

Sur quelques arkoses du val d'Hérémence (Valais) : avec une étude particulière des feldspaths constitutifs

Autor(en): **Gysin, M. / Vallet, J.-M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **2 (1949)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-739736>

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.

SUR QUELQUES ARKOSES

du Val d'Héremence (Valais)

avec une étude particulière des feldspaths constitutifs

PAR

M. GYSIN et J.-M. VALLET

(Avec 4 fig. et 3 planches)

Sur la Carte géotechnique de la Suisse, feuille 3, Genève-Lausanne-Sion, édition 1936, de petites plages roses (orthogneiss) dispersées dans la masse brun clair des paragneiss (Schistes de Casanna) figurent deux affleurements situés dans le Val d'Héremence, le premier sur la crête de Tion, l'autre près du barrage de la Dixence sur la rive gauche du Val des Dix. Ces deux affleurements ont été décrits, l'un par E. Wegmann en 1923 [1], l'autre par E. Witzig en 1948 [2]; il nous a paru intéressant d'en reprendre l'étude, et cela d'autant plus que l'un de nous (J. M. Vallet), au cours d'une étude géologique et pétrographique de la région située sur la rive gauche de la Dixence et de la Borgne, entre le Greppon Blanc et Sion, vient de montrer que les « orthogneiss » de Tion semblent correspondre en réalité à des arkoses plus ou moins métamorphosées [3]. Comme nous le verrons plus loin, l'étude des roches formant le second affleurement, à proximité du barrage de la Dixence, nous a conduit à une semblable conclusion quant à la nature de ces roches. Enfin, à titre de comparaison, nous donnerons une description des arkoses d'Héremence, intercalées dans une puissante série schisto-gréseuse, présumée d'âge permo-carbonifère.

Les arkoses sont fréquentes dans les nappes penniques, notamment dans la nappe du Saint-Bernard-Mischabel; les phénomènes de diagenèse et de métamorphisme leur ont souvent donné une apparence granitique ou gneissique telle qu'il est parfois difficile de distinguer ces arkoses des orthogneiss et des granites écrasés. Avant de décrire les roches arkosiques du Val d'Hérémence, il nous paraît utile de rappeler la définition du terme « arkose » et d'indiquer les principaux critères permettant de reconnaître cette roche.

En se rapportant à la définition de H. Rosenbusch [4], l'arkose est un grès feldspathique d'apparence granitique (granite régénéré), dont le feldspath est le plus souvent transformé en kaolin ou en muscovite; l'apparence granitique croît avec la présence de petits feuillets de mica. On observe un accroissement périphérique des feldspaths élastiques par apport de substance feldspathique nouvelle. D'après F. Loewinson-Lessing [5], l'arkose est un grès formé de quartz, orthose abondante, autres feldspaths, et souvent mica; dérive de roches granitiques (Al. Brongniart, 1827).

Pour distinguer les arkoses, plus ou moins métamorphiques, des orthogneiss, des porphyres quartziques et des roches granitiques écrasées, on peut utiliser les critères suivants:

1. Intercalation des arkoses dans une série sédimentaire.
2. Allure stratiforme, changement rapide de grain et de composition en passant d'une strate à l'autre, rubanage fréquent de la roche.
3. Passage progressif des arkoses aux quartzites feldspathiques, aux quartzites séricitiques et parfois même aux conglomérats.
4. Pâte formée essentiellement de quartz et de séricite, les gros éléments comportant des feldspaths et du quartz.
5. Présence de grains arrondis, parfois même de galets, et de débris anguleux de feldspath et de quartz.
6. Rareté des feldspaths cataclastiques, tels qu'on les observe dans les granites écrasés.
7. Absence ou rareté de minéraux facilement altérables.

8. Présence de nombreuses écailles de séricite dans la pâte, alors que les gros feldspaths sont le plus souvent limpides.
9. Coexistence fortuite, dans un même échantillon de roche, de minéraux pétrographiquement incompatibles.
10. Absence ou rareté des « inclusions mutuelles », sauf dans les arkoses dérivant de roches gneissiques.

Il va de soi que ces arguments ne se présentent pas simultanément dans une même roche.

LES ARKOSES DE LA CARRIÈRE DU BARRAGE DE LA DIXENCE.

Ces roches forment de gros affleurements sur la rive gauche de la Dixence, à quelque 700 mètres au NNW du barrage; elles ont été exploitées en carrière et ont fourni le matériau nécessaire au revêtement du barrage. Elles paraissent grossièrement stratifiées, mais il est difficile de saisir leurs relations tectoniques exactes avec les roches avoisinantes sans levé géologique détaillé; au sommet et à l'Ouest de la carrière, les schistes de Casanna comprennent des phyllites quartzito-séricitiques et chloriteuses plus ou moins albitisées. Au Sud-Est, les arkoses paraissent venir buter contre le verrou du Val des Dix, comportant lui-même un complexe de roches vertes: épidotites chloriteuses, épidotites à glaucophane, prasinites chloriteuses, prasinites chlorito-amphiboliques, prasinites chloriteuses à glaucophane, albitites épidotiques micacées, etc. Au Nord-Est et vers le bas de la carrière, les formations arkosiques paraissent se rétrécir et traversent la Dixence près du petit pont qui conduit à l'Hôtel du Barrage; il est probable qu'elles se poursuivent sur la rive droite de la Dixence, car E. Wegmann [1] a signalé sur l'alpe de Méribé des roches analogues, qu'il compare à juste titre à certaines variétés de gneiss d'Arolla, aux porphyres de Rofna et surtout aux Bésimaudites.

Dans sa thèse de doctorat, E. Witzig [2], mentionne à plusieurs reprises les roches de la carrière du barrage, qu'il considère être des quartz-porphyles finement grenus ou felsitiques; il indique que ces roches sont formées de quartz, de feldspath (albite, plus rarement microcline) et de beaucoup de muscovite.

A l'œil nu, les roches de la carrière offrent l'apparence de gneiss séricitiques gris vert clair, présentant un lustre satiné sur les plans de clivage; sur les surfaces polies, la schistosité s'efface et la roche apparaît formée d'une matrice gris verdâtre, compacte, enrobant des grains de quartz grisâtre et des cristaux plus ou moins rectangulaires de feldspath blanchâtre.

Sous le microscope, on peut distinguer trois variétés de roches:

- a) Les arkoses très feldspathiques (figures 1 et 2; microphotos 1 et 2, planche I), comportant de gros fragments d'orthose en voie d'albitisation, aux contours en partie rectilignes et esquilleux, en partie arrondis, et de gros grains de quartz à extinctions un peu onduleuses, arrondis ou de formes capricieuses, parfois formés d'un agrégat de petites plages diversement orientées. Ces gros éléments sont enrobés dans une pâte relativement peu abondante, formée de petits grains de quartz, de fines écailles de séricite et d'un peu de feldspath; ils sont parfois corrodés et « soudés » à des reliquats d'une pâte finement felsitique. Certains échantillons contiennent en outre des agrégats fibro-radiés de calcédoine.
- b) Les arkoses quartzito-feldspathiques, moins riches en gros éléments (orthose, albite à macles polysynthétiques, quartz), comportant une pâte formée de petits grains de quartz et de feldspath (albite), ainsi que de jolies lamelles de séricite qui soulignent la schistosité de la roche et les contours des gros éléments.
- c) Les arkoses quartzito-séricitiques (microphoto 1, pl. II), comportant une pâte essentiellement formée de grains de quartz et de lamelles de séricite, enrobant quelques gros fragments d'orthose, d'albite et de quartz.

