Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 20 (1940)

Heft: 2

Artikel: Les formations cristallines de la région luganaise

Autor: Burford, John A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-18402

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les formations cristallines de la région luganaise

par *John A. Burford* (Genève)

I. INTRODUCTION. LES SÉRIES DE SONVICO ET DE SORAGNO

W. SALOMON, dans sa monographie sur le massif de l'Adamello (4), avait distingué dans cette région deux groupes de schistes cristallins sous les termes de „Edoloschiefer" et „Rendenaschiefer", ces derniers contenant plus spécialement des intercalations de roches nommées „Colmites" par l'auteur précité, s'identifiant aux „Gneiss clairs" du Luganais et du lac de Come suivant la définition de A. STELLA (5).

Dans une note concernant le Malcantone (2), j'ai traduit les deux termes en „Edolien" et „Rendénien" et je les ai appliqués aux deux groupes de schistes cristallins du Luganais qui me paraissaient alors correspondre aux définitions de W. SALOMON pour la région de l'Adamello. Mon opinion d'alors résultait d'un examen très sommaire de la région luganaise. L'édolien comprenait, suivant ma définition, un niveau d'amphibolite et deux formations schisteuses (schistes inférieurs et schistes supérieurs à l'amphibolite). Au rendénien, j'attribuais les „gneiss clairs" avec les schistes et quartzites cristallins associés situés au dessus des schistes de l'édolien supérieur.

En reprenant l'étude de la région, j'ai pu compléter mes observations antérieures. Il en résulte que les „gneiss clairs", que je désigne comme „gneiss porphyriques [1]) à muscovite" sont des intercalations probablement intrusives à divers niveaux dans la formation schisto-cristalline. Le rendénien doit être caractérisé indépendamment de ces gneiss porphyriques. De plus, je préfère laisser en quarantaine jusqu'à étude plus complète et plus étendue les deux termes „Edolien" et „Rendénien". Dans les lignes qui suivent, je désignerai comme „Série de Sonvico" la formation correspondant à la dénomination de „Edolien" et comme „Série de Soragno" celle désignée comme rendénienne dans ma note précédente, gneiss porphyriques non compris.

Il est fort douteux, en effet, que l'on soit autorisé à assimiler les limites de ces formations schisto-cristallines à des niveaux stratigra-

---

[1]) Abbréviation pour „gneiss granitiques porphyriques à muscovite".

phiques. Les roches qui en font partie ont été soumises à des actions (dynamo-métamorphisme, épimétamorphisme) qui ne sauraient être fixées par des limites stratigraphiques préexistantes. Suivant les conditions locales, les effets s'en font sentir à des profondeurs et sur des épaisseurs diverses, et peut-être aussi sur des étendues variables. D'autre part, certains indices permettent de croire à l'existence de masses charriées reposant sur les formations en question; si cette hypothèse, — à vérifier par l'étude des régions voisines —, se confirmait, une partie des roches de la masse charriée pourrait se trouver englobée dans la formation schisto-cristalline considérée. Tout cela est encore compliqué par l'existence de roches intrusives (gneiss porphyriques à muscovite) qui ont l'air d'être simplement interstratifiées dans les schistes et dont l'apparition est souvent liée à celle de zones fortement mylonitiques.

Sous les réserves qui viennent d'être faites, voici un tableau des subdivisions stratigraphiques, ou pseudo-stratigraphiques, des formations schisto-cristallines en question.

Série de Soragno	a) Schistes, accessoirement quartzites, cristallins plus ou moins épi-dynamo-métamorphiques, dérivant de schistes quartzo-feldspatiques à biotite
	b) Schistes quartzo-feldspatiques à biotite avec épidote Intercalations, dans a et b, de gneiss porphyriques à muscovite intrusifs
Série de Sonvico	c) Schistes muscovitiques grenatifères supérieurs
	d) amphibolite à zoïsite
	e) quartzite à plagioclase de Sonvico
	f) schistes muscovitiques grenatifères inférieurs

II. LES GNEISS DU VAL MAGLIASINA

Les quelques lignes qui suivent sont un résumé concernant le complexe gneissique de la Magliasina contre lequel s'adossent les formations du Luganais objet de cette étude.

Les gneiss granitiques de la Magliasina ont été étudiés par Kelterborn (3). Quelques notes sur les failles de la région se trouvent dans mon étude précédente (2). Parmi ces failles, la principale, dite faille du Malcantone, entre Croglio et Taverne, sépare les formations gneissiques du Haut-Malcantone du complexe des gneiss granitiques de la Magliasina. Du coté E. la limite naturelle des gneiss granitiques de la Magliasina va de Neggio par Aranno à la région de Breno. Cette formation est probablement divisée en deux par la zone

interstratifiée de paragneiss, chargée de miches grenatifères, visible à la Magliasina sous Curio.

KELTERBORN a décrit comme gneiss mixtes (Mischgneise) des gneiss stratifiés variés au dessus des gneiss granitiques et signalé la présence locale d'une mince intercalation de gneiss à sillimanite entre les gneiss granitiques et les gneiss mixtes.

Les gneiss granitiques, sur le versant E. de la vallée Magliasina, sont orientés N.-S. avec fort plongement vers l'E. et les gneiss mixtes sont concordants. Ils se terminent par une formation d'amphibolite plagioclasique qui, laissée de côté par KELTERBORN, a servi de départ à mes recherches. Cette zone d'amphibolite est visible à Neggio, à Gaggio, à l'O. de Cademario et au delà. Elle est coupée en deux tronçons par la faille Iseo-Cimo. Cette faille est un plan de glissement transversal donnant lieu, dans son voisinage et de part et d'autre, à une déviation dans l'orientation des gneiss NO-SE au lieu de N.-S.

De Cimo à Cademario, par le chemin forestier, on traverse les roches anormalement orientées E.-O. et plongeant vers le N., rebroussement dû à la faille Iseo-Cimo dont il vient d'être question. De Cimo à Gaggio, le chemin traverse la série des gneiss mixtes et, à partir de Gaggio, la zone d'amphibolite de même orientation. Cette roche est une amphibolite à plagioclase assez riche en titanite. A Gaggio, un gneiss quartzitique précédant l'amphibolite contient, près du contact, quelques lits d'une roche grenatifère se colorant d'oxyde de manganèse par altération et composée de petits porphyroblastes de grenat jaunâtre serrés les uns contre les autres et associés à du quartz.

Plus loin, l'amphibolite cède normalement la place à un gneiss de couleur foncée qui occupe une large bande de terrain à l'O. et au S. de Cademario. Il contient une intercalation de gneiss à muscovite visible dans le vallon entre les maisons de Renera et Cademario, sous une prise d'eau. Le gneiss foncé est intéressant car il se présente en deux types cristallographiques, l'un granoblastique, l'autre plutôt sub-porphyrique.

La route d'Aranno au S.-O. de Cademario est taillée dans le gneiss foncé compact en gros bancs du premier type. C'est une roche dont le quartz à anomalies optiques domine sur le plagioclase. Les micas, biotite et muscovite, sont disposés suivant la texture parallèle de la roche. Les auréoles autour de zircon dans la biotite sont particulièrement nettes. Quelques grains xénomorphes d'apatite m [2])

[2]) Par apatite m, je désigne un minéral en grains parfois assez gros, fen-

et accessoirement de grenat, de titanite et de zircon complètent la composition minéralogique de la roche à structure granoblastique.

Plus au S., en direction de Renera, existe le type plus intéressant de cette roche dont la texture parallèle en dalles n'apparaît pas au microscope. Le constituant principal est un oligoclase peu maclé tendant à l'idiomorphie et très chargé de microlites de muscovite. Ce dernier caractère se retrouve chez l'oligoclase des gneiss porphyriques à muscovite dont il sera question plus loin. Quelques parties feldspathiques sont sub-granulées, myrmékitisées, et contiennent des globules de quartz. Ce sont des éléments de dégradation de perthite primitive. La muscovite et la biotite, cette dernière avec radiohalos très nets, sont en lamelles de la dimension des autres éléments de la roche. La muscovite existe aussi en nids de lamelles plus petites, associée à quelques granules de titanite. Ces nids paraissent correspondre à des parties recristallisées de la roche. L'extinction du quartz est normale. La préparation examinée contient encore quelques gros grains d'apatite m, la titanite déjà signalée, de petits zircons et quelques produits opaques. La structure sub-porphyrique est visible macroscopiquement sur place. Les cristaux de plagioclase ont un millimètre de dimension moyenne.

