

Note sur la formation des alluvions de la plaine du Rhône entre Villeneuve et Rennaz

Autor(en): **Bonard, Arthur**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **50 (1914-1915)**

Heft 183

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-269628>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NOTE SUR LA FORMATION
DES
alluvions de la plaine du Rhône entre Villeneuve
et Rennaz

PAR
Arthur BONARD

Nous avons eu l'occasion, lors d'une expertise technique, de faire quelques constatations concernant les alluvionnements de la plaine du Rhône.

Les observations recueillies peuvent donner une idée de la forme d'alluvionnement du Rhône et de ses affluents entre Rennaz et Villeneuve.

C'est le résultat de cette étude que nous vous présentons. Il s'agit essentiellement de reconnaître la perméabilité du terrain en même temps que la détermination des terrains eux-mêmes, terrains affleurants, et si possible, terrains en profondeur limitée.

Nous avons foré pour cette étude 9 puits d'une section carrée moyenne de 1 m² et nous avons fait 44 sondages effectués dans un secteur de 600 hectares.

Ces deux modes de recherche ont permis d'établir une carte du terrain de surface et ont donné les indications suffisantes pour justifier la tentative que nous avons faite de dresser la carte des terrains aux profondeurs de 1 m., 2 m., 3 m. et 4 m.

Nous avons fait un dosage calcimétrique soigneux des échantillons provenant de 1 m. et 2 m.

La perméabilité des terrains a été étudiée par la seule méthode que nous ayons eue à notre disposition : l'observation de la durée du remplissage des puits. Les différents résultats de notre étude sont consignés dans les pages qui suivent sous les rubriques :

1. Formation des terrains.
2. Tableau des sondages et des dosages calcimétriques.
3. Tableau des puits.
4. Jauge des puits.

I. Formation des terrains.

Les terrains superficiels avoisinant Villeneuve, situés sur la rive droite de l'embouchure du Rhône, sont de formation récente et l'époque des dépôts des sédiments qui les composent n'est guère antérieure à l'époque romaine. Ils font en effet partie de la région de la plaine du Rhône circonscrite au nord par la rive actuelle du lac, à l'ouest par les contreforts des Alpes du Chablais, à l'est par ceux des Alpes vaudoises et au sud par la courbe de niveau à l'altitude de 380 m. Or, il semble bien résulter de documents sérieux qu'à l'époque romaine, le village de Port-Valais (touché par cette même courbe de niveau) baignait ses murs dans le Léman. D'autre part, la présence bien reconnue, dans le voisinage du lac, de deux étages de terrasses lacustres, indique l'existence antérieure de deux niveaux successifs, surélevés l'un de 30 mètres, l'autre de 10 mètres, au-dessus du niveau actuel du Léman et nous donne la certitude que le niveau de ce dernier s'est abaissé, assez brusquement, deux fois au moins, dans le cours de son histoire¹.

Ces abaissements s'expliquent assez aisément par des changements survenus dans le régime du Rhône en aval de

¹ Il est probable qu'un troisième changement de niveau s'est produit alors que le lac atteignait 6 m. au-dessus de son niveau actuel.

sa sortie du lac, changements commandés par des accélérations dans l'approfondissement soit du chenal du Fort de l'Ecluse, soit du couloir du Bois de la Bâtie.

Ces phénomènes, qui se sont produits sur une grande échelle à une époque géologique relativement rapprochée de nous (étage Acheulien de la série Pleistocène, correspondants à des gisements préhistoriques d'âge paléolithique), se sont continués, dans des proportions plus modestes depuis les temps historiques et particulièrement depuis l'époque romaine. En effet, si depuis l'époque de la formation des grandes terrasses, l'affouillement du lit du Rhône ne s'est plus fait par saccades brusques et considérables, il n'en est pas moins réel qu'il s'est poursuivi progressivement, abaissant toujours plus le niveau du lac, à tel point que nous pouvons considérer le niveau actuel comme se trouvant à 2 m. environ au-dessous de ce qu'il était à l'époque romaine¹. Le lac aurait donc passé de la cote 377 à la cote 375 pendant ce court laps de temps. Il se serait ainsi produit, depuis l'époque romaine jusqu'à nos jours, un surhaussement *relatif* d'environ 3 mètres dans la cote moyenne de la partie de la plaine du Rhône qui nous occupe. Comment cette surélévation a-t-elle pu se réaliser ? C'est ce que nous allons essayer d'expliquer. Il est pour cela nécessaire de nous reporter à ce qui précède, en examinant les phénomènes depuis les temps de l'existence du niveau des terrasses les plus récentes, situé peut-être aux environs de la cote 380 m. A l'époque où le lac s'étendait jusqu'à la barre de St-Maurice (cote 417 m. environ), les alluvions du Rhône, résultat de ses propres érosions et des apports fournis par les érosions du chenal et des rives de ses nombreux affluents, avaient alors pour bassin de réception le lac lui-même.

¹ Voir entr'autres A. de Lapparent : *Géologie*, page 210.

Ces matériaux venaient se déposer dans ses eaux en un cône très aplati. Ce cône se modifiait et se complétait d'autre part par les cônes de déjection des torrents se jetant dans le lac entre St-Maurice et les emplacements actuels de Port-Valais et de Villeneuve. Le thalweg de la vallée sous-lacustre se comblait donc peu à peu. Lorsque se produisirent successivement les deux abaissements de niveau de 30 mètres et de 10 mètres, l'équilibre des dépôts divers en fut chaque fois profondément troublé. Les divers cônes de déjection furent attaqués par la base dans les crues périodiques du fleuve, dont le parcours se trouva en fin de compte considérablement augmenté par la suite des méandres qu'il dut former. Sous les effets dus à la pente émergée des cônes de déjection, les divers torrents durent, spécialement en temps de crue, reprendre peu à peu une forte proportion des matériaux déposés antérieurement dans le thalweg de la vallée du Rhône. Ces divers dépôts furent donc en grande partie transportés au fleuve ou vinrent alluvionner les parties convexes des rives des affluents qui reformèrent de nouveaux cônes de déjection. Le Rhône dut en particulier se frayer un chemin dans son cône de déjection en érodant largement ses berges et en creusant son lit dont l'approfondissement cheminait peu à peu d'une façon régressive, c'est-à-dire de l'aval à l'amont. Ce travail de destruction devait surtout se faire sentir sur les berges concaves dont les matériaux constitutifs, galets, graviers et limons de l'ancien cône sous-lacustre ne pouvaient opposer qu'une faible résistance à une action destructive d'autant plus énergique qu'elle était exercée par un fleuve roulant à grande vitesse un important volume d'eau. Les divers matériaux ainsi transportés au sein de la masse liquide allèrent en grande partie se déposer sur les parties convexes des rives du fleuve, en se triant naturellement du fait de leurs diver-

