Zeitschrift: Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 4 (1854-1856)
Heft: 33

Artikel: Géologie des environs de Sesto Calende
Autor: Zollikoffer, T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-284013

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: 15.07.2025

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

toujours qu'ils s'étaient trouvés dans le plus profond de la tranchée, mais enfin la marque de la hache du boucher sur l'un d'eux vint lever mes doutes et je me satisfis entièrement en retirant moi-même d'une coulisse postburgonde, puisqu'elle contenait des fragments de tuiles à forme moderne, des fragments d'os jaunis et happant à la langue, comme ceux que les ouvriers m'avaient vendus pour fossiles.

GÉOLOGIE DES ENVIRONS DE SESTO CALENDE.

Par Mr **T. Zollikoffer.** — Avec carte.

(Séance du 5 avril 1854.)

La contrée dont nous allons faire la description géologique est comprise entre le lac de Varèse d'un côté, et la partie inférieure du lac Majeur et le Tessin de l'autre; elle occupe un espace d'environ 130 kilomètres carrés. Tant par son aspect géographique que par sa nature géologique, elle se divise en deux régions distinctes. La partie septentrionale, pays rempli de collines assez hautes et escarpées, boisées de châtaigniers et de chênes. Entre ces collines la contrée est embellie par de jolis petits lacs. Le calcaire nummulitique et un conglomérat tertiaire constituent son sol. La partie méridionale appartient à la grande plaine lombarde, pays plus ou moins plat et cultivé, disposé en terrasses, parsemé d'une grande quantité de petites éminences ou buttes et composé de terrains meubles.

L'élévation des différents points principaux eût été importante à connaître, mais la carte de l'état-major autrichien ne porte point d'indications de hauteurs.

Voici les données que j'ai pu me procurer sur ce point :

	Elévation absolue.
Sesto Calende	200m
Somma	266°
Lac Majeur	194m,7
» de Varèse	235,6
» de Monate	263,0
» de Comabbio	240,0

Les collines situées à l'est du lac de Comabbio s'élèvent à environ 150m au-dessus du niveau de ce lac; celles à l'ouest, de

200 à 250^{m} ; partant de là j'estime la hauteur absolue du point culminant de la contrée à 500^{m}.

Série des formations.

On distingue 5 formations dans le domaine de notre carte, dont 2 tertiaires et 3 quaternaires. La formation la plus ancienne est le *calcaire nummulitique*, la suivante est un *conglomérat tertiaire* dont il est difficile de préciser l'âge. Les formations quaternaires sont : le *diluvium ancien, l'erratique* et les *alluvions modernes*.

I. Calcaire nummulitique. (Coloré en bleu.) — Formation peu étendue, existant seulement à la colline de Fernate et de là jusqu'au lac de Comabbio. Elle est constituée par un calcaire jaune clair, à cassure esquilleuse ou légèrement conchoïde, quelquefois traversé par de légères veines de spath, renfermant parfois de rares petits fragments de calcaire plus foncé. Très-souvent il est rempli de petites nummulites, visibles à la surface dégradée de la roche, tandis que dans l'intérieur on ne voit que de petites taches plus foncées qui donnent à ce calcaire un aspect bréchiforme. Les couches inférieures renferment un grand nombre de nummulites, les supérieures, calcaire marneux, n'en contiennent pas. Ces couches plongent de 15° vers O. 15° N.[1]

Outre les nummulites, dont le diamètre excède rarement 5^{mm} et qui paraissent toutes appartenir à une seule espèce, j'ai recueilli un petit fragment de bryozoaire et des traces de foraminifères indéterminables.

II. Conglomérat tertiaire. (Coloré en vert.)— Formation la plus répandue dans la contrée; elle compose toutes les collines du lac Majeur, jusqu'à Varèse et peut-être encore plus loin. Son altération et sa désagrégation rapides ont donné lieu à une couche de terrain meuble, couvert de végétation, qui ne permet au conglomérat de se montrer qu'en peu d'endroits et sur une petite étendue. La seule localité où on le voit plus nettement, est le flanc oriental de la colline, au-dessus de Commabbio, (Monte della Croce). L'escarpement y est trop abrupte pour permettre à la partie désagrégée de s'y fixer, les débris tombés forment au bas un talus considérable, tandis que le roc nu apparaît à la partie supérieure.

Ce conglomérat se voit encore, mais sur un plus petit espace, près de Vergiate, dans le lit du petit torrent de Donda ; puis sur la route de Vergiate à Corgeno, au bas du côteau du premier de

[1] L'auteur accompagne chacune de ses observations locales de coupes et de dessins que nous aurions reproduits avec empressement, si les moyens dont nous pouvons disposer l'eussent permis.

ces villages, ensuite près de Cuvirone, et enfin au N. de Sesto-Calende. D'après de faibles indices de couches, au-dessus de Comabbio, cette formation plonge très-faiblement vers O. 15° N. ; à Vergiate, au contraire, de 20 à 30°, vers E. 15° S.

Cette formation se compose presqu'en entier de galets parfaitement arrondis, ayant un diamètre moyen de 5 à 10^{cm}, mesurant cependant quelquefois jusqu'à 1 mètre. Ils sont cimentés par un sable grossier de même nature. Des couches de grès grossier sont parfois intercalées entre le conglomérat. Près de Vergiate, on rencontre de faibles couches d'argile foncée, faisant partie de cette formation. Je l'ai prise à première vue, pour de la boue glaciaire, jusqu'à ce que je la rencontrai stratifiée, marneuse et recouverte par le conglomérat.