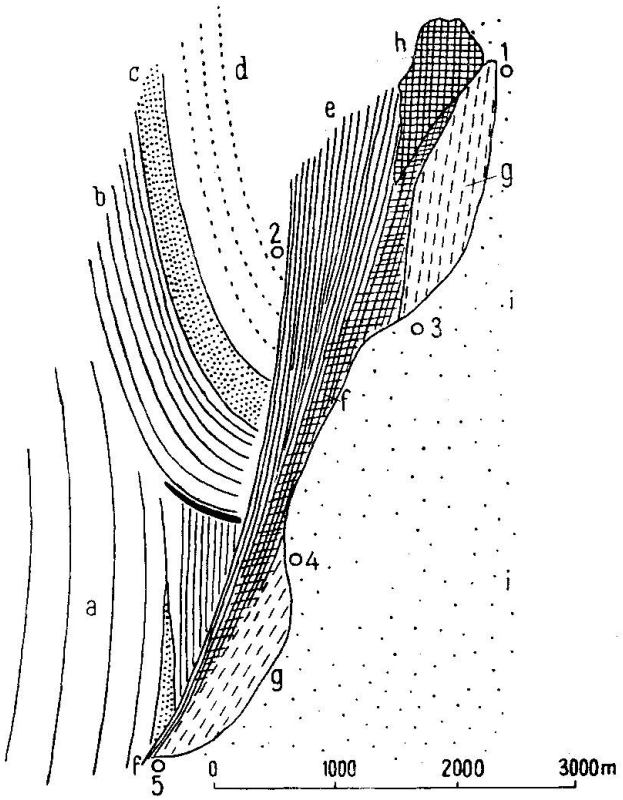
En ce qui concerne l'intercalation de gneiss à muscovite dans la roche précédente, un échantillon montre une structure en grains à contours arrondis avec vague microcline dans quelques espaces intergranulaires. L'oligoclase et le quartz à extinction onduleuse sont en quantités à peu près égales. Peu de muscovite à auréoles jaunâtres autour de grains de zircon. Comme accessoires, apatite m, grenat, zircon. Cette roche, qui présente encore des traces de cataclase, pourrait, à première vue, être confondue avec les gneiss porphyriques à muscovite. Comme on le verra, ceux-ci sont assez différents.

Au N. du village de Neggio, on retrouve la zone d'amphibolite à plagioclase que l'on peut suivre pour quelques centaines de mètres dans les bois de châtaigniers. Cette roche contient beaucoup de petits porphyroblastes losangiques de titanite. Le contact de l'amphibolite contre les orthogneiss coté O. se fait par faille dûe à la suppression d'assises par étirement. Du coté E., contre les schistes gneissiques, le contact paraît aussi se faire par l'intermédiaire d'une zone mylonitique. Les gneiss à deux micas du type Cademario sont absents.

---

dillés, qui peut exister en même temps que l'apatite commune en petits prismes. Kelterborn croit que ce minéral est une zoïsite plutôt que de l'apatite.

A l'E. du territoire dont il vient d'être question, entre la ligne Magliasina-Neggio-Vernate-Cimo-Gaggio-Cademario d'une part, et la faille du Vedeggio d'autre part, s'intercale une zone gneissique caractérisée par de nombreuses zones schisteuses mylonitiques. Cette zone sépare le complexe gneissique de la Magliasina de la zone à gneiss porphyriques à muscovite du Vedeggio. Le contact avec le complexe



Croquis No 1. La zone Magliaso-Manno

a = Gneiss granitiques passant à b = Gneiss divers (Mischgneise). c = Amphibolites. d = Gneiss à deux micas de Cademario. e = Gneiss épi-métamorphiques de la zone Magliaso-Manno avec f = zone plus particulièrement schisto-mylonitique dite „faille du Vedeggio". g = Série de Soragno (Schistes épi-métamorphiques d'origine gneissique et gneiss porphyriques à muscovite. i = Alluvions

1 = Manno 2 = Cademario 3 = Bioggio 4 = Agno 5 = Magliaso

gneissique Magliasina paraît se faire par l'intermédiaire d'une zone mylonitisée par places suivant la ligne déjà citée contre l'amphibolite à Neggio, contre les gneiss granitiques dans la région de Vernate, contre les gneiss mixtes entre Cimo et Gaggio, contre l'amphibolite à Gaggio, au delà contre le gneiss à deux micas signalé.

La zone en question fait l'objet du chapitre suivant sous le titre „Zone mylonitique Magliasina-Manno".

III. LA ZONE MYLONITIQUE MAGLIASINA-MANNO, LA FAILLE DU VEDEGGIO ET SES ROCHES ERUPTIVES

La zone mylonitique Magliasina-Manno, relativement mince, comprise entre la ligne Magliasina-Neggio-Cimo-Gaggio-Cademario etc., d'une part, et la faille du Vedeggio, passant par Magliasina-Agno-Bioggio-Bosco Luganese-Manno, d'autre part, se compose de schistes gneissiques orientés en général N.-S., verticaux ou plongeant vers l'O., c'est à dire en sens inverse du pendage du complexe gneissique de la Magliasina.

Les schistes gneissiques de cette zone ont subi un dynamo-métamorphisme suivi d'altérations chimiques. Le principal effet du dynamo-métamorphisme est la micro-structure de recristallisation du quartz. Les parties quartzeuses se subdivisent en blastes plus ou moins allongés, à contours très compliqués. Elles ont, vues entre nicols croisés, un aspect marbré ou pseudo-fluidal caractéristique. Les principales modifications chimiques sont l'altération des feldspaths plus ou moins séricitisés, la transformation de la biotite en bauerite et aiguilles de rutile, l'abondante formation de calcite qui imprègne la roche. Les grenats et zircons sont restés intacts.

Un échantillon d'un schiste gneissique gris foncé avec peu d'altération chimique prélevé dans le vallon au S. de Vernate est formé de quartz avec la microstructure spéciale de recristallisation indiquée plus haut, de biotite comme écrasée, en petites lamelles en désordre, et répartie en trainées suivant le sens de schistosité. Les feldspaths sont en porphyroblastes oeillés entourés d'une gaîne de biotite. Comme accessoires, quelques petits grenats intacts, un peu de zircon et de minéraux opaques.

Encore quelques mots concernant des types particuliers de roches de la zone.

Une zone schisteuse mylonitique contient près de Bioggio quelques minces lits d'une roche quartzeuse compacte grise ayant l'aspect et la cassure de la porcelaine. Une coupe mince révèle une structure pseudo-fluidale très prononcée. De petits porphyroblastes plus ou moins bien oeillés de feldspath altéré, non cataclasé, sont englobés dans une pâte feuilletée de quartz à micro-structure pseudo-fluidale fine. Le mica en traînées a presque disparu et a été remplacé par un peu de bauerite, de calcite cristalline diffuse et de concrétions lenticulaires de titanite. On observe quelques cristaux d'apatite m, quelques grains de grenat et de zircon inaltérés et quelques produits opaques.

A Casa Righetti, près d'Agno, est intercalé dans des schistes très mylonitisés un gros banc d'une roche blanc-verdâtre ayant l'aspect et la grande dureté d'un quartzite. Cette roche a subi un épimétamorphisme hydrothermal dépendant probablement de la période d'activité des porphyrites qui ont injecté la zone. La presque totalité de la roche est formée de calcite crypto-cristalline et de quartz à micro-structure pseudo-fluidale. La séricite et un minéral résiduel opaque granulé sont abondants. On remarque quelques grains de titanite, et, comme minéraux primitifs, quelques cristaux de grenats et zircon.

A Manno, non loin du contact avec les gneiss porphyriques à muscovite, des schistes gneissiques sont altérés et prennent un aspect pseudo-quartzitique. Cependant l'échantillon examiné est à peu près dépourvu de quartz. Il est formé de beaucoup de feldspath altéré, en partie séricitisé, de calcite crypto-cristalline, d'apatite m, de rutile abondant en fragments difformes, de quelques résidus opaques granulés et de rares cristaux de pyrite. Comme minéraux primitifs, il reste quelques cristaux de grenat et de zircon.

J'ai dénommé „faille du Vedeggio" une partie plus particulièrement schisto-mylonitique de la zone de schistes gneissiques à mylonites, d'une centaine de mètres d'épaisseur en moyenne, contre la formation des gneiss porphyriques à muscovite de la lèvre côté E. de la faille. Cette zone mylonitique passe à Magliaso, Agno, Bioggio, Bosco Luganese et Manno. Les mylonites ont l'aspect de schistes gris, de schistes argileux avec fréquentes veines de calcite. La mylonitisation est postérieure à la transformation dynamo-métamorphique des schistes gneissiques. Ce sont des roches finement broyées, des schistes de friction ou des micro-brèches plus ou moins tachées d'imprégnations d'un carbonate ferrugineux.

De nombreux filons de roches éruptives ont pénétré la zone de la dislocation soit dans les gneiss du complexe Magliasina, soit dans la zone de schistes à mylonites, soit dans la zone de gneiss porphyriques. Elles sont non mylonitisées, post-tectoniques, probablement permiennes. Il a déjà été question, dans 3 publications (1, 2, 3) de celles situées dans les orthogneiss en bordure de la prolongation de la faille dans la région de Purasca, Ponte Tresa, Pura, Neggio, et de celles dans les schistes gneissiques de la région de Vernate. Je signale ci-après quelques nouveaux gros filons appartenant au même cortège dans la région d'Agno et de Bosco Luganese. Il s'agit de roches altérées que je désigne approximativement comme „porphyrites".

