

**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE**  
DE LYON

FONDÉE EN 1822

ET DES

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE LYON  
SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON

RÉUNIES

---

**ANNÉE 1933**

NOUVELLE SÉRIE. — TOME SOIXANTE-DIX-SEPTIÈME



α βοτάναι σιγηλῶς τὸ ὠφελοῦν  
προσχοῦνται.

**LYON**

**JOANNÈS DESVIGNE & FILS, LIBRAIRES-ÉDITEURS**

36 A 42, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

—  
1934

# STRUCTURE DU FLANC DE LA CROIX-ROUSSE ET DE CALUIRE

DU FUNICULAIRE CROIX-PAQUET A SAINT-CLAIR

PAR

**M. F. ROMAN**

Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Lyon.

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon en sa Séance du 11 Avril 1933.

---

Dans un travail précédent (1) j'ai essayé de donner un aperçu de la structure géologique du sous-sol de la ville de Lyon. A ce moment j'étais mal documenté sur la bordure du coteau entre la place Saint-Clair et la route de Caluire. Les éboulements de l'année dernière ont engagé un grand nombre de propriétaires à reviser les grands murs de soutènement qui masquent complètement les affleurements naturels dans cette partie de la ville. C'est ainsi qu'il m'a été possible de repérer un certain nombre de points nouveaux où, par suite de travaux, la roche avait été mise à nu. L'étude de l'éboulement lui-même, pour lequel j'ai été chargé officiellement d'un rapport par M. le Procureur de la République, a beaucoup facilité ma tâche.

Il me paraît utile de conserver ces documents, tout fragmentaires qu'ils soient et qui peuvent rendre service si dans l'avenir il est possible de les compléter.

\*  
\* \*

Dans l'ensemble, la structure du flanc de la colline dominant le Rhône est simple ; elle est entièrement formée de terrains ter-

(1) Nouvelles observations sur le sous-sol de la ville de Lyon (*Etudes rhodaniennes*, t. IV, 1931, p. 349-401, 10 figures dans le texte).

tiaires et quaternaires dont on ne voit nulle part le soubassement cristallin, qui disparaît en profondeur entre la place Croix-Pâquet et la place Saint-Clair (place Chazette), au niveau de la gare inférieure du funiculaire Croix-Pâquet.

Partout ailleurs, le substratum est formé par les *sables jaunes marins* du Miocène moyen (Vindobonien = sables de Saint-Fons), sur lesquels repose en continuité le Miocène supérieur continental.

Le passage de l'une à l'autre formation est très progressif et résulte du comblement du bras de mer miocène par des sédiments continentaux : ce sont d'abord des formations *argilo-marneuses* gris-jaunâtres puis franchement des *argiles* grises ou blanchâtres. Ces dernières s'étaient déposées au Pontien dans un lac important couvrant la majorité de la surface des Dombes et atteignant l'extrémité du promontoire de la Croix-Rousse.

Dans son ensemble, le Miocène est horizontal ; il est ensuite raviné par une épaisse formation caillouteuse, souvent consolidée en poudingues, représentant les alluvions du Rhône pendant le Quaternaire ancien, coulant à 100 mètres au-dessus du niveau actuel : ce sont les *alluvions grises préglaciaires* à éléments alpins (a<sup>1a</sup> de la Carte géologique au 1/80000, feuille de Lyon).

Le Pliocène, qui devrait normalement reposer sur le Miocène supérieur, manque sur ce point où il a été déblayé par les divagations du fleuve quaternaire. Nous ne connaissons d'ailleurs pas davantage la surface de cette terrasse quaternaire ancienne, qui elle-même a été plus ou moins érodée par le glacier qui couvrait le sommet de la colline.

Cette formation glaciaire d'une grande épaisseur (1) représente la *moraine de fond* du glacier mindélien qui s'étendait jusqu'à Sainte-Foy.

L'ablation de la terrasse de 100 mètres par le glacier a été très inégale de telle sorte que sa moraine de fond descend plus ou moins bas sur la pente suivant les points.

Il me paraît probable aussi que le Rhône de 100 mètres a creusé davantage son lit du côté de l'Ouest que vers l'Est. On constate en effet que le niveau aquifère supporté par les argiles pontiques imperméables se déverse tout entier vers la Saône, ainsi que le

(1) Il est extrêmement difficile de se rendre compte, faute de sondages, de la puissance réelle de cette formation, qui descend plus ou moins bas sur les pentes et paraît ainsi plus épaisse qu'elle n'est en réalité.

montrent les très nombreuses et importantes sources de ce versant, tandis qu'il n'y en a que de tout à fait insignifiantes sur le côté Rhône. La raison de ce fait peut facilement s'imaginer en songeant que pendant le Quaternaire ancien, comme durant le Pliocène, le fleuve descendait du Nord au Sud en suivant le trajet actuel de la Saône ; il n'est donc pas étonnant que le creusement ait été plus intense au voisinage de cette vallée.

