des éruptions dans le pays de Jehol et le Wei-tchang.*

Sur le terrain que nous avons parcouru (et plus généralement dans toute la Chine du Nord), les éruptions post-paléozoïques paraissent correspondre à trois grandes phases, que l'on peut caractériser comme il suit d'abord pour les laves, puis pour les roches intrusives.

A. Laves.

Première phase (mésozoïque)

La première phase des épanchements est constituée par des andésites et dacitoïdes, qui présentent, en quelque manière, deux faciès:

—un faciès oriental, plus vacuolaire, moins cristallin, spécialement riche en dépôts calcédonieux et en produits d'altération verts (céladonite);

—et un faciès occidental (propre au Wei-tchang) où dominent des roches compactes, à grands phénocristaux de feldspath et d'amphibole, de composition un peu plus calcique (anal. 27, 32).

Il est difficile de distinguer un ordre général à l'intérieur de cet ensemble éruptif. Au SW de Ta-tze-keou, cependant, des dacitoïdes franches (anal. 15) sont nettement suivies par des types basaltoides (anal. 30, 31) ce qui n'empêche pas que, vers le sommet de la même formation, on ne recueille encore des dacitoïdes perlitiques (anal. 18)

Il se pourrait que, en gros, les dacitoïdes soient intercalées entre deux séries plus andésitiques, qui représenteraient le premier et le dernier terme de la phase éruptive¹.

Deuxième phase (mésozoïque)

La série dacito-andésitique est associée stratigraphiquement à des couches à plantes et à poissons (*Lycoptera*). Distinctement séparée de ce complexe est apparue postérieurement, *une série rhyolito-dacitique*, où des rhyolites (anal. 11) sont accompagnées de dacitoïdes, souvent perlitiques et sphérolitiques (anal. 1,5) ces dernières paraissant surtout développées au commencement et à la fin de la phase². Cette très importante série éruptive est certainement plus jeune que la série dacitoandésitique, qu'elle traverse en beaucoup d'endroits (cheminée du Kou-chan, dans le bassin de Song-chou-tchoeize, — filons au travers des andésites à grands cristaux dans le Wei-tchang, -enclaves nombreuses d'andésites dans les rhyolites au Nord de Tchocize-chan.....). Les rhyolites peuvent former des coulées (environs de Jehol, par exemple. Plus souvent, elles se présentent en dykes, en cheminées massives à (Chao-kouo-t'ounn, anal. 11) ou en énormes masses intrusives à fluidalité verticale³. Les dykes sont fréquemment accompagnés de fluorine imprégnant les fissures et les vacuoles de la roche par exemple aux environs de Tong-kia-ying-ze, dans le Wei-tchang.

La texture des dykes est souvent fluidale ou sphérolithique. Mais on rencontre aussi, particulièrement au Wei-tchang, des intrusions largement grenues. Tel est l'important massif de Siao-wan-wan-keou, formé d'une roche de composition presque trachytique (anal. 7).

-
- 1 Un type presque basaltique se trouve associé au sud de K'ing-pang aux dacites et rhyolites traversées par la diorite à tourmaline dont il sera question plus loin.
 - 2 D'après M. Barbour, les dacites à sphérolites de la porte de Kalgan (anal. 14) traversent les rhyolites
 - 3 Ces masses intrusives, qui supposent la formation d'énormes fissures, ont été observées par les géologues américains dans le Gobi central; "Wherever such an igneous complex intrudes the Jurassic strata, the original sediments are entirely displaced." (Charles P. Berkey et Frederick K. Morris, *Geology of Mongolia, Natural History of Central Asia*, vol. II, 1927) p. 292.
 - 4 La fluorine accompagne aussi une vraie dacite, particulièrement riche en silice (anal. 16) qui forme un dyke imposant au sud de Wei-tchang-hsien. Mais, il n'est pas sûr que sa présence en ce point ne soit pas due à une venue postérieure de rhyolites.

