

LE GYPSE

DES ENVIRONS DE MENAGGIO (LAC DE COME)

Rectification à la carte géologique de Spreafico,

par E. RENEVIER, prof.

La commission géologique fédérale avait confié la feuille 24^e de l'Atlas géologique suisse à M. Spreafico, jeune géologue italien de beaucoup d'avenir, que j'ai connu il y a quelques années à Milan, alors qu'il travaillait déjà à l'élaboration de cette carte. Malheureusement la mort est venue l'empêcher d'achever son travail. Les minutes qu'il laissait ont été complétées par MM. Stoppani et Negri, et la feuille, ainsi coloriée, a été livrée au public, sans texte, dans le courant de l'été 1877.

Je la reçus en août, au moment où j'allais partir pour l'expertise du Simplon, en vue du tunnel projeté, dont j'ai publié les résultats scientifiques dans un précédent numéro de ce Bulletin. Comme je devais, depuis le Simplon, passer en Italie, où m'attiraient des circonstances de famille, je me hâtai de faire entoiler cette carte, afin de la prendre avec moi, et de me rendre ainsi mieux compte de la géologie de ces contrées, que je connaissais déjà quelque peu par de précédents voyages.

J'avais visité plus spécialement les bords du lac de Come dans sa partie moyenne, et fus d'abord frappé des deux bandes de gypse que cette carte indique au nord de Menaggio. La première, celle de Nobiallo, m'était bien connue, mais la seconde, plus au nord, me parut problématique, car j'avais parcouru son emplacement sans y voir trace de gypse. Il est vrai qu'il y avait déjà longtemps de cela, et que la contrée en

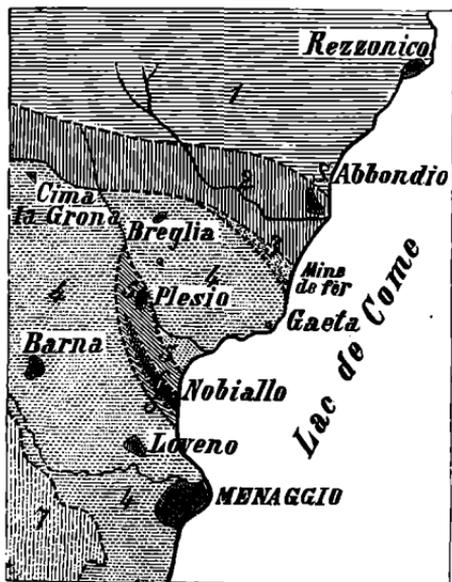
question, depuis Breglia jusqu'au bord du lac au sud de San Abbondio, constitue un ravin boisé d'un accès assez difficile, de sorte que les affleurements de gypse pouvaient bien m'avoir échappé.

Comme je devais séjourner pendant quelques jours aux environs de Menaggio, je résolus d'explorer de nouveau ces lieux pour tirer la question au clair.

J'ai communiqué les résultats de cette petite étude à la Société vaudoise des sciences naturelles dans sa séance du 17 avril 1878, mais divers travaux plus pressants en ont retardé la publication.

Mon exploration aboutit à un tracé géologique un peu différent de celui présenté par la carte du regretté Spreafico. C'est pourquoi j'ai cru utile de consigner mes résultats dans le petit cliché ci-joint, qui représente, à la même échelle, du $\frac{1}{100\,000}$, les environs de Menaggio.

Carte géologique des environs de Menaggio.



7. Rhétien.
6. Gypse.
5. Cargneule.
4. Calcaires dolomitiques.
3. Poudingue Verrucano.
2. Schistes de Casanna.
1. Schistes cristallins.

En me rendant de Loveno à Plesio j'ai marché presque constamment sur le calcaire dolomitique gris clair, qui forme le sous-sol dans tous les environs de Menaggio. Il est par places recouvert d'erratique, mais pas aussi généralement et uniformément que le ferait croire la carte Spreafico, c'est pourquoi, par simplification, j'ai fait abstraction de l'erratique dans mon petit cliché.