Enfin, pendant le Quaternaire récent, après la retraite des glaciers sur le front rissien, puis sur le front wurmien, le Rhône prenant peu à peu son niveau actuel a creusé son lit aux dépens de ces diverses formations ; mais le fleuve coulant au pied de l'escarpement actuel du cours d'Herbouville et de Saint-Clair a déblayé les terrasses intermédiaires de 60 mètres, 30 mètres et 20 mètres dont il ne reste plus de traces.

Comme il a été dit plus haut, les affleurements sont en général masqués par les constructions du cours d'Herbouville et les grands murs de soutènement édifiés en arrière de celles-ci. Les détails qui vont suivre ne résultent donc que d'observations partielles, faites chaque fois que la roche naturelle apparaît dans les petites anfractuosités des murs ou les petites cavités non maçonnées, qui se montrent un peu partout. Nous étudierons ces affleurements dans l'ordre stratigraphique, en commençant par les plus anciens :

MIOCÈNE MARIN (*Vindobonien*). — En partant du funiculaire Croix-Pâquet, où ce terrain s'est montré fossilifère au niveau de la gare inférieure, sous forme d'un conglomérat de falaise avec nombreux Gastéropodes et Lamellibranches, surmontés de sables jaunes sans fossiles, il est possible de le suivre jusqu'au n° 52 du cours d'Herbouville.

Les sables marins formant un dépôt continu ont été observés sur les points suivants.

1° Les fondations de l'annexe du groupe scolaire de la place Michel-Servet (1932) ont montré par des sondages que les sables marins existent depuis le niveau de la rue d'Alsace-Lorraine jusqu'au pied du mur du jardin du Petit Séminaire. Les sables sont fins, de teinte jaune, véritables sables de plage s'étendant au nord du conglomérat de falaise de la gare. Ils sont sans fossiles. La partie supérieure est certainement continentale et forme la transition au Pontique.