Postérieurement à la phase rhyolitique et dacitique semblent s'être produites quelques *réurrences andésitiques*, marquées par des sills à structure prismatique qui se voient çà et là dans les rhyolites: par exemple à Kou-li-teou¹, ou, plus clairement encore, à quelques kilomètres au N. de Chan-wan-tze et au N. de Tong-kia-ying-ze (Wei-tchang). Peut-être ces venues marquent-elles le terme définitif des éruptions mésozoïques.

Troisième phase (cénozoïque)

La troisième et dernière phase des épanchements, d'âge tertiaire supérieur ou quaternaire, est celle des basaltes (anal. 54, 55, 57, 65) et des *imburgites*, (anal. 60). Leurs nappes couvrent d'immenses étendues au Wei-tchang. Mais les centres d'épanchements (sills) semblent localisés sur les lignes de fractures marquées par la bordure actuelle du Plateau Mongol.

B. Roches intrusives

Par rapport aux trois phases d'épanchements que nous venons de définir, les roches intrusives ne sont pas toujours faciles à situer.

1. Les plus sûrement datées, parmi elles, à savoir les *granites et diorites récents*, se rattachent clairement à la deuxième phase (phasé rhyolitique). Citons, comme faisant partie de ce groupe, le granite (pegmatite) en dykes "de Linn-si" (anal. 34)², qui passe insensiblement à des dykes de micropegmatite et de rhyolites (and.-22) parfois tourmalinifères, (anal. 46) qui traversent et métamorphisent, au sud de K'ing-pang, le complexe des andésites des rhyolites (anal. 22) et de leurs conglomérats.

Dans ce dernier cas, le granite est clairement post-rhyolitique. Dans la majorité des cas (par exemple à Linn-si) (voir ci-dessous), on peut seulement affirmer qu'il est postérieur à des andésites (qu'il traverse), et associé aux rhyolites.

Dans mon mémoire de 1926, sur le Dalai-noor, j'ai considéré comme post-carbonifères; a) le batholite de granite monzonitique ("*granite de Habotou*") formant la lordure du Plateau Mongol au N de Linn-si (anal. 42); et b) les masses cristallophylliennes qui lui sont annexées. Cette hypothèse me paraît toujours soutenable. Cependant, elle demanderait à être contrôlée de plus près. D'une part, en effet, en Mongolie orientale, il n'est pas facile de séparer entre eux les gneiss, micaschistes et amphibolites de différents âges, étant donné que les di-

1 Teilhard: Géologie du Dalai-noor, p. 17, fig. 7.

2 Ibid, p. 43.

rections de plissement n'ont pas changé depuis le Précambrien, ou même l'Archéen. D'autre part, l'existence de phénomènes de métamorphisme ou d'injections au voisinage d'un batholite granitique ne prouvent pas nécessairement que le batholite soit, *dans son ensemble*, postérieur à la série sédimentaire métamorphisée et injectée. A Hou-li-tao (près de Lien-shan), par exemple, une série schisto-gréseuse (peut être mésozoïque), reposant, par l'intermédiaire d'une arkose, sur un granite précambrien (ce granite est séparé, un peu plus loin, par un conglomérat de base, de quartzites siniens), est séricitisé et traversé par des filons de pegmarite. Il semblerait que d'anciens batholites demeurent plus ou moins longtemps sujets, sur leurs bordures, à des manifestations d'activité posthume.

2. Une autre série intrusive moins facile à dater que celle du granite, est formée par des *dolérites* qui, en plusieurs endroits (chaîne de Tch'ao-yang, chaîne au NE de Tatzkeou, chaîne au N des Tong-ling, N. de Lien-shan....) pénètrent et métamorphisent les calcaires plissés siniens et ordoviciens. Chimiquement (anal. 66) cette roche pourrait se rattacher aux basaltes tertiaires, Géologiquement, elle paraît plus ancienne, et même pré-rhyolitique, car elle semble liée aux plissements mésozoïques, et on la trouve prise en enclaves dans certains microgranites de la chaîne de Tch'ao-yang. Peut-être représente-t-elle a forme profonde des derniers épanchements de la phase andésitique.