Les galets appartiennent en majeure partie (au N. de Sesto Calende presqu'en entier) à une roche particulière, composée de cristaux de feldspath, de grandeur moyenne (albite), et d'amphibole, ou de quarz et d'amphibole. Sa structure est granitoïde, presque porphyrique, et se rapprochant un peu des porphyres amphiboliques du Val Seriana. Les habitants l'appellent « *Ferrè.* » Quand la roche est fraîche et inaltérée, elle a des couleurs très-vives et un aspect très-cristallin ; mais on la rencontre presque toujours en état de dégradation, avec un aspect plus ou moins terreux et décoloré, comme si elle eût servi à la maçonnerie ; d'autrefois elle prend une couleur de rouille. Les grands cailloux altérés se séparent en calottes de l'épaisseur de 3 à 5^{cm}.

Les autres roches qui entrent dans ce conglomérat sont en petit nombre ; le granit, la serpentine, etc., ne s'y trouvent pas, et le gneiss qui forme les $^3/_4$ de l'erratique, ne s'y rencontre qu'exceptionnellement. Parfois on y voit des cailloux dolomitiques et plus rarement encore une roche qui ressemble au verucano.

Le flanc N. du Monte della Croce, vers la route d'Osmate à Comabbio, fait exception à la règle. Ici la roche ressemble beaucoup à un conglomérat lacustre par les cavernosités nombreuses qui s'y observent ; toutefois en examinant de plus près, on se persuade aisément que ces cavernosités proviennent de la destruction de cailloux dolomitiques. Souvent la place en est encore occupée par une poussière jaunâtre ; d'autres fois ce n'est que la surface du caillou qui est réduite en poudre, tandis que le noyau est encore solide et compacte. La roche amphibolique, ailleurs si caractéristique pour cette formation, y est devenue rare et c'est plutôt la dolomie qui y prédomine. Ce n'est que la présence des couches de sable conglomeré et la position qui font reconnaître ce conglomérat pour celui en question.

Détermination de l'âge de cette formation. — Le conglomérat étant immédiatement superposé au nummulitique, comme le fait voir la coupe II, et formant des collines d'une élévation considérable, il est clair qu'il appartient aux formations tertiaires; mais il sera toujours difficile d'en désigner l'âge exact, puisqu'il ne fournit pas de restes organiques.

Curioni parle dans les « Notizie sulla Lombardia » d'un conglomérat tellement désagrégé qu'on pourrait facilement le prendre pour de l'erratique. Cette roche s'étend, à ce qu'il dit, depuis Come jusqu'à Varèse. Selon sa description il paraît être identique avec celui qui nous occupe. Curioni le rattache au miocène, toutefois sans bien exposer les raisons qui l'ont guidé.

La carte d'Escher et Studer représente la colline de Comabbio comme étant du Flysch; j'adhère à cette dernière opinion parce que: 1° le conglomérat est immédiatement superposé au nummulitique et se trouve en stratification concordante avec lui; 2° parce que le nummilitique paraît partout dans nos Alpes être accompagné du Flysch; 3° parce que le miocène paraît manquer dans la Lombardie et que le Flysch termine partout la série des formations alpines.

III. Diluvium ancien. (Coloré en jaune, le flanc des terrasses est indiqué par une couleur plus foncée.) — Il occupe toute la partie méridionale de notre carte, appartenant à la plaine lombarde. Il y apparaît sous forme de terrasses, comme celles du Tessin, de la Strona, de la Lenscia, etc. La même formation s'étend aussi du lac de Comabbio au lac de Varèse sous la forme d'une large terrasse le long de l'ancienne rive de ce dernier lac.

Le lieu le plus propre à l'étude de ce terrain, lieu vraiment classique, c'est la Bruyère de Golasecca, ou la contrée renfermée entre le Tessin, la Strona et la route du Simplon. C'est une espèce de plateau, élevé au-dessus du fleuve de 80^m environ, descendant rapidement vers l'O., et par gradins ou terrasses vers les autres côtés.

A la pente N. de ce plateau, non loin de la route du Simplon, il y a dans la colline 4 grandes entailles, faites par le concours de la pluie et de l'homme, qui en exploite le sable. Les deux premières, au coude de la grande route, non loin de Vergiate, ont 100 à 150^m de longueur; la quatrième, le plus belle de toutes, située à un kilomètre plus au S.-O. des autres, a environ 300^m de longueur sur une profondeur de 20 à 25^m.

Ces entailles dévoilent très-bien l'intérieur de la colline; elles font voir que celle-ci se compose presqu'en entier de sable jaune-verdâtre, quelquefois argileux, quelquefois alternant avec de faibles couches de gravier ou de cailloux arrondis. Quant à la nature

de ces derniers, voir l'erratique, car entre ces deux terrains il y a seulement différence de forme, non de matière.

En suivant la rive gauche du Tessin de Sesto à Golasecca et à Coarezzo, l'on apperçoit un grand nombre d'entailles plus ou moins profondes dans la pente rapide du plateau. Au commencement elles font toutes voir du sable avec peu de gravier et peu de galets. Vers Golasecca, au contraire, elles sont formées de cailloux de moyenne grandeur, et le sable se trouve ou seulement en haut, ou seulement en bas. La rive droite ou piémontaise n'est pas moins sillonnée et l'on reconnaît facilement les parois de sable même à une grande distance.

Au-dessous de l'embouchure de la Strona dans le Tessin (mais du côté piémontais), il y a une paroi haute et abrupte, toute composée d'argile.

Il y a pareillement des berges le long du ruisseau de Lenscia entre Oriano et Sesto Calende, mais elles sont peu élevées. Elles se composent de sable et de cailloux en deux strates bien séparés.