Dans la zone très mylonitique de la ligne du Vedeggio, à son passage à la partie inférieure de la Valle del Ronco, près d'Agno, se trouve un gros filon de porphyrite altéré. On y reconnaît plus ou moins nettement un plagioclase en phéno-cristaux et en microlites ainsi que des vacuoles tapissées de chlorite et remplies de calcite. Plus haut, dans le même ravin, existe un filon orienté N.-S. comme les autres, d'une roche de couleur chloriteuse. Elle contient de gros phéno-cristaux de biotite transformée en chlorite et en produits résiduels tandis que le feldspath en phéno-cristaux et en microlites est passablement altéré.

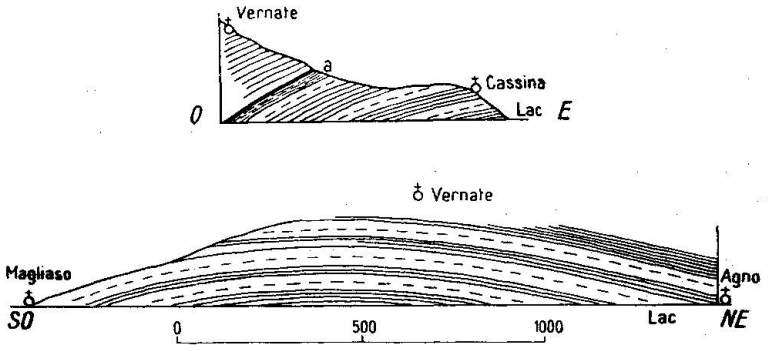
La roche de Bosco Luganese se trouve à découvert dans une petite carrière au bas du village, creusée dans les schistes broyés à quelques pas du contact avec les gneiss porphyriques à muscovite. Elle est formée d'une pâte à microlites et phéno-cristaux d'un plagioclase chargé de produits d'altération probablement zoïsitiques, de vacuoles tapissées de quartz dont quelques unes sont remplies de kaolin, de petits et grands cristaux d'apatite et de nombreux grains corrodés, irréguliers, très petits ou assez grands, apparaissant gris-bruns avec intérieur incolore à anomalies optiques. Il s'agit probablement de titanite concrétionnée. La calcite est abondante comme produit d'altération.

IV. LA ZONE DES GNEISS PORPHYRIQUES A MUSCOVITE ENTRE MAGLIASO ET MANNO

Deux petits pointements de gneiss porphyriques à muscovite sont intercalés dans les mylonites de la zone du Vedeggio. Il en sera question plus loin. A part ces deux exceptions, les intercalations en apparence intrusives de ce type de gneiss sont développées dans les schistes redressés de la lèvre orientale de la faille et ses prolongations. Elles ont là l'apparence de filons sortant verticalement puis se couchant vers l'E. avec leur enveloppe schisteuse. C'est ce qui se voit à la colline de Bosco Luganese tandis qu'à la colline de S. Giorgio les gneiss porphyriques sont inclinés sans atteindre la verticalité. Plus à l'E., au N. de Lugano, on les retrouve sous la forme de quelques grands lambeaux sub-horizontaux, restes d'une ancienne nappe étendue, et en intercalations dans les schistes sous-jacents. Sous forme d'intercalations dans les schistes de la série de Soragno, ces gneiss porphyriques existent encore des deux côtés de l'anticlinal à noyau amphibolitique de Muzzano.

De l'examen d'échantillons prélevés un peu partout dans la région on peut conclure que le gneiss porphyrique est pratique-

ment partout le même. La roche est formée de porphyroblastes oeillés ou sub-idiomorphes de microcline, de microcline-perthite, d'oligoclase. Le quartz a généralement la micro-structure de recristallisation appelée pseudo-fluidale dans le chapitre précédent. La structure de la roche est porphyro-clastique. Mais le quartz peut aussi se présenter en blastes plus grands, de la dimension des autres éléments de la roche, avec extinction onduleuse. En ce cas la structure tend au type granitique. La muscovite est en belles lamelles et en innombrables microlites dans le plagioclase. Sous cet aspect, ce plagioclase est identique à celui du gneiss porphyrique à deux micas déjà signalé de la région de Cademario. La muscovite se trouve en lames de même grandeur moyenne que les autres éléments de la roche, et aussi en traînées de fines paillettes dans le quartz pseudo-fluidal qui parais-



Croquis No 2. Profil entre Magliaso et Agno

La série de Soragno (schistes épi-métamorphiques) avec intercalations de gneiss porphyriques à muscovite. a = zone mylonitique dite faille du Vedeggio

sent avoir été arrachées à des cristaux plus grands. Comme accessoires, quelques grains xénomorphes d'apatite m, quelques zircons et quelques rares minéraux opaques.

La colline S. Giorgio, entre Magliaso et Agno, est formée de deux grosses pseudo-couches de gneiss porphyrique blanc séparées par des schistes cristallins. Cet ensemble plonge vers le N. à Agno, vers le S. à Magliaso et vers l'O. du côté montagne. On est donc en présence d'un petit demi-dôme. Vue depuis le lac, la colline apparaît comme un anticlinal. Les roches les plus basses sont des schistes cristallins qui supportent en concordance l'intercalation inférieure de gneiss porphyrique à disposition anticlinale aplatie entre Magliaso et le Vallone près d'Agno. Ce gneiss porphyrique supporte, toujours en concordance, un nouveau niveau de schistes cristallins, visible à la petite cascade du Vallone, à Cassina et dans la tranchée de la route à l'endroit Careggio. Ces schistes sup-

portent, par l'intermédiaire d'un lit mylonitisé, la deuxième intercalation en apparence concordante, de gneiss porphyrique, qui forme le dos de la colline et qui arrive au niveau de la plaine alluviale à Magliaso, au S., et à Agno, au N.

Une troisième couche intrusive de gneiss porphyrique, séparée de la précédente par des schistes, affleure au dessus de la route d'Agno à Neggio et se voit bien à Burico où elle est séparée des schistes qui la surmontent par une formation mylonitique argileuse. A Sassello, sur Agno, cette couche de gneiss porphyrique a été mise en évidence à l'occasion de la construction d'un chemin [3]).

Il y a encore des indices d'une ou deux intrusions plus élevées ou de lambeaux engagés dans le plan de failles. En voici l'énumération.

a) Vans le vallon près de Guasti, entre Magliaso et Vernate, à la cote 430 environ, se présente un coin de la roche qui nous intéresse, de 10×20 m. environ, intercalé dans les schistes gneissiques de la zone dite „à mylonites". Un filon de porphyrite diabasique lui est adossé du coté O.

b) Près des maisons de Burico, dans le ravin descendant de Vernate, on voit au dessus de la troisième couche de gneiss porphyrique une mylonite argilo-schisteuse friable qui correspond, comme position, à la faille du Vedeggio. Dans cette mylonite se trouve un gros filon quartzeux, en place au niveau du thalweg, éboulé et fragmenté au dessus. Au microscope, ce matériel filonien apparaît finement bréchiforme, formé de fragments de quartz avec des fragments de plagioclase provenant du gneiss porphyrique, le tout cimenté par un fin mortier chargé de micro-rhomboèdres d'un carbonate ferrugineux.

c) Près des maisons de Selva, côté S., un peu au dessus de la route, existe un point d'intersection entre le ravin et une zone mylonitique jaunâtre paraissant être la prolongation de l'affleurement précédent. Cette mylonite, avec incrustations de calcite, contient un mince lit de gneiss porphyrique broyé. A quelques mètres plus bas passe un filon de porphyrite.

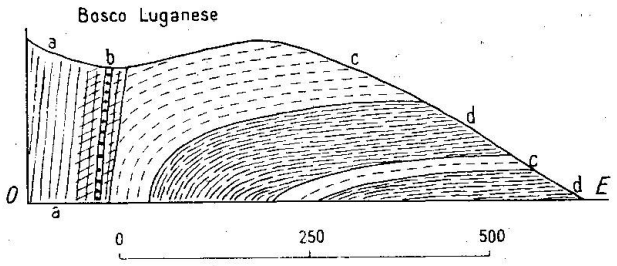
Dans les ravins situés au N. de Selva, on peut constater au dessus de la route la trace d'une mylonite schisteuse ne présentant plus rien de particulier. Un dépôt de travertin calcaire se trouve près de la route à l'endroit Ronco. Il a probablement été déposé par des eaux sortant du plan mylonitique, car il y a des croûtes de calcite

[3]) Les deux lames supérieures de gneiss granitiques à muscovite paraissent se souder près de Magliaso.

dans les parties bréchiformes de la mylonite. Le même phénomène dans la même situation tectonique se retrouve à Bosco Luganese.

Les alluvions latérales de la plaine du Vedeggio séparent les gneiss porphyriques de la colline S. Giorgio de ceux de la colline de Bosco Luganese. On ne peut donc pas vérifier si les gneiss porphyriques de Bosco Luganese sont la prolongation de ceux du S. Giorgio ou s'ils sont des intrusions plus élevées dans la série schisteuse.