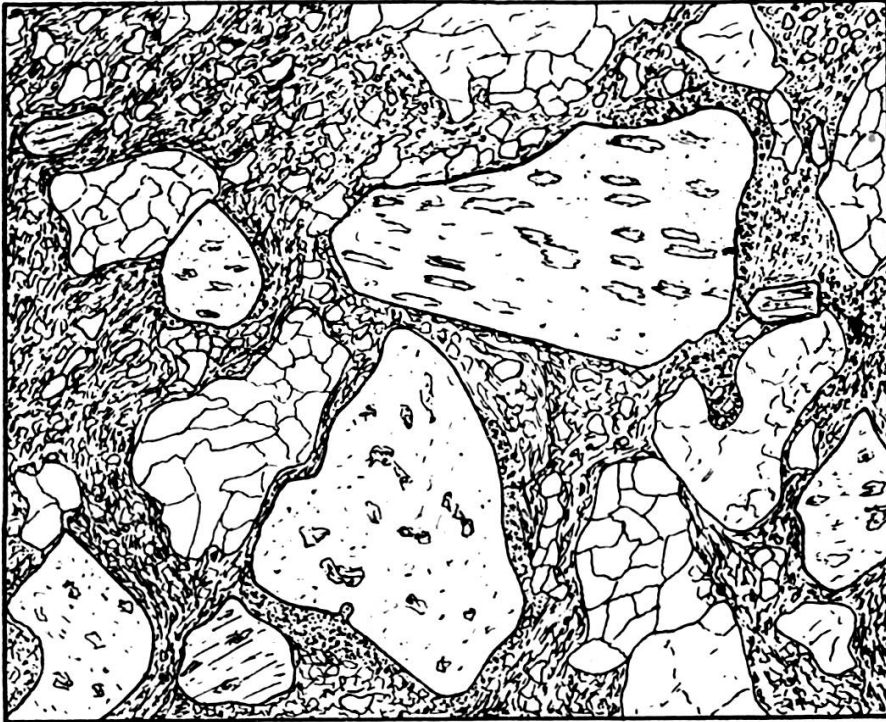


Fig. 1.
Arkose.
Ech. n° 20, carrière du barrage de la Dixence.
G = 25 ×.

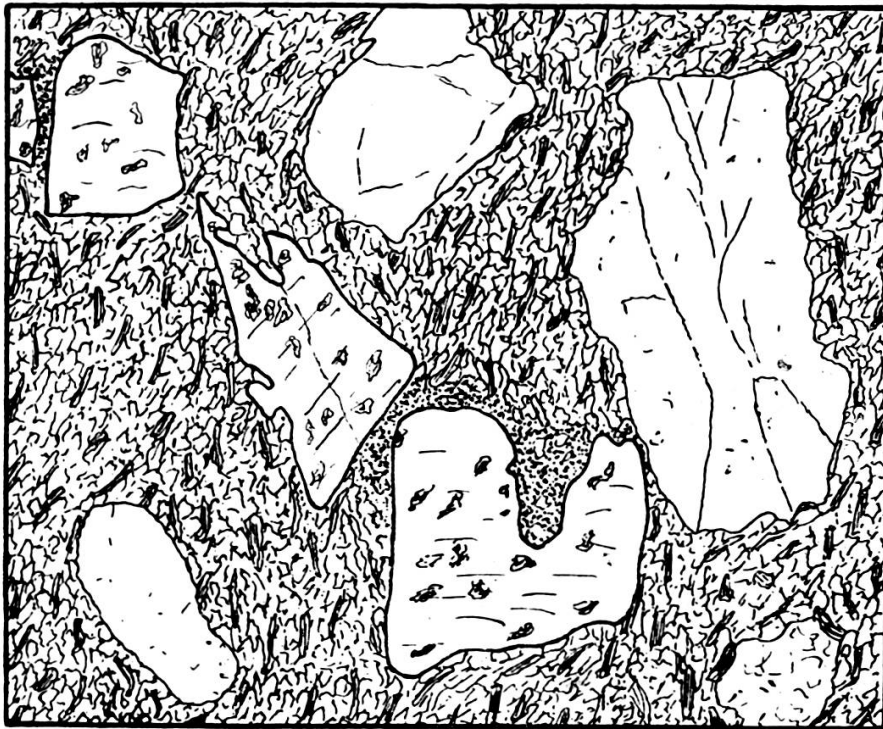


Fig. 2.
Arkose.
Ech. n° 22, carrière du barrage de la Dixence.
G = 25 ×.

*Etude des gros feldspaths sur la platine de Féodoroff.**Echantillon n° 20.*

1. Section formée de deux individus maclés, présentant une ligne de suture très onduleuse; le feldspath potassique contient des inclusions lamellaires d'albite plus réfringente et offre un bon clivage.

	n_g	n_p	n_m	
Plan de clivage	-84°	-89°	6°	(001)
Axe de macle 1-2	-40°	-82°	50°	(021)
$2V_1 = -78^\circ$.				

Les individus 1 et 2 sont maclés selon Bavéno.

Les coordonnées du plan de clivage (001) se rapprochent de celles de l'anorthose ou de l'orthose [6-7], mais la valeur de $2V$ élimine l'anorthose.

Les coordonnées du plan (021) sont plus ou moins voisines de celles de l'orthose sodifère, de l'anorthose et du microcline.

En dépit de l'imprécision des mesures, il semble bien que le feldspath potassique soit ici une orthose plus ou moins sodifère.

2. Section comportant un seul individu bien clivé.

	n_g	n_p	n_m	
Plan de clivage	87°	83°	7°	(001)
$2V = -80^\circ$.				

Les coordonnées du plan de clivage et la valeur de l'angle des axes optiques caractérisent une orthose un peu sodifère.

3. Grande section présentant un bord très rectiligne et une forme générale un peu triangulaire (microphoto 1, planche I); entre les nicols croisés, cette section apparaît formée de trois individus maclés, la trace du plan d'accolement 1-2 étant presque normale à la trace du plan 1-3. L'individu 1 renferme de nombreuses inclusions lamellaires d'albite.

Axe de macle 1-2 normal au plan de macle 1-2	-46°	$86^\circ \frac{1}{2}$	$44^\circ \frac{1}{2}$	(021)
Axe de macle 1-3 normal au plan de macle 1-3	44°	$84^\circ \frac{1}{2}$	47°	($\bar{0}21$)
Plan de clivage	90°	80°	10°	(001)
$2V_1 = -76^\circ, 2V_2 = -70^\circ, 2V_3 = -78^\circ$.				

Les coordonnées des plans (021) et $(0\bar{2}1)$ correspondent sensiblement aux valeurs de l'orthose normale, tandis que les coordonnées du clivage (001) sont celles de l'orthose sodifère.

Les individus 1 et 2 sont maclés par hémitropie normale sur (021), tandis que les individus 1 et 3 sont maclés par hémitropie normale sur $(0\bar{2}1)$; il s'agit donc de la double macle de Bavéno.

4. Section perthitique, non maclée, présentant un bon clivage.

Plan de clivage	88°	87°	3°	(001)
$2\mathbf{V} = -75^\circ$.				

Coordonnées voisines de celles de l'orthose normale.

Echantillon n° 25.

1. Plage fortement perthitique formée de deux individus maclés; dans chaque individu, les inclusions lamellaires d'albite forment un angle d'environ 45° avec la trace du plan d'accrolement 1-2.

	n_g	n_p	n_m	
Feldspath potassique.				
Axe de macle 1-2 normal au plan de macle 1-2	$-45^\circ \frac{1}{2}$	85°	44°	(021)
Plan de clivage	$88^\circ \frac{1}{2}$	85°	$4^\circ \frac{1}{2}$	(001)
$2\mathbf{V}_1 = -77^\circ, 2\mathbf{V}_2 = -78^\circ$.				

Valeurs de l'orthose normale, les individus 1 et 2 étant maclés selon Bavéno.

Inclusions d'albite.

Axe de macle 1-1' normal au plan de macle 1-1'	15°	-87°	$74^\circ \frac{1}{2}$	(010)
Axe de macle 1-2 normal au plan de macle 1-2	58°	-75°	36°	(021)
$2\mathbf{V}_1 = +78^\circ, 2\mathbf{V}_{1'} = +72^\circ, 2\mathbf{V}_2 = +76^\circ, 2\mathbf{V}_{2'} = +80^\circ$.				