4. Distribution générale des roches postpaléozoïques dans la région considérée.

D'une manière générale, on pourrait dire que la région étudiée ci-dessus se divise, au point de vue de la distribution des roches mésozoïques, en deux zones concentriques:

- a) Une zone orientale (zone extérieure au Wei-tchang)
- b) Une zone occidentale (le Wei-tchang).

Dans la zone orientale, ou externe, dominent les coulées; et ces coulées sont surtout andésitiques.

Dans la zone occidentale, ou interne, dominent les intrusions massives (remplissages de vastes fissures); et ces intrusions sont surtout rhyolitiques.

Plus schématiquement encore, la zone externe est la zone andésitique, et la zone interne, la zone rhyolitique.

Une troisième zone, si l'on veut, est formée par les basaltes, auréolés peut-être eux-mêmes, en dedans par les limburgites quaternaires. Nous avons déjà dit que les centres d'émissions basaltiques paraissent surtout localisés le long de la bordure actuelle du haut Plateau Mongol (et le long des fractures qui recoupernt celui-ci).

Il est curieux de noter que la série des roches mésozoïques du Wei-tchang forme un ensemble lié dont il est probablement possible de retrouver en beaucoup d'endroits l'équivalent. C'est ainsi que dans l'île de Jersey (Angleterre) une série liée de roches paléozoïques est formée des termes suivants; andésites vacuolaires ou à grands cristaux ("spilites"), traversées par des rhyolites à pyromérides, accompagnées elles-mêmes (et dans quelques cas traversées) par des granites-pegmatites. C'est exactement la série du Wei-tchang et de Linn-si.

5. Extension des conclusions précédentes aux pays de Kalgan et de Linn-si et au grand Gobi oriental.

A partir de la zone du Wei-tchang que nous venons d'étudier, la triple bande des andésites, rhyolites et basaltes se suit sur de grandes distances, vers le Nord, du côté de Tchi-feng et de Linn-si, vers le Sud et l'Ouest, en direction de Kalgan et de Péking.

a) Du côté de Tchi-fong et de Linn-si, les faciès sédimentaires tendent à prendre une plus grande importance dans la série mésozoïque, et par suite les dykes sont plus rares et mieux individualisés que dans la masse presque entièrement éruptive du Wei-tchang¹. A part cela, la distribution et la nature des roches demeurent les mêmes.—Autour de Linn-si, la zone des granites récents (prolongement, sans doute, de celle qui passe au SE de K'ing-pang) est remarquablement développée. Les granites ("granite de Linn-si") sont auréolés de cornéennes, amphibolites, grenatites diverses (voir ci-dessous)². et ils traversent des andésites³. Mais nous n'avons pas la preuve, en ce point, qu'ils soient, comme près de K'ing-pang, post-rhyolitiques.

b) Vers Kalgan, on retrouve, plus étroit et plus pincé le triple faisceau des andésites, des rhyolites et des basaltes.

Les rhyolites forment principalement, comme au Wei-tchang, une zone interne, appuyée au Gobi. De là elles s'étendent, vers l'Ouest, au moins jusqu'au Lang-chan NW de Pao-t'ou)

Extérieurement à elles, au Sud, se développent des nappes andésitiques (Hsuan-hua-fou), déchirées par des horsts de Sinien, et traversées par des dykes de rhyolites.

¹ Il se pourrait que le Wei-tchang doive sa nature particulièrement éruptive au fait qu'il se trouve placé à l'intersection des deux directions tectoniques (Est-Ouest, Nord-Est-Sud-Ouest) qui sont fondamentales dans la structure de l'Asie orientale.

² Cf. Teilhard: Géologie du Dalai-noor, p. 22.

³ Ibid, p. 21. Les andésites en question se voient à l'Ouest du point marqué "Grenatite" sur la fig. 9 du mémoire cité.

Les basaltes couronnent le Gobi.