ses dimensions et de leur différentes densités, les alluvions les plus éloignées de l'embouchure se constituant les premières avec des galets ou des graviers grossiers, les dimensions des matériaux allant en diminuant d'autant plus qu'ils étaient déposés plus à l'aval, en même temps que l'inclinaison des couches alluvionnaires devenait de plus en plus faible. Près de son embouchure, le Rhône ne charriait guère, même en temps de crue, que des *limons* qui vinrent former un nouveau cône de déjection sous-lacustre à la suite du régime créé par le premier abaissement du lac. Les phénomènes dont nous venons d'esquisser la succession se reproduisirent dans d'autres proportions lors du dernier abaissement de niveau antérieur à l'époque romaine et un nouveau cône de déjection se reforma pareillement par de nouveaux apports de *limons*. Ce cône sous-lacustre forma probablement la base du Delta du Rhône, le cône de déjection se prolongeant sans cesse par de nouveaux dépôts *limoneux*, *phénomène qui persiste encore de nos jours*. Les relevés des fonds actuels aux alentours de ce cône ont montré que le fleuve avait plusieurs fois déplacé son embouchure. Les grandes crues lui faisaient quitter son lit mineur et déposer des alluvions sur toute la largeur de la vallée constituant son lit majeur. Ce travail d'alluvionnement s'accomplissait par les matériaux pris *ou repris* en amont ou venant se déposer en aval, à droite et à gauche du lit mineur, les matériaux les plus grossiers en premier lieu, l'inclinaison des couches déposées allant en diminuant, l'élargissement de la nappe d'eau fournie par la crue amenant forcément le ralentissement de la vitesse nécessaire à la précipitation des dépôts, les matériaux *limoneux* étant déposés le plus loin du lit mineur et le plus près de l'embouchure, amenant ainsi la formation du delta lacustre qui va progressant toujours, dépassant Port-Valais dès l'époque romaine. Il résulte

des conditions dans lesquelles s'effectuent les dépôts d'alluvions que celles-ci, dans une vallée large comme celle du Rhône, ont dû se déposer en forme de bourrelets, plus ou moins parallèles au lit mineur, sensiblement plus élevés que le niveau moyen du lit majeur, bourrelets dont la hauteur va en diminuant, proportionnellement à la distance des dépôts au lit majeur. Il s'en suit qu'après un certain nombre de crues, la surélévation produite par l'alluvionnement avait acquis assez d'importance pour que le cours d'eau en arrivât à couler sur les points les plus élevés des profils en travers devenus convexes sur les rives du lit mineur d'où formation de flaques d'eau, de fausses rivières à courant presque insensible, conditions excellentes pour le développement d'une *végétation aquatique* souvent très importante, mais fatalement destinée à être ensevelie sous les alluvions subséquentes, donc à se transformer en *tourbe*, à l'abri de l'air sous la couche de *limon*.

D'autre part, en rentrant dans leur lit mineur, les eaux abandonnaient des débris végétaux de toute nature sur nombre de points du lit majeur, débris destinés eux aussi à être remaniés ou à être recouverts sous de nouvelles couches *limoneuses*, toutes conditions très favorables à la décomposition partielle, à l'abri de l'air, de ces diverses matières végétales, d'où formation de *couches* tourbeuses, souvent alternées avec des *couches de limon*. Le plafond du lit majeur s'exhaussait donc d'une façon générale, mais plus rapidement sur les points voisins du lit mineur que sur ceux plus rapprochés des limites plus éloignées du lit majeur. Une crue subséquente devait alors souvent avoir pour conséquence l'abandon par le fleuve de certaines sections de son lit mineur, avec point de départ dans une rive concave, coupée subitement par l'irruption des eaux, celles-ci adoptant peut-être le tracé d'anciennes fausses rivières, établissant ainsi un nouveau

lit, plus ou moins parallèle à l'ancien. Il est aisé de se rendre compte que la série des phénomènes d'alluvionnement mentionnés plus haut se répétait alors dans ces nouvelles conditions, la ligne de distribution des couches de *limon* et des couches *tourbeuses* étant seule changée, le travail d'alluvionnement devait se compléter et s'équilibrer nécessairement, de façon à donner au lit majeur le cachet de plaine tourbeuse et limoneuse assez régulière qu'il affecte de nos jours. Ce travail général a du reste été probablement facilité par l'existence des obstacles formés par les cônes de déjection de divers torrents importants. Mais le Rhône n'est pas le seul constructeur de la zone de terrain qui nous intéresse plus spécialement soit les environs de Villeneuve. Le torrent de l'Eau Froide a joué un rôle important, et terminant et complétant par ses apports de gravier le travail d'alluvionnement de cette région, située sur les points extrêmes du lit majeur du fleuve, soit nécessairement à un niveau inférieur au niveau moyen du lit majeur. Il est probable que primitivement ce torrent était un affluent du Rhône. Mais son cône de déjection, à Roche, devait par sa disposition particulière, le faire dévier sur sa droite, en même temps que la masse des eaux du fleuve tendait à rejeter loin d'elle l'insignifiant volume de l'Eau Froide. Constamment repoussé par son puissant voisin, le torrent dut se contenir de s'épandre sur les parties les plus basses du lit majeur. A la suite de ses crues fréquentes, souvent aussi formidables que subites, il y déposa un important volume d'alluvions spécialement composées de graviers de toutes dimensions. Mais, finalement repoussé sur son parcours actuel, il a établi son embouchure sur la limite de droite du delta du Rhône, maintenu toutefois à quelque distance du pied du Mont d'Arvel, peut-être par l'action alluvionnante de petits torrents temporaires, tels que le torrent du Pissot et de celle des

eaux de pluie descendant des pentes de la montagne. Ces eaux de surface ont dû également jouer un rôle important, mais d'une tout autre nature, en imprégnant les points de la plaine qu'elles traversaient de leurs sédimentations calciques, arrachés aux pentes d'où elles proviennent. Cette influence est mise en relief par les résultats de l'étude calcimétrique, de même que les sondages, le forage des puits d'étude et l'examen des puits existants dans les terrains de la région de Villeneuve ont permis de déterminer les positions relatives des couches de *graviers*, de *tourbe*, *terreau tourbeux* et *limons*.

II. Tableaux des sondages et des dosages calcimétriques¹.

Sondage N° 1.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon avec quelq. racines	0,4
2	2	Id.	2,1

Sondage N° 2.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon siliceux avec quelques racines	0,4
2	2	Limon avec qq. racines	2,0

Observations : Augmentation en chaux dès 1 m. 70.

¹ Détermination du % de Ca CO³ au moyen du calcimètre Bernard appartenant à la commune de Cully et qui a été obligeamment mis à ma disposition par M. Aloys Fonjallaz, syndic de cette commune.

Sondage N° 3.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon argileux avec qq. racines	0,4
2	2	Limon fin	3,4

Observations : Augmentation en chaux dès 1 m. 80.

Sondage N° 4.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire
1	1	Terreau tourbeux	2,0
2	2	Id.	0,4
3	3	Limon avec racines	
4	3,50	Limon avec qq. racines	
5	4	Limon fin avec quelques racines.	

Observation : Le terreau tourbeux cesse à 2 m. 88.

Sondage N° 5.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon terreux	3,0
2	2	Limon avec racines	0,3
3	3	Limon avec qq. racines	
4	4	Limon fin avec quelques racines.	

Sondage N° 6.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon un peu graveleux fin, avec traces de racines	0,7
2	2	Id. un peu tourbeux	0,5
3	3	Limon tourbeux	
4	4	Limon fin avec quelques racines.	

Sondage N° 7.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux	2,0
2	2	Id. un peu limoneux	3,0
3	3	Limon fin.	

Sondage N° 8.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux et limoneux	0,6
2	2	Terreau tourbeux	0,6
3	3	Limon fin avec quelques racines	
4	4	Terreau tourbeux très limoneux.	

Sondage N° 9.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux très limoneux	1,0
2	2	Terreau tourbeux limoneux	1,4
3	3	Limon terreux avec racines	
4	4	Limon fin.	