Dans les prés au nord du hameau de Ligomna, on a autrefois exploité du *gypse*, ce que j'ai appris des gens de l'endroit. C'est la continuation, et, probablement, l'extrémité de la bande de gypse de Nobiallo, que Spreafico ne prolonge pas assez loin dans cette direction. Au-delà dans le ruisseau, entre Ligomna et Plesio, j'ai constaté des bancs de *cargneule*, tout à fait semblables à celle des Alpes vaudoises, et passant insensiblement comme la nôtre à la dolomie plus ou moins cloisonnée, en bancs réguliers. Tout le long du chemin jusqu'à Plesio j'ai trouvé de la cargneule. Au nord de Plesio, dans le ruisseau principal, sur le chemin qui monte à Breglia, encore de la cargneule, plus ou moins bréchiforme, et passant à une marne sableuse jaune-roussâtre, analogue à la cargneule terreuse de Crest près Villeneuve. Ces couches ont un fort plongement au sud-ouest, et reposent sur un calcaire dolomitique gris, ici assez schistoïde, qui se continue jusqu'à Breglia, en devenant plus compacte.

Je ne saurais vraiment pas distinguer ce nouveau calcaire dolomitique de celui des environs de Menaggio, c'est absolument la même roche, dans laquelle je n'ai, du reste, trouvé aucune trace de fossile. La carte Spreafico les désigne toutefois par deux couleurs différentes: celui de Menaggio par **Kd** = *Dolomie supérieure* = *Hauptdolomit* à *Megalodon Gumbeli*, donc Trias supérieur ou Keupérien; et le calcaire de Breglia par **M** = *Muschelkalk* = *Dolomie inférieure*.

D'autre part la bande de cargneule, associée au gypse, qui se trouve entre les deux massifs de calcaire dolomitique, est représentée par la teinte **V** = *Poudingue-Verrucano*, au lieu de

l'être par **K** = *Marnes irisées* et *Gypse*, comme il me semble qu'elle devrait l'être, d'après l'ensemble de la carte.

Au-dessus du village de Breglia se trouvent encore des escarpements de *calcaire dolomitique* gris compacte, mais celui-ci est bientôt recouvert par des amas importants d'erratique. C'est ici que, d'après la carte de Spreafico, devrait se trouver la seconde bande de gypse, mais je l'ai vainement cherchée! Dans tout l'espace coloré en jaune **G**, au-dessus de Breglia, je n'ai trouvé que du calcaire dolomitique et de l'erratique. Ce dernier recouvre entièrement en ce point le contact entre le calcaire dolomitique et les *schistes de Casanna*, que j'ai retrouvés, un peu plus haut, en m'élevant dans la montagne au-dessus de Breglia. Il n'y aurait donc rien eu d'impossible à ce que l'erratique cachât une bande de gypse, affleurant peut-être un peu plus bas.

C'est pourquoi je me suis mis à explorer soigneusement le profond ravin qui descend de Breglia contre S. Abbondio, et dont une grande partie est également teintée en jaune **G** sur la carte. Mais peine perdue, nulle part je ne pus découvrir la moindre trace de gypse. Ici pourtant plus d'erratique, sinon par petits lambeaux. Le ravin est tout entier creusé dans le sous-sol. Dans le haut, et surtout sur le flanc droit du ravin, se voient encore des *calcaires dolomitiques* compactes, parfois assez blancs, ce qui peut avoir produit une illusion, et fait croire au gypse. Plus bas dans le ravin j'ai trouvé des lambeaux d'une sorte de *cargneule* jaune, plus ou moins terreuse ou vacuolaire, contenant beaucoup de cailloux de roches anciennes, quartz, schistes cristallins, etc. Immédiatement sous cette cargneule j'ai trouvé les *schistes de Casanna*, plongeant de 40° au S.S.O. Leurs bancs supérieurs sont très noirs, et ont tout à fait l'aspect de *schistes antraxifères*. Tout le reste du ravin jusqu'à S. Abbondio est coupé dans les schistes de Casanna. Sur bien des points ils sont poudingiformes, et sous le pont du village ils prennent l'aspect de schistes cristallins jaunâtres, très micacés.