Enfin au N. du plateau de Golasecca, de l'autre côté de la route du Simplon, il y a un autre petit plateau, que nous appelons celui du Piatè. Il est parsemé de petites éminences et descend rapidement dans la petite plaine qui gît à son pied N. et O. et qui est traversée par un petit ruisseau. Tout ce plateau paraît être composé en entier de sable, car partout où j'ai vu un escarpement ou une érosion il y avait du sable fin plus ou moins argileux sans gravier et sans cailloux. De l'autre côté du dit ruisseau, entre Mercallo et Oriano, il y a aussi des berges s'adossant à la colline tertiaire. Elles sont de la même hauteur que le bord du plateau du Piatè et forment ainsi un même horizon avec celui-ci.

Les terrasses du Tessin. — Depuis Sesto Calende jusqu'à Coarezzo le nombre des terrasses n'est pas clair; d'abord il paraît qu'il y en a deux, ensuite elles se réunissent pour ne former qu'une seule berge. A Coarezzo, par contre, elles commencent à se développer ou pour mieux dire à se déployer en sens horizontal de la manière la plus nette. D'abord on voit deux belles terrasses de côté et d'autre du fleuve. En traversant alors la Bruyère de Golasecca (désert de 4 kilomètres de long) on rencontre bientôt une 3me terrasse, peu élevée, ensuite une 4me, laquelle porte les collines du plateau, comme le Mont Tabor. (Voir coupe I.) Sur la rive piémontaise, vis-à-vis de l'embouchure de la Strona, la 2me terrasse se subdivise sur une courte distance en 3 autres petites, et derrière la seconde terrasse paraît s'élever une troisième si ce n'est pas l'horizon de basses collines.

La terrasse de Somma aussi se montre d'abord (à l'embouchure de la Strona) comme une simple berge élevée, correspondant à la quatrième terrasse de Golasecca; mais après, en allant vers le S. elle se déploie en deux, puis en quatre terrasses.

L'embouchure de la Strona a une élévation absolue d'environ . . . . . 180^m

La plaine de Somma (Somma même 266) . . . . 260^m

d'où il résulte que la berge de Somma, ainsi que les quatre terrasses de Golasecca ont ensemble une puissance d'environ . . . . . 80^m

Il n'est pas nécessaire d'en dire davantage des terrasses; les coupes et la carte les montrent assez clairement. Je remarquerai seulement que les couleurs rouge et verte des collines de la première coupe n'ont d'autre signification que de séparer ce qui ne fait pas partie intime des terrasses elles-mêmes.

IV. Terrain erratique. (Coloré en rose.) — Le terrain erratique est très-répandu dans le domaine de notre carte. Il y est représenté par une quantité immense de blocs anguleux, grands et petits, éparpillés sur le sol. Le plus grand nombre de blocs se trouve sur le dos et sur les flancs de la colline de S. Giacomo (entre Vergiate et Varano). C'est comme le lit d'un glacier; on y compte les blocs qui surpassent un mètre cube par milliers. Les flancs occidentaux des collines de Ternate et de Commabbio sont de même bien pourvus de blocs erratiques; ensuite il y en a une quantité considérable sur et entre les collines nombreuses du plateau de Somma. Ils ne manquent pas non plus sur les flancs N. et O. du plateau de Golasecca, ainsi que sur celui du Piatè. En un mot, ce n'est qu'au centre des Alpes que j'ai vu une pareille quantité de blocs épars à la surface du sol. Si d'un côté cette richesse en pierres est une grande entrave pour la culture des terres; de l'autre côté c'est un grand bien, car la contrée n'a pas d'autres roches exploitables que les blocs erratiques et ceux-ci ne coûtent rien, hors la peine de les façonner.

Nature des roches erratiques. — La vallée du Tessin se trouve presqu'entièrement dans les schistes cristallins; la vallée latérale d'Ossola traverse pendant quelque temps des roches amphiboliques (Ornavasso) et du granit (Baveno). On comprend donc aisément que l'erratique des environs de Sesto Calende doit se composer de ces mêmes roches.

Quoiqu'il y ait sur la rive gauche du lac Majeur (de Luino à Angera) du calcaire jaunâtre, (Lias?) on n'en trouve point dans l'erratique. En somme, ni le conglomérat, ni le diluvium ancien,

ni l'erratique ne renferment de roches sédimentaires sauf quelques blocs et cailloux de calcaire nummulitique et de dolomie.

Voici la série des roches erratiques :

Quarz, pur, transparent, couleur de lait, éclat de cire, affectant la cassure de la résinite. Très-fréquent; souvent en gros blocs arrondis.

Granite rouge de Baveno, plutôt rare.

» grossier à cristaux de feldspath blanc : de 4^{cm} sur $2,5^{cm}$ et 2^{cm}; rare.

Granite glanduleux, se rapprochant du gneiss, à feldspath blanc en petits nids, peu de quarz, beaucoup de mica.

Roches amphiboliques, les roches décrites sous l'article du conglomérat tertiaire. Quelquefois il y entre tant de grenats qu'on pourrait la nommer de l'*Eclogite*. Le feldspath diminue alors sans disparaître entièrement.

Eurite. Pâte de feldspath vert avec des cristaux de feldspath orthose et une multitude de petits grains de quarz. Très-rare.

Serpentine de couleur verte uniforme analogue à celle de Chiavenna. Toujours en blocs arrondis.

Gneiss. Il forme en majeure partie l'erratique. Tous les grands blocs, à l'exception de quatre, en sont composés. Feldspath blanc avec aspect farineux, quarz à petits grains et rare; mica noir et blanc en abondance. Le plus souvent les deux sortes de mica se trouvent réunies dans la même roche. Ce gneiss passe par une multitude de gradations, du gneiss granitique au gneiss le plus schisteux; les mêmes gradations s'observent dans les dimensions des paillettes de mica (d'un millimètre à un centimètre de longueur).

Schiste talqueux, couleur verte, en feuillets passablement minces et ondulés. Il n'est représenté que par les quatre grands blocs au N. de Sesto Calende.

