

Évolution d'anciennes chaînes d'Australie. Part I, La granisation des socles précambriens

Autor(en): **Campana, Bruno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **49 (1983)**

Heft 116

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-207416>

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.

A la mémoire d'Eugène Wegmann

Évolution d'anciennes chaînes d'Australie

I.

La granitisation des socles précambriens

par Bruno CAMPANA*

Abstract

As a geologist in charge of regional mapping for the compilation of the *Geological Atlas of South Australia*, at the scale 1 : 63 000, the author has investigated the South Australian Mt. Lofty and Flinder Ranges, in the Olary-Broken Hill and in the Mt. Painter areas. This paper deals with the Precambrian sequences forming these Ranges, dated by radiometric methods as Middle Precambrian (-1800 - 1400 m. y.) in the cristalline basement (Carpentaria System), and as Upper Precambrian (-800 - 600 m. y.) for the sedimentary mantle (Adelaide System). These sequences reach 15 000 m in thickness, and are of particular interest for the study of tectonic and petrogenetic processes and evolution at depth. A widespread granitisation of metasediments, leading to a great variety of migmatites and to anatectic granites, is described. In a future paper the evolution of these Ranges in time and space shall be illustrated.

1. Introduction

Eugène WEGMANN (1896 – 1982) a écrit quelque part qu'un certain nombre de textes géologiques sont devenus classiques «en ce sens que s'ils sont souvent mentionnés dans la littérature, ils sont très rarement lus».

Cette remarque ne s'applique pas à son oeuvre. Il n'y a probablement pas de recherches originales sur les chaînes précambriennes, sur leur évolution structurale et pétrographique, sur leur «anatomie comparée», qui ne présuppose pas la lecture des leçons de WEGMANN (1930, 1935, 1947, 1951 a, 1951 b, 1956...).

Les pétrographes qui ont étudié, au cours des dernières décennies, les phénomènes de métamorphisme, de métasomatisme, ou la signification des migmatites et la transformation des roches en ce produit d'équilibre final qu'on nomme granite, connaissent l'originalité et la fécondité scientifique des travaux de WEGMANN. Ses travaux appartiennent aux sciences géologiques mondiales.

* Bureau de Géologie et Géophysique Minière Bruno CAMPANA D. Sc. CH – 5725 Leutwil

Il reste néanmoins vrai que l'oeuvre de ce grand géologue suisse n'a pas trouvé dans son Pays, pendant les quelque quarante années d'élaboration assidue, le climat scientifique propice à sa pleine éclosion.

WEGMANN, par ses longues études des «obscurcs profondeurs de l'écorce terrestre» (comme s'exprimait Maurice GIGNOUX), à l'aide d'observations détaillées et précises dans les chaînes précambriennes scandinaves (1924 – 1940), avait été amené à des conclusions bien différentes des principes de différenciation et d'emplacement magmatique, qui semblaient alors valablement s'appliquer aux massifs cristallophylliens et granitiques des Alpes. Il avait longuement mûri ses idées fondamentales dans un autre «pays géologique», dans un autre climat d'idées, celles d'ESKOLA (1932, 1933), de HOLMQUIST (1916), de SEDERHOLM (1913 a, 1913 b), pour ne citer que quelques maîtres de la géologie précambrienne.

L'enseignement géologique suisse était alors fortement orienté vers la stratigraphie, la tectonique des chaînes alpines, la géologie du pétrole, en quelques cas vers la géologie du génie civil: plus rarement, et surtout dans un cadre théorique, nos géologues pouvaient profiter des révélations de la géologie profonde, touchant aux socles cristallins précambriens et à l'exploration métallifère dans ces terrains.

«On ne peut pas tout faire, surtout dans les petites universités», nous disait souvent notre maître J. TERCIER. Cela était bien évident, et il faut reconnaître à nos instituts géologiques le grand mérite d'un enseignement qui a servi, et même guidé dans bien des pays, la recherche pétrolière, au cours du demi-siècle passé.

Les rares géologues suisses qui s'aventuraient à l'époque dans l'étude, la cartographie ou l'exploration minière dans les zones des boucliers précambriens, généralement métamorphiques, très souvent granitisés, d'une extrême complexité structurale et pétrographique, devaient – dans l'exercice quotidien du métier – ou compléter ou modifier leurs idées-guides, leurs principes de travail, leur *modus operandi* dans un cadre géologique qui leur était en somme très peu familier.

C'est ce que l'auteur de cette note a dû faire, lorsqu'en 1950 il accepta de collaborer à la planification et aux premiers levés introductifs de l'*Atlas Géologique de l'Australie Méridionale*.

La tâche était multiple. Il fallait en premier lieu fournir les levés préliminaires servant à l'exploration géologique et à l'économie minière de l'immense pays: 1 000 000 km², à peine reconnus géologiquement par des traversées de pionniers et de prospecteurs, et dépourvu de toute base cartographique, à l'exception de photographies aériennes.

Il fallait encore proposer un système de cartographie et de nomenclature géologique ayant quelques chances d'application générale, dans le cadre de l'Atlas envisagé. Si une représentation et des termes objectifs ou neutres n'étaient pas toujours possibles, ni même désirables, il était néanmoins nécessaire de se tenir au plus près des faits, tels qu'ils sont observables sur le terrain et tels qu'ils puissent être reconnus clairement lors de futures recherches, hors de toute doctrine d'interprétation, de toute abstraction théorique. Car la postérité peut bien exposer suivant des vues nouvelles l'histoire d'une succession sédimentaire, d'une série cristallophyllienne, d'une chaîne de montagne: mais il importe pour cela, et pour le progrès de toute étude géologique, que les observations précédentes restent fermes, et dans toute la mesure du possible vérifiables.