Ces valeurs correspondent à celles d'une albite à 3% An, maclée selon l'albite (1-1') et selon Bavéno (1-2).

Echantillon n° 30.

Plages perthitiques non maclées, présentant un bon clivage.

	n_g	n_p	n_m	
1. Plan de clivage	88°	87°	4°	(001)
2. Id.	88°	87°	5°	(001)
3. Id.	88°	84°	5°	(001)

$2V_1 = -78^\circ$, $2V_2 = -78^\circ$, $2V_3 = -76^\circ$.

Valeur de l'orthose normale.

En résumé, en dépit de l'imprécision de certaines mesures, on peut néanmoins conclure de l'étude précédente que le feldspath potassique des arkoses de la carrière de la Dixence est une orthose plus ou moins sodifère, souvent maclée selon Bavéno; cette orthose renferme des inclusions lamellaires d'albite suggérant un remplacement plus ou moins accusé du feldspath potassique par le feldspath sodique (albitisation). L'étude microscopique montre que cette albitisation ne s'est pas effectuée dans le sédiment arkosique lui-même, mais antérieurement déjà dans la roche éruptive originelle.

L'angle des axes optiques de l'orthose est ici en moyenne de -77° .

Analyse chimique d'une arkose de la carrière du barrage.

M^{lle} Inga Pardova, assistante au laboratoire de minéralogie de l'Université de Genève, a analysé une arkose très feldspathique (éch. n° 20, type a) et a obtenu les résultats suivants:

SiO ₂	78,18	
TiO ₂	0,13	
Al ₂ O ₃	10,92	
Fe ₂ O ₃	1,61	
FeO	0,11	
MnO	0,03	
MgO	0,45	
CaO	0,91	
Na ₂ O	1,57	
K ₂ O	5,00	
H ₂ O	1,11	(au-dessus de 110°)
CO ₂	traces	
	<u>100,02</u>	

Paramètres de Niggli:

si = 555	al = 45,5	fm = 14,1	c = 6,9	alk = 33,5
mg = 0,34	k = 0,68	si' = 234	Qz = 320,7	

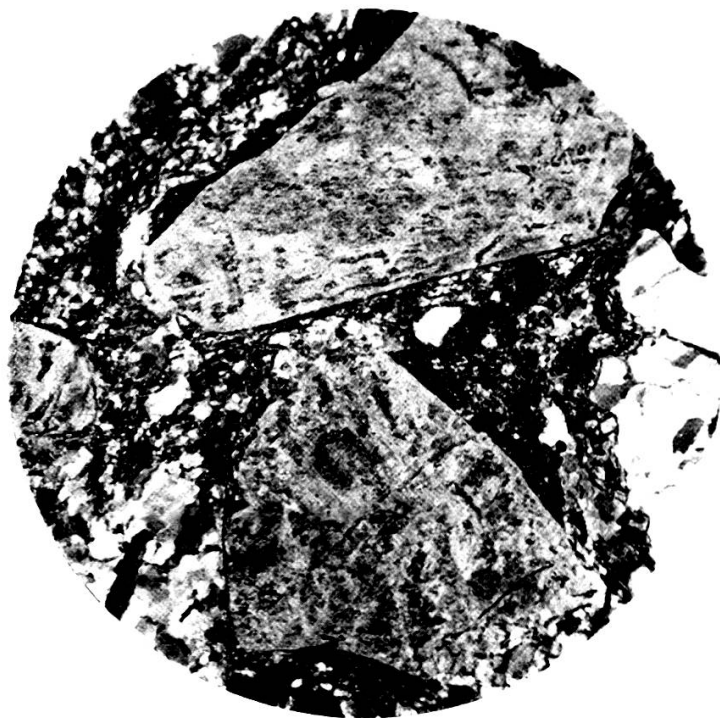


FIG. 1. — Arkose.

Ech. n° 20, carrière du barrage de la Dixence.
Gros éléments d'orthose et de quartz.
G = 30 ×. Lumière polarisée, nicols croisés.

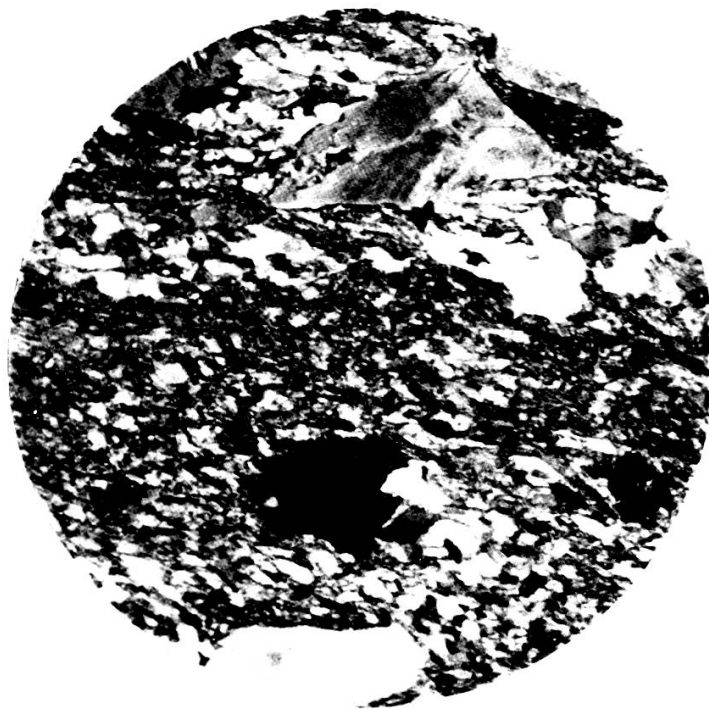


FIG. 2. — Arkose.

Ech. n° 22, carrière du barrage de la Dixence.
Fragment triangulaire d'orthose et galet de quartz.
G = 25 ×. Lumière polarisée, nicols croisés.

Ces valeurs ne sont pas déterminantes et peuvent s'appliquer aussi bien à des arkoses qu'à certains granites aplitiques, gneiss et quartz-porphyres. Voici à titre comparatif quelques résultats d'analyses de roches suisses (P. Niggli, F. de Quervain und R. U. Winterhalter. — Chemismus schweizerische Gesteine. Beitr. zur Geologie der Schweiz, geotech. Serie, Lief. XIV, 1930):

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Arkose du Val des Dix . Quarzitischer Schiefer, Pizzo Teggiolo (201) .	555	45,5	14,1	6,9	33,5	0,68	0,34
Arkosesandstein Zuger- typus (263)	758	53	7,5	3,5	36	0,81	0,54
Amlitischer Silvretta- Gneis (239)	397	34,5	19,0	22,5	24	0,49	0,65
Granitporphyr, Aar (119)	496	36	20,5	10	33,5	0,57	0,41
Quarzporphyr, Mont- Blanc (99)	429	38,5	14,5	7	40	0,62	0,43
	465	46	8	8	38	0,41	0,32

Tout au plus, pourrait-on souligner que la valeur élevée trouvée pour la silice de l'arkose est inhabituelle dans les roches éruptives acides.

Conclusions.

La plupart des critères mentionnés au début de notre étude pour distinguer les arkoses des orthogneiss, des porphyres quartziques et des roches granitiques écrasées, ont pu être relevés au cours de l'examen des arkoses de la carrière, notamment:

L'allure plus ou moins stratiforme de ces roches.

Le passage progressif des arkoses aux quartzites feldspathiques et aux quartzites séricitiques.

La constitution de la pâte, formée essentiellement de quartz et de séricite, alors que les gros éléments comprennent des feldspaths et du quartz.

La présence de fragments anguleux de feldspath et de grains arrondis de quartz.

La rareté des feldspaths cataclastiques.