Sondage N° 10.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon fin	0,2
2	2	Id.	2,7
3	3	Id.	
4	4	Id.	

Sondage N° 11.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	0,70	Terreau tourbeux	0,4
2	1	Limon tourbeux	0,9
3	2	Terreau tourbeux mêlé de limon	0,4
4	3	Limon fin	
5	4	Id.	

Sondage N° 12.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon sableux et calcaire	0,5
2	2	Limon sec, fin	1,0
3	2,75	Id.	
4	3	Limon mêlé de galets qui atteignent 15 mm.	

Sondage N° 13.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon terreux et graveleux.	0,6
2	2	Id.	0,6
3	3	Limon fin un peu graveleux avec traces tourbeuses	
4	4	Limon fin, graveleux, avec traces tourbeuses	
5	5	Limon fin avec racines.	

Sondage N° 14.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux, limon	1,0
2	2	Terreau limoneux un peu tourbeux	2,6
3	3	Id.	
4	4	Limon fin avec quelques racines.	

Sondage N° 15.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	0,70	Terreau tourbeux	0,4
2	1	Terreau limoneux avec traces de tourbe	0,8
3	2	Id.	0,5
4	3	Id.	
5	4	Limon fin avec quelques traces de racines.	

Sondage N° 16.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon fin avec traces de racines	1,0
2	2	Id.	2,2

Sondage N° 17.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon fin, graveleux, avec racines	1,6
2	2	Limon fin, graveleux, avec traces de tourbe	4,6
3	3	Limon fin, graveleux, avec racines	
4	4	Limon fin, graveleux, avec traces de tourbe.	

Observation : Les N^{os} 3 et 4 ont des galets qui atteignant 25 à 30 mm.

Sondage N° 18.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	œ de calcaire.
1	1	Limon tourbeux	0,4
2	2	Limon avec traces de tourbe	0,6
3	3	Limon un peu graveleux avec racines	
4	4	Id.	

Sondage N° 19.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain	% de calcaire.
1	1	Limon sec, un peu tourbeux et un peu graveleux	0,4
2	2	Limon fin avec quelques racines	0,5
3	3	Limon fin, graveleux, avec traces de racines.	0,5

Sondage N° 20.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon argileux, bleu et jaune, avec quelques racines	2,1
2	2	Limon argileux bleu	0,4
3	3	Id.	
4	4	Limon graveleux, avec racines.	

Sondage N° 21.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon avec terre arable.	5,5
2	2	Limon tourbeux.	1,1
3	3	Limon graveleux avec racines.	
4	4	Limon graveleux avec traces de racines.	

Sondage N° 22.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon tourbeux graveleux.	0,8
2	2	Limon graveleux et un peu tourbeux.	1,2
3	3	Limon graveleux avec racines.	
4	4	Limon un peu graveleux, avec traces de racines.	

Observations : Au N° 1, galets atteignant 25 mm.

Au N° 2, galets atteignant 40 mm.

Au N° 3, galets atteignant 45 mm.

Sondage N° 23.

Numéros des échantillons	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon avec traces de tourbe.	2,4
2	2	Limon tourbeux.	0,8
3	3	Limon avec racines.	

Sondage N° 24.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon un peu graveleux, avec quelques racines.	1,2
2	2	Id.	0,2
3	3	Id.	
4	4	Id.	

Observation : Le N° 2 a des galets qui atteignent 25 mm.

Sondage N° 25.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon un peu graveleux avec quelques racines.	1,4
2	2	Limon graveleux un peu tourbeux.	0,4
3	3	Limon graveleux avec racines.	
4	4	. Id.	

Observations : Le N° 3 a des galets atteignant 40 mm.
Le N° 4 a des galets atteignant 30 mm.

Sondage N° 26.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon avec quelques racines.	0,3
2	2	Limon avec traces tourbeuses.	0,8
3	3	Limon un peu graveleux avec racines.	
4	4	Limon graveleux avec racines.	

Sondage N° 27.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec racines.	4,5
2	2	Id.	0,4
3	3	Id.	
4	4	Limon fin.	

Observations : Le N° 1 a des galets atteignant 20 mm.
 Le N° 2 a des galets atteignant 25 mm.
 Le N° 3 a des galets atteignant 40 mm.

Sondage N° 28.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon fin un peu graveleux avec petit. racin.	0,1
2	2	Limon fin un peu graveleux mêlé de terreau tourbeux.	1,4
3	3	Limon fin un peu graveleux avec traces de racines.	

Sondage N° 29.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec racines.	0,6
2	2	Id.	2,4
3	3	Id.	

Sondage N° 30.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	0,8	Limon avec fin gravier et quelques racines.	0,6
2	1	Id.	0,4
3	1,25	Id.	1
4	1,55	Limon non graveleux avec racines.	
5	2	Limon non graveleux.	6,8
6	3	Limon graveleux avec racines.	
7	3,8	Id.	

Observation : A 3 m. 80, couche de gravier plus gros empêchant la sonde de continuer.

Sondage N° 31.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon à gravier fin avec racines.	0,6
2	2	Id.	2,6
3	3	Id.	
4	3,7	Limon avec racines.	
5	4	Limon un peu graveleux avec quelques racines.	

Sondage N° 32.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terre arable graveleuse.	14,0
2	2	Limon graveleux et terreux.	3,6
3	3	Limon graveleux un peu terreux.	
4	4	Id.	

Sondage N° 33.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terre arable un peu graveleuse.	10,0
2	2	Terre arable limoneuse et graveleuse.	2,8
3	3	Limon terreux.	
4	4	Id.	

Sondage N° 34.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec quelques racines.	1,2
2	2	Id.	2,5
3	3	Limon graveleux un peu terreux.	
4	4	Limon graveleux un peu terreux et un peu tourbeux.	

Observation : A 1 m. 80 couche de 8-10 cm. de terreau tourbeux.

Sondage N° 35.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec racines.	3,5
2	2	Limon graveleux un peu tourbeux.	1,0
3	3	Limon tourbeux.	
4	4	Limon terreux.	

Sondage N° 36.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	0,4
2	2	Id.	0,8
3	3	Id.	
4	4	Id.	
5	5	Id.	

Observation : Les N^{os} 2 et 3 sont très imprégnés d'eau.

Sondage N° 37.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	0,6
2	2	Id.	4,2
3	3	Id.	
4	4	Id.	
5	4	Id.	

Observation : Les N^{os} 2, 3, 4, et 5, sont très imprégnés d'eau. Le N° 5 provient d'un coup de sonde donné à une distance de 5 m. du sondage N° 37, à une profondeur de 4 m., pour vérifier l'échantillon N° 4.

Sondage N° 38.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	2,5
2	2	Id.	1,8
3	3	Id.	
4	4	Id.	
5	5	Limons très fins avec racines.	

Observation : Les N^{os} 3, 4, et 5 sont très imprégnés d'eau.

Sondage N° 39.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	1,0
2	2	Id.	1,5
3	3	Id.	
4	4	Id.	

Observation : Les N^{os} 3 et 4 sont très imprégnés d'eau.

Sondage N° 40.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	1,2
2	2	Id.	1,2
3	3	Id.	
4	4	Terreau tourbeux limoneux.	

Observation : Le N° 4 est très imprégné d'eau.

Sondage N° 41.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux .	0,5
2	2	Limon avec racines.	1,0
3	3	Terreau limoneux.	
4	4	Terreau tourbeux et limoneux.	

Observation : Le N° 4 est très imprégné d'eau.