Contrairement à ce qui se passe à K'ing-pang et Linn-si, les roches granitoïdes récentes (diorites et granites) ne sont pas encore signalées, vers Kalgan, en bordure du Gobi. Mais on les connaît près de Péking (par ex. à Chou-k'ou-tien, anal. 47), jalonnant une ligne tectonique spéciale qui, au lieu de suivre le Gobi (en contournant l'Ordos par le Nord), descend le long de la plaine du Tchéli, en bordure du Chansi. Cette ligne est marquée, ça et là, jusque très loin dans le Sud, par d'autres pointements granitiques post-carbonifères: par exemple à Linnming-kwan, (Tchéli méridional, près du Honan. 41, 53)¹

c) Sur le Plateau Mongol lui-même, les andésites, jusqu'ici, paraissent exceptionnelles. Nous en avons cependant signalé quelques necks au N. du Dalai-noor², en les considérant, probablement à tort, comme post-rhyolitiques et tertiaires.

Les rhyolites, largement développées dans la région du Dalai-noor, paraissent avoir une grande extension vers l'Ouest³

Enfin, c'est sur la bordure d'un graben, dirigé Est-Ouest, et passant par le Dalai-noor, que nous avons constaté les plus récentes manifestations éruptives signalées encore en Chine du Nord⁴: volcans à coulées limburgitiques surmontant des basaltes (anal. 60).

Au sud de la contrée dont nous venons de nous occuper s'étend une vaste région où les phénomènes éruptifs post-paléozoïques semblent extrêmement réduits.

En Ordos et au Chansi, on ne connaît, en fait de roches éruptives récentes, que des pointements (cénozoïques ?) de roches alcalines⁵ et quelques basaltes pliocènes.

Rien n'est signalé encore au Chensi septentrional ni dans le Kansou oriental.

Il faut dépasser cette zone tranquille pour retrouver, dans l'Ala-chan (observations du Dr. W. H. Wong), le long des Tsing-ling, et au Chantong, soit des granites post-carbonifères, soit de larges épanchements de laves jurassiques

1 P. Teilhard de Chardin. Note sur la structure des montagnes à l'Ouest de Linn-ming-kwan, Bull. Geol. Soc. of China, vol. III, N° 3-4, 1924.

2 Teilhard, Géologie du Dalai-noor, p. 29.

3 Berkey and Morris, Geology of Mongolia, passim.

4 Teilhard Geologie du Dalai-noor, p.32.

5 Nystrom. Some alkaline rocks of shansi province Bull. Geol.-Inst. Upsala t. 22 1927.

ou crétacées. Celles-ci forment, avec des sédiments détritiques, un complexe appelé *Tuff-conglomerate* par Mr. H. C. T'an,* qui les a surtout étudiés. Ces *Tuff-conglomerate* du Sud comprennent sans doute, comme dans le Nord, une série andésitique et une série rhyolitique. Mais leur étude pétrographique n'a pas encore été faite en détail.

Il est bien entendu que les observations que nous apportons ici ne sont qu'une simple contribution complétant et utilisant les beaux travaux actuellement poussés par le Service géologique de Chine. La meilleure synthèse de nos connaissances actuelles sur la question est donnée par un article du Dr. W. H. Wong, paru dans le premier numéro du Bulletin de la Société Géologique de Chine, en 1927: *Crustal movements and igneous activities in China since mesozoï. time.*

* H. C. Tan: *Tuff-conglomerate formation in China* Bull. Geol. Ser. China Vol V, 1926, p. 149.



LA COMPOSITION MINÉRALOGIQUE ET CHIMIQUE DES
ROCHES ÉRUPTIVES ET PARTICULIÈREMENT DES
LAVES MÉSOZOÏQUES ET PLUS RÉCENTES
DE LA CHINE ORIENTALE

Par A. Lacroix.*

Au cours d'un voyage en Chine, effectué en décembre 1927, j'ai eu l'honneur et le plaisir d'être reçu à Péking par la Société géologique de Chine et d'être ainsi le témoin de sa grande activité scientifique. Aussi, je tiens à lui offrir le résultat de l'étude minéralogique et chimique des roches que j'ai recueillies dans cet intéressant pays¹ et auxquelles se sont joints de nombreux échantillons que je dois au P. Teilhard de Chardin et d'autres que m'ont donnés M. W. H. Wong, directeur du Service géologique de la Chine et M. Barbour, professeur à l'Université Yenching à Péking.