Enfin, il fallait que les levés géologiques de ce très grand pays australien puissent aboutir à une première estimation du potentiel économique des régions étudiées: quelles possibilités offraient-elles à la prospection minière, aux recherches pétrolières, à la mise en valeur des eaux souterraines, en fonction des besoins agricoles et humains, sous un climat généralement aride?

2. Les formations précambriennes de l'Australie Méridionale

Ainsi, quelques semaines après notre arrivée à Adélaïde, avons-nous débuté par des premières reconnaissances et quelques levés expérimentaux dans les chaînes (précambriennes-paléozoïques) de Mt. Lofty-Flinder Ranges, en Australie Méridionale. Ces chaînes forment un arc complexe, qui s'allonge de Kangaroo Island au Sud vers Broken Hill et vers Lake Eyre au nord, sur environ 1000 km (Fig. 1, 2).

Les séries stratigraphiques exposées dans les Mt. Lofty Ranges, ainsi que celles des Flinder Ranges étudiées ensuite, permettent des observations nettes et suivies sur des grandes épaisseurs: observations d'autant plus significatives que les séries précambriennes supérieures (formant les séries géosynclinales du Système d'Adélaïde) ne sont pas métamorphiques ni trop fortement plissées: elles restent même dans certains cas près de l'horizontale. Elles atteignent 10 000 m d'épaisseur, et surmontent en discordance angulaire les formations cristallines (métasédiments, gneiss, migmatites, granites, roches basiques variées), épaisses également de plusieurs milliers de m, du Précambrien moyen.

Il était donc possible d'entreprendre l'étude précise d'une série de coupes géologiques parmi les plus profondes du continent Australien.

On pouvait y étudier l'évolution des chaînes géosynclinales sur une période de 1 400 millions d'années, datée aujourd'hui par les méthodes de détermination d'âge absolu (DUNN et al. 1966). Les événements tectoniques, l'emplacement des granites, l'évolution pétrogénétiques, et les relations entre ces phénomènes dans l'espace et dans le temps, rapprochent l'histoire de ces chaînes à celle des chaînes fennoscandiennes. C'est donc aux travaux de la géologie de Fennoscandie, et particulièrement à ceux de WEGMANN sur la pétrogenèse et la tectonique profonde, que nous devons les principes et le progrès de nos études précambriennes d'Australie. Les travaux de HOLMES (1964) et de MEHNERT (1968) nous ont également été précieux ensuite.

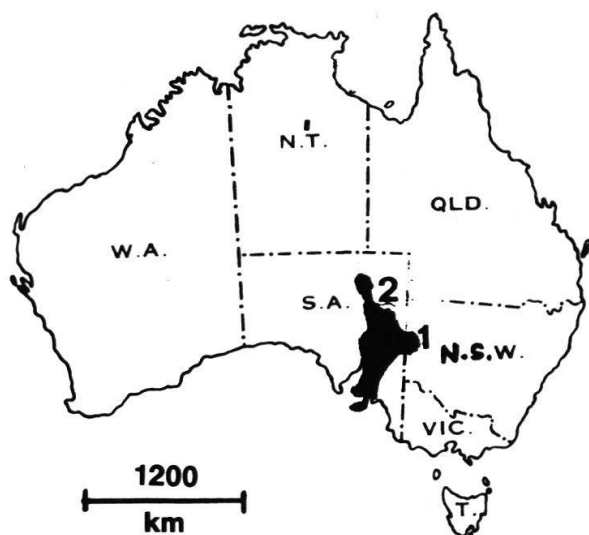


Fig. 1

En noir: Géosynclinal d'Adélaïde, avec:

- 1. Zone d'Olary - Broken Hill (Mt. Lofty Ranges)
- 2. Zone de Mt. Painter (Northern Flinder Ranges)
- S.A. = South Australia (Australie Méridionale)
- W.A. = Western Australia (Australie Occidentale)
- N.T. = Northern Territory
- QLD. = Queensland
- N.S.W. = New South Wales (Nouvelle-Galles du Sud)
- VIC. = Victoria
- T. = Tasmania