En revenant le long du lac, par le sentier de Gaëta, on de-

vrait aussi traverser la seconde bande de gypse marquée sur la carte de Spreafico, mais tout au contraire on marche constamment sur les mêmes schistes de Casanna, plus ou moins cristallins et plus ou moins micacés, jusqu'à la rencontre de la bande de Verrucano V.

Quelque temps avant d'arriver à l'ancienne Mine de fer, marquée sur la carte, on voit les bancs supérieurs de ces schistes se transformer en un véritable *poudingue* quartzeux, plus ou moins rougeâtre, très semblables à nos poudingues carbonifères de Valorsine, Outre-Rhône, etc. Avec ces bancs de poudingue alternent des couches peu épaisses de *quartzite* ou *arkose* micacé, gris ou jaunâtre, des *grès grossiers*, et d'autres assises jaunes plus marneuses. Tout ce complexe plonge de 50° au S.O. Ce gisement est connu dès longtemps par les géologues lombards, désigné par eux sous les noms de *Servino* ou de *Verrucano*, et attribué généralement au *grès bigarré*. Je serais plus porté à assimiler ces assises au *Poudingue carbonifère* de Manno près Lugano, qui repose également sur les schistes de Casanna, et à les considérer ensemble comme la partie supérieure de ces schistes, au milieu desquels j'ai constaté à plus d'une reprise des intercallations poudinguiformes.

La carte de Spreafico prolonge la languette de Verrucano jusque tout près de Breglia, ce qui ne me paraît pas juste, attendu que j'ai constaté le calcaire dolomitique encore assez loin du village. J'ai donc diminué la longueur de cette bande dans mon cliché ci-dessus.

C'est dans la partie supérieure de ce Verrucano que se trouvait le *minerai de fer* autrefois exploité; on voit encore l'entrée obstruée de l'ancienne galerie, et quelques traces plus ou moins ferrugineuses. Ces bancs supérieurs sont très poudinguiformes, et presque immédiatement recouverts par le *calcaire dolomitique* gris, compacte, qui constitue toute cette éminence dit le Sasso rancio. Entre deux je n'ai pu constater qu'une sorte de calcaire siliceux assez dur, qui fait la transition insensible d'un terrain à l'autre. Je m'étais demandé si

je ne retrouverais pas là peut-être la bande de gypse, plutôt qu'en dessous, mais je n'en ai pas vu la moindre trace.

De là à Nobiallo on foule constamment le *calcaire dolomitique*. A l'entrée du village, au nord, à la traversée d'un petit ravin j'ai retrouvé la *cargneule* bien caractérisée, que l'on voit remonter le ravin dans la direction de Logo. Il me paraît évident que c'est la prolongation de la bande de Plesio, dont j'ai parlé ci-dessus (p. 7) comme marquée par erreur sur la carte **V** au lieu de **K**.

A la sortie de Nobiallo, au sud, se trouvent de grandes carrières de *gypse*, dès longtemps exploitées, et encore en pleine activité. Ce gypse me paraît reposer sur la *cargneule* dont je viens de parler, mais à son tour il est recouvert de *cargneule*, en bancs moins épais, qui plongent au S.O. En suivant le petit chemin qui monte de Nobiallo à Lovenno, on marche quelque temps sur cette *cargneule*, plus ou moins vacuolaire, puis on la voit passer insensiblement au *calcaire dolomitique* gris compacte, identique à celui du Sasso rancio; il recouvre la *cargneule*, et forme la roche principale des environs de Menaggio.

Je résume maintenant, dans l'ordre stratigraphique, les résultats de cette petite exploration, ainsi que de mes observations antérieures sur la contrée de Menaggio. Les numéros d'ordre correspondent à ceux de mon cliché ci-dessus (p. 6).