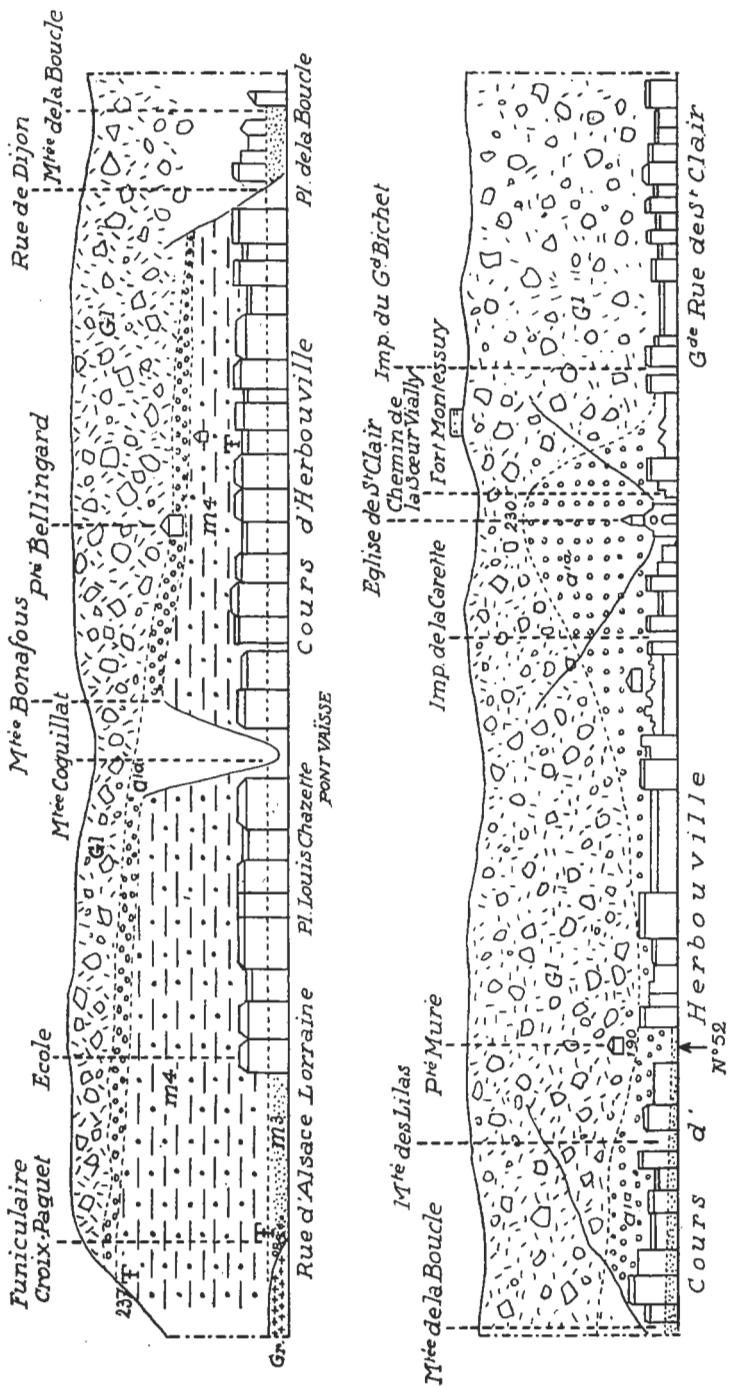


Fig. 1. — Coupe schématique de la rive gauche du Rhône de la place Croix-Paquet à Saint-Claire.  
 m<sup>3</sup> Sables marins m<sup>4</sup> Argiles pontiques ; a<sup>1</sup> Cailloutis préglaciaires ; g<sup>1</sup> Moraine de fond mindélienne.

Le trait supérieur indique le profil approximatif du sommet du plateau ; le trait inférieur un profil à une centaine de mètres parallèlement au quai  
 les autres traits pleins indiquent les ravins aboutissant au Rhône.

2° Des travaux de soutènement, place Michel-Servet, n° 6, ont mis à jour au niveau du rez-de-chaussée un sable grossier jaune à éléments empruntés aux roches cristallines sous-jacentes. Des galets de quartz et de granites peu roulés indiquent une formation voisine d'une côte. Ces sables alternent avec des parties plus fines de sable argileux avec *ætités* dont le centre est argileux. Je n'y ai pas observé de restes organisés, mais la position de cette formation ne laisse aucun doute sur son âge ; c'est le prolongement des conglomérats de la base du funiculaire Croix-Pâquet.

3° Les affleurements sont ensuite invisibles jusqu'à la place de la Boucle, mais il est certain qu'ils se prolongent tout le long du cours d'Herbouville ; leur partie supérieure doit être un peu au-dessus du niveau du quai. J'ai déjà eu l'occasion de signaler ces sables très typiques dans le fond d'une excavation pratiquée en 1930 pour la réfection d'un égout, place de la Boucle. Ce sont des sables jaunes, argileux et micacés, recouverts par 2 mètres d'alluvions actuelles ; ils sont très homogènes et renferment par place des lentilles consolidées en grès et très irrégulières ; c'est l'aspect typique des sables de Saint-Fons. Il ne peut y avoir aucun doute sur leur âge.

4° La partie supérieure de la formation est visible sous le numéro 55 de la montée de la Boucle. Sur ce point un petit banc de grès est visible sur quelques mètres à 0 m. 50 au-dessus du trottoir. Ils sont immédiatement surmontés par des conglomérats quaternaires. Ces grès me paraissent représenter la partie terminale de la formation, qui s'élèverait ainsi à une dizaine de mètres au-dessus du niveau du Rhône.

5° Une petite excavation, située dans le mur d'un garage d'autos du n° 43 du cours d'Herbouville au rez-de-chaussée, montre ces mêmes sables à 2 mètres environ du sol. Cette hauteur concorde bien avec l'affleurement de la montée de la Boucle qui est à peu de distance.

6° Une excavation, pratiquée sur ma demande au pied du mur de soutènement de la cour du n° 53, a montré que les fondations de cette muraille ont été pratiquées dans les sables marins miocènes.

Je ne les connais pas au delà. Il est probable qu'ils ont été ravinés par le Pontique, tout au moins localement.

MIOCÈNE SUPÉRIEUR (*Pontique*). — 1<sup>o</sup> Au grand tournant de la montée Bonafous, le rafraîchissement de la balme du côté de la colline montre un petit affleurement de marnes sableuses, jaune clair, visibles seulement sur 2 à 3 mètres et sur environ 0 m. 50 d'épaisseur. Ce niveau est raviné vers le Sud par des cailloutis quaternaires, dont l'affleurement descend sur le flanc de la colline. Mais comme les constructions masquent presque partout ces formations il est difficile d'en préciser les relations.

Dans le voisinage de ce point, et ouvrant sur la montée Bonafous, se trouve une galerie de recherches d'eaux qui a été explorée par M. Longchambon. Dans cette excavation on voit des argiles grises renfermant de nombreux grains de roches cristallines dans la masse. Le facies de la roche est identique à celui des argiles graveleuses que j'ai signalées dans les fondations de l'École de Tissage et sur la colline de Fourvière.

Cette formation me semble un peu supérieure aux argiles jaunâtres pontiques de la montée Bonafous à quelques pas de là.

Je les avais attribuées au Pontique, pensant qu'il s'agissait d'un dépôt alluvial d'un ruisseau se déversant dans le lac pontique, étant donné que ces argiles passent progressivement à la base aux argiles micacées du Pontique (puits des Chazeaux).