L'absence de minéraux facilement altérables.

La présence de multiples écailles de séricite dans la pâte, alors que les gros feldspaths en sont presque dépourvus.

La rareté des « inclusions mutuelles ».

En ce qui concerne la nature de la roche primaire dont les produits de désagrégation ont formé les arkoses de la carrière, si l'on tient compte du fait que les gros feldspaths offrent parfois des formes géométriques très nettes et qu'un peu de pâte felsitique adhère à ces gros éléments, on est en droit de présumer que cette roche primaire pouvait être un microgranite (granite-porphyre).

LES ARKOSES DE LA CRÊTE DE TION

Nous rappellerons encore ici que l'un de nous (J.-M. Vallet) a fait l'étude détaillée des affleurements de la crête de Tion et a montré que les « orthogneiss » qui constituent ces affleurements semblent correspondre à des arkoses plus ou moins métamorphosées; nous allons reprendre cette étude en insistant sur certains caractères particuliers.

En suivant la crête de Tion du sud au nord, on observe quatre variétés de roches:

- a) Une roche massive et blanche, plus ou moins stratifiée, offrant l'apparence d'aplite ou de quartzite feldspathique.
- b) Une roche plus ou moins schisteuse, brunâtre ou gris verdâtre, sériciteuse, correspondant à un faciès d'écrasement du type précédent.
- c) Une roche vert foncé, offrant l'apparence d'un gneiss granitique à chlorite et biotite.
- d) Une roche ne semblant pas, à première vue, faire partie du même complexe et se présentant sous l'aspect d'un grès séricitique schisteux; cette variété, assez rare, a été aussi observée dans la série permo-carbonifère voisine, près de l'ancien bisse de Servais.

Les types *a*), *b*) et *d*) contiennent parfois des galets de quartz et d'aplite.

Les roches *a*) et *b*) forment plus des deux tiers de la masse des « orthogneiss » et se localisent dans la partie sud de la crête de Tion. Le type *c*) n'en occupe que la partie nord, entre les deux cabanes placées sur la crête; enfin, le type *d*) ne

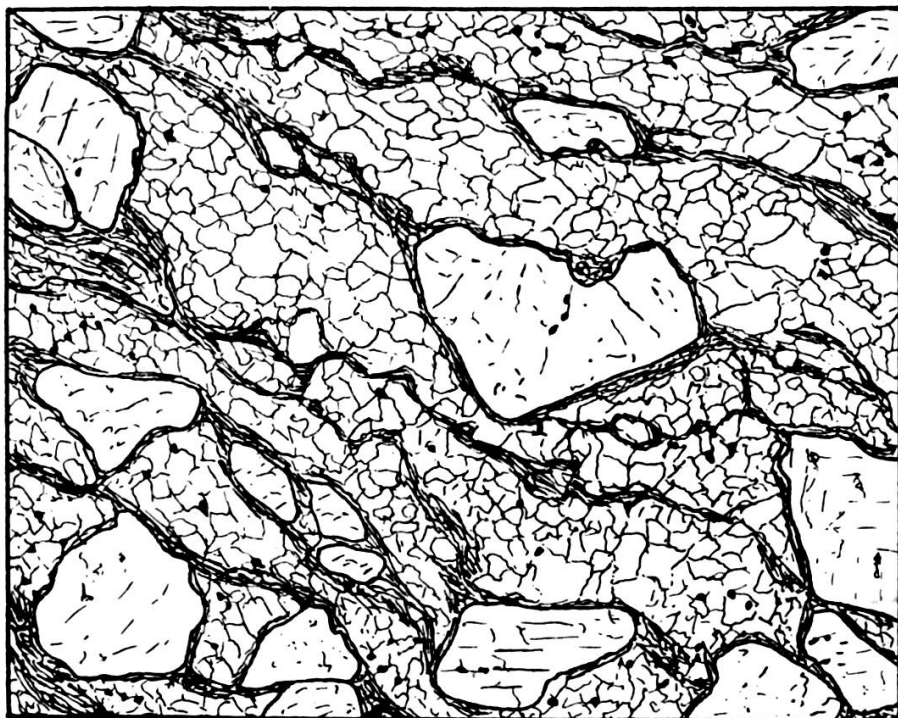


Fig. 3.

Arkose de la crête de Tion.
Ech. n° 137. $G = 20 \times$.

s'observe que près de la cabane supérieure, sur le versant est de la crête.

Le contact de ces roches avec les schistes inférieurs de Casanna au sud de la crête de Tion est franc, tandis qu'au nord les « orthogneiss » semblent passer progressivement aux formations permo-carbonifères, de composition et de structure très voisines. Un peu au-dessous et au nord de la cabane inférieure, le Permo-Carbonifère renferme un niveau de grès arkosiques fortement conglomératiques.

Sous le microscope, les roches de Tion offrent une structure porphyroclastique; elles sont formées de gros éléments de quartz et d'orthose fortement albitisée, enrobés dans une masse grenue de quartz, d'albite et de séricite. Les gros feldspaths présentent des contours parfois géométriques, parfois esquilleux ou arrondis; ils ne contiennent pas d'inclusions séricitiques. Ils sont parfois fissurés, et les fissures sont alors remplies de quartz grenu ou de séricite; par contre, ils ne sont jamais disloqués en menus fragments comme dans le cas des granites écrasés. Le quartz est surtout abondant dans la pâte. La séricite peut être incolore ou offrir au contraire une coloration verdâtre assez accusée et un pléochroïsme sensible; elle se présente sous deux formes: 1) Elle peut remplir les fissures des minéraux et souligner les surfaces de glissement de la roche; il est probable qu'elle résulte alors de l'altération de l'albite. 2) Elle peut former des amas écailleux qui accusent les contours des gros feldspaths (fig. 3) et peut alors être considérée comme un produit de recristallisation de la pâte argileuse des arkoses. Dans le type c), on observe en outre de petites écailles de biotite brun-vert foncé, très pléochroïque, associée à la séricite et à un peu de chlorite verte; ces éléments phylliteux enveloppent les gros éléments feldspathiques et en soulignent les contours.

Mesures planimétriques.

N° échantillon	Type	Pourcent volumétrique des minéraux constitutifs			Rapport feldspaths quartz
		Feldspaths	Quartz	Séricite, biotite, chlorite	
E. 58	<i>a</i>	44,6	47,8	7,6	0,93
E. 101	<i>a</i>	40,8	44,4	14,8	0,92
E. 139	<i>a</i>	53,7	41,8	4,5	1,28
E. 141	<i>a</i>	68,7	30,8	0,5	2,22
E. 56	<i>b</i>	59,3	30,7	10,0	1,88
E. 102	<i>b</i>	50,6	39,2	10,2	1,29
E. 137	<i>b</i>	48,5	43,5	8,0	1,12
E. 136	<i>b</i>	39,2	51,5	8,3	0,76
E. 61	<i>c</i>	54,4	34,8	10,8	1,56
E. 103	<i>c</i>	43,0	36,4	20,6	1,18

La biotite semble résulter ici d'un métamorphisme très localisé et donne à certaines arkoses de Tion leur apparence granitique.

La figure 3 et les microphotos 2, planche II, et 1, planche III, représentent quelques arkoses de la crête de Tion.

La composition minéralogique quantitative des roches de Tion subit des variations importantes d'un échantillon à l'autre; ainsi, le rapport (Feldspaths: Quartz) oscille entre 0,76 et 2,22.

Etude des gros feldspaths sur la platine de Féodoroff.

Echantillon n° 61

1. Section formée de deux individus maclés, un peu zonés, présentant un clivage parallèle à la trace du plan d'accolement.

	n_g	n_p	n_m	
Plan de macle 1-2 . . . } Plan de clivage . . . }	-76°	70°	26°	(001)
Axe de macle 1-2 . . .	-83°	-22°	70°	[100]
$2V_1 = + 82^\circ \frac{1}{2}$, $2V_2 = + 79^\circ \frac{1}{2}$.				