Ces trois savants ont bien voulu me servir de guides au cours d'excursions effectuées dans les environs de Péking et dans la région de Kalgan, jusqu'à la bordure du désert de Gobi.

Je limiterai cette étude aux roches éruptives et plus particulièrement aux laves mésozoïques ou plus récentes, provenant des régions suivantes de la Chine septentrionale: Kalgan-Peking, Tch'aoyang-Jehol, Wei-tchang, Tchifong. Linn-si, Dalai noor, c. à d. d'un secteur compris approximativement entre les 112 et 119° de longitude W, et les 39 à 44° de latitude N.

Les principales localités ayant fourni des échantillons sont reportées sur la carte ci-jointe. En voici la liste plus complète:

Environs de Kalgan: Nan-tien-mên, Tsin-ping-an (NNW de la ville), Shai-Kuan (N. de Wan-chuan), Yung-fung-pu. Porte de Shen Wei Jai sur le Gobi; passe de Hano-pa.

*Prof. au Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, Membre honoraire de la Société Géologique de Chine.

¹ cf. A. Lacroix. Premières observations sur la composition minéralogique et chimique des laves mésozoïques et tertiaires de la Chine Orientale. *C. Rendus Ac. Sc. Paris*, T. 185, 1927, p. 733 et *Bulletin Volcanologique* 1927 (1928).

Environns de Jehol.

Region de Tch'ao-yang: au SW, Ta-tze-keou;

au S, Song-chou-tchoeize (N. D. des Pins). Au Sud de ce point, Cha-Kouo-t'ounn. Plus au S. près de la mer, Lienshan.

Region du Wei-tchang: au S, Wei-tchang-hsien (Leang-pao-fou), et Tchoei-zechan;

au centre, Siao-wan-wan-keou, Hoa-mou-keou (Sources du Sira-mouren);

au N., K'ing-pang (à 80 kilom à l'Est du Dalai noor); en bordure, au SE et à l'E, Chan-Wan-tze, Tong-kia-yingze.

Pays de Tchi-fong (Hata): au N, Kou-li-teou; plus au N, au-delà du Sira-mouren, Linn-si.

Sur le Gobi: vallée du Tsjiring gol et du Sjiling gol, Dalai noor.

Dans une note qui précède celle-ci, le P. Teilhard a résumé ses propres observations ¹ et celles de ses devanciers ² sur la constitution géologique de la région d'où proviennent les roches étudiées et notamment sur leur âge.

Le tableau ci-contre résume ces premières notions chronologiques.

	Laves	Roches intrusives	
Pléistocène	3 ^e phase	Limburgites	
Pliocène		Basaltes	
Tertiaire		Basaltes ?	Roches alcalines (Chansi, Ordos) ? *
indéterminé		Andésites ? (sills)	

1. P. Teilhard de Chardin, Geology of Northern Chihli and Eastern Mongolia. *Bull. geol. Soc. of China*. Vol. 3, n° 3. 4. 1924: p. 399. et Etudes géologiques sur la région du Dalai noor *Mem. Soc. geol. France*, t. 3, fasc. 3, Mem n° 7, pp. 1-55, 1926, CF. aussi *Bull. volcanologique*, n° 3-4, 1925 pp. 153-168.
2. George B. Barbour. Preliminary Observations in the Kalgan Area. *Bull. Geol. Soc. China*. Vol. 3, n°2, 1924, pp. 153-156.
W. H. Wong. Crustal Movements and Igneous Activities in Eastern China since Mesozoic Time. *Bull. Geol. Soc. of China*, Vol. 6, n°1, 1927 p. 9.
3. Ces roches sont indiquées ici pour mémoire, car il n'en sera pas question dans ce travail.