D'après des observations toutes récentes faites par M. Viret dans le ravin de Sermenaz près Neyron, la *faune dite de Sermenaz* signalée par Depéret dans son grand ouvrage sur la Bresse, est interstratifiée dans des graviers assez fins, dont jusqu'ici on n'avait pas étudié suffisamment la nature des éléments.

Ces graviers sont en majeure partie formés d'éléments *provenant du Massif central* (Quartz de filon, Granite, Granulites et Gneiss granulitiques à Feldspath rose et Grenats) auxquels sont associés des fragments de silex *venant de la vallée de la Saône* (Chailles empruntées au Jurassique et probablement aussi aux argiles à silex du Mâconnais).

La faune recueillie dans les sables de Sermenaz : *Helix Magnini* Locard ; *Neritina Philippei* Tourn. ; *Bithynia leberonensis* F. et T., etc., a été classée par Depéret au-dessus des marnes inférieures de Mollon.

D'après la constitution minéralogique et la disposition à sédimentation entrecroisée, il est hors de doute que les sables de

Sermenaz ont été déposés par un courant d'eau venant de l'ouest se déversant dans le lac Bressan du Pliocène inférieur.

Cette constatation entraîne le classement dans le *Pliocène inférieur* des argiles graveleuses de l'Ecole de Tissage et de Fourvière et *non dans le Pontique*, ainsi que je l'avais primitivement indiqué, faute de documents paléontologiques. En effet si par lessivage, on débarrasse les argiles graveleuses de leur argile, on obtient un résidu identique aux sables de Sermenaz, à éléments enlevés au Massif central. Un ou plusieurs cours d'eau contemporains venant de l'ouest se déversaient donc dans le lac Bressan au Pliocène inférieur.

Quoi qu'il en soit, ce niveau est raviné nettement par des cailloutis quaternaires de la terrasse préglaciaire. M. Longchambon a observé en outre au contact des deux formations une couche d'argiles grises très fines qui paraissent être le produit du lessivage des cailloutis préglaciaires.

J'attribue les marnes sableuses au Pontique par comparaison avec un horizon semblable visible plus loin aux numéros 17, 17 bis, 20, du cours d'Herbouville. L'affleurement sur ce point est à la cote 210.

2° Au fond de la cour du n° 17 du cours d'Herbouville, on aperçoit, au fond des arcades non maçonnées du mur de soutènement de la colline, un abrupt presque vertical formé de sables argileux fins, jaunâtres, très compacts et disposés en couches horizontales. De distance en distance, la roche est consolidée en grès fins, formant des lentilles peu étendues et disséminées dans toute la hauteur de la masse argilo-sableuse.

L'ensemble de la formation atteint environ 25 mètres de puissance à partir du niveau du quai ; la partie inférieure est masquée par les murs et l'on ne peut voir le passage aux sables marins. Il existe cependant dans les murs d'une cave au n° 16 une excavation permettant de voir des argiles sablonneuses jaunâtres dont l'aspect est bien semblable à celles des affleurements du n° 17 ; là aussi existent des lentilles de grès fins. La hauteur de cet affleurement, à 7 mètres environ au-dessus du niveau du quai, me fait supposer que l'on est en présence des assises de passage au Miocène marin.

Je n'ai aucune preuve directe de cette hypothèse, mais par comparaison avec ce qui se passe sur le flanc de la colline de

Fourvière où l'on voit, ainsi que je l'ai indiqué antérieurement (1), un passage insensible de la formation marine à la formation continentale. La même observation est relatée par Depéret à propos de la coupe du funiculaire Croix-Pâquet (2).

3° La partie supérieure de la formation devient plus argileuse au sommet et passe à des argiles imperméables grises, visibles dans une excavation située au quatrième étage, dans l'escalier du n° 20 du cours d'Herbouville. Cette excavation a été pratiquée pour le captage d'une petite source s'écoulant sur le niveau argileux (cote 195).

Le grand intérêt de ce petit affleurement provient de ce que ces argiles sont datées paléontologiquement. Il existe en effet dans les collections du Muséum d'histoire naturelle de Lyon une dent de *Dinotherium giganteum* dont l'étiquette ancienne porte comme indication de gisement « n° 20, cours d'Herbouville ».

Cette belle pièce que je figure ici (fig. 2), grâce à l'obligeance de M. Gaillard, directeur du Muséum d'Histoire naturelle, qui a bien voulu me la communiquer, n'avait pas encore été signalée avec sa provenance exacte. C'est sans doute celle qui a été indiquée par Depéret (*la Bresse*, p. 44) dans la liste des dents de *D. giganteum* de la région comme provenant de Saint-Clair.

C'est une M<sup>2</sup> gauche supérieure en excellent état de préservation, non entamée par la détritition, de 85 mm. de long sur 90 mm. de large.