Ces valeurs sont celles d'une albite pure maclée selon Ala A.

2. Section formée de deux individus maclés présentant un clivage parallèle à la trace du plan d'accolement; l'individu 2 est homogène, tandis que l'individu 1 renferme des lambeaux résiduels d'un feldspath moins réfringent que la masse principale.

Masse principale.

Plan de macle 1-2 . . . } Plan de clivage . . . }	78°	$71^\circ \frac{1}{2}$	20°	(001)
Axe de macle 1-2 . . .	$87^\circ \frac{1}{2}$	$-18^\circ \frac{1}{2}$	$73^\circ \frac{1}{2}$	[100]
$2V_1 = + 82^\circ$, $2V_2 = + 79^\circ \frac{1}{2}$.				

Lambeaux résiduels moins réfringents.

Plan de clivage . . .	86°	89°	4°	(001)
$2V_1 = - 78^\circ$.				

La masse principale correspond à une albite à 3% An maclée selon Ala A, tandis que les lambeaux résiduels sont formés d'orthose.

Echantillon n° 139.

1. Section faiblement réfringente, homogène, présentant de fines lamelles maclées floues, formant un angle droit avec la trace du clivage.

	n_g	n_p	n_m	
Plan de clivage . . .	$80^{\circ}1/2$	81°	$13^{\circ}1/2$	(001)
$2V = -82^{\circ}$.				

Ces valeurs sont celles du microcline maclé selon l'albite.

2. Plage perthitique formée de trois individus maclés, les traces des plans d'accolement 1-2 et 1-3 étant presque parallèles. L'individu 1 renferme de nombreuses inclusions perthitiques faiblement réfringentes et présente un clivage parallèle à la trace du plan d'accolement 1-3.

Masse principale.

Plan de macle 1-3 . . .	}	-84°	-74°	18°	(001)
Axe de macle 1-3 . . .					
Plan de clivage . . .					
Plan de macle 1-2 . . .	}	-33°	-79°	61°	$(\bar{0}21)$
Axe de macle 1-2 . . .					
$2V_1 = +80^{\circ}$, $2V_2 = +87^{\circ}$.					

Inclusions perthitiques.

Plan de macle 1-3 . . .	88°	-82°	6°	(001)
Plan de macle 1-2 . . .	-40°	-86°	51°	$(\bar{0}21)$
$2V_1 = -78^{\circ}$.				

La masse principale est formée d'albite (2% à 8% An) maclée selon Manebach et Bavéno, tandis que les inclusions perthitiques correspondent à l'orthose.

3. Plage formée de deux individus maclés renfermant de fines lamelles hémitropes parallèles à la trace du plan d'accolement 1-2 et des inclusions perthitiques faiblement réfringentes.

Masse principale.

Plan de macle 1-2 . . .	}	86°	70°	22°	(001)
Axe de macle 1-2 . . .					

Inclusions perthitiques.

Plan de macle 1-2 . . .	86°	82°	9°	(001)
-------------------------	--------------	--------------	-------------	-------

La plage est formée de deux individus d'albite à 5% An maclés selon Manebach, renfermant des inclusions résiduelles d'orthose sodifère.

4. Plage perthitique présentant un bon clivage.

Masse principale.

Plan de clivage . . .	84°	86°	23°	(001)
$2V = + 86°$.				

Inclusions perthitiques.

Plan de clivage . . .	88°	85°	7°	(001)
$2V = - 77°$.				

La plage est formée d'albite à 4% An renfermant des inclusions résiduelles d'orthose.

Echantillon n° 137.

1. Plage fortement perthitique présentant un bon clivage.

	n_g	n_p	n_m	
Inclusions perthitiques.				
Plan de clivage . . .	87° 1/2	84°	6°	(001)
$2V = - 76°$.				

Inclusions d'orthose dans l'albite.

2. Plage perthitique de forme allongée, formée de deux individus maclés présentant un bon clivage parallèle à la trace du plan d'accroissement 1-2.

Masse principale.

Plan de macle 1-2 . . .	} 88°	} 74° 1/2	} 17°	(001)
Axe de macle 1-2 . . .				
Plan de clivage . . .				
$2V_1 = + 89°$.				

Inclusions perthitiques.

Plan de macle 1-2 . . .	} 88° 1/2	} 82° 1/2	} 7° 1/2	(001)
Axe de macle 1-2 . . .				
Plan de clivage . . .				
$2V_1 = - 78° 1/2$.				

La masse principale est formée d'albite à 9% An maclée selon Manebach, tandis que les inclusions perthitiques correspondent à l'orthose.

3. Grande plage d'albite présentant un bon clivage et renfermant des inclusions résiduelles de feldspath potassique.

Inclusions perthitiques.

Plan de clivage . . .	86°	88°	6°	(001)
$2V = -80^\circ$.				

Les inclusions sont formées d'orthose.

4. Plage de feldspath potassique renfermant quelques inclusions lamellaire d'albite.

Plan de clivage . . .	88°	84°	6°	(001)
-----------------------	-----	-----	----	-------

Le feldspath potassique est de l'orthose.

5. Plage de feldspath potassique renfermant quelques taches plus réfringentes d'albite.

Plan de clivage . . .	86°	83°	7°	(001)
$2V = -76^\circ$.				

Le feldspath potassique est de l'orthose.

Echantillon n° 104.

1. Plage d'albite contenant quelques inclusions perthitiques de feldspath potassique.

Inclusions perthitiques.	n_g	n_p	n_m	
Plan de clivage . . .	87°	82°	7°	(001)
$2V = -78^\circ$.				

Inclusions d'orthose.

Echantillon Eperollaz 1.

1. Plage d'albite renfermant des inclusions perthitiques de feldspath potassique.

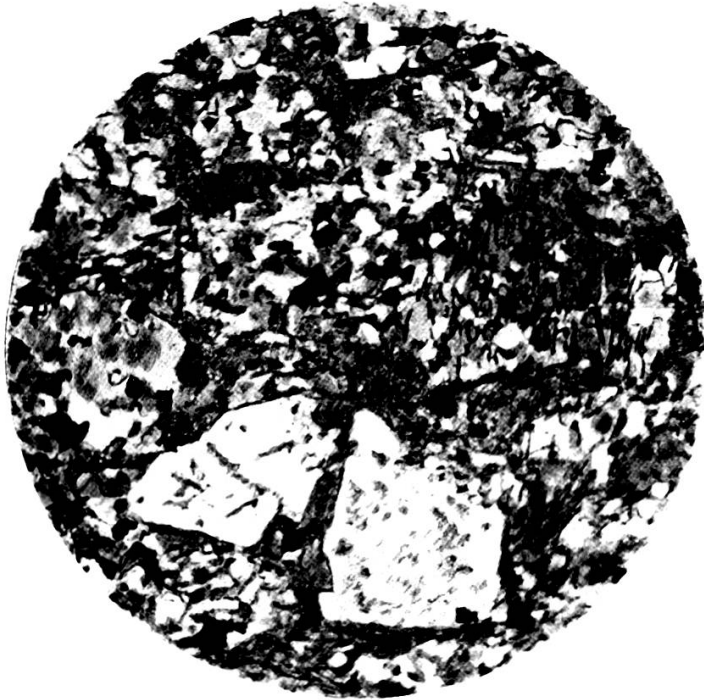


FIG. 1. — Arkose.

Ech. n° 27, carrière du barrage de la Dixence.
Fragments d'orthose dans une pâte quartzito-séricitique.
G = 25 ×. Lumière polarisée, nicols croisés.