Sondage N° 42.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	0,5
2	2	Terreau limoneux.	0,2
3	3	Terreau tourbeux.	
4	3	Terreau limoneux.	
5	5	Terreau tourbeux.	

Observation : Le N° 5 est très imprégné d'eau.

Sondage N° 43.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	0,4
2	2	Id.	0,4
3	3	Terreau limoneux.	
4	4	Id.	

Observation : Le N° 4 est très imprégné d'eau.

Sondage N° 44.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	0,5
2	2	Terreau limoneux.	0,2
3	3	Id.	
4	4	Terreau tourbeux.	

III. Tableaux des puits.

L'étude des puits n'a pas fourni autant de renseignements qu'il était permis d'en attendre. Cela vient du fait que dans ces terrains très meubles il est extrêmement difficile de pousser un peu profond des puits sans armatures. Cependant les documents obtenus sont très intéressants par le fait qu'ils corroborent et complètent ceux donnés par les sondages. Les échantillons qui dans les sondages ont dû être pris, suivant une loi nécessairement arbitraire, à des profondeurs régulièrement espacées, ont pu, dans les puits, être, au contraire, recueillis de telle façon que chacun d'eux caractérise en général une couche nettement différenciée de celles qui l'enserrent.

Le tableau de chaque puits donne les échantillons prélevés par numérotage conforme à la succession en profondeur des terrains.

Puits N° I.

Numéros des échantillons.	Nature des terrains.
I ¹	Limon sableux avec racines.
I ²	Limon graveleux avec racines.
I ³	Limon fin, traces de tourbe.

Observations : Le N° I² a des galets calcaires et siliceux atteignant 40 mm. Le N° I³ continue en profondeur.

Puits N° II

Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|-----------------|------------------------------------------|
| II ¹ | Limon fin, traces de racines. |
| II ² | Limon graveleux avec racines. |
| II ³ | Terreau limoneux avec traces tourbeuses. |
| II ⁴ | Limon fin avec quelques racines. |
| II ⁵ | Limon très fin, traces de racines. |

Observation : Le N° II² a des galets qui atteignent 45 mm.

Puits N° III

Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|------------------|--------------------------------------------|
| III ¹ | Limon terreux, quelques racines. |
| III ² | Limon fin, quelques racines. |
| III ³ | Limon, très pur, sans vestiges organiques. |

Puits N° IV

Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|-----------------|-----------------------------------|
| IV ¹ | Limon fin, traces de racines. |
| IV ² | Limon terreux, traces de racines. |
| IV ³ | Limon fin, traces de racines. |
| IV ⁴ | Id. |

Puits N° V.

Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|----------------|-----------------------------------------|
| V ¹ | Terreau tourbeux. |
| V ² | Terreau tourbeux un peu argileux. |
| V ³ | Limon graveleux avec traces de racines. |
| V ⁴ | Id. |

Observations : Le N° V² forme une lentille à peu près circulaire d'environ 1 m. de diamètre. Le N° V³ a des galets atteignant 80 mm.

*Puits N° VI.*Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|-----------------|----------------------------------------|
| VI ¹ | Terreau tourbeux. |
| VI ² | Limon calcaire avec traces tourbeuses. |
| VI ³ | Terreau tourbeux. |

Observations : La limite du N° VI² et du N° VI³ est vers 1 m. 50. Le N° VI³ continue en profondeur.

*Puits N° VII.*Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|------------------|---------------|
| VII ¹ | Terre arable. |
| VII ² | Limon fin. |
| VII ³ | Limon fin. |

*Puits N° VIII.*Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| VIII ¹ | Terreau tourbeux. |
| VIII ² | Limon fin avec traces de racines. |

Observations : Sur sa puissance de 1 m. 30, le terreau tourbeux alterne avec des couches de « rèche », agglomération de racines. Le N° VIII² continue en profondeur.

*Puits N° IX.*Numéros
des
échantillons.

Nature des terrains.

- | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|
| IX ¹ | Terreau graveleux à galets essentiellement calcaires atteignant 70 mm. |
| IX ² | Limon sablo-calcaire. |
| IX ³ | Gravier à éléments atteignant 20 mm. |
| IX ⁴ | Limon sablo-calcaire. |
| IX ⁵ | Limon fin, mélangé de particules calcaires, traces de racines. |

Observations : L'échantillon N° IX¹ est la moyenne de

deux couches séparées par une mince couche (0,05 mm.) de gravier semblable à N° IX³. La couche N° IX⁵ se poursuit en profondeur.

IV. Jauge des puits.

Les jauges des puits ont été effectuées vers la fin d'une période de sécheresse qui durait depuis près d'un mois.

L'opération a consisté à vider chaque puits en laissant au fond un niveau d'eau destiné à permettre une mesure exacte du plus profond niveau d'expérience (niveau que nous appellerons simplement par la suite « niveau d'expérience »). Cette profondeur, de même que toutes les profondeurs concernant ces jauges, a été mesurée à partir des bords du puits et l'heure à laquelle elle a été atteinte soigneusement notée. Puis, le remplissage s'effectuant, chacun des puits a été visité deux ou trois fois dans l'espace de quelques heures : les niveaux atteints par l'eau ont été relevés et les heures correspondantes inscrites. Il a été ainsi possible d'obtenir par puits deux ou trois chiffres et d'établir une moyenne.

Voici les résultats de ces observations :

Puits N° I.

Section m. 1,20 × m. 1,26 = m² 1,512

1. 13 novembre à 9 h. 17 min. niveau d'expérience m. 2,55

10 h. 57 min. niveau de m. 2,33

Intervalle 1 h. 40 min. = 100 min. m. 0,22

$\frac{0,22 \times 1,512 \times 1000}{100} = \text{litres } 3,3264 \text{ par minute.}$

2. 10 h. 57 min. niveau de m. 2,33
 2 h. 33 min. niveau de m. 2
 3 h. 36 min. = 216 min. m. 0,33

$$\frac{0,33 \times 1,512 \times 1000}{216} = \text{litres } \underline{2,31} \text{ par minute.}$$

3. 2 h. 33 min. niveau de m. 2,00
 6 h. 28 min. niveau de m. 1,55
 3 h. 55 min. = 235 min. m. 0,45

$$0,45 \times 1,512 = \text{litres } \underline{2,8953} \text{ par minute.}$$

Moyenne : $\frac{3,3264 + 2,31 + 2,8953}{3} = \text{litres } \underline{2,84} \text{ par min.}$

Puits N° II.

Section m. 1,20 x m. 1,15 = m² 1,38.

1. 13 novembre à 9 h. 42 min. niveau d'expérience m.1,5
 11 h. 01 min. niveau de m. 0,95
 Intervalle 1 h. 19 min. = 79 min m. 0,55

$$\frac{0,55 \times 1,38 \times 1000}{79} = \text{litres } \underline{9,6076} \text{ par minute.}$$

2. 11 h. 01 min. niveau de m. 0,95
 1 h. 24 min. niveau de m. 0,45
 2 h. 23 min. = 143 min. m. 0,50

$$\frac{0,50 \times 1,38 \times 1000}{143} = \text{litres } \underline{4,8252} \text{ par minute.}$$

Moyenne : $\frac{9,6076 + 4,8252}{2} = \text{litres } \underline{7,22} \text{ par minute.}$

Puits N° III.

