

des conditions compatibles avec la stabilité d'une pargasite titanifère. Une autre de ces conditions pourrait résider dans la composition chimique particulière de la lherzolite originelle. A l'appui de cette hypothèse on rappellera que la lherzolite «normale» de Caussou se distingue des lherzolites à spinelle des autres gisements, dans les Pyrénées mais aussi dans les massifs de Lizard et de Beni-Bouchera, par une teneur relativement élevée en titane, en sodium et en potassium, due en partie à l'abondance relative de ces éléments dans le clinopyroxène. Ces caractères seront à plus forte raison ceux de la lherzolite «primitive» si on admet toutefois que les éléments actuellement concentrés dans la lherzolite à amphibole étaient à l'origine contenus dans la masse lherzolitique dont une partie affleure à Caussou. On peut alors penser, si on considère que le titane et les alcalins sont les premiers éléments extraits d'une roche ultrabasique lorsque celle-ci est soumise à une fusion partielle, que la roche qui a donné naissance aux types observés dans le gisement de Caussou représente un fragment peu ou pas différencié du manteau supérieur. Cependant, la composition de ce matériau ne peut être calculée en l'absence d'une connaissance précise des volumes respectivement occupés par la lherzolite «normale» et par la lherzolite à amphibole et il est en outre bien évident que seule l'étude comparative des autres gisements de lherzolites et des roches qui leurs sont associées dans les Pyrénées permettrait soit d'infirmer soit de confirmer cette hypothèse.

Résumé

Le gisement de Caussou est occupé par une lherzolite à spinelle, qui en constitue la masse principale, dans laquelle apparaissent des zones de lherzolite à amphibole caractérisées par l'assemblage: forstérite + bronzite + pargasite riche en titane et en potassium $\pm$ diopside, l'amphibole formant des 10 à 15 % du volume de la roche. L'étude pétrographique et la composition chimique des deux types de roches et des minéraux constituants, permettent de conclure que la lherzolite à amphibole résulte d'une recrystallisation locale de la lherzolite à spinelle, en présence d'une phase gazeuse hydratée, probablement enrichie en titane et alcalins, dans des conditions qu'on peut estimer approximativement à 7—8 kilobars ($p_{H_2O} = p$ totale), à 1100° C. Deux hypothèses sont envisagées concernant le mécanisme de la recrystallisation:

1) La formation de la lherzolite à amphibole résulte de réactions de subsolidus dans la lherzolite à spinelle au cours de sa mise en place dans des niveaux correspondant au domaine de stabilité des lherzolites à plagioclase;

2) Dans les mêmes conditions de pression et de température, la pargasite titanifère cristalliserait directement à partir d'un liquide à composition de néphéline produit par une fusion partielle de faible degré de la lherzolite à spinelle.

Quelle que soit l'hypothèse retenue, on peut supposer que la lherzolite originelle qui a donné naissance aux deux types de roche observés à Caussou représente un fragment peu ou pas différencié du manteau supérieur.

Remerciements. Je tiens à remercier ici le Professeur J. Fabriès et le Dr. J. Kornprobst pour les discussions et les critiques qui m'ont été d'une grande aide au cours de l'élaboration de ce travail.