Elle est tout à fait identique comme dimensions et comme état de préservation à la dent correspondante de *D. giganteum*, faisant partie d'un palais entier de cet animal provenant du Pontique de Montredon (Hérault) conservé dans les collections de la Faculté des Sciences de Lyon.

4° Le niveau argileux supérieur se poursuit vers le Nord. Au n° 21 du cours d'Herbouville, au cinquième étage de la maison, on accède à un petit pavillon isolé au rez-de-chaussée duquel existe une petite source coulant à la surface d'argiles grises. C'est évidemment le niveau aquifère du n° 20. On trouve d'ailleurs des points intermédiaires où ce même niveau aquifère a été utilisé : c'est notamment un puits de 6 mètres de profondeur environ

(1) *Nouv. obs. sur le sous-sol de la ville de Lyon*, p. 378.

(2) DELAFOND et DEPÉRET, *la Bresse*, p. 33.

situé au-dessus du cours d'Herbouville, au pied de la maison de M. Jangot. Enfin à la base de la terrasse de la propriété Bellingard, mitoyenne de la maison précédente, on observe quelques suintements d'eau, montrant que le niveau aquifère se poursuit dans la direction du n° 20.



FIG. 2. — *Dinotherium giganteum* Kaup. — Pontique, de grandeur naturelle, provenant du n° 20 cours d'Herbouville.

(Collection du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon.)

L'altitude du niveau d'eau est de 200 mètres environ ; il indique la limite entre les argiles pontiques et le cailloutis quaternaire, mais il est probable que ce n'est pas le sommet de l'étage. Il se trouve, en effet, à 37 mètres plus bas que le gisement à mammifères de la place Colbert où la limite a été constatée par Jourdan et Fontannes à l'altitude de 237 mètres environ (1).

(1), FONTANNES. — Les terrains tertiaires quaternaires du promontoire de la Croix-Rousse. (*Arch. Mus. Hist. Natur. Lyon*, t. IV, 1887, p. 34.)

La présence d'une dent de *Dinotherium giganteum* permet de rapporter l'ensemble de la formation qui s'étend depuis la montée Bonafous jusqu'au voisinage de la place de la Boucle, à l'étage pontique. Cet affleurement devait former avant la construction

des maisons un escarpement vertical continu d'environ 25 mètres de hauteur, actuellement masqué par les murs de soutènement. C'était sans doute quelque chose de comparable aux balms de Saint-Fons, au pied desquelles coulait le Rhône. Mais le Quaternaire a raviné cette formation à partir de la Boucle. Un thalweg latéral

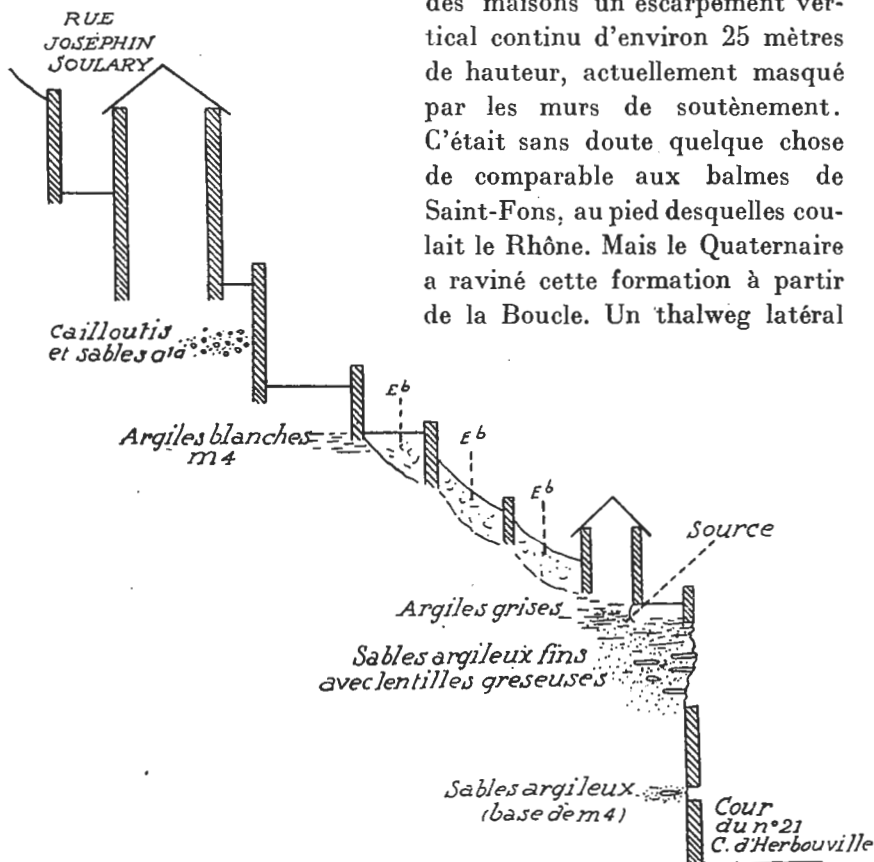


FIG. 3. — Coupe en arrière du n° 21 du cours d'Herbouville, jusqu'à la rue Joséphin-Soulary.