Crétacé	2e phase	}	Dacitoïdes	
			Rhyolites	Granites, monzonites et diorites ¹
			Dacitoïdes	(Linn-si, K'ing-pang, Peking, Sud du Tchéli)

et

Jurassique	1e phase	}	Andésites	Dolérites
			Dacitoïdes	
			Andésites	

Je n'insisterai pas sur la question géologique et resterai sur le terrain minéralogique et chimique. Ce dernier est presque inexploré, si l'on excepte, en effet, une analyse chimique, incomplète, d'une limbargite de Mongolie due à Vénakoff² et six analyses de roches diverses de l'Est de la Chine, publiées récemment par M. H. S. Washington et Miss Mary G. Keyes,³ rien n'est connu sur la composition chimique⁴ des roches de cette partie du monde.

Au point de vue minéralogique, M. L. F. Yih a publié⁵ une note sur la géologie des montagnes de l'Ouest de Peking, où sont mentionnées les roches granitiques; je citerai plus loin quelques notes sur d'autres roches provenant de gisements plus ou moins éloignés de la région considérée ici.

Dans les pages suivantes, je m'occuperai successivement des diverses familles lithologiques énumérées ci-contre.

-
1. M. W. H. Wong (Crustal Movements and and Igneous Activities in Eastern China since Mesozoic Time. *Bull. Geol. Soc. China*, t. 6. n° 1, 1927; p. 9). considère cependant l'intrusion des roches granitiques et dioritiques des Western Hills de Peking comme liées au mouvement de Yenshan, et datant par suite du Jurassique. Ces granites seraient donc plus anciens que ceux rencontrés plus au Nord et antérieurs aux andésites.
 2. P. Venukoff—Les roches basaltiques de la Mongolie. *Bull. Soc. belge geol. paléont.* t. L. 1888. Procès—verbaux, p. 448.
 3. H. S. Washington and Mary G. Keyes. Rocks of Eastern China. *J. of the Washington Acad. of Sc.* t. 16, 1926; p. 291.
 4. Un nombre d'analyses ont été cependant publiées par W. P. Shu (*Bull. Geol. Soc. China*, Vol. III. p. 122) et W.S. Wang (*Ibid.* Vol. I p. 170 E et *Bull Geol. Surv. China* No 10 p. 38).—Note ajouté par W. H. Wong.
 5. L. F. Yih. The geology of Hsi-Shan or the Western Hills of Peking. *Mem. geol. Surv. China.* Serie A, no I, 1920, p.34.

I.

ROCHES LEUCOCRATES.

A. Laves.	B. Roches Intrusives
Rhyolites	Granites
Dacites	Monzonites
Andésites	Diorites et microdiorites

II.

ROCHES MÉSOCRATES

A. Laves.	B. Roches Intrusives
Basaltes	Dolérites et gabbros
Basanites	

Les nombreuses analyses nouvelles contenues dans ce mémoire ont été effectuées par M. Raoult sur les plus fraîches des roches que j'ai étudiées minéralogiquement. J'y ai joint les quelques analyses dont il a été question plus haut en indiquant leur auteur.

I

Roches leucocrates**A. LAVES****I. Rhyolites.**

Les rhyolites se présentent avec des aspects variés, quant à la texture, mais leur composition minéralogique est assez monotone. Elles renferment d'ordinaire des phénocristaux de quartz (*rhyolites*), d'orthose, souvent un peu de plagioclase acide, enfin du verre, avec fréquemment des sphérolites felspathiques à croix noire et à allongement négatif. La pâte est souvent plus ou moins transformée en quartz poecilitique (analyse 4). Enfin, il existe, çà et là, des phénocristaux d'un minéral toujours altéré qui était peut-être de la fayalite. Parfois (*rhyolitoides*) le quartz n'est pas exprimé.

Un type assez fréquent est lithoïde, rubané, blanc ou rosé (région de Kalgan: Shui Kuan, au N. de Wanchuan (analyse 2); Nan-tien-men.

Une variété moins commune, que j'ai recueillie à Tsin-ping-an (N.N.W. de Kalgan), est associée à des obsidiennes noires et blanches; elle possède un aspect saccharoïde. Des phéocristaux d'orthose rose et petits sont distribués au milieu des lamelles d'orthose saupoudrées de petits grains de magnétite et moulées par du quartz poecilitique. (analyse 6)