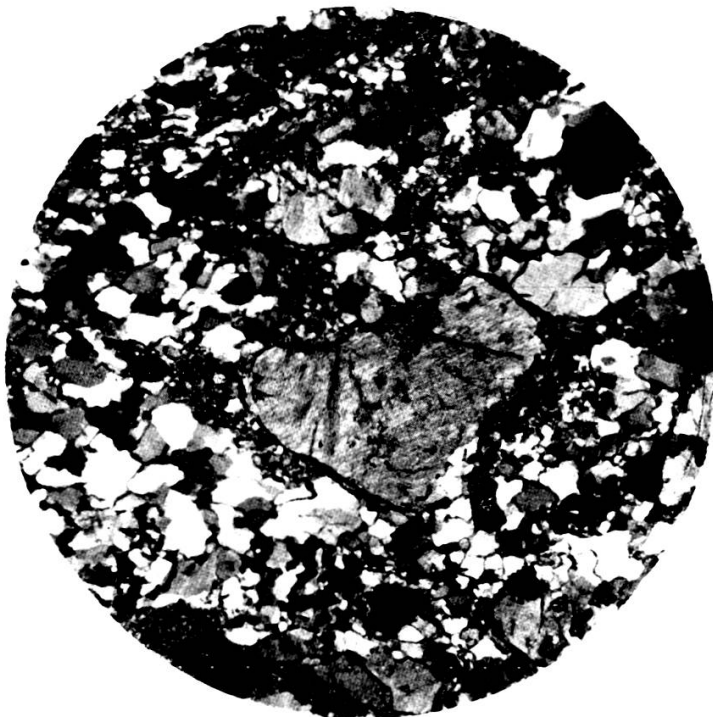


FIG. 2. — Arkose de la crête de Tion.

Ech. n° 137, fragment d'orthose en voie d'albitisation
dans une pâte quartzito-séricitique.
G = 20 ×. Lumière polarisée, nicols croisés.

	n_g	n_p	n_m	
Inclusions perthitiques.				
Plan de clivage . . .	90°	86°	5°	(001)
$2V = -76°$.				

Inclusions d'orthose.

2. Longue plage d'albite présentant un bon clivage et renfermant des taches moins réfringentes de feldspath potassique.

Taches perthitiques.				
Plan de clivage . . .	86°	88°	5°	(001)
$2V = -82°$.				

Taches d'orthose.

3. Plage perthitique d'albite.

Taches perthitiques.				
Plan de clivage . . .	89°	84°	6°	(001)
$2V = -78°$.				

Taches d'orthose.

Echantillon n° 139.

Grandes sections perthitiques d'albite présentant un bon clivage et renfermant des inclusions résiduelles de feldspath potassique.

Inclusions perthitiques.					
Plan de clivage .	86°	82°	7° (001)		$2V = -75°$
Id.	89°	84°	5° Id.		$2V = -82°$
Id.	87°	80°	9° Id.		$2V = -77°$

Les inclusions résiduelles sont formées d'orthose plus ou moins sodifère.

Echantillon n° 234.

1. Grande section d'albite (indices voisins de 1,54) formée de deux individus maclés et clivés, la trace du clivage étant parallèle à celle du plan d'accolement 1-2.

	n_g	n_p	n_m	
Plan de macle 1-2 . . .	80°	70°	23°	(001)
Axe de macle 1-2 . . .				
Plan de clivage . . .				
$2V_1 = + 84^\circ, 2V_2 = + 80^\circ.$				

Section d'albite à 3% An maclée selon Manebach.

2. Plage d'albite (indices voisins de 1,54 comportant un système orthogonal de fines lamelles maclées polysynthétiques ressemblant au quadrillage du microcline.

	n_g	n_p	n_m	
Plan de macle 1-1' . . .	$-12^\circ\frac{1}{2}$	86°	$75^\circ\frac{1}{2}$	(010)
Axe de macle 1-1' . . .				
Plan de macle 1-1'' . . .				
$2V_1 = + 84^\circ.$				

Albite maclée selon la péricline et l'albite.

Echantillon n° 136.

1. Grande plage d'albite présentant un bon clivage et de fines lamelles maclées obliques sur la trace du clivage, ainsi que quelques taches perthitiques de feldspath potassique moins réfringent.

	n_g	n_p	n_m	
Masse principale.				
Plan de clivage . . .	80°	71°	23°	(001)
$2V = + 79^\circ.$				
Taches perthitiques.				
Plan de clivage . . .	85°	87°	6°	(001)
$2V = - 75^\circ.$				

Plage d'albite à 3% An avec taches perthitiques d'orthose.

Echantillon n° 129.

1. Section d'albite présentant un bon clivage et renfermant des inclusions faiblement réfringentes de feldspath potassique.

	n_g	n_p	n_m	
Taches perthitiques.				
Plan de clivage . . .	87°	88°	5°	(001)

Taches perthitiques d'orthose.

2. Grande plage d'albite présentant un bon clivage et renfermant de fines lamelles maclées, les unes parallèles à la trace du clivage, les autres normales à celle-ci; on distingue quelques rares taches perthitiques faiblement réfringentes.

Masse principale.

Plan de clivage	77°	— 73°	23° 1/2	(001)
Lamelles 1-1'	77°	— 86°	15°	Péricline
Lamelles 1-1''	— 13°	— 89°	75°	(010)
2V = + 78°.				

Taches perthitiques.

Plan de clivage	88°	83°	7°	(001)
2V = — 75°.				

La masse principale est formée d'albite à environ 3% An présentant des macles selon l'albite et la péricline; les taches perthitiques sont formées d'orthose.

Echantillon n° 59

1. Longue plage d'albite présentant un bon clivage et des inclusions perthitiques de feldspath potassique.

	n_g	n_p	n_m	
Masse principale.				
Plan de clivage	87°	68°	22°	(001)
2V = + 84°.				

Taches perthitiques.

Plan de clivage	88°	83°	7°	(001)
2V = — 81°.				

La masse principale est formée d'albite à 5% An et les taches perthitiques d'orthose.

Echantillon n° 102.

1. Plage d'albite présentant un bon clivage et de nombreuses inclusions perthitiques faiblement réfringentes.

	n_g	n_p	n_m	
Taches perthitiques.				
Plan de clivage	90°	88°	4°	(001)
2V = — 82°.				

Taches perthitiques d'orthose.

En résumé, les gros feldspaths des roches de Tion sont constitués par une orthose fortement albitisée, maclée le plus souvent selon Manebach, plus rarement selon Ala A ou selon Bavéno. L'albitisation est parfois complète et conduit à la formation de plages homogènes d'albite. Nous n'avons pas observé de macles selon Carlsbad. Dans un seul cas, la présence du microcline a été constatée. La valeur moyenne de l'angle des axes optiques de l'orthose est de -79° .

Analyse chimique d'un « orthogneiss » de Tion
(Analyse Pardova).

Echantillon n° 0, type granitique c).

SiO ₂	75,12
TiO ₂	0,27
Al ₂ O ₃	12,15
Fe ₂ O ₃	3,81
FeO	0,11
MnO	0,03
MgO	0,33
CaO	0,31
Na ₂ O	4,86
K ₂ O	2,04
H ₂ O	0,74 (au-dessus de 110°)
CO ₂	traces
	99,77

Paramètres de Niggli:

si = 443	al = 42,1	fm = 20,4	c = 1,9	alk = 35,5
mg = 0,14	k = 0,22	si' = 242	Qz = 201,3	

Au point de vue strictement chimique, les roches de Tion offrent une composition qui s'apparente aussi bien à celle d'une arkose qu'à celle d'une roche granitique. La faible valeur de *k* résulte du fait que les orthoses de ces roches sont très fortement albitisées.

Conclusions.

Les roches de la crête de Tion ne sont pas des orthogneiss, mais des arkoses, assez analogues à celles de la carrière du Val des Dix. Les arguments à l'appui de cette interprétation sont les suivants:

Les roches de Tion sont plus ou moins stratiformes et présentent des variations assez rapides de composition, les types situés au sud offrant l'aspect de quartzites (pseudo-aplites), tandis que ceux situés au nord ressemblent à des gneiss granitiques. La proportion de feldspath par rapport au quartz peut varier de 0,76 à 2,22, tandis que la teneur en éléments ferro-magnésiens oscille entre 0,5% et 20,6%.