(L'échelle des longueurs est sensiblement la même que celle des hauteurs.)

assez récent, aujourd'hui parcouru par la rue de Dijon et la montée de la Boucle fait disparaître pendant quelque temps le Pontique.

5° Ce dernier étage ne reparait plus entre les nos 41 et 65 du cours d'Herbouville où la terrasse préglaciaire repose directement sur le Miocène marin.

Au n° 65, dans un sous-sol de la maison de M. Trichard-Fayolle, on voit sur 2 mètres d'épaisseur un affleurement bien net de sables argileux jaunâtres semblable à celui du n° 17, mais sans délits gréseux recouvert immédiatement par les cailloutis quaternaires. Le sommet de cette formation se trouve à une dizaine de mètres au-dessus du niveau du quai.

Je crois pouvoir attribuer cet horizon à la base du Pontique, mais sans pouvoir l'affirmer d'une façon absolue, tout au moins aux assises de passage au Miocène marin. Peut-être s'agit-il là d'un remaniement de la partie supérieure de la formation miocène marine.

La faible altitude, une dizaine de mètres au-dessus du niveau actuel du Rhône, me rend un peu hésitant sur l'attribution de ce niveau au Pontique ; il faudrait admettre, pour le raccorder aux affleurements situés avant la place de la Boucle que le Miocène supérieur n'est pas absolument horizontal et qu'il s'abaisse progressivement vers le Nord ; mais étant donné le manque d'affleurements, il n'est pas possible de donner une conclusion certaine.

QUATERNAIRE ANCIEN. — Les cailloutis alluviaux du Rhône quaternaire à éléments alpins (haute terrasse a<sup>1a</sup> de la Carte géologique) ravinent ces diverses formations et se montrent tantôt en dépôts meubles, tantôt consolidés en poudingues postérieurement à leur formation parfois sur une grande épaisseur. Les points où ces cailloutis ont été observés sont les suivants :

1° Place Saint-Clair, n° 8, dans des travaux de réfection d'un mur de soutènement, j'ai observé à la hauteur du quatrième étage des sables fins micacés grisâtres visibles sur 2 à 3 mètres qui me semblent faire partie de la terrasse quaternaire ; le Pontique paraît ici raviné jusqu'à l'altitude de 200 mètres environ.

2° Dans un sondage effectué n° 3, place Chazette, pour des travaux de consolidation, j'ai observé la superposition nette des cailloutis quaternaires à une marne grise certainement pontique à la hauteur du quatrième étage.

3° Montée Bonnafous : les cailloutis non agglomérés sont visibles au grand tournant et ravinent les argiles pontiques par rapport auxquelles elles sont en contrebas.

4° Il existe dans la propriété Bellingard, située au-dessus du n° 17 du cours d'Herbouville. des cailloutis dans la même position stratigraphique ; mais sur ce point il n'y a aucune coupe visible permettant d'affirmer qu'il s'agit bien de la haute terrasse pré-glaciaire ; peut-être se trouve-t-on déjà à la base du Glaciaire bien caractérisé quelques mètres au-dessus.

5° Même observation au sujet des cailloutis visibles dans le jardin du pavillon auquel on aboutit par le cinquième du n° 25 du cours d'Herbouville. Dans les murs de la propriété Jangot, à proximité, on voit de nombreux blocs erratiques montrant que le Glaciaire ne doit pas être bien loin, mais il est impossible de voir le contact ni même de dire si la haute terrasse existe sur ce point.

6° A partir de la montée de la Boucle de nombreux affleurements montrent que le Pontique a été raviné très bas presque jusqu'au niveau du quai, l'érosion ayant atteint les sables marins inférieurs.

Au bas de la montée de la Boucle on observe nettement les cailloutis de la haute terrasse, consolidés en poudingues très épais et très résistants. Ils sont visibles dans les murs de soutènement de la propriété du D<sup>r</sup> Dor (55, montée de la Boucle).

D'après les renseignements qui m'ont été donnés par le D<sup>r</sup> Dor, lors de travaux exécutés dans cette maison pour l'établissement d'un ascenseur, on a rencontré deux masses de conglomérats extrêmement résistants, la plus inférieure étant la plus importante (3 à 4 mètres de puissance). La deuxième, moins épaisse, en est séparée par quelques mètres de cailloutis meubles.