Section m. $1,20 \times 1,20 = m^2 1,44.$

1. 13 novembre à 10 h. 40 min. niveau d'exp. m. 1,350
 11 h. 17 min. niveau de m. 0,925

Intervalle 0 h. 37 min. m. 0,425

$$\frac{0,425 \times 1,44 \times 1000}{37} = \text{litres } \underline{16,54} \text{ par minute.}$$

2. 11 h. 17 min. niveau de m. 0,925

1 h. 09 min. niveau de m. 0,320

1 h. 52 min. = 112 m. m. 0,605

$$\frac{0,605 \times 1,44 \times 1000}{112} = \text{litres } \underline{7,778} \text{ par minute.}$$

$$\text{Moyenne : } \frac{16,54 + 7,778}{2} = \text{litres } \underline{12,16} \text{ par minute.}$$

Puits N° IV.

Section m. $1,28 \times 1,28 = m^2 1,6384.$

1. 13 novembre à 11 h. 11 min. niveau d'expérience m. 0,83

12 h. 12 min. niveau de m. 0,25

Intervalle 0 h. 61 min. m. 0,58

$$\frac{0,58 \times 1,6384 \times 1000}{61} = \text{litres } \underline{15,5782} \text{ par minute.}$$

2. 12 h. 12 min. niveau de m. 0,25

2 h. 14 min. niveau de m. 0,18

2 h. 02 min. = 124 min. m. 0,07

$$\frac{0,07 \times 1,638 \times 1000}{124} = \text{litres } \underline{0,9249} \text{ par minute.}$$

$$\text{Moyenne : } \frac{15,5782 + 0,9249}{2} = \text{litres } \underline{8,25} \text{ par minute.}$$

Puits N° V.

Section m. 1,60 × m. 1,45 = m.² 2,32
 13 novembre à 2 h. 57 min. niveau d'expérience m. 1,90
 7 h. 04 min. niveau de m. 0,67
 Intervalle 4 h. 07 min. = 247 min. m. 1,23
 $\frac{1,23 \times 2,32 \times 1000}{247} = \text{litres } 11,553 \text{ par minute.}$

Puits N° VI.

Section m. 1,40 × m. 1,40 = m.² 1,96
 13 novembre à 4 h. 22 min. niveau d'expérience m. 1,80
 7 h. 40 min. niveau de m. 0,38
 Intervalle 3 h. 18 min. = 198 min. m. 1,42
 $\frac{1,42 \times 1,96 \times 1000}{198} = \text{litres } 14,06 \text{ par minute.}$

Puits N° VII.

Section m. 1,02 × m. 1,02 = m.² 1,04
 13 novembre à 4 h. 56 min. niveau d'expérience m. 1,05
 14 „ 12 h. 00 min. même niveau de m. 1,05

Puits N° VIII.

Section m. 1,00 × m. 1,15 = m.² 1,15
 13 novembre à 3 h. 38 min. niveau d'expérience m. 1,90
 7 h. 25 min. niveau de m. 0,67
 Intervalle 3 h. 47 min. = 227 min. m. 1,23
 $\frac{1,23 \times 1,15 \times 1000}{227} = \text{litres } 6,43 \text{ par minute.}$

Puits N° IX.

Section m. 1,05 × m. 1,05 = m.² 1,1025

1. 13 nov. à 2 h. 56 min. niveau d'expérience	m. 2,65
7 h. 00 min. niveau de	m. 2,62
Intervalle 4 h. 04 min = 244 min.	m. 0,03
$\frac{0,03 \times 1,1025 \times 1000}{234} = \text{litres } 0,1355 \text{ par minute.}$	

2. 13 nov. à 7 h. 00 min. niveau de	m. 2,62
14 „ 11 h. 00 min „ „	m. 1,86
16 h. 00 min. = 960 min.	m. 0,76
$\frac{0,76 \times 1,1025 \times 1009}{960} = \text{litres } 0,8728 \text{ par minute.}$	

Moyenne : $\frac{0,0536 \times 0,82}{2} = \text{litres par } 0,5046 \text{ minute.}$

CONCLUSIONS

De ce qui précède nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

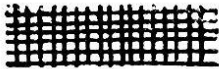

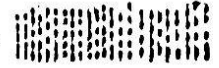



1° Les terrains qui avoisinent Villeneuve sont, pour la plus grande part, des alluvions du Rhône. Le torrent de l'Eau-Froide n'a joué dans leur formation qu'un rôle restreint. Jusqu'à une profondeur de 4 m. ces terrains se composent d'une alternance irrégulière de *limon* et de *terreau tourbeux*. On ne peut dire qu'il y ait de la tourbe proprement dite. Les *couches graveleuses* y sont rares. La surface est essentiellement formée de *terreau tourbeux*, dénomination justifiée non seulement par l'aspect et les caractères physiques de ce matériel mais encore par la moyenne de la teneur en acide carbonique.

2° Les terrains du secteur étant assez uniformes

comme nature doivent avoir, à priori, une perméabilité égale. Si le remplissage des puits N^{os} I à VI s'est effectué plus rapidement que celui des autres, il faut en voir la cause exclusive dans leur proximité du lac et dans le fait que leur niveau est sensiblement le même que celui de ce dernier. Ces six puits se remplissent, à quelques centimètres près, jusqu'à leurs bords. Le puits N^o VIII participe encore du même régime. Quant aux puits N^{os} VII et IX, leur situation spéciale explique pourquoi l'influence du lac s'est moins fait sentir sur eux que sur les autres puits : le N^o VII se trouve dans une zone d'alluvions un peu argileuse dépendant du torrent du Pissot et le N^o IX trop éloigné du lac, est soumis à l'influence de l'Eau-Froide.

L'examen des vitesses de remplissage permet d'attribuer une profondeur d'au moins 1 m. à la venue accélérée de l'eau. D'autre part, une enquête que nous avons faite sur différents puits d'alimentation et travaux de forage dans la région comprise entre le Mont d'Arvel et l'embouchure du Rhône (comprenant donc le secteur qui nous intéresse) nous autorise à dire que c'est à une profondeur de 1.80 à 2 m. que cette accélération devient particulièrement sensible.

LÉGENDE

<i>Terre arable</i>		<i>Limon graveleux.</i>	
<i>Limon tourbeux.</i>		<i>Limon terreux.</i>	
<i>Terreau tourbeux.</i>		<i>Limon fin.</i>	

Les chiffres romains indiquent la disposition des puits. Les sondages sont marqués par des chiffres arabes.