Blocs de grandes dimensions. Il y a une quantité énorme de blocs qui surpassent un mètre cube, mais assez peu de plus de dix mètres.

Le plus grand bloc des environs de Sesto se trouve près de San Vincenza (à 20 minutes au N. de Sesto Calende). C'est un schiste talqueux, nommé par les habitants de la contrée : Sasso del Pra Buga.

Longueur $9,5^{m}$
Largeur 2 à 3^{m} } volume 100 mètres cubes.
Hauteur 7^{m}

Sur le dos de la colline de S. Giacomo, du côté de Vergiate, on voit un bloc de gneiss de 18 à 20^{m} cubes; un autre bloc de gneiss

ayant un volume de 50 à 60^{mc} repose sur la pente de la même colline près de Cuvirone, et un troisième de 20 à 25^{mc} est derrière Ternate.

Cailloux polis et striés. Il n'y en a ni beaucoup ni de bien prononcés. C'est naturel puisque les roches énumérées ne se prêtent guère à la polissure ; ce n'est que le calcaire nummulitique et jusqu'à un certain point la serpentine qui en sont susceptibles. Des cailloux nummulitiques assez bien polis et fortement striés se trouvent dans le dépôt erratique au-dessus de Corgeno; je n'en ai point vu ailleurs. La serpentine se rencontre presque toujours plus ou moins polie, quelquefois aussi striée, mais les stries n'y sont jamais très-nettes.

Moraines. Bien qu'il y en ait quelques-unes dans les limites de la carte, elles attirent peu l'attention de l'observateur, étant faiblement développées. A dix minutes de Ternate l'on trouve une espèce de digue qui s'adosse perpendiculairement à la colline. On en voit sortir assez de blocs de quelque dimension comme celui mentionné plus haut. C'est peut-être le reste d'une moraine terminale.

Entre le lac de Monate et la colline de Ternate on trouve une colline allongée, allant du N. au S., longue de 300^{m} environ et haute de 8 à 10^{m} tout au plus. Elle a parfaitement la forme d'une moraine latérale.

Tout près de là, le bout du lac de Monate est entouré d'une digue, disposée en demi-cercle ; sans en être bien sûr, je la prends pour une autre moraine qui a peut-être intercepté la communication des deux lacs de Monate et de Commabbio.

Enfin le flanc occidental de la colline de S. Giacomo est accompagné d'une terrasse qui s'étend depuis Vergiate à Corgeno et qui est surtout très-prononcée à ce premier lieu. Cette terrasse est entaillée en deux endroits : au-dessus de Corgeno et à 10 minutes de Vergiate. A Corgeno elle se compose principalement de boue glaciaire assez consistante, de couleur grise, remplie de galets et de petits blocs. Un nombre notable de ces galets appartient au calcaire, ils sont, comme nous avons dit plus haut, presque tous polis et striés.

A Vergiate l'entaille présente des blocs petits et grands, pour la plupart anguleux, mêlés avec du sable et du gravier sans aucune disposition régulière. Ce dépôt repose immédiatement sur le conglomérat. Jusque là il faut prendre cette terrasse pour une moraine latérale; mais en est-il de même pour la partie la mieux développée, sur laquelle est située Vergiate? Pour dire la vérité, j'ai toujours été disposé à la croire une terrasse diluvienne, quoique je n'aie pas

d'autres raisons que sa forme régulière et la correspondance de niveau qu'elle a avec le plateau du Piatè.

Reste à dire deux mots sur les buttes erratiques éparses sur le diluvium ; mais je préfère renvoyer cela au paragraphe suivant.

Rapports entre le diluvium ancien et l'erratique. — La distinction entre ces deux terrains dans notre contrée n'est pas toujours aussi facile qu'on pourrait se l'imaginer. D'abord l'un et l'autre se composent des mêmes matériaux ; ensuite l'erratique est rarement bien développé ; puis la végétation soustrait le plus souvent ces terrains à une investigation plus profonde. Ce n'est pas tout : il faut encore en séparer les alluvions modernes, il faut prendre garde de ne pas confondre avec les terrains meubles le conglomérat lorsqu'il est désagrégé ; enfin il est quelquefois difficile de discerner ce qui est terrain originaire de ce qui est terrain remanié. Voilà probablement pourquoi plusieurs géologues italiens n'ont point distingué entre l'erratique et le diluvium ancien : ainsi par exemple Curioni[1] qui parle d'amas erratiques entre Bergame et Trescorre, où il n'y en a certainement point ; ainsi Colegno[2] qui nous dit que les blocs erratiques diminuent de grandeur à mesure qu'on descend les fleuves, qu'ils s'arrondissent peu à peu et qu'ils passent insensiblement aux conglomérats torrentiels ; ainsi les frères Villa[3] qui paraissent classer dans l'erratique tout le terrain meuble de la plaine Lombarde.

Ayant eu l'avantage d'étudier l'erratique dans les lieux classiques du bassin du Rhône, je n'ai pas hésité à séparer les blocs anguleux d'avec les couches régulières de sable et de gravier des terrasses, comme appartenant à deux formations d'âge divers. Les blocs anguleux de toute grandeur gisant toujours à la surface du sol, je me suis convaincu que l'erratique est *superposé* aux terrasses, d'où il résulte que celles-ci sont antérieures à celui-là, c'est-à-dire qu'elles appartiennent au diluvium ancien.

Je ne dois pas nier qu'il y a souvent beaucoup de blocs au fond des entailles du plateau de Golasecca, ce qui de prime abord peut induire en erreur ; mais ne voyant jamais de pareils blocs sortir des parois mêmes des entailles, on arrive à la conviction qu'ils y sont tombés d'en haut.