7° On poursuit le prolongement du banc consolidé au n° 48 du cours d'Herbouville, dans la propriété Duplan, où les poudingues sont visibles au-dessus de la première terrasse à 5 mètres environ au-dessus du niveau du quai. Le cailloutis est recouvert par le Glaciaire, visible à la hauteur de la deuxième terrasse, à 20 mètres environ au-dessus du quai.

8° La masse caillouteuse continue en bordure du quai à la hauteur du n° 52, lieu de l'éboulement de 1932. La haute muraille de soutènement qui a résisté à l'accident masque cette formation. Il a malheureusement été impossible de faire des sondages en arrière de cette muraille trop épaisse sur le lieu même de la catastrophe.

L'agrandissement d'une barbacane du mur de soutènement de la cour du n° 53, à la hauteur de 2 m. 50, a montré que le terrain à ce niveau est constitué par un cailloutis bien lité, d'origine fluviale mais non consolidé en poudingue.

Il me paraît toutefois à peu près certain que la grande muraille qui a résisté à l'éboulement doit s'appuyer sur des bancs consolidés en conglomérats lui donnant une résistance supérieure à celle qu'elle aurait pu avoir si elle avait été construite contre des terrains entièrement meubles.

Il est toutefois à remarquer que les alluvions pré-glaciaires peuvent être entaillées sur une très grande

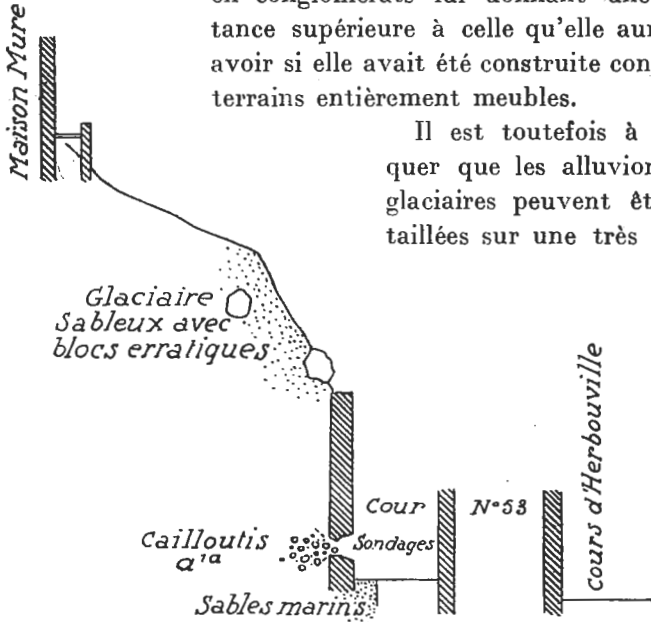


FIG. 4. — Coupe de la colline au point où s'est produit l'éboulement de 1932.

(Les hauteurs sont sensiblement à la même échelle que les longueurs.)

hauteur sans nécessiter aucun soutènement, comme dans la grande gravière de la montée des Soldats où cette formation est coupée sur 30 mètres de hauteur.

Le ravinement de cette terrasse par le Glacière doit se trouver à très peu de distance au-dessous de la crête éboulée du mur, car tout ce qui est visible est formé par un sable fluvioglaciaire entremêlé de blocs erratiques volumineux.

Il est impossible de faire aucune observation jusqu'au chemin de la Sœur-Vially, qui débouche sur le cours d'Herbouville le long de l'église de Saint-Clair.

9° Vers le premier grand tournant de ce chemin, un escarpement resté inculte montre nettement la superposition du Glaciaire aux cailloutis de la haute terrasse; ce contact se fait vers le sommet de l'abrupt à la cote 230. Mais, étant donné que le Glaciaire ravine la terrasse d'a<sup>1a</sup>, cette cote ne nous donne pas la surface de la plaine alluviale du Quaternaire ancien qui devait se trouver à une cinquantaine de mètres au-dessus.

Le ravin qui se trouve en arrière de l'église de Saint-Clair est le seul point où le contact entre le Glaciaire et la terrasse quaternaire est visible sur le flanc de la colline de la Croix-Rousse.

10° Dans la propriété Trichard-Fayolle (65, cours d'Herbouville) existe, au-dessus de la formation argilo-sableuse citée plus haut, une galerie de captage d'une source. Dans la paroi de cette galerie on observe un cailloutis consolidé en un poudingue à éléments fins. Le niveau aquifère peu important se trouve à la base de cette formation sur les argiles jaunes (Pontique ou sommet du Vindobonien ?)

Le Glaciaire existe dans le haut de cette propriété, mais le contact avec la terrasse quaternaire n'est pas visible.

11° Les affleurements sont assez difficilement visibles le long de la grande rue Saint-Clair où les maisons sont généralement adossées à la balme, sans cour intermédiaire. Le Glaciaire paraît descendre très bas, et la partie inférieure de l'escarpement cachée par les murs n'est pas visible.