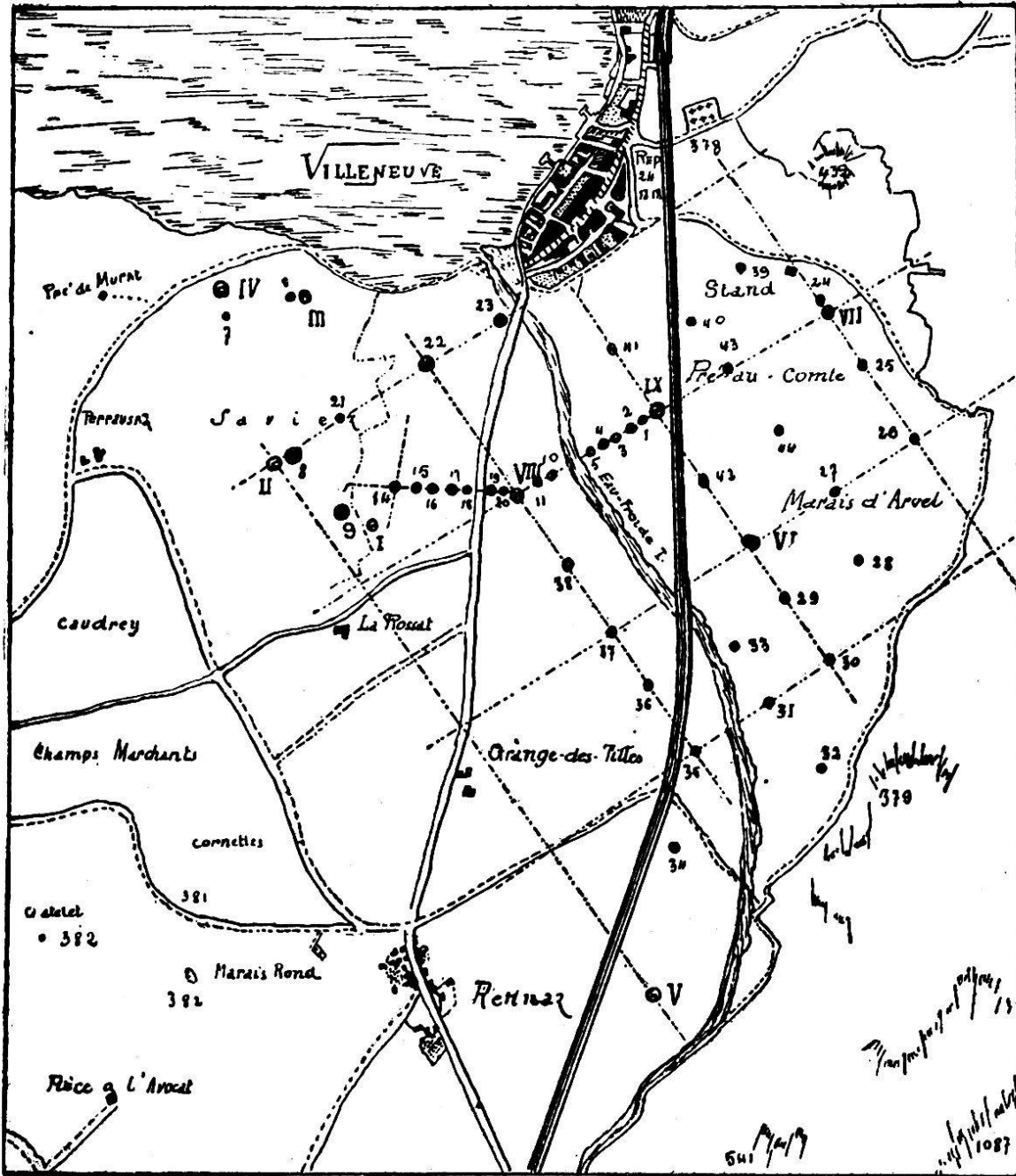


Fig. 1.

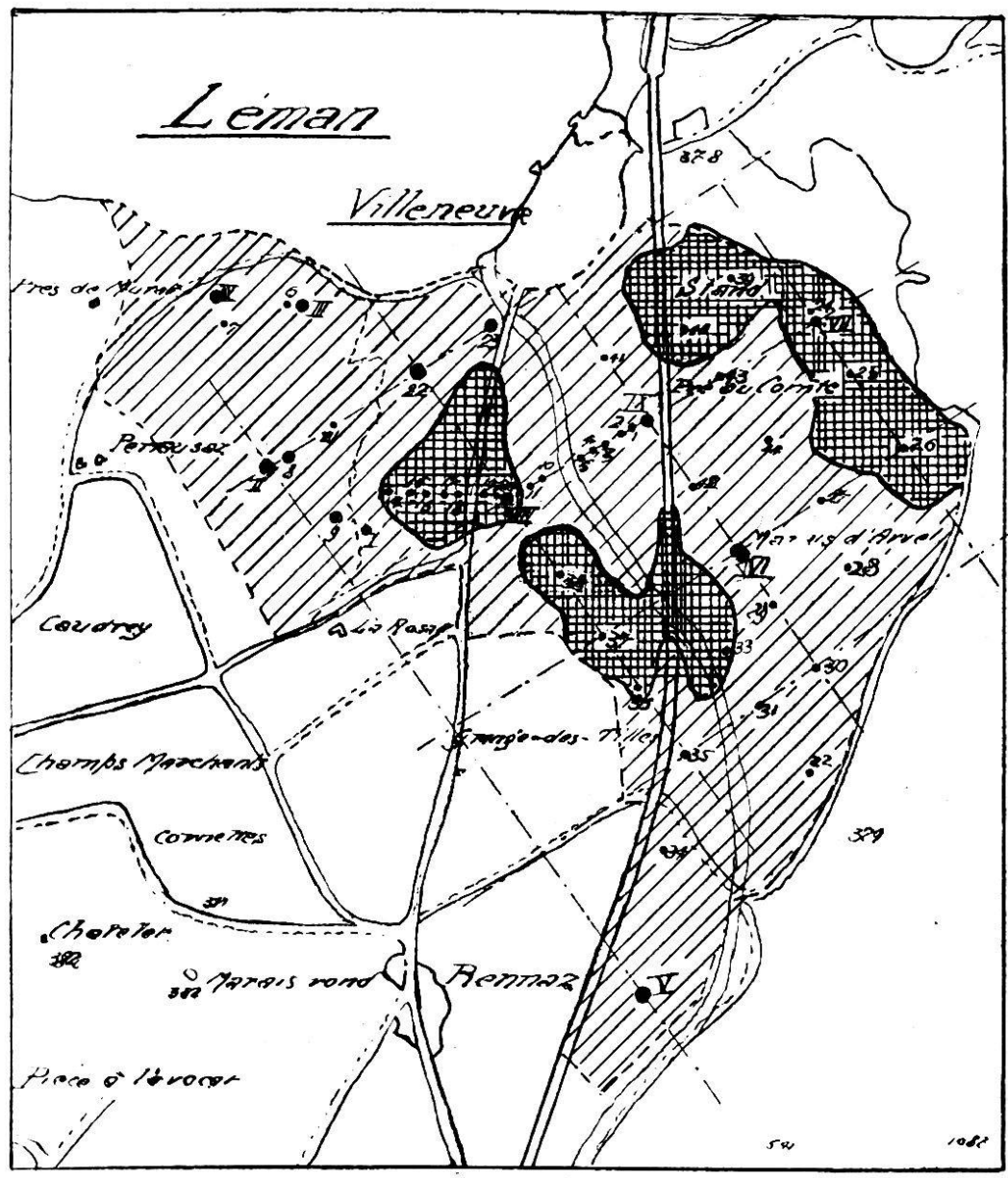


Fig. 2. — Affleurements.