1 Notizie sulla Lombardia.

2 Geologia teoretica e pratica, pag. 204.

3 Memoria geologica sulla Brianza, page 41, etc.

Reste encore à savoir ce que signifie le nombre extraordinaire de buttes qui sont répandues sur les terrasses. La carte de l'état-major en indique une vingtaine sur le plateau de Golasecca, 29 sur le petit plateau du Piatè, 38 dans la plaine de la Strona et 120 sur le plateau de Somma dans un circuit de 25 kilomètres carrés (à peine 4 lieues carrées). Enfin le plateau de Quinzano, entre la Strona et l'Ollona, hors des limites de notre carte, en présente de même un nombre considérable.

Toutes les éminences de la plaine de la Strona, que j'ai vues, sont erratiques; il est du reste curieux de remarquer que dans le reste de la plaine il n'y a pas un seul bloc, tandis que chacune de ces buttes en est recouverte. Cela m'a suggéré l'idée que la plaine pourrait être formée d'alluvions plus modernes qui auraient caché l'erratique, en ne laissant libres que les cimes des dépôts glaciaires.

Si je ne l'ai pas désignée comme telle sur la carte, c'est que la correspondance de cette plaine avec les terrasses de Golasecca et la ressemblance du terrain avec le diluvium ancien m'a fait douter de la réalité de cette idée.

Les buttes du plateau du Piaté, au contraire, se composent de sable pur et sont donc bien diluviennes[1]. Probablement il en est de même de celles du plateau de Golasecca, tandis qu'il c'est moins sûr pour les nombreuses collines du plateau de Somma, surtout pour celles le long de la Strona. Ces dernières renferment plusieurs petits lacs ou étangs de 100 à 500^{m} d'étendue; la carte de l'état-major en indique 13; cependant j'en ai trouvé plusieurs qui étaient desséchés. Si ces collines se composaient seulement de sable et de gravier, les dits lacs ne pourraient guères y exister; l'erratique, au contraire, qui contient en général des matières argileuses, serait plus apte à leur formation, et la quantité considérable de blocs et de terrain glaciaire dans cette région-là paraît le confirmer. Néanmoins il ne faut pas trop se hâter de décider sur la nature de ces buttes curieuses.

V. Alluvions modernes. — Cette formation ne nous occupera pas longtemps puisqu'elle n'offre rien d'intéressant. Il faut y compter le marais de Cazzago, qui s'étend du lac de Varèse jusque dans le voisinage de Cuvironne, et le plateau marécageux de Lentate. Le marais de Cazzago fournit de la tourbe qui est exploitée.

Une question plus intéressante serait de savoir si les 5 lacs de

[1] Elles me font l'effet de terrasses qui ont été détruites par érosion.

nos environs n'en ont pas un jour formé un seul et quelles en ont été les limites.

Le niveau actuel de ces lacs est :

Lac Majeur	195^{m}
» de Varèse	236^{m}
» de Biandrone[1]	240^{m} ?
» de Comabbio	240^{m}
» de Monate	263^{m}

La plus grande différence de niveau est donc 78^{m}, ce qui correspond (que cela soit par hasard ou non) à la hauteur des berges du Tessin, de sorte qu'un pareil niveau du lac Majeur aurait été très-possible. En tout cas il est évident qu'au moins les 4 lacs de Varèse, de Biandrone, de Comabbio et de Monate aient été réunis. Le plateau marécageux de Lentate paraît aussi avoir été un lac qui était très-probablement en communication avec celui de Monate.

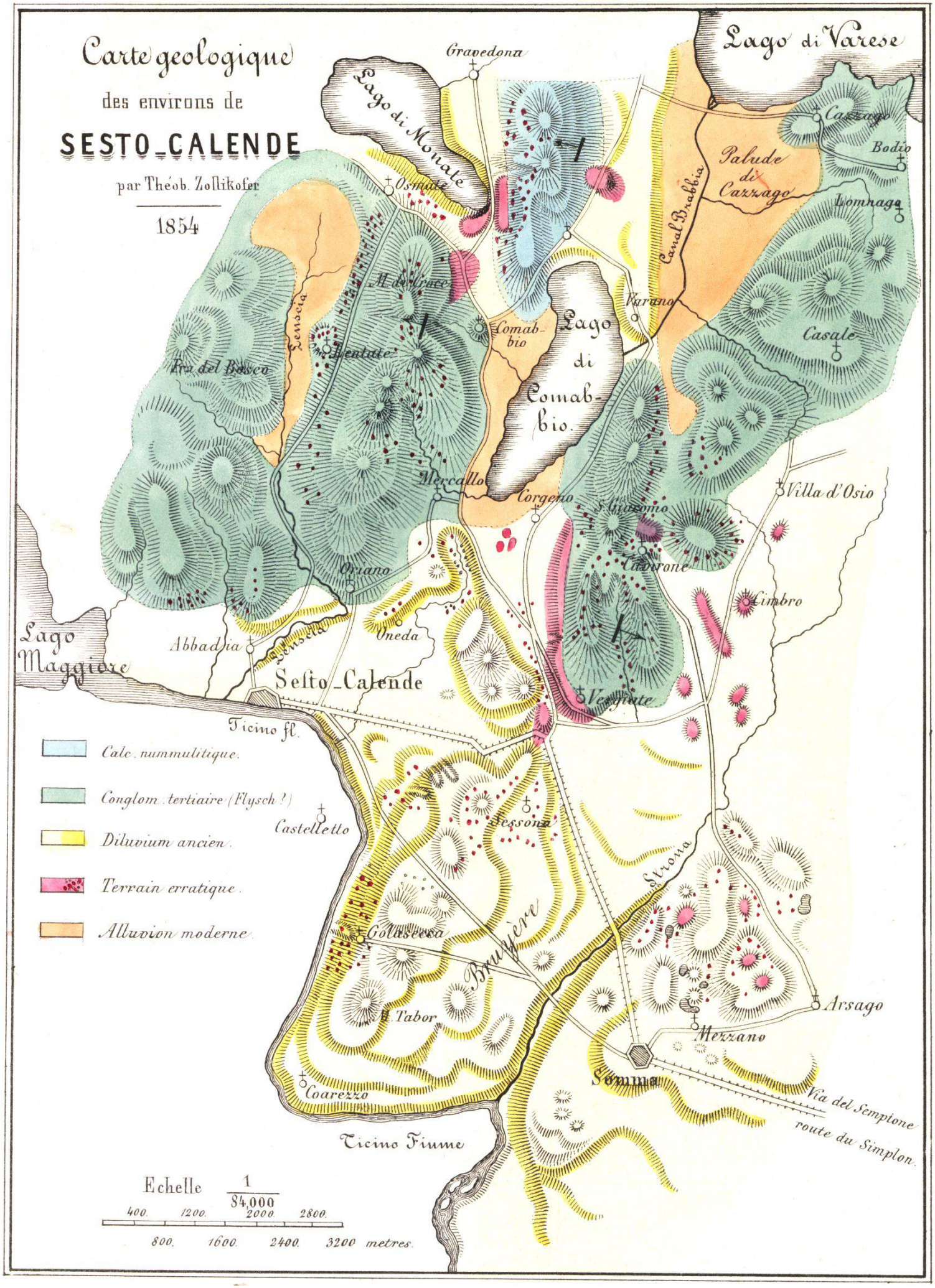
DESCRIPTION DU GISEMENT DE FOSSILES DU TUNNEL, A LAUSANNE.