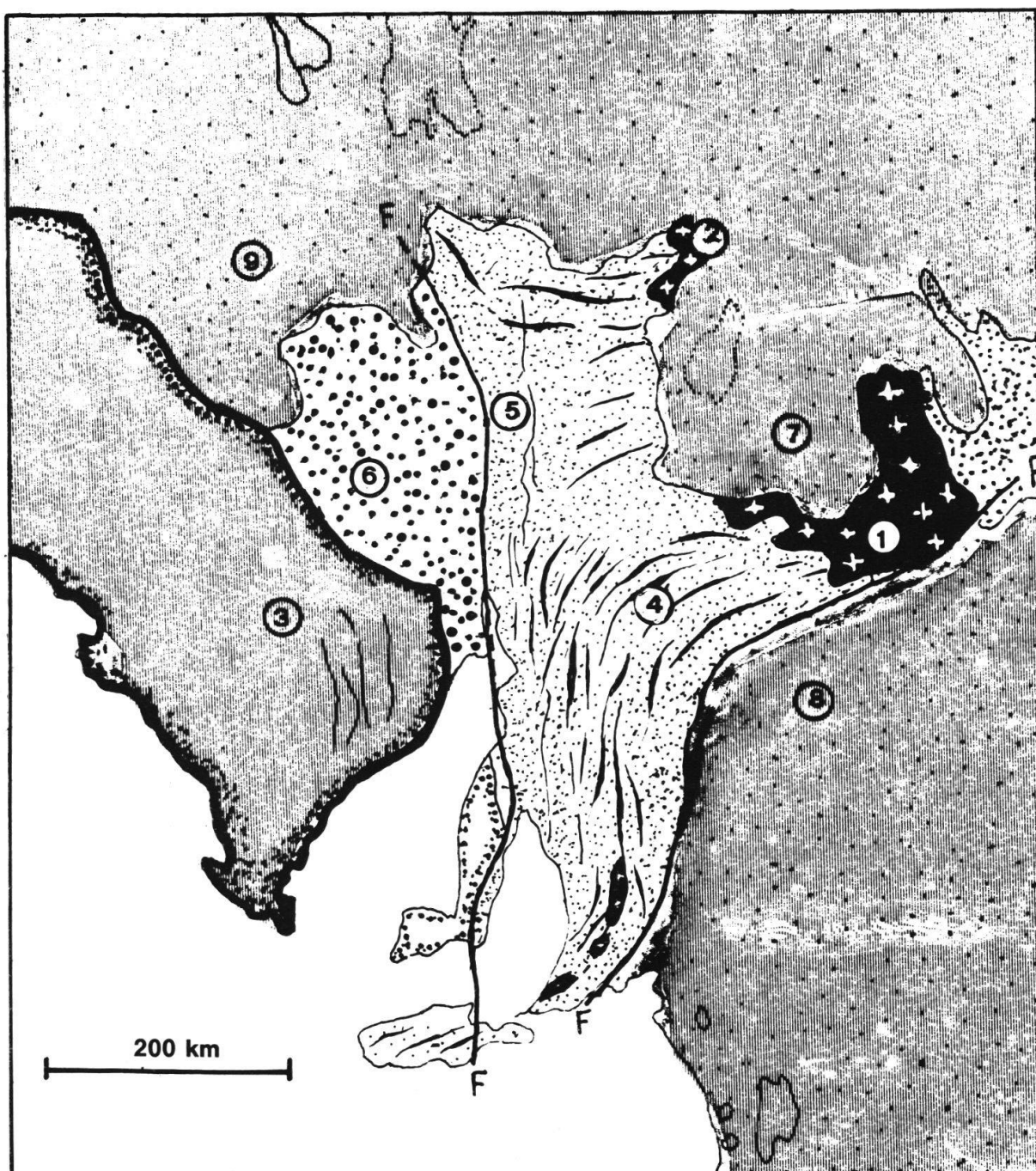
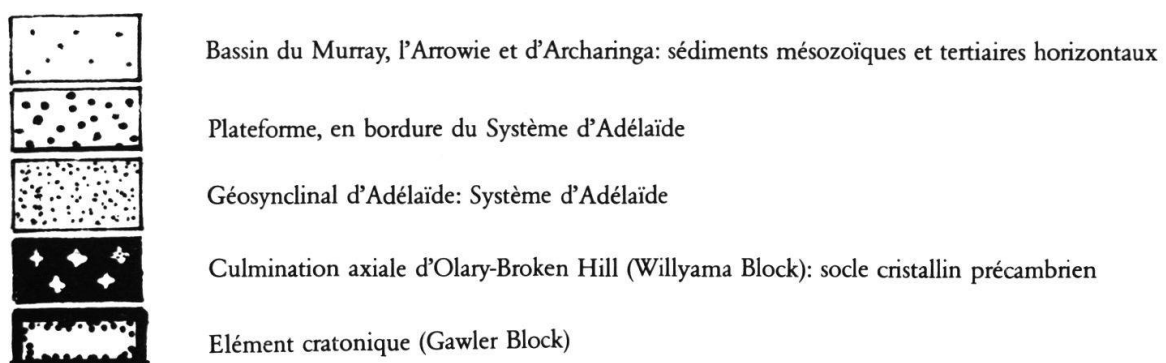


Fig. 2 Unités tectoniques de l'Australie Méridionale



Explications de la fig. 2

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Socle cristallin | { | <p>① Willyama Block: élément du socle cristallin, fait de micascistes, quartzites, amphibolites, etc., de la région d'Olary-Broken Hill, avec granitisation avancée et très étendue datée de - 1720 - 1520 m. a. B. P. Ces roches sont surmontées par les formations du Système d'Adelaïde, avec discordance angulaire très marquée, fait de sédiments non métamorphiques, d'âge précambrien supérieur (voir 4 et 5).</p> <p>② Mt. Painter Block: est l'équivalent du Willyama Block plus au nord, avec toutefois deux périodes de granitisation reconnues.</p> <p>③ Gawler Block: élément cratonique, avec métasédiments, roches volcaniques et granitisation avancée, datés de - 2200 - 1600 m. a. B. P.</p> |
| Série géosynclinale précambrienne | { | <p>④ (Mt. Lofty Ranges) et ⑤ (Flinder Ranges): chaînes surgissant du Géosynclinal d'Adelaïde par plissement calédonien (paléozoïque inférieur), et soulevées au cours de Tertiaire - Quaternaire (comme horsts délimités par des grandes failles bordières). Elles offrent des coupes profondes dans les séries faites de sédiments gréseux, argileux, et dolomitiques, en partie de faciès glaciaire (tillites déposées dans un milieu marin surtout, avec des conglomérats très grossiers de base). Elles forment le Système d'Adelaïde, épais d'environ 10 000 m, datées du Précambrien supérieur (- ? 1400 - 600 m. a. B. P.), et surmontées par des formations cambriennes fossilifères (à <i>Archaeocyathides</i>).</p> <p>Ces chaînes accusent un «plissement régulier» (sont indiqués dans la figure les axes anticlinaux principaux), entre les blocs du socle cristallin indiqués ci-dessus. Aux niveaux supérieurs les plis apparaissent bien réglés, du type jurassien, sur des vastes surfaces. Mais aux niveaux inférieurs du bâti tectonique, et particulièrement près du socle cristallin, le plissement se fait tout à fait disharmonique (Fig. 4), suivant une mobilité tectonique du socle cristallin que les plis plus superficiels ne trahissent pas.</p> <p>⑥ Roches du Système d'Adelaïde, sur les plateformes du socles cristallin, à plissement et épaisseur faibles.</p> |
| Séries de plateforme | { | <p>⑦ Bassin d'Arrowie: formations jurassiques et crétacées non plissées, sur des couches plissées datées du Précambrien supérieur (- 700 m. a. B. P.) jusqu'à l'Ordovicien.</p> <p>⑧ Bassin du Murray: sédiments permien, jurassiques, crétacés et tertiaires non plissés, reposants sur des formations plissées du Paléozoïque inférieur de la province orogénique de l'Australie orientale.</p> <p>⑨ Bassin d'Arckaringa: formations jurassiques-crétacées non plissées, reposant sur des sédiments plissés datés du Précambrien supérieur au Carbonifère.</p> |