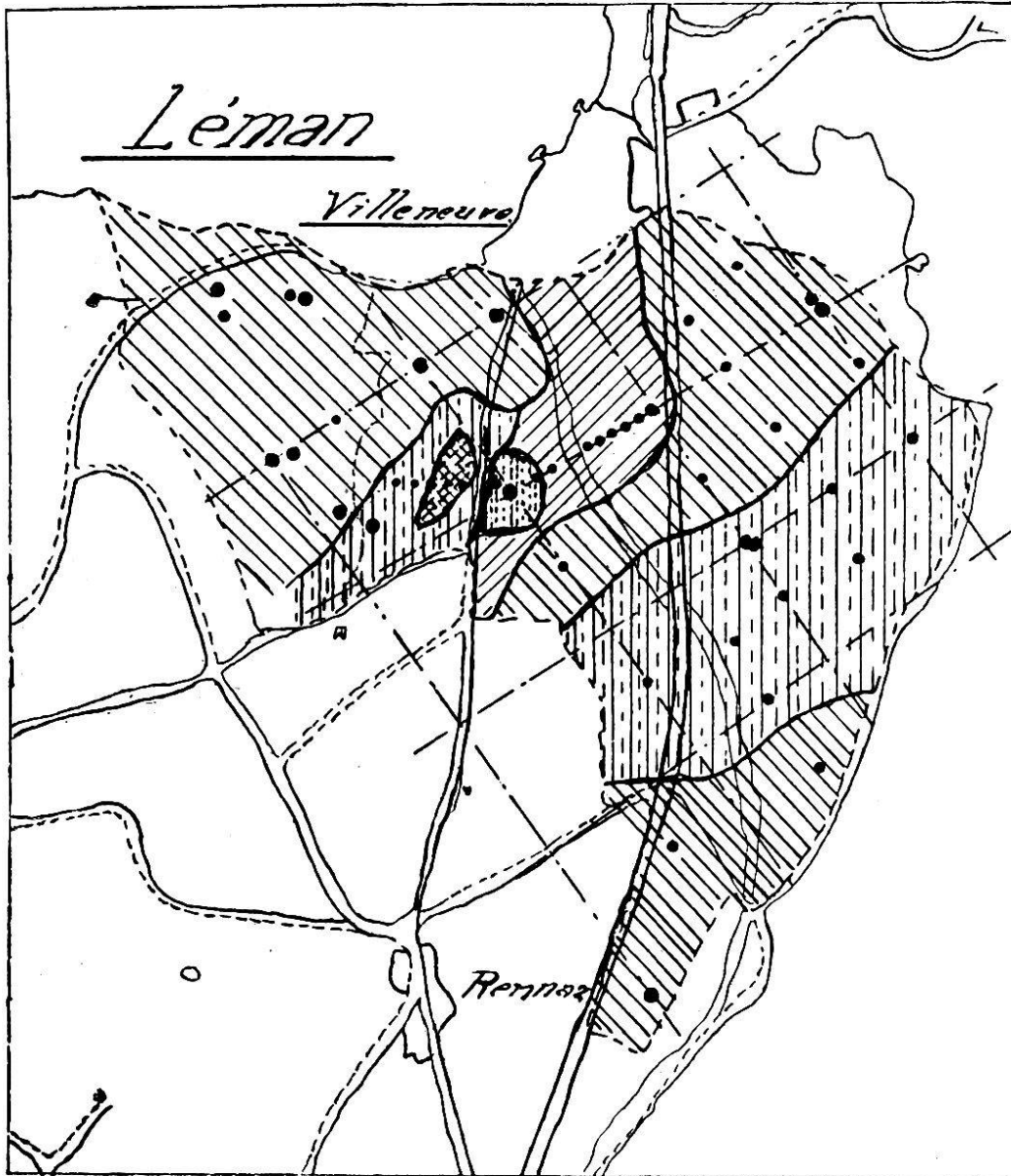


Fig. 3. — Terrains à 4 mètres de profondeur.

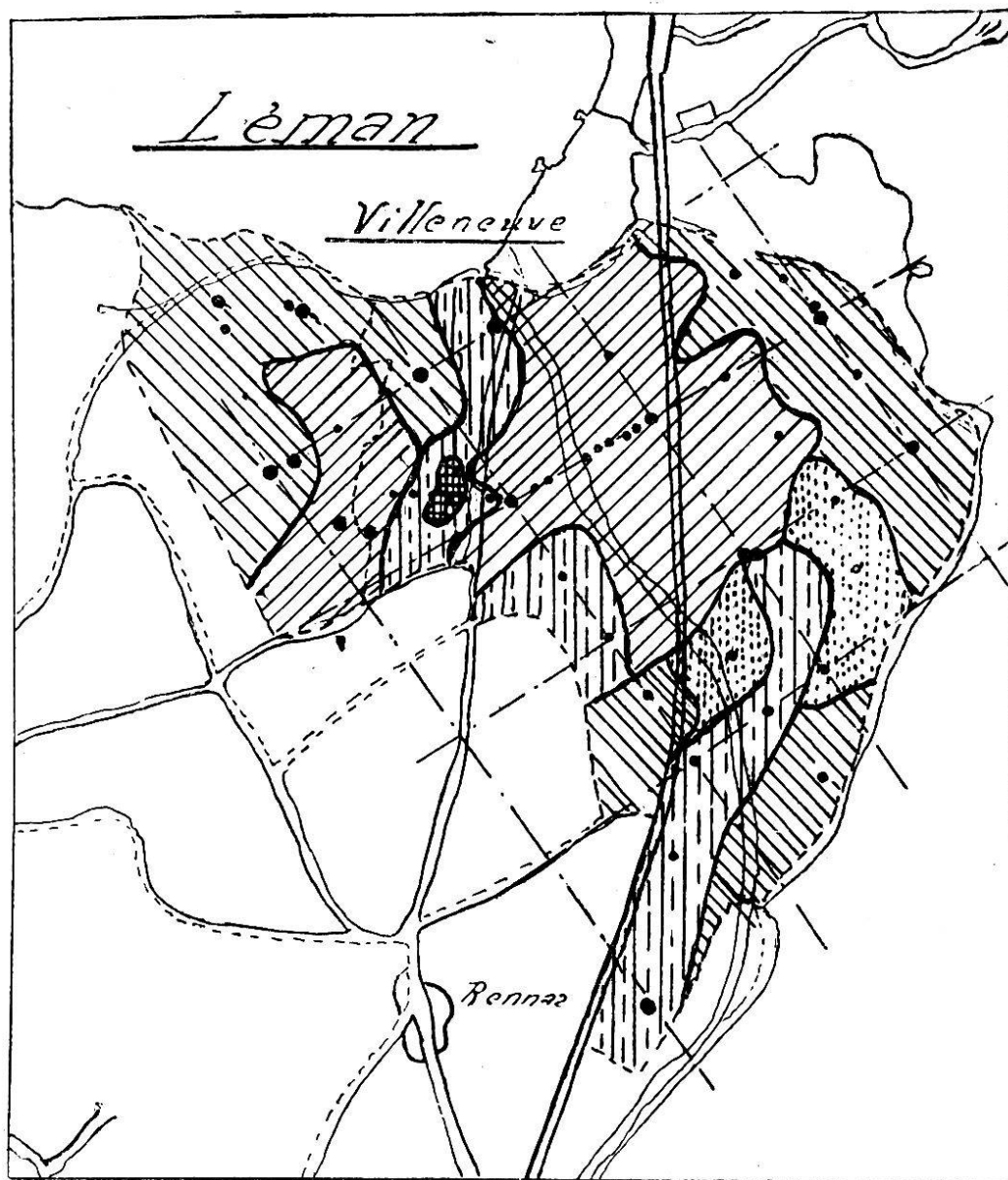


Fig. 4. — Terrains à 2 mètres de profondeur.