Sur la face Vedeggio de la colline de Bosco Luganese, on peut observer à la base, entre Bioggio et Bosciorina, des schistes cristallins. Ces schistes supportent à Bosciorina un niveau de gneiss blancs aplitiques, probablement une variété des gneiss porphyriques. Cette roche est elle-même recouverte de schistes cristallins qui sup-



Croquis No 3. Profil à Bosco Luganese

a = schistes de la zone Magliasina-Manno
b = les mêmes mylonitisés (faille du Vedeggio) avec filon de porphyrite
c = gneiss porphyriques à muscovite
d = schistes épi-métamorphiques d'origine gneissique

portent à leur tour l'imposante masse de gneiss porphyriques, d'au moins 200 m. d'épaisseur qui forme la majeure partie de la colline. Cette masse est inclinée vers le N-NE et passe, à Manno, sous les alluvions du Vedeggio et du Vallone de Viona. Ces quatre éléments, deux de schistes et deux de gneiss blancs, apparaissent concordants.

En parcourant le dos de la colline, on remarque que l'on est en présence d'une partie d'anticlinal. Le complexe de schistes et de gneiss porphyriques, vertical contre la faille du Vedeggio, se déverse à l'E. en dessinant un commencement d'ondulation anticlinale suivant l'axe à inclinaison N-NE indiqué. Cependant le jambage côté E. manque. Les gneiss porphyriques de Bioggio, côté N. du village, font partie, je pense, de l'intrusion inférieure. La partie verticale de la masse principale supérieure a l'aspect d'un puissant filon entre Mattarello et Bosco Luganese.

Le vallon de S. Ilario (près de Bioggio) à Bosco Luganese est creusé dans les schistes broyés de la faille du Vedeggio contre les

gneiss porphyriques. Par endroits, on constate la présence de petits dépôts de travertin comme celui signalé de Ronco près Agno. De Bosco vers Manno, la zone de la faille du Vedeggio est recouverte par les conglomérats quartzeux du carbonifère de Manno.

Il ne reste plus qu'à signaler une petite intrusion satellite de gneiss porphyrique située dans la zone mylonitique de la faille du Vedeggio et visible dans le thalweg du vallon au N. de Piannazzo, près de Bioggio. Cette roche est du type général mais présente, en plus, des traces de cataclase.

Les schistes cristallins associés aux inter-stratifications de gneiss porphyriques de la zone étudiée sont des schistes quartzo-feldspathiques à biotite ayant subi le dynamo-métamorphisme de la période des intrusions caractérisé par un quartz à structure pseudo-fluidale plus ou moins fine et par l'apparente pulvérisation du mica ayant, à cette finesse, l'aspect de séricite. Un échantillon prélevé au Vallone, entre les deux gneiss porphyriques, est formé de quartz à microstructure pseudo-fluidale mélangé à une forte proportion de séricite en fine poussière et à quelques lamelles de muscovite plus grandes. Dans cette pâte sont dispersés quelques porphyroblastes oeillés de feldspath indéterminable, quelques grenats, quelques grains arrondis de titanite et un peu de calcite secondaire.

La roche inférieure de la colline de Bosco Luganese, affleurant près de Bosciorina, pourrait, à cause de sa couleur blanche, être confondue avec le gneiss porphyrique, mais, en surface, elle se présente avec une patine ocreuse d'altération. C'est un mélange granoblastique de quartz à extinction anormale et de feldspaths plus ou moins séricitisés dont un plagioclase maclé avec de la muscovite plus ou moins abondante alignée parallèlement. Des agglomérats de matière ferrugineuse et de grains opaques sont abondants près des lamelles de muscovite, d'où je crois pouvoir induire qu'à la place de la muscovite, il y avait auparavant de la biotite. L'échantillon examiné présente un grain d'apatite m et quelques grains de grenat et zircon ainsi que quelques cristaux de rutile, la formation de ce dernier minéral ayant précédé celle de la muscovite. L'anormal est que ni cette roche, ni le gneiss blanc superposé, n'ont subi le dynamo-métamorphisme évident partout ailleurs.

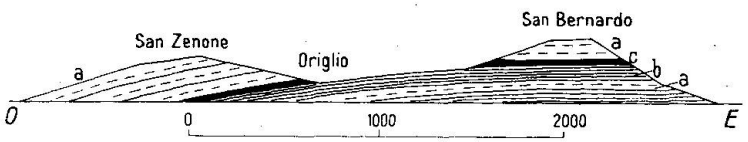
Une roche presque identique à la précédente est bien développée à Caslano parmi les schistes cristallins sous les formations permo-triasiques. Cependant là le quartz, principal constituant, a une structure pseudo-fluidale grossière et l'extinction onduleuse. Le feldspath altéré est en grains à contours arrondis comme s'ils avaient subi

une dissolution partielle. Ils sont entourés de toute part par le quartz. Au sujet de la muscovite, accompagnée de produits jaunes de décomposition, on peut faire la même observation qu'à propos de l'échantillon précédent. Cette roche contient encore, comme accessoires, un peu de grenat et de zircon, de titanite grenue et de calcite ferrugineuse.

Puisqu'il est ici question de Caslano, j'en profite pour ajouter que les schistes cristallins près du village se présentent comme une large zone très mylonitisée. Cette mylonitisation est pré-permienne car il est évident que la première coulée de lave permienne s'appuie en discordance contre les schistes mylonitisés.

V. LA NAPPE DE GNEISS PORPHYRIQUE DE S. ZENONE, S. BERNARDO ET S. ROCCO

Les trois monticules, S. Zenone entre Cadempino et Taverne, S. Bernardo entre Vaglio et Comano, et S. Rocco près de Porza, sont trois lambeaux isolés par érosion d'une nappe de gneiss porphyrique



Croquis No 4

Profil du Vedeggio au Cassarate par Origlio
a = gneiss porphyriques à muscovite et b = schistes épi-métamorphiques de la série de Soragno c = zone mylonitiuqe

reposant en discordance tectonique plus ou moins prononcée, par l'intermédiaire d'une mylonite schisteuse de base, sur les formations schisto-cristallines des séries de Sonvico et Soragno. Cette nappe est inclinée vers l'O., c'est à dire vers le Vedeggio. Son épaisseur peut être estimée, à S. Zenone, à 200 m. environ.

La mylonite de base peut être observée assez facilement: par exemple, le long d'un ruisseau entre Taverne et Origlio, à la périphérie du lambeau de S. Bernardo, dans le vallon de Cadempino, etc. Dans cette dernière localité, les schistes gneissiques supportant les gneiss porphyriques sont plus ou moins carbonatés par épi-métamorphisme et, près du schiste mylonitique de base, se trouve une roche altérée rougeâtre à phénocristaux blancs. Au microscope, on constate qu'il s'agit de pseudo-phénocristaux idiomorphes de calcite dans un pâte de produits kaoliniques avec parties de quartz fibreux remplissant des vacuoles. La présence de quelques microlites de

plagioclase encore reconnaissables permet de préciser qu'il s'agit bien d'une roche filonienne post-tectonique. Comme accessoires, elle contient quelques grains d'apatite.

La mylonite schisteuse à la base du gneiss porphyrique contient quelques lits concrétionnés gris ou verdâtres, quartzeux. Il s'agit d'un matériel qui se trouve aussi ailleurs dans les mêmes conditions, composé de roche broyée associée à du quartz grenu recristallisé, à quelques cristaux de plagioclase tordus et à quelques micro-géodes contenant un minéral en gerbes qui pourrait être de la zoïsite. Une légère imprégnation de sidérose représente le dernier minéral formé.

Cette nappe de gneiss porphyrique semble être la prolongation de la nappe supérieure de Bosco Luganese.

Encore quelques mots sur le socle de schistes cristallins des trois collines de gneiss porphyrique. Les schistes de la série de Soragno ont une allure en canal légèrement synclinal entre la région de Biogno et Massagno et la région d'Origlio et Sureggio. Cette série schisto-cristalline contient d'autres intercalations de gneiss porphyriques sous-jacentes à la nappe des trois collines. L'intercalation de Biogno fera l'objet d'un passage du chapitre suivant. A Sureggia, au bord de la route, affleure une de ces intercalations. L'exploration détaillée en fera certainement découvrir d'autres affleurements. Les schistes de la série de Sonvico, sur lesquels repose exceptionnellement le gneiss porphyrique du S. Zenone, occupent la région de Tesserete, Vaglio, Ponte Capriasca. Le niveau d'amphibolite entre les deux niveaux schisteux de la série passe à Vaglio, orienté E.-O. et à peu près vertical. Il y a aussi un affleurement d'amphibolite à Comano, indice d'un relèvement tectonique.