1. Schistes cristallins. — Les bords du lac de Como, au nord de S. Abbondio, sont formés de schistes essentiellement micacés, devenant par places amphiboliques, gneissiques ou granatifères. L'analogie est complète avec ceux que j'ai décrits dernièrement comme formant la masse principale du Simplon (Bull. vaud. XV, p. 284). Ce qui augmente encore cette analogie c'est la bande de *calcaire saccharoïde* intercalée dans ces schistes, entre Musso et Dongo, vers l'extrémité septentrionale du lac. En visitant ce gisement, il y a quelques an-

nées, j'avais été frappé de l'enchevêtrement de ce calcaire cristallin avec les schistes micacés ; ils offrent des alternances répétées, avec passages insensibles de l'un à l'autre. Comme au Simplon la formation sédimentaire me paraît ici bien évidente. C'est, du reste, à ce que je crois, l'opinion générale des géologues lombards. M. Stoppani, dans ses *Studi geologici*, attribue ces roches cristallines à la période paléozoïque.

2. **Schistes de Casanna.** — Par dessus les terrains précédents viennent des schistes semi-cristallins, très variés d'aspect, que la carte de Spreafico assimile, je crois avec raison, aux schistes des Grisons, auxquels Théobald a donné le nom de *Casannaschiefer*. La description que donne M. Studer de ces derniers (Index Petrogr., p. 45) convient tout à fait à ceux que j'ai vus au nord de Menaggio. Au-dessus de Breglia j'ai trouvé ces schistes généralement arénacés et micacés, souvent bréchiformes, ordinairement de couleur grise ou verdâtre, mais parfois plus noirs, et devenant très semblables au soi-disant *Porphyre noir* de Ponte Tresa (lac de Lugano). Dans le ravin en-dessous de Breglia ils ont un plongement de 50° au S. O. ; en allant de là vers l'ouest leurs couches se redressent de plus en plus, pour devenir presque verticales à la Cima la Grona, dont ils forment la partie septentrionale. Au-delà des limites de mon cliché la bande de *Schistes de Casanna* se continue dans la direction de l'ouest, jusque près de Lugano, séparant constamment les schistes cristallins des calcaires dolomitiques.

3. **Verrucano.** — Ce poudingue, qui forme la partie supérieure des schistes précédents, ne paraît pas ici d'une grande constance, puisque, sur la rive droite du lac de Come, il n'a été observé qu'à la Mine de fer de Gaëta et sur le flanc sud du ravin précité, jusqu'à quelque distance de Breglia. En revanche, sur la rive gauche il paraît former de grandes étendues, à en juger par la carte ; mais il est probable que M. Stoppani, à qui l'on doit cette partie de la carte, a compris

les schistes de Casanna dans son Verrucano, car il ne reproduit plus la teinte verte **Sc** de la rive droite. S'il en est bien ainsi, je ne saurais que l'approuver, car le poudingue me paraît intimement associé aux schistes, et n'en forme, à mes yeux, qu'un facies local. Qu'on nomme l'ensemble Verrucano ou schiste de Casanna, peu importe. J'y vois, pour ma part, un complexe d'âge probablement carbonifère, ainsi que le prouvent les végétaux houillers du Poudingue de Manno, près Lugano, qui se trouvent dans la continuation de la même bande. M. Heim ¹ dans son récent ouvrage, se sert également du terme de Verrucano pour désigner, dans les Alpes glaronnaises, le même ensemble de couches sans fossiles, qu'il considère comme représentant à la fois le carbonifère et le permien.

4. **Calcaires dolomitiques.** — Au Verrucano succède, en superposition immédiate, une épaisseur considérable de calcaires gris compactes, plus ou moins magnésiens, au milieu desquels se trouvent intercalés les gypses, les cargneules et des assises marneuses, dites souvent marnes irrisées (**K** de la carte). Cet ensemble de couche est généralement considéré comme triasique. Les géologues lombards distinguent la *Dolomia inferiore* (**M** de la carte), qu'ils attribuent au Muschelkalk, et par dessus les gypses la *Dolomia superiore* (**Kd** de la carte de Spreafico) qui paraît être d'âge Keupérien. Les fossiles nombreux et bien conservés que l'on trouve dans cette dolomie supérieure aux environs de Esino, sur la rive gauche du lac de Come, ne peuvent guère laisser de doute à cet égard. C'est ce gisement qui a servi de type à l'étage Larien de M. Mojsisowics (Lario=lac de Come). Aux environs de Lovenno j'y ai aussi trouvé quelques fossiles, mais très rares et mal conservés. Quant à la dolomie inférieure, identique d'aspect à la supérieure, les fossiles y sont très rares et très mauvais, et son assimilation au Muschelkalk est pour le moins douteuse. Il se pourrait bien qu'elle fit aussi partie du trias