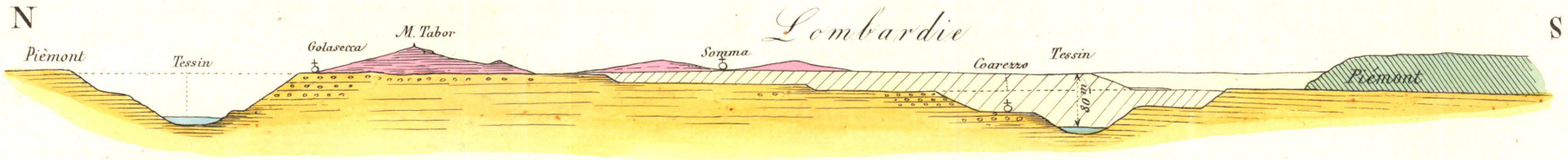
Par M^{r} le prof^{r} **Morlot.** — Avec coupe.

(Séance du 5 avril 1854.)

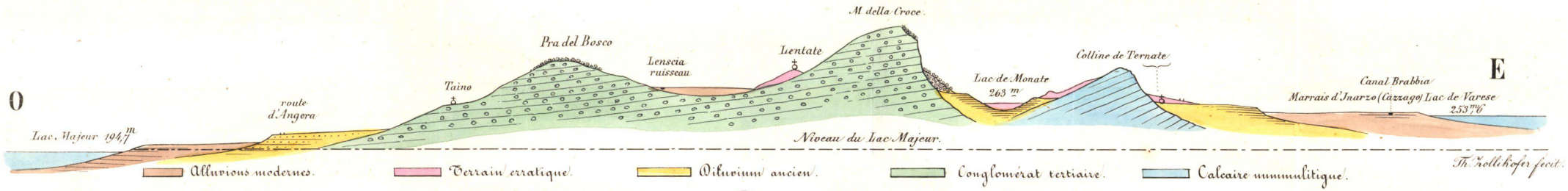
L'éperon ou cap de molasse, sur lequel est situé le quartier de la Cité à Lausanne, est relié par un isthme assez étroit à la masse de la molasse qui s'étend en s'élevant au nord, pour former les hauteurs du Signal et de la forêt de Sauvabelin. C'est cet isthme qu'on a percé à une distance de 70 mètres environ du château pour y faire passer la route qui doit établir une voie de circulation tout autour de la ville. On a exécuté ce travail en faisant dans la molasse une tranchée à ciel ouvert de plus de 14 mètres dans la partie la plus élevée et de 11 mètres de large sur une soixantaine de mètres de long; on a ensuite muré et voûté à 10^{m},8 de hauteur et remblayé le reste pour rétablir le chemin qui traverse l'isthme dans le sens de sa longueur. Ce chemin dans sa partie la plus basse est à 534 mètres au-dessus du niveau de la mer, et le sol ou point le plus bas du tunnel ou de la tranchée est à 519^{m}. Le travail de la tranchée se faisait par assises horizontales, les couches étant également horizontales, cela a favorisé l'exploitation des fossiles.

1 Le lac de Biandrone est de 10 minutes à l'O. du lac de Varèse.


Carte geologique
des environs de
SESTO_CALENDE
par Théob. Zollikofer
1854
Lago di Varese
Gravedona
Lago di Monate
Osmate
Palude di Cazzago
Cazzago
Bodio
Lomnago
Canal Brabbia
M. di Croce
Lensola
Mentate
Rio del Bosco
Comabbio
Lago di Comabbio
Varano
Casale
Mercallo
Corgeno
S. Giorgio
Villa d'Osio
Oriano
Cadrone
Limbro
Lago Maggiore
Abbadia
Oneda
Sesto_Calende
Vergiate
Ticino fl.
Calc. nummulitique.
Conglom. tertiaire (Flysch ?)
Diluvium ancien.
Terrain erratique.
Alluvion moderne.
Castelletto
Jessona
Strona
Golasecca
Brugiere
M. Tabor
Arsago
Mezzano
Somma
Coarezzo
Via del Semplone
route du Simplon.
Ticino Fiume
Echelle 1/84,000
400. 1200. 2000. 2800.
800. 1600. 2400. 3200 metres.