Ces roches semblent passer progressivement aux grès arkosiques permo-carbonifères dans la partie nord du gisement.

La pâte des arkoses de Tion est formée essentiellement de quartz, de séricite et d'albite, éléments auxquels s'ajoutent parfois de la biotite brun-vert et de la chlorite verte; les gros éléments sont surtout des feldspaths, notamment de l'orthose fortement albitisée, et un peu de quartz.

Les arkoses de Tion renferment des débris anguleux et des cristaux aux contours géométriques, un peu arrondis, de feldspath, ainsi que des grains parfois très arrondis de quartz; des galets d'aplite apparaissent quelquefois dans ces roches.

Les gros feldspaths sont un peu fissurés, mais ils ne donnent jamais l'impression de résulter de l'écrasement d'une roche éruptive.

La séricite est localisée dans la pâte, enrobant les gros éléments et soulignant leurs contours.

Les minéraux des arkoses de Tion dépourvus des inclusions mutuelles, si fréquentes dans les schistes cristallins.

La roche primaire dont les produits de désagrégation ont formé les arkoses de Tion devait contenir des phénocristaux d'orthose et des grains de quartz; il pouvait s'agir soit d'un granite porphyrique, soit même d'un microgranite (granite-porphyre), comme dans le cas des arkoses de la carrière du Val des Dix. Toutefois, alors que dans ces dernières la macle de Bavéno prédominait dans les orthoses, c'est par contre la macle de Manebach qui est la plus fréquente dans les feldspaths des roches de Tion; cette observation permet de dire que le matériel des arkoses de Tion provient de la désagrégation de roches éruptives un peu différentes de celles qui sont à la source des arkoses de la carrière.

LES ARKOSES DE LA SÉRIE PERMO-CARBONIFÈRE
D'HÉRÉMENCE-TION.

La région située au-dessous et au nord-est de la crête de Tion est occupée essentiellement par des formations gréseuses

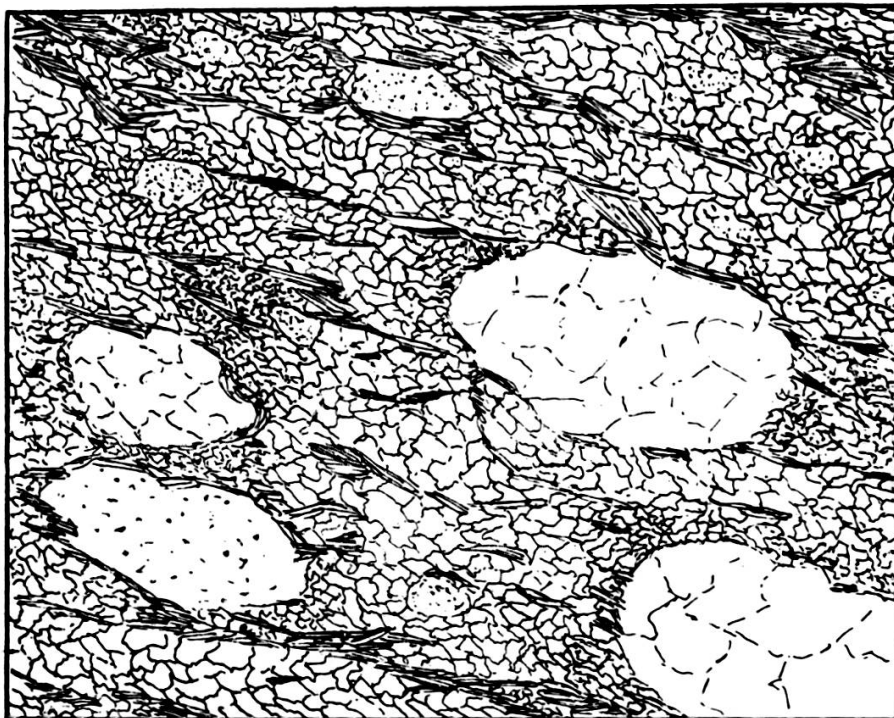


Fig. 4.

Arkose d'Héremence.

Ech. n° 467. $G = 20 \times$.

attribuées au Permo-Carbonifère; ces formations renferment des intercalations d'arkoses plus ou moins phylliteuses, parfois conglomératiques. On les observe notamment au S.E. du village d'Héremence, entre la route cantonale du Val d'Hérens et celle du Val des Dix.

A l'œil nu, les arkoses d'Héremence sont des grès conglomératiques gris-vert clair, plus ou moins schisteux, satinés sur les plans de clivage; ils renferment des galets de quartz et d'aplite, parfois fortement étirés.

Sous le microscope, ces roches sont formées de gros éléments arrondis de quartz, de quartzite et d'albite, enrobés dans une masse assez finement quartzito-séricitique (figure 4 et micro-photo 2, planche III). La séricite est un constituant important de la pâte; elle dessine les contours des gros éléments. On l'observe aussi en fines inclusions écailleuses dans l'albite.

Mesures planimétriques.

Echantillon	Pourcent volumétrique des minéraux constitutifs					Rapport feldspat. quartz
	Feldspaths	Quartz	Séricite	Minerai	Carbonates	
N° 467	28,3	54,3	10,4	2,8	4,2	0,52

Si l'on compare ces valeurs à celles des arkoses de Tion, on voit que les arkoses d'Hérémente sont plus quartzieuses et moins feldspathiques.

Etude des gros feldspaths sur la platine de Féodoroff.

Echantillon n° 64. N. de Tion.

1. Longue plage de feldspath (indices voisins de 1,54) formée de deux individus maclés; ce feldspath est criblé de fines écailles de séricite alignées selon deux directions principales, l'une de ces directions étant sensiblement parallèle à la trace du plan d'accolement 1-2.

	n_g	n_p	n_m	
Axe de macle 1-2 . . .	Indéterminé			
Plan de macle 1-2 . . .	— 78°	74°	25°	(001)
Plan de clivage . . .				
Lamelles séricite . . .	— 78°	73°	27°	(001)
Lamelles séricite . . .	58°	— 33°	88°	(110)

$2V_1 = + 78^\circ, 2V_2 = + 78^\circ.$

Le feldspath est une albite à 2% An maclée selon Manebach ou Ala A. Les écailles de séricite sont disposées dans les plans (001) et (110).

2. Plage formée de deux individus maclés, chaque individu renfermant de fines écailles de séricite orientées obliquement par rapport à la trace du plan d'accolement 1-2.

Axe de macle 1-2	}	— 16°	88°	74°	(010)
Plan de macle 1-2					
Lamelles séricite		— 58°	— 33°	86°	($\bar{1}10$)

Le feldspath est une albite pure maclée selon la loi de l'albite; les inclusions de séricite sont disposées dans le plan ($\bar{1}10$).

En résumé, les feldspaths des arkoses d'Hérémence sont formés d'albite presque pure maclée selon la loi de l'albite ou selon la loi de Manebach (ou Ala A). Les lamelles de séricite sont disposées dans les plans (001) et ($\bar{1}10$).

Analyse chimique d'une arkose d'Hérémence
(Analyse Pardova).

Echantillon n° 467.