¹ Mehan. d. Gebirgsbild. I, p. 47.

supérieur, et que le trias inférieur fit ici complètement défaut. Je n'ai point séparé ces deux dolomies dans ma petite carte, parce que, là où les gypses, cargneules, etc., manquent, il est absolument impossible de les distinguer.

La carte de Spreafico comprend, en revanche, sous cette même teinte gris-foncé **M**, non-seulement la Dolomie inférieure, mais encore les calcaires noirs compactes de la rive gauche du lac (*Marmo di Varenna*) qui à Perledo renferment quelques reptiles (*Pachypleura Edwardsi*, Corn, etc.) et une faune ichthyologique intéressante. On y cite aussi *Halobia Moussoni*, que j'ai recueillie moi-même l'an passé aux environs de Regoledo. La faune de ces calcaires noirs est aussi considérée comme triasique, mais je ne saisis pas bien quelle peut être leur relation stratigraphique avec la *Dolomia inferiore*, qui paraît manquer sur la rive gauche du lac, tandis que les calcaires noirs font complètement défaut sur la rive droite. En tout cas il me paraît fâcheux de réunir, sous une même teinte, deux terrains si différents, et de séparer au contraire, plus ou moins arbitrairement, les calcaires dolomitiques supérieurs et inférieurs. La délimitation des terrains est ainsi tout artificielle, et ne peut pas servir de base assurée à une généralisation rationnelle.

5 et 6. **Gypse et cargneule.** — J'ai pu me convaincre, et j'ai démontré ci-dessus, que la seconde bande de gypse, marquée par la carte de Spreafico au sud de S. Abbondio, jusqu'un peu au-delà de Breglia, *n'existe absolument pas*. En revanche, le gypse de Nobiallo se prolonge jusqu'à Ligomna, hameau de Plesio, où il paraît se terminer en pointe. Il forme ainsi une sorte de lentille, enveloppée dessus et dessous de cargneule, et enclavée au milieu des calcaires dolomitiques, dont il n'est, à ce que je pense, qu'un *faciès*, ou accident local. Ce sont tout à fait les mêmes circonstances que j'ai signalées dans les Alpes vaudoises¹ et je ne reviens pas ici sur leur explication théorique.

¹ Archives des sciences, mai 1877, p. 15 (sép. 12).

7. **Rhétien.** — Enfin les couches à *Avicula contorta*, fossilifères sur plusieurs points, recouvrent les calcaires dolomitiques à l'ouest de Menaggio et, plongeant régulièrement au sud-ouest, supportent à leur tour les calcaires *sinémuriens*, qui forment le sommet du M^{te} Crocione.

Si je publie ces rectifications à la carte de Spreafico, ce n'est certes pas pour attaquer la mémoire du défunt, que j'avais en haute estime, mais uniquement en vue de l'exactitude, et pour prévenir la répétition d'une erreur. Je ne pense pas d'ailleurs que l'erreur soit du fait de Spreafico lui-même. Il me paraît probable qu'on aura mal compris et mal rendu ses minutes lors de l'impression. Celles-ci étaient peut-être un peu salies et un peu confuses, comme cela arrive souvent pour des cartes qui ont servi au travail sur le terrain; il était dès lors facile, en mettant la carte au net, de se tromper de limites, ou de confondre deux couleurs voisines. C'est donc uniquement à la mort prématurée de notre ami regretté que je puis attribuer les petites erreurs, que j'ai cru devoir relever sur cette carte, d'ailleurs si belle et si intéressante. M. le prof. Taramelli, de Pavie, qui est chargé d'y joindre un texte, aura sans doute beaucoup à nous apprendre encore sur ce magnifique pays.