Coupe des Terrasses du Tessin.



Coupe du lac de Varèse au Lac Majeur.

Echelles = $\frac{1}{42000}$

500 1000 1500 2000 2500 3000 m

On a eu de haut en bas les assises suivantes :

a) Marne jaunâtre tachetée de bleu, peu plastique, à la base très-légèrement tachetée de rouge. 1^m.

b) Molasse marneuse, appelée *grappe* par les ouvriers; elle est assez compacte et pénible à tailler, mais elle se délite à l'air; tachetée gris-bleuâtre, à la base tachetée de rouge. 1^m.

c) Marne jaunâtre tachetée de rouge un peu plus que les couches précédentes, cependant assez peu pour que cela ne se remarque que sur la cassure de la marne fraîche, non délitée. $0^m,5$.

d) Marne bleue schisteuse avec quelques hélices et quelques feuilles et fougères. $0^m,2$.

e) Marne jaunâtre, tachetée gris-bleu, $1^m,2$. C'est au niveau du milieu de cette assise qu'arrive le sommet de la voûte.

f) Marne schisteuse bleue $0^m,9$. A sa partie supérieure limitée par une couche brun-chocolat peu distincte et dont l'épaisseur n'est pas comptée. C'est cette marne bleue qui a fourni la plus grande quantité de débris végétaux, entr'autres le *Phenicites* et le *Sabal* ainsi que des fougères. C'est dans cette assise qu'était engagé le tronc d'arbre figuré fidèlement d'après nature. (Voir la planche.) Il avait $0^m,60$ de hauteur sur $0^m,27$ de diamètre, son intérieur était détruit et remplacé par de la marne, mais l'écorce carbonisée était très-bien conservée et ressemblait à celle des châtaigniers. Il était intact et lorsqu'il fut proprement dégagé, on aurait pu le prendre de loin pour vivant, surtout comme l'écorce était colorée en jaune par de l'hydroxide de fer. Un autre tronc en place avait été remarqué dans la même couche, mais un éboulement de terrain le détruisit avant qu'on eût pu l'observer exactement.

g) Marne terreuse brun-chocolat, $0^m,1$, évidemment un ancien terreau, dans lequel était bien distinctement enraciné le tronc. Les racines ont pu être suivies d'une manière continue jusqu'à $0^m,6$ de la base du tronc, deux d'entr'elles entraient à $0^m,1$ dans la couche *h*. Cet ancien terreau était pétri de diverses graines, entr'autres du *Carpolites reticulatus* (Heer.) et d'hélices. On y a aussi trouvé des dents d'un ruminant, des débris de tortue et même des œufs d'oiseaux. Cet ancien terreau s'est retrouvé dans la carrière de Mr Krieg, à Riantmont, à 360^m au S.-O. du tunnel et à la même hauteur au-dessus de la mer.

h) Molasse marneuse (grappe) pauvre en fossiles, sur un point une quantité de feuilles de *Daphnogene* avec les gousses de *Robinia Regeli* (Heer) et un *Sabal*, sur un autre point plu-

sieurs feuilles de *Populus*, un tibia isolé mais bien entier et une molaire inférieure du *Rhinoceros incisivus*. $2^m,4$.

i) Grès-molasse, 3^m, par-ci, par-là quelques débris végétaux, surtout à la base où il y avait des couches riches en débris végétaux flottés, roulés et indéterminables, excepté pour ce qui concerne un fruit de conifère et une noix.

j) Marne jaunâtre, 1^m, sans fossiles excepté en un point où il y avait dans l'espace d'environ une toise carrée une quantité de *Sabal*. Il s'y est aussi trouvé une mâchoire de *Palæomeryx Scheuchzeri* (H. v. Meyer), les débris d'un insectivore et une dent d'un petit pachyderme, peut-être du *Hyotherium*. Ce qu'il y avait de singulier, c'est que la marne était quelquefois remplacée dans toute son épaisseur, et cela sans aucune transition graduelle, par de la molasse grossière et dure et dont les plans de séparation avec la marne étaient parfois verticaux. On aurait presque cru voir des masses erratiques, mais il n'en était rien et l'observation qui a fourni la description a été aussi minutieuse que cette dernière est exacte.

k) Molasse marneuse (grappe) $2^m,1$.

Quant au niveau géologique que les couches décrites occupent dans l'ensemble du système molassique dans le canton de Vaud, il faut d'abord remarquer qu'on peut distinguer dans celui-ci les étages suivants en allant de haut en bas :