3. Le socle cristallin des Mt. Lofty Ranges

Dans cet article il est question des formations cristallines de la chaîne de Mt. Lofty, que nous avons étudiées et levées pour les feuilles de l'Atlas géologique de l'Australie Méridionale, au 1:63 000 (CAMPANA, 1953, 1954, 1955, 1956, 1961)¹⁾.

Ces formations affleurent dans des noyaux anticlinaux. Au Sud dans la zone d'Adelaïde, elles forment des boutonnières bien alignées suivant l'axe des plis. Au Nord, dans la région d'Olary - Broken Hill, une culmination axiale très prononcée les expose sur des milliers de km² (fig. 2, 4).

Dans cette région, elles montrent une minéralisation variée, dont le célèbre gisement de plomb - zinc de Broken Hill est intensément exploité depuis plus d'un siècle.

Guidés par les travaux de deux pionniers de la géologie minière sud-australienne (DICKINSON et SPRIGG, 1953), au cours de longues campagnes de terrain et par des levés radiométriques aériens, nous avons pu localiser quelques gisements uranifères (CAMPANA et KING, 1958), les premiers d'une série de découvertes qui placent aujourd'hui les réserves australiennes d'uranium parmi les plus importantes du monde (les réserves australiennes

¹⁾ Les études des régions des Flinder Ranges (fig. 1) feront l'objet d'un prochain article dans le Bulletin de l'A.S.P.