12° Une grande exploitation de gravier située vers la partie supérieure du chemin de Saint-Clair à Caluire montre la plus belle coupe du coteau; mais, bien que l'excavation ait atteint une profondeur de 30 mètres au-dessous de la surface du sol, elle n'a pas atteint les assises sous-jacentes à la terrasse pré-glaciaire.

Le sol de la carrière est à l'altitude de 230 mètres. Le front montre une alternance assez irrégulière de cailloutis fluviatiles bien lités, de sables fins grisâtres et de lentilles consolidées en poudingues.

A la partie supérieure, la stratification devient moins nette et doit correspondre à un remaniement de la terrasse par des alluvions issues du lessivage de la moraine glaciaire profonde qui se montre très typique à partir du chemin qui domine la carrière et

occupe toute la partie supérieure de la colline jusqu'au sommet du plateau. Bien que le contact des deux formations ne soit pas nettement visible on peut l'estimer à 235 mètres. Là encore, nous n'avons pas le sommet de la terrasse préglaciaire.

GLACIAIRE. — Les points où ce terrain est nettement observable sont très rares ; c'est surtout à l'endroit où s'est produit l'éboulement que cette formation apparaît le mieux.

Le Glaciaire sur ce point commence immédiatement au-dessus de la partie préservée de la muraille ou à peine au-dessous la partie écrêtée, c'est-à-dire à 14 mètres au-dessus du quai (cote environ, 185 mètres).

La masse des terrains éboulés est en grande partie formée de sables jaune clair, meubles, de plus en plus fins à mesure que l'on se rapproche de la partie Nord de l'éboulement. A première vue il semble que l'on ait affaire à des dépôts fluviaux ; mais l'existence de blocs erratiques calcaires volumineux (1) dénote que l'on est en présence d'un fond de moraine, très lessivé par les torrents sous-glaciaires. La base de la formation du côté Sud est plus caillouteuse et plus argileuse, tandis que du côté Nord elle est au contraire formée de sables fins bouillants non argileux.

Il est facile de concevoir que des murailles construites sur un terrain aussi meuble et sans cohésion n'aient pas résisté, ayant surtout des fondations insuffisantes. Remarquons en passant que cette masse sableuse était entièrement sèche lors de l'éboulement et qu'il n'existe, dans toute la hauteur du flanc de la colline, aucune nappe d'eau susceptible de créer une zone de moindre résistance.

Seuls les quelques mètres de terrains rapportés comme remblai sur le bord de la terrasse disparue étaient imprégnés d'eau le jour de la catastrophe.

Les causes de l'accident sont donc toutes différentes de celles de Fourvière, où la nappe d'eau supérieure au Pontique a joué un grand rôle. Il me paraît évident que l'effondrement est dû à l'imbibition par les eaux de pluie des terrains rapportés contre le

(1) Ces blocs calcaires de plusieurs mètres cubes ont certainement contribué par leur chute à la démolition des maisons du quai ; on en observait quelques-uns dans la cour du n° 53.

mur de la terrasse supérieure ; ces eaux, pénétrant jusqu'à la base de la muraille, ont créé une zone de moindre résistance.

La période de pluies exceptionnellement abondantes qui a précédé la catastrophe augmentant l'imbibition de ces matériaux essentiellement perméables a été la cause déterminante.

L'aspect très spécial de la moraine mindélienne sur ce point paraît assez local, car sur le plateau les rares affleurements visibles montrent un ensemble plus argileux et plus conforme à ce que l'on est habitué à considérer comme de la « boue glaciaire ».

C'est sous cette forme plus argileuse que se montre le Glaciaire en arrière de la rue Saint-Clair, où il est visible derrière les numéros 153-155.

L'escarpement est tout entier formé de Glaciaire argileux jaunâtre qui descend presque au niveau de la rue. La base est cachée ; il est impossible de se rendre compte de la superposition aux terrasses quaternaires.

Il résulte de ce ravinement par le Glaciaire de la haute terrasse que l'on ne voit nulle part la surface de celle-ci et qu'il est par suite impossible d'en donner la hauteur au-dessus de l'étiage, et la hauteur de 100 mètres qu'on lui attribue théoriquement n'est nulle part vérifiable dans la région envisagée.

En résumé, le sous-sol de la colline de la Croix-Rousse, formé d'un soubassement de mollasse marine helvétique surmontée par un Pontique argilo-sableux, a été raviné à diverses reprises :

1° Par les alluvions préglaciaires, et cela surtout à partir de la place de la Boucle. Le Pontique qui formait le sommet de l'escarpement a ainsi disparu ;

2° A son tour, le sommet de la terrasse préglaciaire a été raviné inégalement par le glacier mindélien sur tout le front, depuis la place Colbert jusqu'à Saint-Clair. Le maximum du ravinement se trouve au niveau de la grande rue de Saint-Clair.