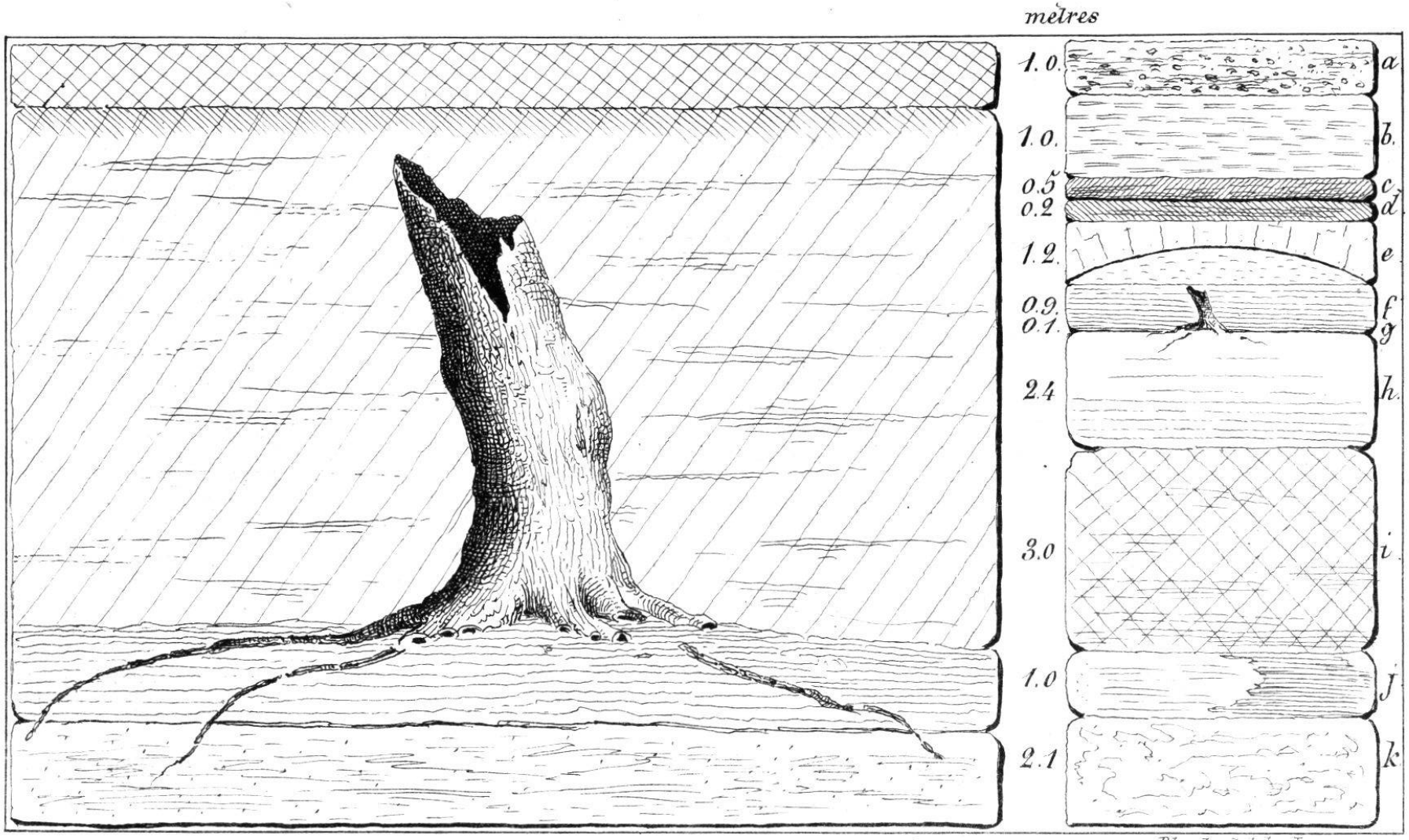
Molasse marine.

Molasse grise supérieure. Masses de grès-molasse proprement dit avec peu de marnes.

Molasse grise inférieure. Alternances de grès et de marnes.

Système à calcaire bitumineux et lignite. Alternances de grès et de marnes avec intercalations de calcaire bitumineux et de lignite.

Molasse rouge. Alternances de grès et de marnes. Le gris et le bleu se rencontrent, mais le roux, le bigarré roux-jaunâtre, et vers la base le rouge vif et le violet prédominent. La grande rareté des fossiles et surtout l'absence complète de conglomérat dans toute la largeur du bassin caractérisent encore cet étage, car à l'approche des Alpes la molasse grise se charge de couches de poudingue et même le système à lignite en prend, quoique moins. La molasse rouge est en stratification parfaitement concordante avec le système à lignite auquel elle passe graduellement : on voit apparaître du conglomérat peu grossier, les couches se décolorent et alternent avec des bancs gris et les premières intercalations de



Blanchard, lith. Lausanne

calcaire bitumineux se présentent, du moins du côté jurassique du bassin, tandis que les poudingues ne s'éloignent pas beaucoup des Alpes, ce qui paraît être aussi le cas pour le lignite. Ces poudingues appartiennent à la catégorie du *Nagelfluh calcaire* de Studer, ils contiennent des cailloux de calcaire alpin, de grès alpin, de silex noir provenant du calcaire alpin, mais point de roches cristallines. Notons encore que les grès de la molasse rouge sont plus terreux que ceux de la molasse grise, qui sont aussi beaucoup plus micacés.

Cela posé, nos couches du tunnel doivent se trouver à peu près à la limite de la molasse grise supérieure et de la molasse grise inférieure.

DU TERRAIN TERTIAIRE VAUDOIS.

Par Mr **R. Blanchet.**

(Séance du 5 avril 1854.)

Nous avons exposé notre manière de voir sur la distribution du tertiaire dans le canton de Vaud en 1843, lors de la réunion de la Société helvétique à Lausanne. Comme il n'existait pas de Bulletin à cette époque, nous n'avons pu l'insérer dans un journal scientifique.

Ces derniers temps, nous avons revu ce travail avec les matériaux réunis dans de nombreuses excursions faites depuis environ vingt ans.

Le canton de Vaud est encaissé par un ensemble de montagnes calcaires, le Jura et les Alpes. La partie basse de ce pays est formée d'un terrain composé de *particules* très-différentes; on lui a donné le nom de *molasse*, on la classe parmi les formations tertiaires.

Limites. Au levant : ce terrain s'appuie sur le mont Cubli, le château de Chatelard est situé sur son dernier relèvement; dès là on le trouve à Chailly, Blonay, Châtel-St.-Denis, Semsales, Bulle, etc., s'adossant sur les montagnes de la Pleyau, du Moléson et de la Béra.

Au midi : dès Clarens à Lausanne, il se termine brusquement au lac par un escarpement très-rapide qui se prolonge à une profondeur considérable; de Lausanne on le voit s'abaisser insensiblement, on le suit même dans le Léman; on le retrouve dans le