A cause de la mylonite de base, la nappe supérieure de gneiss porphyrique des trois collines a l'aspect d'une nappe charriée. Cependant, cette mylonite de base n'implique pas nécessairement un grand déplacement. C'est le repos sur les schistes de la série de Sonvico dans la région N. qui a besoin d'être expliqué. Le plus probable est que les gneiss porphyriques, par leur plus grande rigidité, ne se sont pas laissés engager dans les complications dérivant de la dislocation Taverne-Ponte Capriasca etc.

En plusieurs points du socle schisto-cristallin des trois collines, on remarque la présence de zones mylonitiques importantes mais difficiles à suivre à cause de leur allure sub-horizontale. Ces plans mylonitiques sont un des caractères de la série de Soragno. Ils indiquent la continuation des mouvements orogéniques même après la mise en place des gneiss porphyriques.

La roche fondamentale de la série de Soragno, avant le dynamo-métamorphisme, a été, dans la région faisant l'objet de ce chapitre, comme ailleurs, un schiste de quartz, feldspath, biotite et grenat. Un échantillon de Trevano représente les roches blanchâtres dynamo-métamorphiques fréquentes dans la formation. C'est une roche formée de quartz à micro-structure pseudo-fluidale très prononcée, de feldspaths écrasés, de calcite en traînées occupant la place du mica primitif et de muscovite en grandes lamelles dans le plan de schistosité. La micro-structure du quartz et la néo-formation de la muscovite sont caractéristiques du dynamo-métamorphisme.

VI. LA DISLOCATION TAVERNE - PONTE CAPRIASCA

Il ne sera question ici que de la partie Taverne-Ponte Capriasca d'une dislocation plus étendue vers le N-E.

A Taverne, près du pont, sur le Vedeggio, du coté S.-E. de la rivière, il y a un promontoire avancé des gneiss porphyriques et, du côté N.-O. sur l'autre rive, les gneiss grano-dioritiques du type Malcantone en strates verticales orientées N-NE. Il semblerait là que la formation des gneiss porphyriques repose sur celle des gneiss grano-dioritiques. En réalité, en ce point, une dislocation cachée par la rivière sépare les deux formations.

La faille principale du Malcantone (2), passant par Croglio, Novaggio, Breno, Arosio et séparant le complexe tectonique du gneiss Lema du complexe tectonique du gneiss Magliasina et formations adossées, doit nécessairement aboutir à Taverne au point où nous sommes. Il en est de même de la faille du Vedeggio.

De Taverne, en direction de Ponte Capriasca, on retrouve la trace de la dislocation en suivant le thalweg du vallon. Les orthogneiss du côté N. sont coupés verticalement. Du côté S. il y a des schistes et des amphibolites de la série de Sonvico mélangés et laminés confusément. A l'E. de Ponte Capriasca, dans ce complexe, se trouve une intercalation verticale de gneiss porphyriques à muscovite, de 500 m. de longueur environ.

VII. L'ANTICLINAL DE MUZZANO ET LA FAILLE VIGLIO - PAMBIO

La région comprise entre Vezia, Agnuzzo et Lugano est une zone de relèvement anticlinal qui fait apparaître les amphibolites de la partie moyenne de la série de Sonvico entre deux parements des roches de la série de Soragno avec gneiss porphyriques. Ce ridement anticlinal (anticlinal de Muzzano), orienté N-NE est coupé au S. par la faille verticale orientée E.-O. Viglio-Pambio.

Le soubassement de la région au N. de la faille Viglio-Pambio a été déplacé vers l'E., ou bien le soubassement de la région au S. de la faille a été poussé vers l'O. Quoi qu'il en soit, la ride anticlinale de Muzzano s'adapte à la faille Viglio-Pambio par une déviation de la direction des strates qui deviennent parallèles à la faille dans la région d'Agnuzzo et Muzzano.

Pour mémoire, je rappelle que la série de Sonvico comprend des schistes muscovitiques grenatifères inférieurs, une puissante formation moyenne d'amphibolite à zoïsite et des schistes muscovitiques grenatifères supérieurs. Les schistes inférieurs sont vaguement représentés dans l'anticlinal de Muzzano. Peut-être appartiennent au groupe inférieur quelques schistes affleurant près du petit lac et au village de Muzzano.

Un schiste siliceux affleurant à l'E. du village peut être considéré comme un schiste de transition à l'amphibolite. C'est un résidu siliceux recristallisé. Au microscope, on voit un assemblage granoblastique fin de quartz, avec un peu de muscovite, englobant un abondant résidu granulé noir.

Les amphibolites occupent la région d'Agnuzzo, Biogno, Breganzona et Gentilino, Sorengo, Besso. A l'E. d'une ligne passant approximativement par Sorengo et Massagno, le sous-sol est de phyllites quartzeuses sur lesquelles est construite la partie en côte de Lugano. On voit ces phyllites dans les chemins creux. En quelques endroits elles sont traversées par des filons de porphyrites quartzifères blanches identiques à celles de la faille Viglio-Pambio.

A l'examen microscopique, un échantillon de ces phyllites révèle une roche formée presque exclusivement de quartz associé à de la muscovite à orientation parallèle. Près des lamelles de muscovite ne manquent pas les agglomérats de matières jaunâtres résiduelles qui permettent de supposer que la muscovite remplace probablement de la biotite primitive. La roche contient encore des grains de tourmaline et de titanite. C'est une roche résiduelle recristallisée.

Le parement occidental de l'anticlinal de Muzzano rélève sa structure à qui suit le versant O., face au Vedeggio, de la colline Biogno Breganzona. On y voit les amphibolites très redressées et orientées E.-O. environ. Au dessus de l'endroit Cà di Lazaro une partie de cette roche est carbonatée et traversée de veinules de barytine d'origine hydro-thermale. Non loin de là, aux amphibolites succèdent les schistes muscovitiques grenatifères supérieurs de la série de Sonvico. Ce sont des schistes formés surtout d'un mélange feuilleté de muscovite et de chlorite chargé de granules de produits

résiduels. Quelques „yeux" dans la roche sont formés de lamelles de muscovite orientées diagonalement au plan de schistosité. Ce sont probablement des dérivés épigéniques de feldspath. Les autres composants sont du quartz en minces lits, de temps à autre un grenat assez gros et des amandes de titanite. Quelques rares lamelles de biotite représentent probablement un des composants de la roche primitive avant la muscovitisation.

Aux schistes muscovitiques succèdent, en concordance apparemment parfaite, environ 100 m. d'épaisseur de gneiss porphyriques blancs. Le pendage là n'est plus que de 35° environ. Les gneiss porphyriques se trouvent là interstratifiés dans des schistes cristallins. Ils supportent une couverture schisteuse les séparant de la nappe supérieure de gneiss porphyrique qui affleure non loin de là au N., à partir de Massagno et Cadempino. La couverture, plutôt la séparation schisteuse entre les deux masses de gneiss porphyriques devient presque horizontale dans la région de Vezia. Les rapides variations de pendage signalées entre Muzzano et Vezia sont l'effet du rebroussement progressif contre la faille Viglio-Pambio.

Les schistes cristallins situés au dessus du gneiss porphyrique entre Cadempino et la ferme Stallone font partie de la série de Soragno. Ils conservent les traces de diverses modifications épi-métamorphiques.

Entre Cà di Lazaro et le Stallone, on peut observer la roche en contact avec le gneiss porphyrique, côté toît. C'est un schiste gris de quelques mètres d'épaisseur. Au microscope, on constate qu'il s'agit d'une ultra-mylonite schisteuse formée d'un très fin feutre sériciteux englobant quelques grains de quartz (dont un avec une baguette d'apatite intacte), quelques rares grenats, quelques petits zircons arrondis et d'assez nombreuses lentilles de muscovite qui peuvent être assez grandes. Ce dernier minéral caractérise la phase dynamo-métamorphique de la roche tandis que d'assez fréquents cristaux de tourmaline caractérisent le métamorphisme de contact avec le gneiss porphyrique.

Près de la ferme Stallone se trouve un schiste composé de quartz à micro-structure pseudo-fluidale, de porphyroblastes oeillés de feldspath altéré, da biotite plus ou moins laminée, de grains difformes d'épidote et d'accessoires: zircon, grenat, titanite, rutile, résidus opaques. Quelques uns des grains d'épidote sont situés au milieu d'amas de séricite de nature pseudomorphique.

Une roche à texture schisteuse de Crivuglio est composée de quartz à micro-structure pseudo-fluidale, de biotite baueritisée,

de chlorite en lamelles plutôt grandes, d'un fin feutrage sériciteux qui représente les parties primitivement feldspathiques, soit environ 50 % de la roche, de rutile en grains assez abondants associés à des résidus ferrugineux, de quelques grains d'apatite m. Le zircon et le grenat, rares, représentent les minéraux résistants de la roche primitive.

La série comprend encore des roches à muscovite, roches ayant un caractère résiduel épi-métamorphique plus accentué que celui des précédentes. Un exemple de Biogno, soit une roche affleurant au point „Al Casino", est composé de quartz à extinction onduleuse en blastes de recristallisation à contours sinueux contenant les traces de l'emplacement primitif de feldspath résorbé. Les lamelles de muscovite sont toujours associées à des agrégats de couleur ferrugineuse qui font penser à l'existence probable de biotite primitive.

