



Fig. 1 a et b. Variations de $K/K + Na$ (a) et de Al^{VI}/Al^{IV} (b) en fonction de Ti dans les amphiboles des lherzolites (triangles noirs), des enclaves de wehrlites (croix obliques), des ariégites et des lherzites (croix droites) et de la lherzolite de Caussou (cercles noirs). Données: Aoki (1970), Best (1970), Conqué (inédites), Green (1964), Kuno (1967), MacKenzie (1960), Mottana et Edgar (1970), Prinz et Nehru (1969) et Varne (1970)

une pargasite titanifère dont certains des caractères cristallochimiques sont ceux des kaersutites observées dans les lherzites et les ariégites de Lherz (Mottana et Edgar, 1970; Conqué, données inédites). Ceci est bien visible en ce qui concerne les rapports $K/K + Na$ et Al^{VI}/Al^{IV} dont les valeurs en fonction de Ti ont été reportées dans les diagrammes de la Fig. 1: les points représentatifs de la pargasite titanifère de Caussou sont situés à proximité immédiate du champ délimité par la composition des amphiboles des ariégites et lherzites de Lherz et sont ainsi nettement séparés du champ défini par la composition des amphiboles analysées dans les lherzolites de Tinaquillo (Mac Kenzie, 1960), de Lizzard (Green, 1964) et de Saint Paul Rocks (Melson et al., 1967) ainsi que dans les enclaves d'Itinome Gata (Kuno, 1967) et du volcan de Kirsh (Varne, 1970). Dans ces gisements, la composition des amphiboles est en effet semblable pour l'essentiel à celle du Portet d'Aspet: ce sont des pargasites qui montrent, lorsque cet élément a été dosé, des teneurs variables mais toujours élevées en chrome, les variations de composition portant principalement sur Si-Al d'une part et Ca-Na d'autre part. En revanche, on peut voir sur les mêmes diagrammes que les kaersutites des enclaves de péridotites décrites dans certains basaltes alcalins (Prinz et Nehru, 1969; Aoki, 1970; Best, 1970), bien que présentes dans des roches dont la structure, la paragenèse (généralement des wehrlites) et la composition chimique (voisine de celles des cortlandites) sont nettement distinctes de celles de la lherzolite de Caussou, tombent dans le champ des amphiboles des ariégites et donc très près des points représentatifs de la pargasite titanifère. Il semble ainsi difficile de tirer de ces observations des conclusions quant aux conditions de cristallisation respectives des groupes d'amphibole mis en évidence. L'hypothèse que les valeurs élevées du rapport Al^{VI}/Al^{IV} dans les pargasites des lherzolites traduiraient des conditions de cristallisation à pression relativement forte, comme cela semble être le cas général pour les amphiboles calciques (Fabriès, 1966), est contredite ici par le fait que l'amphibole du faciès recristallisé de Lizzard a un rapport Al^{VI}/Al^{IV}

beaucoup plus élevé que celui de la pargasite titanifère alors que les paramètres α_c et β_c des clinopyroxènes des deux roches indiquent des conditions de pression identiques au moment de la recristallisation (voir in O'Hara, 1967b).

Ces diagrammes ont donc, dans l'immédiat, pour principal mérite de souligner le caractère exceptionnel de la lherzolite de Caussou, comparée aux lherzolites à amphibole décrites jusqu'à aujourd'hui. Les hypothèses avancées par les auteurs concernant les conditions de formation des pargasites dans ces roches: recristallisation topochimique ou amphibole primaire du manteau supérieur, ne sont donc pas applicables au cas étudié ici.

Force est alors d'envisager, pour tenter d'expliquer la concentration du titane et des alcalins dans la lherzolite de Caussou, l'éventualité soit d'un mécanisme spécial de recristallisation soit d'une composition chimique particulière de la lherzolite originelle, ces deux possibilités pouvant évidemment concourir.

Il semble qu'on puisse admettre avant toute discussion:

1. que la recristallisation s'est effectuée dans des conditions de température et de pression totale voisines de celles indiquées par le clinopyroxène de la lherzolite à amphibole, soit environ: 7—8 kb à 1100° C;

2. que l'eau nécessaire à la formation de la pargasite titanifère était présente sous la forme d'une phase séparée, gazeuse, à la température envisagée. C'est à dire que la recristallisation se serait effectuée dans des conditions de pression d'eau voisine de la pression totale. Dans l'alternative ($p_{H_2O} < p$ totale) il faudrait en effet supposer que l'eau était contenue dans une phase minérale présente dans la lherzolite originelle. Or, le seul minéral hydraté observé dans les lherzolites à spinelle est la pargasite, toujours en très faible quantité. La recristallisation se serait donc effectuée dans des conditions de très faible pression d'eau et il serait alors difficile d'expliquer la rareté des lherzolites à amphibole du type Caussou dans les séries lherzolitiques.

A partir de ces postulats on peut, en ce qui concerne le mécanisme de la recristallisation, envisager deux hypothèses:

A. La formation de la lherzolite à amphibole résulte de réactions de subsolidus

Les réactions possibles au sein de la lherzolite à spinelle peuvent être représentées dans un diagramme pression-température montrant les divers assemblages en équilibre dans le système CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O (CMASH). Le diagramme proposé par O'Hara (1967a, Fig. 1—4) a été modifié en fonction des données nouvelles apportées par Kushiro et al. (1968) sur le solidus de la lherzolite à spinelle dans des conditions $p_{H_2O} = p$ totale et par Gilbert (1968) et Kushiro (1968) sur le domaine de stabilité de la pargasite dans les mêmes conditions⁴ (Fig. 2).

Dans les conditions de cristallisation indiquées par les paramètres α_c et β_c du diopside de la lherzolite à amphibole on voit que la pargasite n'est pas stable. Le diagramme montre en effet que la lherzolite à spinelle recristallise dans le champ de stabilité de l'assemblage: forstérite + diopside + enstatite + anorthite (assemblage II), qui en présence de vapeur d'eau est situé au-dessus de la limite supérieure de stabilité thermique de la pargasite à la pression de 7—8 kb. Or,

⁴ Le champ de stabilité de la pargasite pure coexistant avec un clinopyroxène (Gilbert, 1968) est peu différent, du moins à haute pression, du champ de stabilité de la pargasite dans la lherzolite naturelle (Kushiro, 1968).