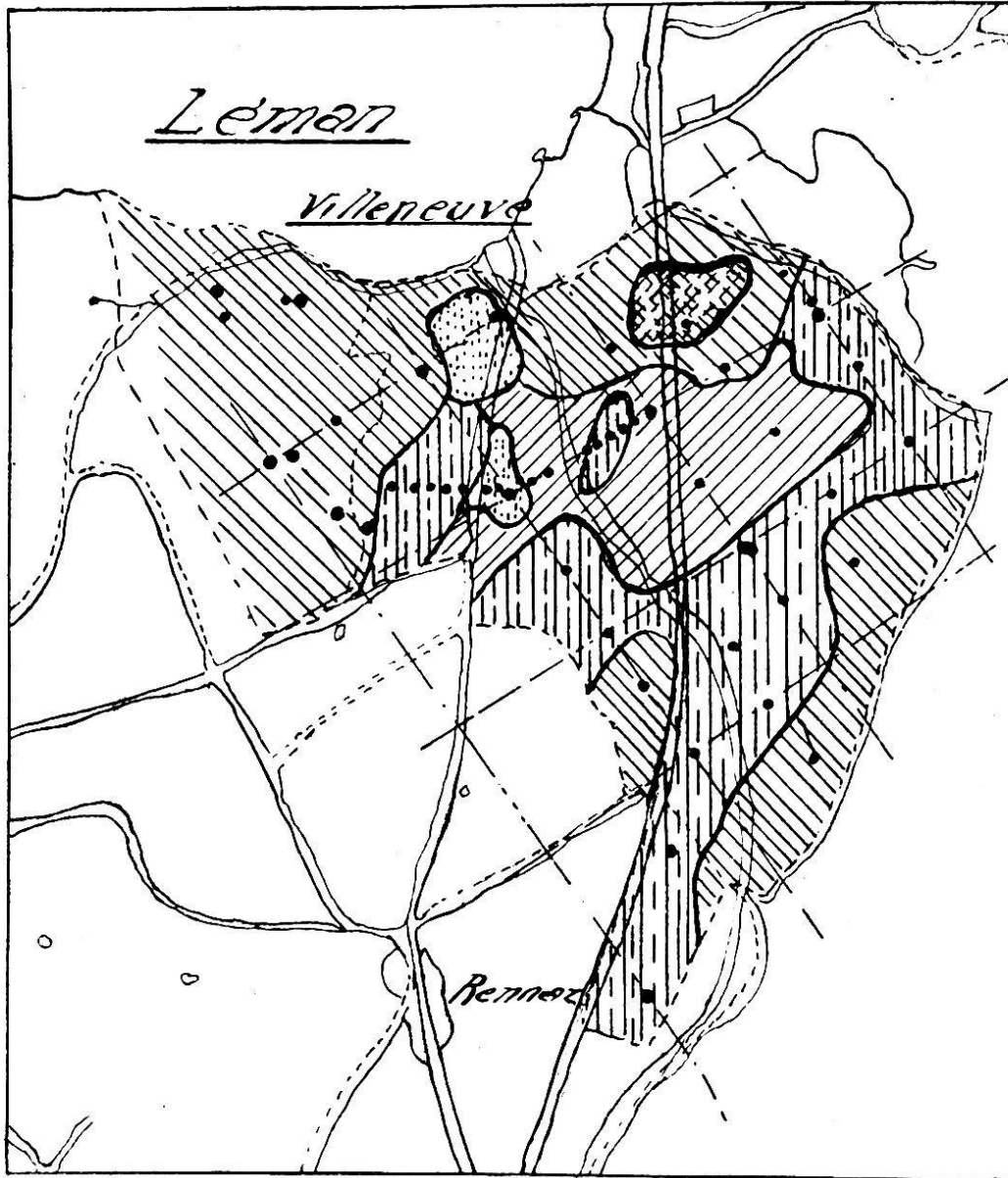


Fig. 5. — Terrains à 3 mètres de profondeur.

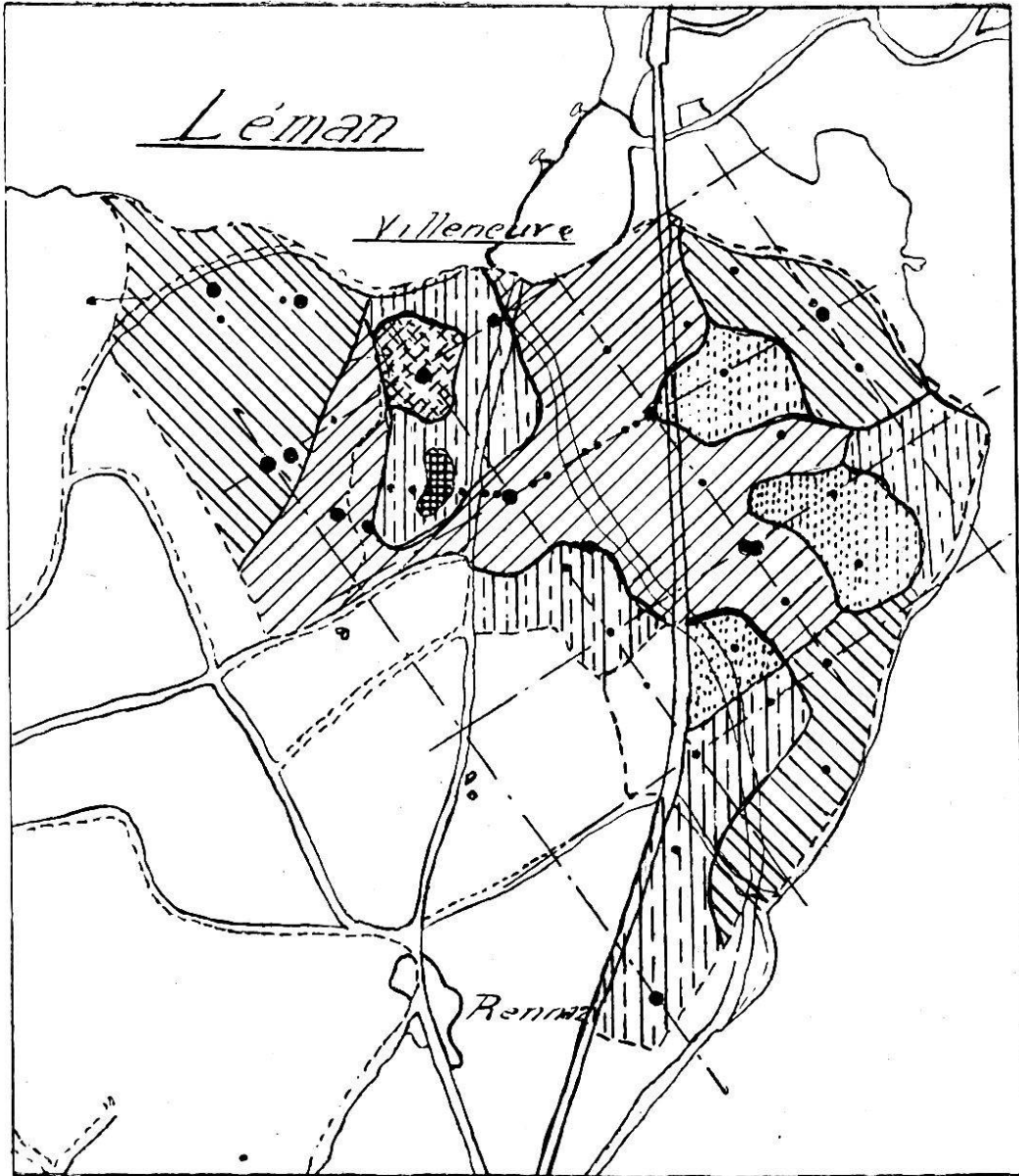


Fig. 6. — Terrains à 1 mètre de profondeur.