Références

- Aoki, K.: Petrology of kaersutite — bearing ultramafic and mafic inclusions in Iki Island. Japan. Contr. Mineral. and Petrol. **25**, 270—281 (1970).
- Kushiro: Some clinopyroxenes from ultramafic inclusions in Dreiser Weiher, Eifel. Contr. Mineral. and Petrol **18**, 326—337 (1968).
- Best, M. G.: Kaersutite — peridotite inclusions and kindred megacrysts in basanitic lavas, Grand Canyon, Arizona. Contr. Mineral. and Petrol. **27**, 25—44 (1970).
- Boyd, F. R.: Hydrothermal investigations of amphiboles. Researches in geochemistry (P. H. Abelson, ed.), p. 377—396. London: Wiley and Sons, 1959.
- Bultitude, R. J., Green, D. H.: Experimental study at high pressures on the origin of olivine nephelinite and olivine melilite nephelinite magmas. Earth. Planetary Sci. Letters **3**, 325—337 (1968).
- Deer, W. A., Howie, R. A., Zussman, J.: Rock forming minerals. London: Longmans 1962.
- Fabri  s, J.: Nature des hornblendes et types de m  tamorphisme. I.M.A. and proceedings of the 5th general meeting, 204—211, Cambridge, 1966.
- Gilbert, M. C.: Reconnaissance study of the stability of amphiboles at high pressure. Carnegie Inst. Wash. Year Bk **67**, 167—170 (1968).
- Green, D. H.: The petrogenesis of the high — temperature intrusion in the Lizard area, Cornwall. J. Petrol. **5**, 134—188 (1964).
- The origin of basaltic and nephelinitic magmas in the earth's mantle. Tectonophysics **7**, 409—422 (1969).
- Ringwood, A. E.: An experimental investigation of the gabbro to eclogite transformation and its petrological applications. Geochim. Cosmochim. Acta **31**, 767—833 (1967a).
- The genesis of basaltic magmas. Contr. Mineral. and Petrol. **15**, 103—190 (1967b).
- Harris, P. G.: Zone refining and the origin of potassic basalts. Geochim. Cosmochim. Acta **12**, 195—208 (1957).
- Kornprobst, J.: Le massif ultrabasique des Beni-Bouchera (Rif Interne, Maroc): Etude des p  ridotites de haute température et de haute pression, et des pyrox  nolites,    grenat ou sans grenat, qui leur sont associées. Contr. Mineral. and Petrol. **23**, 283—322 (1969).
- Kuno, H.: Mafic and ultramafic nodules from Itinome-Gata, Japan. Ultramafic and related rocks, p. 337—342. London: Wiley and Sons, 1967.
- Kushiro, I.: Stability of amphibole and phlogopite in the upper mantle. Carnegie Inst. Wash. Year BK **68**, 245—247 (1968a).
- Discussion of the paper: The origin of basaltic and nephelinitic magmas in the earth's mantle, by D. H. Green. Tectonophysics **7**, 427—436 (1969).
- Syono, I., Akimoto, S.: Melting of a natural lherzolite nodule at high pressures and high water pressures. J. Geophys. Res. **73**, 6023—6030 (1968b).
- Lacroix, A.: Etude min  ralogique de la lherzolite des Pyrénées et de ses phénomènes de contact. Nouvelles Archives du Muséum, Paris **6**, 209—308 (1894).
- Les roches basiques accompagnant les lherzolites et les ophites des Pyrénées. Compt. Rend. VIII   Congrès Géologique international 1900, Paris.
- Les p  riodites des Pyrénées et les autres roches intrusives non feldpathiques qui les accompagnent. Compt. Rend. **165**, 381—387 (1917).
- Lallemant, H. G. A.: Structural and petrofabric analysis of an «alpine-type» péridotite: the lherzolite of the French Pyrénées. Leidse Geol. Mededel. **42**, 1—57 (1967).
- Leake, B. E.: The relationship between composition of calciferous amphibole and grade of metamorphisms. In: Controls of metamorphism. (Pitcher and Flinn, ed.) London: Oliver & Boyd, 1965.
- Mac Kenzie, D. B., 1960: High temperature alpine — type p  ridotite from Venezuela. Bull. Soc. Amer. **71**, 303—318 (1960).
- Melson, W. G., Jarosewich, E., Bowen, V. T., Thompson, G.: St Peter and St Paul Rocks: a high temperature mantle derived intrusion. Science **155**, 1531—1535 (1967).
- Monchoux, P., Besson, M.: Sur les compositions chimiques des min  raux des lherzolites pyr  n  ennes et leur signification génétique. Bull. Soc. Franc. Mineral Crist. **92**, 289 (1969).
- Mottana, A., Edgar, A. D.: The significance of amphibole compositions in the genesis of eclogites. Lithos **3**, 37—49 (1970).