SiO ₂	78,48	
TiO ₂	0,26	
Al ₂ O ₃	7,04	
Fe ₂ O ₃	2,03	
FeO	0,07	
MnO	0,08	
MgO	0,25	
CaO	3,46	
Na ₂ O	3,37	
K ₂ O	1,39	
H ₂ O	0,46	(au-dessus de 110°)
CO ₂	2,70	
	99,59	

Paramètres de Niggli:

si = 560	al = 29,5	fm = 14,5	c = 26,4	alk = 29,6
mg = 0,19	k = 0,21	si' = 218	Qz = 342	CO ₂ = 26,2

En éliminant CO₂ et la quantité de CaO correspondant à la calcite, les paramètres prennent les valeurs suivantes:

si = 760	al = 40,1	fm = 19,6	c = 0,2	alk = 40,1
mg = 0,19	k = 0,21	si' = 260	Qz = 500	

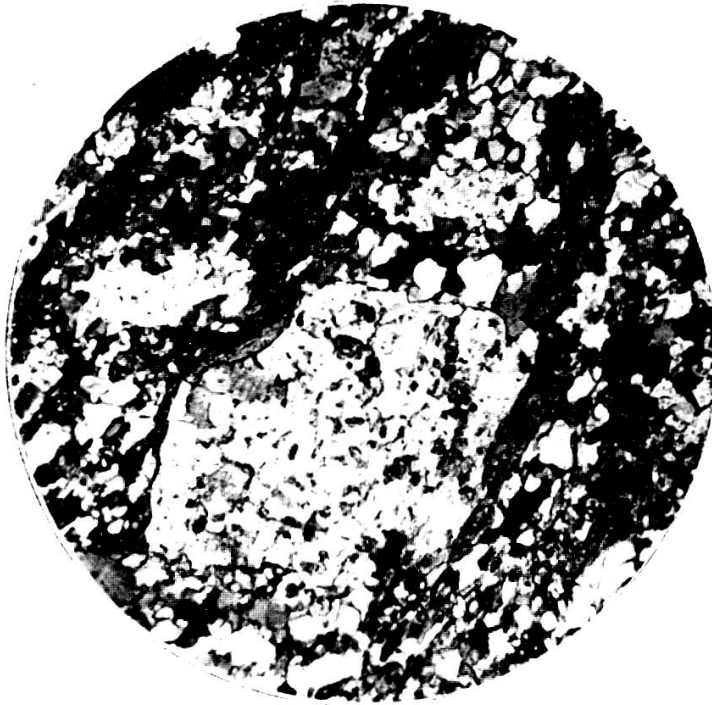


FIG. 1. — Arkose de la crête de Tion.
Ech. n° 140, gros élément d'albite avec inclusions résiduelles
d'orthose dans une pâte quartzito-séricitique.
G = 25 ×. Lumière polarisée, nicols croisés.

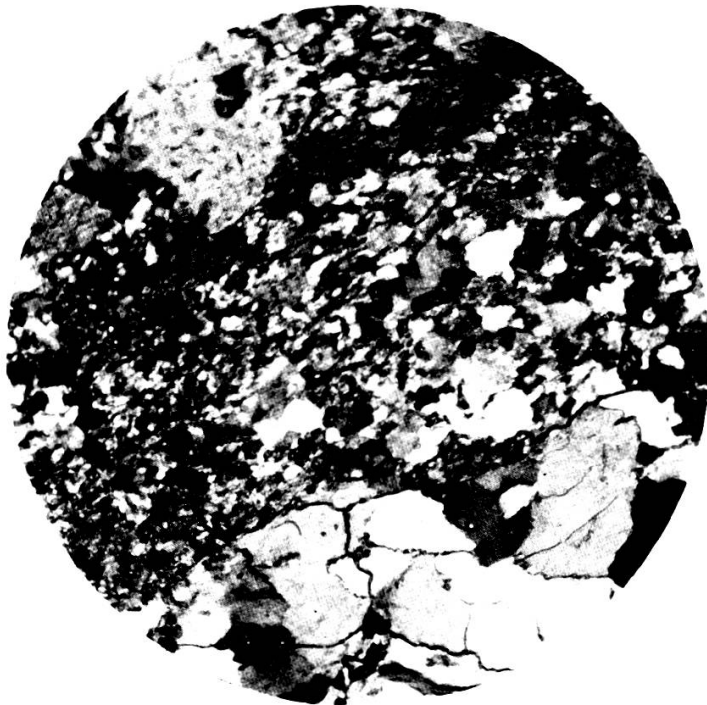


FIG. 2. — Arkose permo-carbonifère.
Ech. n° 467, au SE du village d'Hérémence. Gros élément
de quartzite et d'albite dans une pâte quartzo-séricitique.
G = 20 ×. Lumière polarisée, nicols croisés.

Si l'on compare ces valeurs à celles obtenues pour les arkoses de Tion, on voit que *si* est sensiblement plus élevé dans les arkoses d'Hérémence; par contre, les autres valeurs, notamment *al-fm-alk-mg-k*, sont à peu près les mêmes dans les deux roches. Autrement dit, les arkoses d'Hérémence sont plus riches en quartz, mais contiennent les autres éléments en semblables proportions.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les schistes de Casanna comportent, à côté de formations gréseuses et quartzitiques, de véritables arkoses riches en feldspaths alcalins et pratiquement dépourvues de carbonates; à l'œil nu, ces arkoses peuvent parfois être confondues avec des orthogneiss, des aplites et même des porphyres. Les deux principales plages d'arkoses du Val d'Hérémence sont celle de la carrière du barrage de la Dixence et celle de la crête de Tion.

Dans la carrière du barrage, les arkoses renferment de gros éléments d'orthose et de quartz. Le feldspath potassique présente un début d'albitisation; il est souvent maclé selon Bavéno. Cette prédominance de l'orthose se traduit au point de vue chimique par une valeur élevée de *k* (0,68).

Sur la crête de Tion, les arkoses présentent soit un faciès quartzitique (pseudo-aplites), soit un faciès plus mélanocrate (pseudo-granites); le second type ne diffère du premier que par l'apparition de petites écailles de biotite et de chlorite dans la pâte quartzito-séricitique. La biotite apparaît ici comme le produit d'un métamorphisme local sur la nature duquel nous ne possédons pas d'indications précises. Dans les arkoses de Tion, l'orthose est très fortement albitisée, le coefficient *k* tombant à 0,22; elle est maclée le plus souvent selon Manebach, plus rarement selon Ala A ou Bavéno. A côté de l'orthose, la roche contient exceptionnellement de petites plages de microcline.

La forme souvent géométrique des gros feldspaths permet de présumer que le matériel dont sont constituées ces arkoses doit provenir de la désagrégation d'une roche porphyrique alcaline, probablement d'un microgranite alcalin.

Il faut noter que les variétés « aplitiques » d'arkoses ne sont en réalité que des sortes de quartzites feldspathiques, difficiles parfois à distinguer des véritables aplites; aussi, est-il probable que la majeure partie des filons-couches d'aprites mentionnés dans les schistes de Casanna ne sont en réalité que des bancs de quartzites feldspathiques finement grenus.

Il est possible que certains orthogneiss et porphyres signalés dans d'autres régions des Alpes en connexion avec les schistes de Casanna correspondent également à des arkoses plus ou moins métamorphosées. Nous nous proposons d'étendre ultérieurement notre étude dans cette direction.

*Institut de Minéralogie.
Université de Genève.*

1. E. WEGMANN, *Zur Geologie der St-Bernharddecke*. Thèse, Neuchâtel, 1923.
 2. E. WITZIG, *Geologische Untersuchungen in der Zone du Combin in Val des Dix*. Thèse, Hérisau, 1948.
 3. J.-M. VALLET, « Sur la nature des « orthogneiss » de Thion (Val d'Hérens, Valais), *Archives des Sciences*, 1, 149 1948.
 4. H. ROSENBUSCH, *Elemente der Gesteinlehre*, Stuttgart, 1923.
 5. F. LOEWINSON-LESSING, *Petrographisches Lexicon*, Jurjew, 1893.
 6. W. W. NIKITIN, « Korrekturen und Vervollständigungen der Diagramme zur Bestimmung der Feldspäte nach Fedorows Methode », *Min. und petr. Mitt.*, 44, 1933.
 7. M. GYSIN, « Les feldspaths potassiques des granites de Gastern et de quelques granites de l'Aar », *Bull. suisse de Min. et Pétr.*, 28, 1948.
-