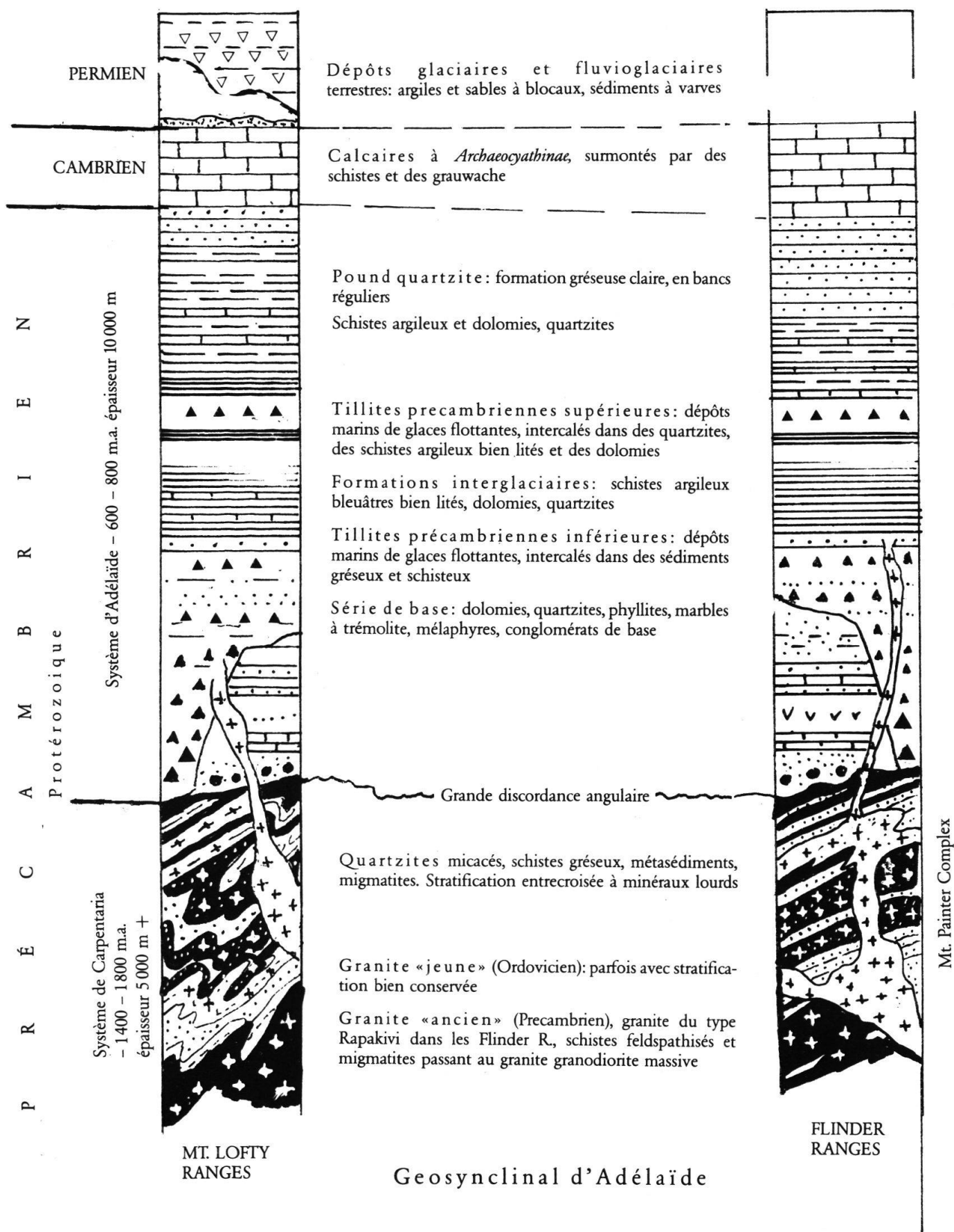


Fig. 3 Formations précambriennes de l'Australie Méridionale (Geosynclinal d'Adélaïde), Mt. Lofty Ranges et Flinder Ranges

raisonnablement assurées et les réserves supplémentaires estimées comportent aujourd'hui 600 000 tU = les réserves mondiales étant 5 000 000 tU. Les ressources spéculatives australiennes, de même nature physique et économiques que les réserves connues, sont estimées à 2 000 000 – 3 000 000 tonnes U)²⁾.

Les séries cristallophylliennes de la région d'Olary - Broken Hill sont surtout formées de gneiss, micaschistes, quartzites arkosiques, de marbres, de cornéennes à épidotes et de roches à silicates calciques, atteintes à des degrés divers par des phénomènes de granitisation.

Un ordre stratigraphique général ne pouvait pas être établi, mais des successions locales montraient des unités assez bien différenciées pour la représentation cartographique. Les micaschistes prédominent dans certaines régions associés toutefois à des gneiss, à des quartzites bien litées, à des phyllades et à des amphibolites. Une unité plus distincte est formée par des marbres dolomitiques à actinolite, des skarn, des lits à trémolite et à diopside, des lits à grenat et à épidote, séparés par des quartzites et des couches ferrifères rubannées.

Enfin, nous avons pu y distinguer une succession d'arkoses et de quartzites à magnétite bien litées, donnant lieu à des gneiss granitiques et à des migmatites par des passages graduels. Une feldspathisation plus accentuée amène finalement ces roches à la composition des granites.

4. La granitisation

Ce phénomène peut être observé dans tous ses degrés et variétés génétiques. Des quartzites arkosiques peuvent passer à des roches aplitiques par simple recristallisation. Mais plus souvent des métasédiments de tout type montrent des stages de mobilisation différentielle, accompagnée d'une addition de matériel feldspatique, qu'on ne peut décrire qu'en terme de perméation, amenant la granitisation in situ de la roche primitive. Nous nous trouvons ainsi dans un paysage géologique dominé par les migmatites.

Toutes les variétés de migmatites décrites dans les terrains classiques de Fennoscandie se retrouvent dans cette province australienne (fig. 5 à 11). Ce sont des structures agmatiques (fig. 5, 6), développées surtout dans les cornéennes, qui résistent à la granitisation. Mais on y observe à toute échelle et avec tout terme de passage des structures pygmiques (fig. 8), des structures du type schlieren (fig. 7, 11), passant à des phlébites (structures veinées) à des nébulites (fig. 8). Très abondantes sont également les structures rubannées, où des lits amphibolitiques et micacés, et des lits quartzofeldspatiques, qui forment une alternance serrée avec des bandes du paléosoma: ce sont, dans l'ancienne terminologie, les gneiss d'injection.

La granitisation in situ est donc le trait fondamental de ces terrains: des anciens métasédiments ont été transformés en roches granitiques par métasomatisme, par un processus de feldspathisation progressive. Dans les zones de granitisation intense on pourrait postuler un rhéomorphisme assez prononcé, car des puissants corps de granite, associés à d'innombrables pegmatites, montrent avec ces mêmes métasédiments des rapports disharmoniques. Les marbres, les quartzites, des filons amphibolitiques, sont en effet recoupés à tout angle par les granites et les pegmatites. Les granites ne montrent plus aucune structure héritée.

Ce sont des masses granitiques de texture et de composition hétérogènes. Les variations latérales et verticales sont fréquentes et souvent brusques, sur de courtes distances. On passe rapidement d'une roche porphyrique à granulométrie grossière, à une variété pegmatitique ou à une roche dense, massive à grain fin.

Dans certaines zones un granite grossier, riche en feldspaths, est dominant. Des adamellites massives, ainsi que des granodiorites, sont également représentées.

2) Réserves dont le coût de production est inférieur à 130 dollars par kg U.

Au microscope, un granite clair, potassique s'avère essentiellement formé de microcline et de perthite, avec quartz et oligoclase subordonnés. La biotite et la muscovite y abondent également, tandis que les minéraux opaques et le zircon forment les minéraux accessoires. Des granodiorites porphyriques sont fréquentes, l'oligoclase, le microcline, le quartz, et les micas étant les minéraux constitutifs. On note dans certains échantillons la biotite chloritisée, avec inclusions de zircon radioactif.

Le métasomatisme sodique apparaît souvent comme cause principale de la granitisation. On doit peut-être y attribuer la présence de l'actinolite, du sphène, de l'épidote, du diopside et de l'hornblende, très fréquents parmi les minéraux accessoires.

L'expression morphologique de ces roches granitiques massives est fort caractéristique. Elles forment des lourdes croupes et des bosses rondes, avec des profils doux mais relevés, surgissant plus ou moins brusquement du paysage déprimé des métasédiments et des migmatites (fig. 12).