Un autre quartzite de Crivuglio est composé surtout de quartz en petits blastes à contours sinueux englobant quelques rares porphyroblastes oeillés de plagioclase. La muscovite, associée à de la calcite infiltrée, est disposée dans le plan de schistosité. Cette roche contient encore des grains de rutile assez abondants, quelques grains d'apatite m. Le grenat et le zircon, plutôt rares, sont les minéraux non transformés de la roche primitive.

Le parement S. de l'anticlinal de Muzzano est vertical contre la faille Viglio-Pambio. La série amphibolites, schistes muscovitiques, schistes cristallins à intercalations de gneiss porphyriques, est en partie mécaniquement réduite mais bien représentée. Aux schistes cristallins les plus élevés succède une roche mylonitique, accompagnée de porphyrites quartzifères, qui représente la faille Viglio-Pambio. Au S. de cette faille apparaît un groupe tectonique et pétrographique différent, étranger, celui des gneiss granitiques roses, amphibolites plagioclasiques, quartzites, etc. de la Colline d'Or.

Les amphibolites et les schistes muscovitiques supérieurs de la série de Sonvico, appartenant au parement en question, sont, en détail, assez tourmentés. Entre Sorengo et Besso, il est difficile de voir le plan de contact, probablement à fort pendage, entre les amphibolites et les phyllites quartzeuses de Lugano.

Comme complication supplémentaire, la série des éléments du parement susdit et les mylonites de la faille Viglio-Pambio sont coupés en deux tronçons par une lame de gneiss granitique de la Colline d'Or. Un de ces deux tronçons occupe l'espace entre Paradiso et Gentilino, l'autre, l'espace entre la plage d'Agnuzzo et Viglio.

Les gneiss granitiques roses et roches associées de la Colline d'Or sont sensiblement verticaux et orientés N-NE. Contre la faille Viglio-Pambio, ils s'incurvent en direction N.-E., c'est à dire en sens inverse de l'incurvation des roches du côté N. de la faille.

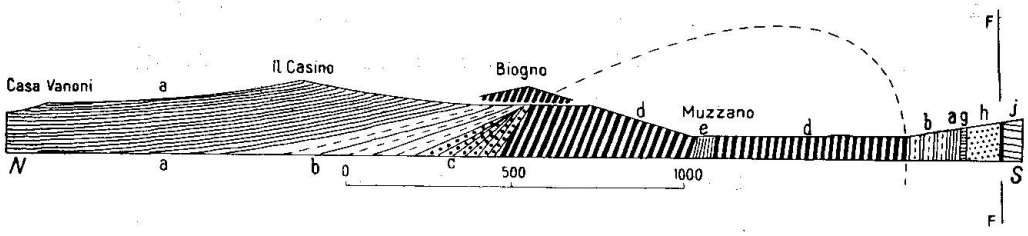
Une faille Montalbano-Cantine di Certenago intéresse le petit massif de la Colline d'Or. Un point d'affleurement des mylonites de cette faille est visible près des Cantines de Certenago où on les voit prenant contact avec des gneiss granitiques du type Colline d'Or, ici blancs et non plus roses. Ces gneiss granitiques se prolongent vers l'E., sous forme d'une lame. On les rencontre sur le chemin entre Montalbano et Gentilino. La pénétration de cette lame, à la manière d'un soc de charrue, a découpé et déplacé le tronçon de Lugano-Paradiso à Gentilino du jambage S. de l'anticlinal de Muzzano.

On peut commencer l'examen de ce tronçon à Montalbano. On observe là, en bordure du chemin de Lugano à Gentilino, le petit affleurement de gneiss granitique type Colline d'Or en contact, côté S., avec un banc d'amphibolite. Sous Montalbano, à l'endroit dit „le Tunnel", près de la voie ferrée, la série de roches, quoique non complètement visible, est cependant plus apparente. Du N. au S. on peut constater la succession suivante en strates fortement inclinées vers le S.-O. Contre la clôture d'une propriété fermée affleurent des quartzites en plaquettes. C'est une roche composée surtout de quartz granoblastique, de peu de microcline, de plagioclase et de muscovite à disposition parallèle assez abondante. La transformation de la roche s'est faite aux dépens de ses feldspaths alcalins et à l'avantage de la muscovite. Malgré cette transformation, je crois qu'il s'agit de la suite de la langue de gneiss granitique Cantine di Certenago-Gentilino-Montalbano. L'amphibolite, terme suivant de la succession, est mal exposée en petits pointements de quelques mètres carrés. Suivent des phyllites quartzeuses et un peu plus loin, dans une carrière, un gros banc de gneiss porphyrique typique qui a là l'aspect d'une intercalation concordante dans les phyllites. Cet exemple suggère la contemporanéité du gneiss porphyrique et des phyllites qui le contiennent. A quelques pas plus au S., le long du coteau au dessus de la route conduisant à Noranco, affleure une deuxième intercalation de gneiss porphyrique dans les schistes cristallins. Les phyllites entre les deux gneiss porphyriques sont assez grenatifères.

Au delà, vers le S.-O., à partir de l'église S. Pietro Pambio jusque près de l'église de Gentilino, les lacunes dans la couverture végétale du terrain laissent percer ici et là la formation mylo-

nitique de la faille Viglio-Pambio. Les fondations de l'église S. Pietro Pambio reposent sur un gros filon de porphyrite quartzifère s'appuyant contre une roche quartzifiée. La porphyrite aussi bien que la roche quartzifiée existent sous les fondations des maisons de Pambio.

On trouve une série d'affleurements de ces porphyrites quartzifères, de Viglio à Besso. Ce sont des roches blanches, roses ou verdâtres. Leurs phénocristaux de quartz, de 2 à 3 mm. de diamètre en moyenne, sont assez clairsemés pour manquer dans certaines préparations microscopiques. La pâte de la roche est très séricitisée. On y reconnaît des microlites de plagioclase.



Croquis No 5. Profil par Muzzano

FF = faille Pambio-Viglio
a et b = schistes épi-métamorphiques et intercalations de gneiss porphyriques à muscovite (série de Soragno)
c = schistes micacés grenatifères
d = amphibolites
g = filon de porphyrite
h = roche micro-mylonitique contre la faille Pambio-Viglio
J = gneiss granitiques roses de la Colline d'Or

Quant à la roche quartzeuse de S. Pietro Pambio et de Pambio, c'est une mylonite décomposée, formée d'un résidu argilo-quartzeux sériciteux avec imprégnation de calcite.

Des roches mylonitiques compactes, de couleur foncée, affleurent près de l'église de Gentilino, sur le versant de la colline regardant Noranco. La calcite secondaire, visible au microscope, a restauré la compacité et la solidité de ces mylonites formées de fragments de roches feldspathiques. Il existe des termes de passage entre cette roche écrasée et celle de Pambio, quartzifiée par réduction.

Le tronçon en place du jambage S. de l'anticlinal peut être exploré entre Agnuzzo et Viglio. Le petit vallon au S. d'Agnuzzo est creusé dans les amphibolites et schistes muscovitiques supérieurs. Sur la rive gauche du ruisseau affleurent des schistes micacés avec intercalations plus ou moins écrasées de gneiss porphyriques. Parmi

les schistes micacés, on remarque une variété cornéenne se divisant en plaquettes.

Le petit vallon au S. de Viglio est creusé dans une mylonite de 100 m. d'épaisseur environ. C'est une roche assez compacte, claire, de couleur verdâtre. Du gneiss porphyrique, finement broyé, paraît prendre part à sa composition. Microscopiquement, elle ne diffère pas de la roche quartzifiée de Pambio. Elle est intercalée entre la roche cornéenne au N. et les roches du groupe Colline d'Or au S. Un filon de porphyrite quartzifère se trouve ici dans la partie N. de la mylonite.

Les cornéennes mentionnées ici sont de couleur foncée. Elles se composent d'un feutrage très fin de séricite et de quartz. Cette séricite dérive probablement de biotite par pulvérisation extrême. Epars dans le feutrage se rencontrent quelques petits yeux de feldspath, quelques grains de grenat, d'apatite m, et des traînées granuleuses de matières semi-opaques. Quelques grains de tourmaline et des lamelles assez grandes de muscovite sont les derniers minéraux formés.

Pour terminer ce chapitre, encore quelques renseignements concernant les roches cristallines de la Colline d'Or, lesquelles, comme il a été dit plus haut, sont à peu près verticales et orientées N-NE. La majeure partie de la colline, soit toute la partie E. et la partie près de Carabietta est formé d'un gneiss granitique, plutôt d'un granite stratifié rose composé principalement de quartz à extinction onduleuse et de microcline légèrement perthitique avec rares parties myrmékitisées. Dans cette roche, l'oligoclase n'est pas très abondant, le mica primitif est décomposé et en partie recristallisé en muscovite avec abandon de résidum ferrugineux; les accessoires, apatite et titanite, sont rares et petits. Cette roche rose devient blanche près des failles par sulfatation des oxydes colorants.