La netteté de l'expression orographique de ces petits massifs peut faire penser à des masses différenciées au «granites circonscrits». Mais les études de détail montrent partout des passages, là où les contacts sont exposés, entre les masses entièrement granitisées et les zones des migmatites qui les entourent. Dans ces zones mêmes, les corps granitiques abondent, associés à un grand nombre de pegmatites et de roches feldspathisées.

Ces roches, dont la fig. 12 montre un exemple typique, peuvent être proprement définies des granites anatectiques (ou migmatites à faciès granitique), assez homogènes, avec des zones de nébulites et plus rarement des structures sédimentaires résiduelles. Nulle part les relations de terrain suggèrent l'emplacement de ces roches par intrusion.

(A suivre)

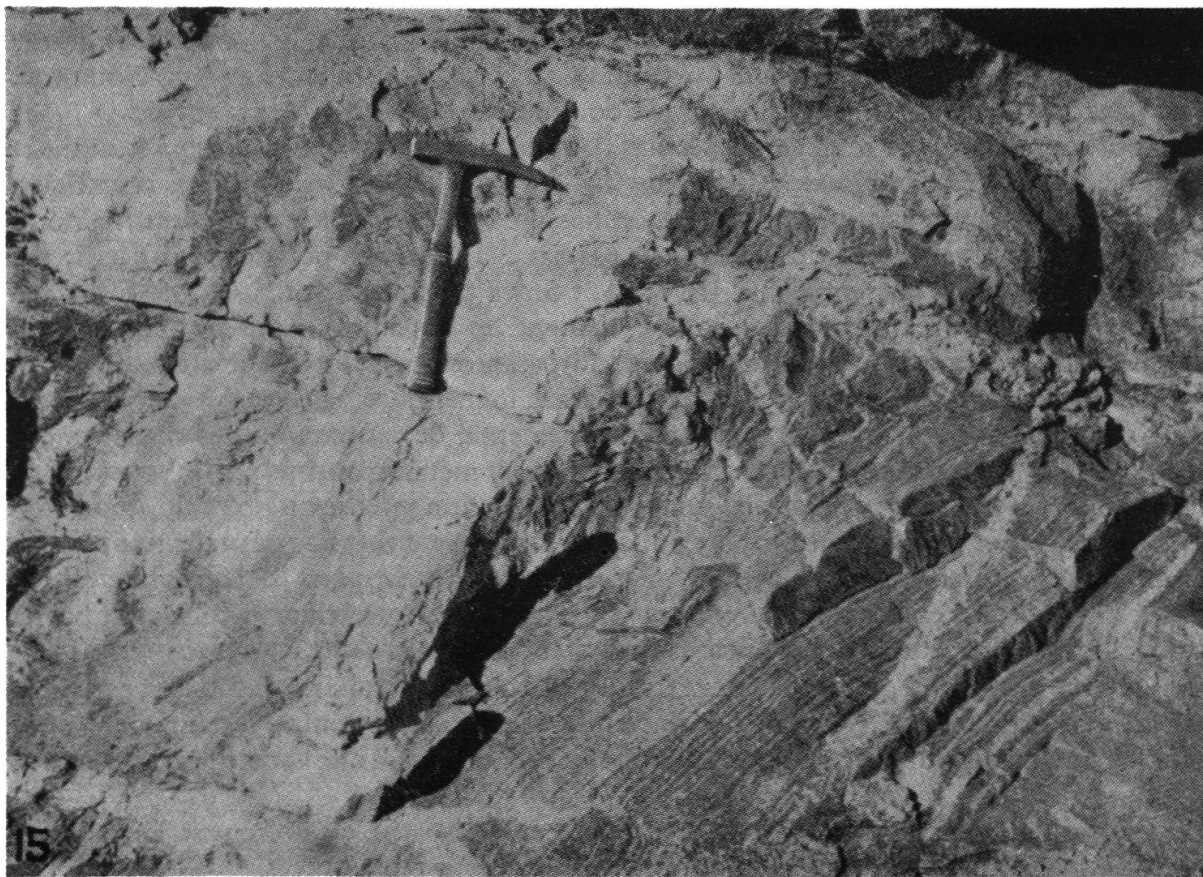


Fig. 5 Granitisation avancée, avec parties résistantes de cornéenne rubannée. Le matériel granitique est uranifère. Région de Glenorchy, Australie Méridionale.

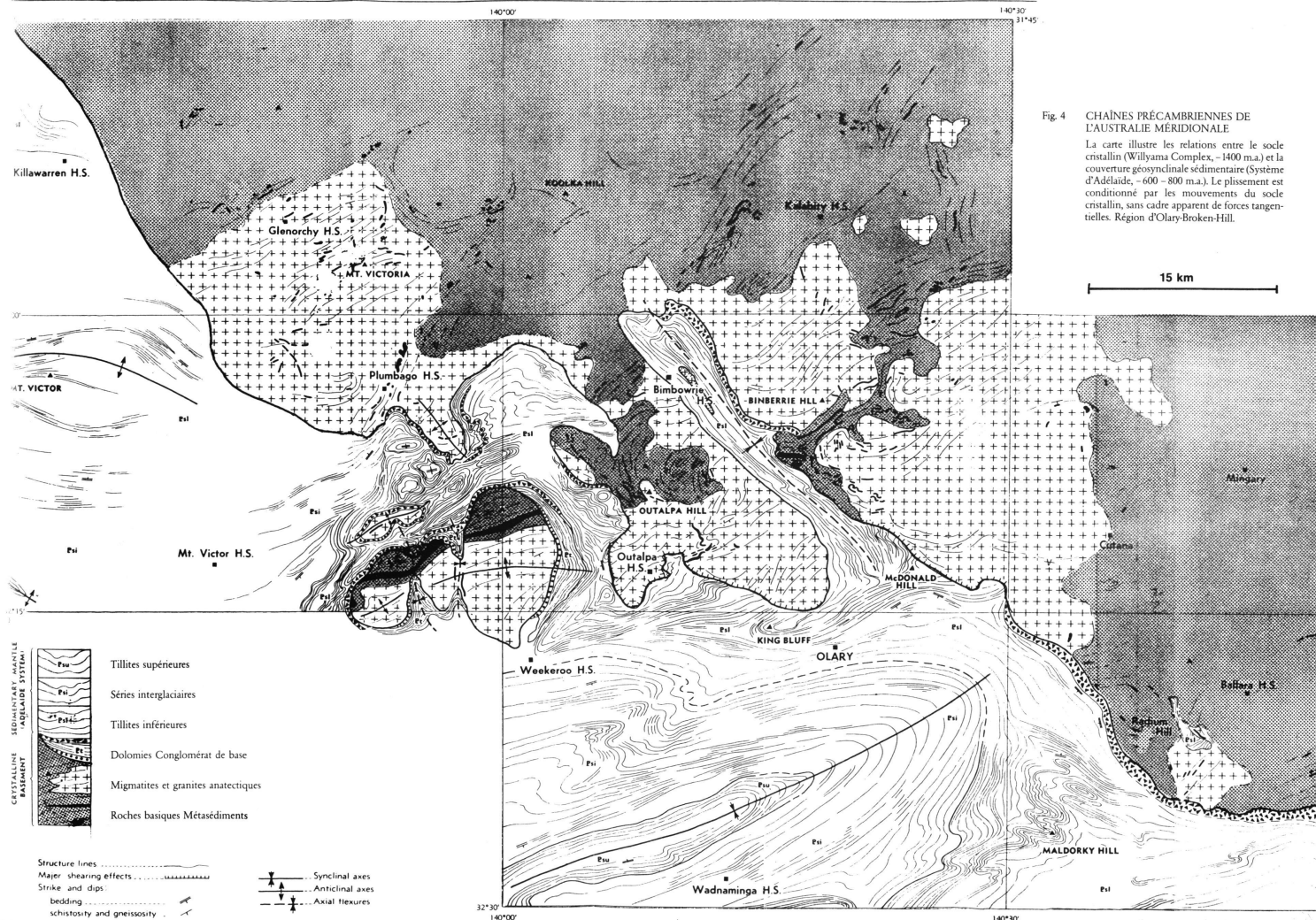




Fig. 6 Granitisation avancée, avec îlots de cornéennes résistantes au processus. Le granit est massif, sans structures apparentes, très clair et uranifère. Région de Glenorchy, Australie Méridionale (d'après CAMPANA et KING, 1958).



Fig. 7

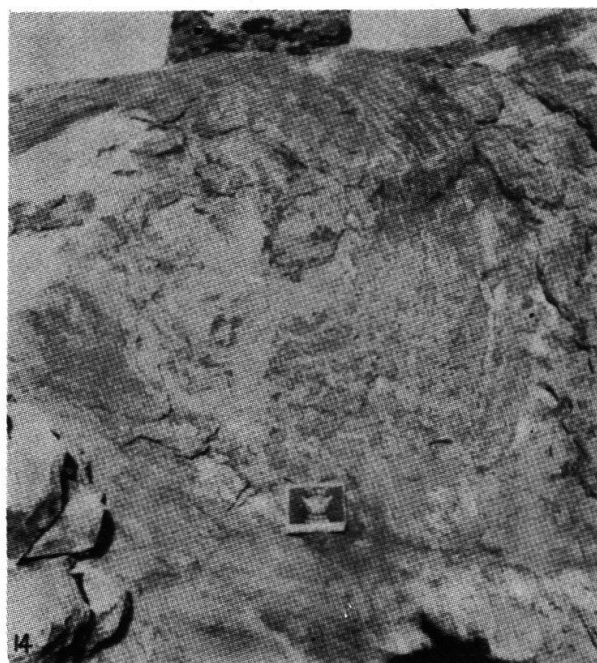


Fig. 8

Fig. 7-8 Granitisation progressive de schistes cristallins et de quartzites, avec développement de migmatites artériques et de plis ptygmatisques. On note la stratification primitive conservée (en haut à gauche) qui s'estompe graduellement pour finalement disparaître dans la granite massif (près du marteau). Région de Glenorchy, Australie Méridionale (d'après CAMPANA et King, 1958).



Fig. 9



Fig. 10

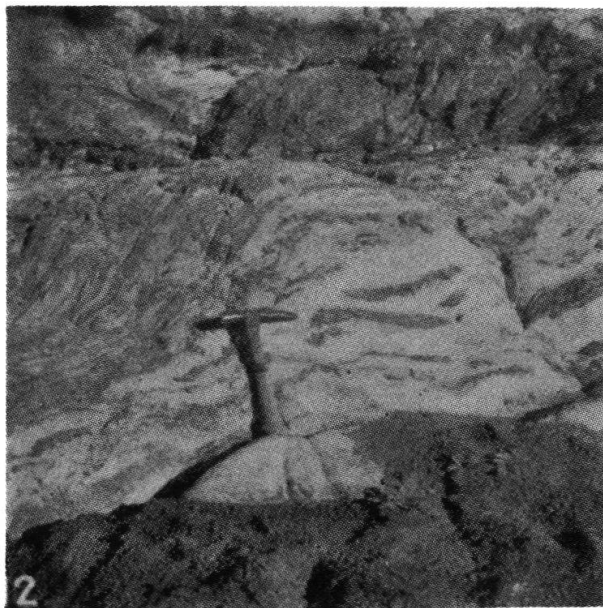


Fig. 11

Quartzites arkosiques rubannées (fig. 9), passant à des variétés de migmatites (fig. 10, 11). Région de Glenorchy, Australie Méridionale (d'après CAMPANA et KING, 1958).