A Noranco, cette roche passe à une amphibolite à plagioclase qui est mieux développée de l'autre côté de la vallée, sous Pazzallo et sous Carabbia. On ne la voit que dans les ravins. Un banc d'amphibolite existe à Carabbietta.

Sur le versant occidental de la colline, la roche rose passe à un schiste à biotite, plagioclase, quartz, qui forme une zone passant par Arasio. A ce schiste succède un quartzite à plagioclase fait d'éléments très fins; blanc, revêtu d'une patine rousse, celui-ci contient de la muscovite remplaçant partiellement un mica décomposé et quelques petits grenats. Cette roche est développée au S.-O. de Viglio. Elle n'atteint pas le niveau de la route au bord du lac, car une faille

sub-horizontale à faible pendage S., passant à Orino, laisse réapparaître la roche rose entre Orino et la faille Viglio-Pambio.

Un gros filon d'une roche vert sombre est visible de Pian Roncate au Castello di Montagnola. C'est une roche complètement décomposée. La pâte est calcitisée, chloritisée, chargée d'un pigment ferrugineux en petits grains. Comme phénocristaux, elle contient des pseudomorphoses de feldspath en un matériel sériciteux et des pseudomorphoses d'augite et amphibole en chlorite. Près du Castello di Montagnola, cette roche est très chargée de fragments des roches traversées, gneiss granitique rose et schistes quartzo-feldspatiques à biotite. Il est très probable que la faille dans laquelle a pénétré ce filon prolonge celle de Montalbano-Cantine di Certenago dont il fut question auparavant.

VIII. DE SONVICO A CASTAGNOLA

Dans la Valle di Colla, en aval de Maglio di Colla, le Cassarate coule dans les schistes cristallins de la puissante formation inférieure de la série de Sonvico. Ce sont des schistes dont le principal composant est la muscovite d'origine dynamo-métamorphique associée à de petites lentilles de quartz et à des grenats abondants par places. Le pendage, généralement plus de 45 ^{0} dans la région de Sonvico, est vers le S-SE.

Une formation d'amphibolite à zoïsite (environ 200 m. d'épaisseur à Sonvico) repose en concordance sur les schistes inférieurs. Elle affleure d'une manière continue sur la ligne Dino-Sonvico-Piandera-Maglio di Colla et au delà.

A Sonvico seulement, sous l'amphibolite, apparaît une roche quartzo-feldspatique, finement rubanée par places, de couleur blanche ou rosée, d'aspect quartzitique. C'est une roche granoblastique à grains difformes de quartz et plagioclase avec peu de muscovite en petites lamelles mêlées à des produits de décomposition de couleur ferrugineuse. Les minéraux accessoires, grenat, titanite, apatite, sont très petits et rares. Le rutile en petits cristaux idiomorphes est plus fréquent. Les sentiers au N. de Sonvico recoupent cette roche sur une longeur de cent pas environ.

L'amphibolite a une structure fibreuse par ses principaux constituants, hornblende et zoïsites, en baguettes orientées dans le même sens. La hornblende verte est le principal constituant de la roche. Deux espèces du groupe zoïsite-épidote sont aussi bien représentées. La titanite est en très nombreux petits grains ovalisés. Les interstices

sont occupés par un plagioclase trouble. Comme accessoires, rare apatite m et minéraux opaques. L'amphibolite de Sorengo est identique.

L'amphibolite est recouverte d'une nouvelle formation de schistes muscovitiques gris, dont l'épaisseur se compte généralement en centaines de mètres et dépasse parfois le millier. Par places on y remarque la présence de minces lits ou lentilles d'amphibolite.

Les schistes muscovitiques de la série de Sonvico passent aux schistes de la série de Soragno. Ces derniers, par définition, se distinguent des schistes muscovitiques par leur nature de schistes feldspathiques à biotite et quartz recristallisé. Un échantillon de Pairolo provient d'un schiste micro-oeillé à plagioclase non maclé ou avec traces de macles effacées, son quartz recristallisé a pris la structure pseudo-fluidale, à sa biotite en micro-paillettes s'ajoutent des grenats troués, de la titanite, une muscovite épi-métamorphique développée dans les plans de schistosité et associée à quelques résidus opaques. En somme une roche d'un type épi-dynamo-métamorphique accompli par étirement sous pression.

Un autre échantillon de la Valle Fronsinone, près de Dino, provient d'une roche à peu près identique à celle, déjà signalée, du Stallone, au S. de Vezia; elle n'en diffère que par la présence additionnelle de grains d'un minéral du groupe de l'épidote. Cette roche paraît constituer un horizon continu. Les parties quartzeuses, quoique recristallisées, n'ont pas là la structure pseudo-fluidale d'étirement. Les feldspaths oeillés, quelque peu altérés, ont des parties myrmékitisées encore reconnaissables. La biotite, partiellement évoluée en chlorite, est en lamelles et en parties fines disposées en désordre, comme remaniées, dans le sens de la texture. L'épidote est en nombreux grains ou fragments fissurés. Quelques grains très petits de ce minéral, inclus dans la biotite et ceints de radiohalos, doivent se rapprocher de l'allanite par leur composition. Comme accessoires, quelques grains d'apatite m. xénomorphes, de zircon, de titanite, de rutile et de minerai résiduel.

Le ruisseau du vallon suivant, Valle Carone, sur Cadro, coule dans des schistes altérés, blanchis, avec patine d'oxydation rousse. Le quartz recristallisé de cette roche a la micro-structure pseudo-fluidale typique. Les feldspaths en amandes sont altérés avec parties myrmékitiques reconnaissables. Le mica décoloré est en trainées de fines paillettes associé à de la calcite infiltrée. Il y a quelques lamelles plus grandes de muscovite épi-métamorphique dans les plans de schistosité. L'apatite est en rares microlites et en grains (m) xénomorphes. Ce type altéré de roche dynamo-métamorphique est très répandu dans la série de Soragno.

Les schistes en cet endroit n'ont plus le pendage prononcé de ceux de la région au N. du Fronsinone. Ce fait, ici et ailleurs, m'a fait penser à l'existence possible d'une légère discordance dans la série de Soragno, mais jusqu'ici je n'ai pu constater nulle part avec certitude cette discordance présumée qui pourrait être d'origine tectonique.

Entre Davesco et Cadro est ouverte une carrière dans les gneiss porphyriques à muscovite en bancs sub-horizontaux. On en voit le contact basal près de Cadro, dans le vallon Carone, sur une mylonite silicifiée formée aux dépens des schistes sous-jacents. On retrouve cette roche à Villa et à l'E. de Villa reposant en discordance sur les schistes muscovitiques supérieurs de la série de Sonvico. Cet affleurement de la région de Cadro et Villa paraît superficiel et séparé en deux parties par une faille E.-O. passant à Cadro.

Entre Cadro et Castagnola, les formations cristallines en question se plient en synclinal prolongeant celui qui s'étend entre Sureggia et Lugano de l'autre côté du Cassarate. La projection verticale de l'axe de cette ondulation passe approximativement par Canobbio et Soragno.

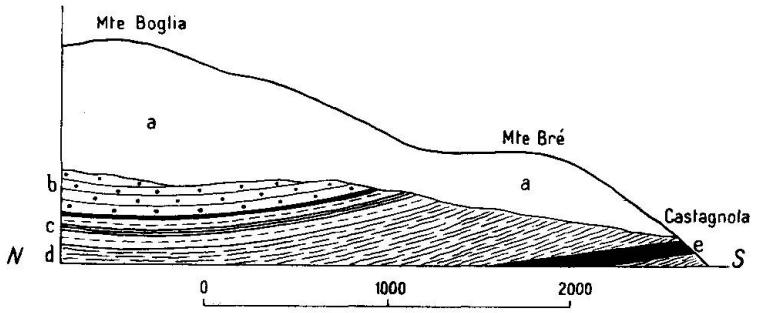
Sur le versant occidental du Mte. Boglia, les éboulements et glissements de masses calcaires et dolomitiques du trias et du lias couvrent les pentes et le soubassement schisto-cristallin serait peu visible sans les ravins de Davesco, Soragno, Ligaino et Cassone creusés dans ce soubassement.

A la base de la série de Soragno, sous Soragno, la roche est un schiste gneissique à épidote identique au schiste déjà décrit du Stallone (Vezia) et du Fronsinone (Dino). Plus haut vient la série des schistes plus mylonitiques avec deux intercalations principales interstratifiées de gneiss porphyriques à muscovite dont quelques parties plus micacées ont une structure oeillée.