Fig. 12 Foto aérienne d'un paysage de granite anatectique A_G (socle cristallin du géosynclinal d'Adélaïde, Système de Carpentaria), se développant en inselbergs. Les parties aplanies, couvertes par des dépôts récents, sont formées généralement par des schistes feldspathisés et des migmatites passant au granite. Australie Méridionale, région d'Olarly-Broken Hill, zone de Cumamona.

Bibliographie

- CAMPANA, B. (1953): Geol. Atlas of South Australia, Feuille Gawler 1:63 000.
- CAMPANA, B. et WILSON, B. (1954): Geol. Atlas of South Australia, Feuilles Yankalilla et Jervis, 1:63 000.
- CAMPANA, B. et al. (1955): Geol. Atlas of South Australia, Olary Province, 1:160 000.
- CAMPANA, B. et KING, D. (1958): Regional Geology and Mineral Resources of the Olary Province. — Geol. Survey South Aust., Bull. 34, pp. 1–133.
- CAMPANA, B. (1958): Geology of South Australia. The Mount Lofty - Olary region and Kangaroo Island. The Flinder Ranges. — Jour. Geol. Soc. Australia, Vol. 5, 2.
- DICKINSON, S. B. et SPRIGG, R. C. (1953): Geological structure of South Australia in relation to mineralisation. — Symposium on Geology of Australian Ore Deposits, I, A.I.M.M. Melbourne, pp. 426–448.
- DUNN, P. R. et al. (1966): A proposal for time – stratigraphic subdivision of the Australian Precambrian. — Jour. Geol. Soc. of Australia, 13, part 2, pp. 593–608.
- ESKOLA, P. (1932): On the principles of metamorphic differentiation. — Compt. Rend. Soc. Geol. Finlande, 5, pp. 68–77.
- (1933): On the differential anatexis of rocks. — Bull. Comm. Geol. Finlande, 103, pp. 12–25.
- HOLMES, A. (1964): Principles of Physical Geology. — Nelson, London.
- HOLMQUIST, P. J. (1916): Swedish Archaean structures and their meaning. — Bull. Geol. Inst. Uppsala, 15, pp. 125–148.
- MEHNERT, K. R. (1968): Migmatites and the origin of granitic rocks. — Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York.
- SEDERHOLM, J. J. (1913 a): On regional granitization (or anatexis). — Compt. Rend. Intern. Geol. Congr., Canada, 1913, 12, pp. 319–324.
- (1913 b): Die Entstehung der migmatischen Gesteine. — Geol. Rundschau, 4, pp. 174–185.
- WEGMANN, E. (1930): Über Diapirismus (besonders im Grundgebirge). — Bull. Comm. géol. Finlande, 92, 1930, pp. 58–76.
- (1935): Zur Deutung der Migmatite. — Geol. Rundschau, 26, 1935, pp. 305–350.
- (1947): Notes sur quelques problèmes de tectonique superposée. — Bull. Comm. géol. Finlande, 140, 1947, pp. 223–238.
- (1951 a): L'analyse structurale en géologie. — Actualité Scient., 1156, Sciences de la Terre, Paris 1951, pp. 55–64.
- (1951 b): Méthodes d'analyse tectonique des socles cristallins. — Arch. des Sci. Genève, 150, pp. 231–237.
- (1956): Stockwerktektonik und Modelle von Gesteinsdifferentiation. — Geotekt. Symposium Hans Stille, Stuttgart, 1956, pp. 3–19.

Geothermics and Geothermal Energy

Ed. by V. ČERMÁK and R. HAENEL (1982)

VIII + 299 p., 147 figs., 19 tabs.

Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart; DM 78.–

Dieser Bericht des gemeinsam von der Europäischen Geophysikalischen Gesellschaft mit der Europäischen Seismologischen Kommission 1980 in Budapest durchgeführten Symposiums enthält 41 kurze Einzelbeiträge zu einer grossen Zahl von Themen der Geothermik und der unter Umständen daraus gewinnbaren oder gewonnenen Energie.

Die 8 Hauptkapitel zeigen den Bereich der durch diesen Band angesprochenen Probleme:

1. General Geothermics; 2. Regional Heat Flow (dabei: RYBACH, L., BODMER, Ph., WEBER, R. und ENGLAND, Ph. C., „Heat flow and heat generation in the new Gotthard tunnel, Swiss Alps [preliminary results]“, S. 63–69); 3. Sub-surface Temperature Field; 4. Thermal Conductivity Measurements; 5. Mathematical Models and Calculations; 6. Geothermal Investigations and Relations between Various Geophysical Fields; 7. Geothermal Prospecting and Geothermal Resources (dabei: BODMER, Ph., JAFFÉ, F., RYBACH, L., SCHNEIDER, J. F., TRIPET, J. P., VUATATZ, F. und WERNER, D., „Geothermal exploration in the hot spring area Baden-Schinzach, Switzerland“, S. 241–248); 8. Case Histories and Detailed Studies of Geothermal Anomalies.

Zur geologischen und geophysikalischen Kenntnis, der nicht nur thermischen Untergrundverhältnisse ist auch besonders für Erdölgeologen dieses Buch eine reiche Informationsquelle.

Gabriel WIENER