Au dessus de la série de Soragno apparaissent, à la faveur du groupe de ravins mentionnés, des gneiss granitiques à deux micas dont la nature saine contraste avec celle des schistes, toujours plus ou moins altérés, de la série de Soragno, gneiss porphyriques exceptés. L'affleurement de ces gneiss, situé assez haut au dessus de la route, est peu étendu car, au N. et au S., dans les vallons Carone et Cassone, le plan de lamination de la base du jurassique est en contact avec des roches inférieures à ces gneiss à deux micas. Ils ont donc été préservés grâce à l'ondulation synclinale mentionnée plus haut. Il s'agit d'une roche à structure granoblastique simple à micas orientés en tous sens, formée de quartz à extinction irrégulière, de

feldspaths troublés par altération, de grenat abondant granulé par fissuration et commencement d'altération et des micas. Comme accessoires, de la tourmaline en grains nombreux, de la titanite, quelques granules de zircon ceints de radiohalos dans la biotite et quelques particules opaques.

Cette roche est-elle l'équivalent non dynamo-métamorphique des roches transformées de la série de Soragno, intrusions exceptées? Aucune muscovite primaire n'a été observée dans les roches de la série dynamo-métamorphique. On pourrait aussi avancer l'hypothèse d'une masse chevauchante ancienne pré-hercynienne. Que la couverture soit autochtone ou un recouvrement, la série de Soragno appa-



Croquis No 6. Soubassement du Monte Boglia

a = calcaires jurassiques
b = gneiss granitiques inaltérés
c = série de Soragno avec gneiss porphyriques à muscovite
e = amphibolite } de la série de Sonvico
d = schistes }

raît comme un puissant niveau dynamo-métamorphique avec nombreux plans mylonitiques semblant, le plus souvent, aux yeux de l'observateur, parallèles aux plans de schistosité et avec interstratifications de gneiss porphyriques intrusifs partiellement dynamo-métamorphisés (quartz à micro-structure pseudo-fluidale).

Plus au S., dans le vallon Cassone, on peut voir les gneiss porphyriques peu inclinés prendre contact avec le plan de lamination de la base du jurassique calcaire. La partie inférieure du vallon est creusée dans les schistes, plus ou moins carbonatés, de la série de Sonvico. Par relèvement du bord méridional de l'ondulation synclinale, l'amphibolite réapparaît à Castagnola, sur la rive du lac.

IX. QUELQUES CONCLUSIONS

Les schistes de la zone dite „mylonitique" Magliaso-Manno ont une très grande analogie, sinon une complète identité, avec ceux de

la série de Soragno. Il s'agit d'un élément qui s'enracine tout comme la zone à gneiss porphyriques de Taverne-Lamone-Manno-Bioggio-Agno-Magliaso. S'il n'en était pas ainsi, on aurait un synclinal dont la zone qui vient d'être dénommée serait un des côtés relevés. Mais alors on devrait trouver des schistes muscovitiques du type Sonvico entre les gneiss de Magliasina et le complexe à gneiss porphyriques. Ce n'est pas le cas.

Les conglomérats quartzeux du carbonifère supérieur de Manno reposent sur la tranche de la faille du Vedeggio et des formations intéressées. Donc la tectonique de l'enracinement remonte au moins jusqu'aux temps hercyniens.

En ce qui concerne le contact anormal sur le trajet Taverne-Ponte Capriasca et au delà, la même question se pose. Un plongement ou enracinement des formations du côté S. ou S.-E. de la ligne en question paraît évident.

On peut subdiviser l'orogenèse hercynienne (ou pré-hercynienne) locale en deux phases. Font partie de la première, entre autres, le dynamo-métamorphisme des schistes de la série de Soragno ainsi que les plans mylonitiques de glissement et les intrusions granitiques à muscovite dans cette série. A ce premier stade la série de Soragno, meso- ou épizonale en profondeur, a probablement servi de plancher basal de glissement, aux masses superposées en voie de déplacement ou de plissement. Un tel plan doit avoir une grande extension et probablement se retrouver ailleurs, dans les Alpes bergamasques et le massif de la Silvretta.

Si j'ai fait abstraction des schistes de la série de Sonvico, c'est que leur rôle dépasse de beaucoup le cadre de l'espace étudié. Il suffit de remarquer que les schistes inférieurs de cette série, mylonitiques ou diaphtoritiques dans toute leur épaisseur, atteignent à eux seuls une puissance de plusieurs milliers de mètres pour se faire une idée de l'ampleur des phénomènes tectoniques corrélatifs et pour concevoir que ceux-ci s'étendent à une région bien plus vaste que celle qui est considérée dans la présente note.

La progression du glissement sur plans mylonitiques a probablement continué sans interruption jusqu'à la deuxième phase à laquelle j'attribue l'enracinement entre Taverne et Magliaso ainsi que divers détails tectoniques. A propos de cet enracinement, noter que la région gneissique Malcantone-Tamaro-Ceneri apparaît comme une fosse d'ennoyage ou d'enracinement. Comme tous les éléments tectoniques du Malcantone supportent un peu de permien discordant et peu incliné, il est assez probable que les failles ont rejoué quelque peu

lors des orogenèses alpines, mais il faut convenir que le principal du bâti tectonique était terminé avant le carbonifère supérieur.

Il est possible que la deuxième phase orogénique hercynienne ait construit un large anticlinal sur l'emplacement du Luganais. La région d'enracinement entre Magliaso, Taverne et au delà fait partie du jambage occidental de cet anticlinal. Le jambage oriental serait caché sous les sédiments jurassiques à l'E. de Lugano, mais la partie plongeant contre la faille Viglio-Pambio en serait un reste déplacé.

Comme nous ne connaissons pas, dans la région, de roches éruptives filoniennes postérieures au permien, on peut attribuer à la tectonique pré-permienne la faille Viglio-Pambio et la faille un peu plus jeune Pian Roncate-Cantine di Certenago-Montalbano. Comme la faille Viglio-Pambio sépare du bloc luganais un bloc fortement plissé par les orogènes post-mésozoïques, dits alpins, une étude plus poussée montrera probablement que celle-ci à rejoué.

X. LES MINERAIS

La région entre Ponte Tresa et Manno, riche en porphyrites, en mylonites, portant l'empreinte d'un épi-métamorphisme hydrothermal, semblerait destinée à contenir des gisements métallifères filoniens. Cependant rien d'intéressant au point de vue économique n'a été découvert jusqu'ici. On peut rappeler la présence au Mte. Mondini de quelques minuscules filons avec blende, d'un petit filon de stibine, d'une veine de minerei de galène, chalcopyrite, pyrite et sidérose dans la mylonite de la faille de Pura.

Il a déjà été question, dans deux publications antérieures (2, 3), de la pyrite en cailloux et blocs erratiques de la région entre Neggio et Ponte Tresa et qui paraîssent se trouver surtout à la base des alluvions. Ce minerai est intéressant par sa micro-structure porphyrique, ce qui peut laisser supposer que le gisement inconnu est du type des grands gisements associés à des roches intrusives voisines. Le diamètre moyen des grains de pyrite est de un millimètre. Ces grains ne sont plus idiomorphes. Leur surface est usée ou corrodée. Ils sont cependant trop bien calibrés pour permettre de conclure à une origine par broyage. Le ciment entre les grains est formé de poussière de pyrite, avec de la blende, de la chalcopyrite et de la galène associées à un carbonate ferrugineux et à très peu de quartz. Un échantillon très quartzeux à structure parallèle contient des grains de pyrite et, en proportions moindres, des grains de blende et de galène répartis plus ou moins régulièrement dans le sens de la stratification. Les grains ne sont pas idiomorphes, mais fragmentés et associés à

quelques restes de carbonates. La blende et la galène ont cristallisé après la pyrite. Ces grains de minerai sont disséminés dans du quartz grenu, recristallisé. Il y a en plus, répartis tant dans le quartz que dans le minerai, quelques grains arrondis qui paraîssent être du zircon, et qui représentent probablement le seul résidu intact d'une roche primitive transformée en minerai, roche qui pourrait être celle d'une des épontes du gisement, détruite par lavage acide après dépôt des sulfures et dont la gangue de quartz du minerai serait le résidu siliceux.

Un bloc erratique de ce minerai pyriteux sans gangue, de près de un mètre cube, se trouve près du thalweg du ravin au S. des maisons de Moriscio, près de Pura, à énviron 100 m. sous la route.

PUBLICATIONS CITÉES DANS LE TEXTE

1. Bearth, P., Die Ganggesteine des Malcantone. (Schweiz. Mit. Petr. Mitt., S. 180—203, Bd. XII). Zürich 1932.
2. Burford, J. A., Failles et Minerais du Malcantone. (Schweiz. Min. Petr. Mitt., S. 435—470, Bd. XIII). Zürich 1933.
3. Kelterborn, P., Geologische und petrographische Untersuchungen im Malcantone. (Verh. Naturf. Ges. Basel, Bd. XXXIV). Basel 1923.
4. Salomon, W., Die Adamellogruppe. (Abh. Geol. Reichsanst. Bd. XXI). Wien 1908.
5. Stella, A., Contributo alla geologia delle formazioni pretriasiche del versante meridionale delle Alpi Centrali. (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. V). Roma 1894.

Reçu le 30 juillet 1940.