Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 50 (1914-1915)

Heft: 183

Artikel: Note sur la formation des alluvions de la plaine du Rhône entre

Villeneuve et Rennaz

Autor: Bonard, Arthur

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-269628

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: 26.11.2025

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

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 histoire 1.

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 prduits sur une grande échelle à une époque géologique relativement rappro-chée 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'affouil-lement 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 côte 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 surfout se faire sentir sur les berges concaves dont les matériaux constitutifs, galets, graviers et limons de l'ancien cône souslacustre 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 diverses 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, peutêtre 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 infiuence 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 No 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
	- w •		
		Sondage No 2.	

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1 -	1	Limon siliceux avec quel-	
		ques racines	0,4
2	2	Limon avec qq. racines	2,0
Observa	ations : Au	gmentation 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 No 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
Observa	ations : Au	igmentation en chaux dès	1 m. 80.

Sondage No 4.

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

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

Sondage No 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 No 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 Nº 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 No 8.

		a a contract of the contract o	
Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux et li-	
		moneux	0,6
2	2	Terreau tourbeux	0,6
3	3	Limon fin avec quelques racines	
4	4	Terreau tourbeux très li-	
		moneux.	

Sondage N^{o} 9.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux très li-	
		moneux	1,0
2	2	Terreau tourbeux limo-	e e
		neux	1,4
3	3	Limon terreux avec raci-	<u>t</u> .
		nes	
4	4	Limon fin.	

Sondage No 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 No 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 No 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 No 13.

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

Sondage No 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 No 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 No 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 No 17.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon fin, graveleux, avec	
N.		racines	1,6
2	2	Limon fin, graveleux, avec	,
		traces de tourbe	4,6
3	3	Limon fin, graveleux,	ø
		avec racines	80
4	4	Limon fin, graveleux, avec	,
8.●8		traces de tourbe.	×

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

Sondage No 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	
8		avec racines	
4	4	Id.	

Sondage No 19.

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

Sondage No 20.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon argileux, bleu et	8
er		jaune, avec quelques racines	2,1
2	2	Limon argileux bleu	0,4
3	3	Id.	*
4	4	Limon graveleux, avec racines.	

Sondage No 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 No 22.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon tourbeux graveleux	c. 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 No 23.

Numéros des échantillons	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon avec traces de	
	4	tourbe.	2,4
2	$2_{\scriptscriptstyle 0}$	Limon tourbeux.	0,8
3	3	Limon avec racines.	
50- 183		9	12

Sondage No 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 Nº 2 a des galets qui atteignent 25 mm.

Sondage No 25.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon un peu graveleux	
	8	avec quelques racines.	1,4
2	2	Limon graveleux un peu	
\$ \$		tourbeux.	0,4
3	3	Limon graveleux avec	
		racines.	a st e _a
4	4	. Id.	
α		NT- 0 1 1 1 11 11 1	

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

Sondage No 26.

		Somaryo 1. 20.	
Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
v 1	1	Limon avec quelques	*
	(90)	racines.	0,3
2	2	Limon avec traces tour-	
		beuses.	0,8
3	3	Limon un peu graveleux	
	. St 8	avec racines.	192
4	4	Limon graveleux avec	
		racines.	¥

Sondage No 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	$oldsymbol{4}$	Limon fin.	

Observations: Le Nº 1 a des galets atteignant 20 mm. Le Nº 2 a des galets atteignant 25 mm. Le Nº 3 a des galets atteignant 40 mm.

Sondage No 28.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon fin un peu grave-	*
	8	leux avec petit. racin.	0,1
2	2	Limon fin un peu grave-	
		leux mêlé de terreau	
	×	tourbeux.	1,4
3	3_{\cdot}	Limon fin un peu grave-	
		leux avec traces de ra-	ē e
	¥	cines.	

Sondage No 29.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec ra-	12 E
		cines.	0,6
2	2	Id.	2,4
3	3	Id.	

Sondage No 30.

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

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

Sondage No 31.

Num de échanti	S	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1		1	Limon à gravier fin avec	
20			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.	8 ° a
			a vec querques racines.	

Sondage No 32.

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

Sondage No 33.

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

Sondage No 34.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec	a p
		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 tour- beux.	

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

Sondage No 35.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Nature du terrain.	% de calcaire.
1	1	Limon graveleux avec	
	* 1	racines.	3,5
2	2	Limon graveleux un peu	
		tourbeux.	1,0
3	3	Limon tourbeux.	
4	4	Limon terreux.	
		9°1 & 8	

Sondage No 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.	9	

Observation: Les Nos 2 et 3 sont très imprégnés d'eau.

Sondage No 37.

•	Numéros des Schantillons.	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	$oldsymbol{4}$	Id.	

Observation: Les N° 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 No 38.

Numéros des échantillons.	Profondeurs en mètres.		% de calcaire.
1	1	Terreau tourbeux.	2,5
2	2	Id.	1,8
3	3	Id.	0.00
4	4	Id.	
5	5	Limon très fin avec racines	5.

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

Sondage No 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 Nos 3 et 4 sont très imprégnés d'eau.

Sondage No 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 limo-	
		neux.	

Observation: Le Nº 4 est très imprégné d'eau.

Sondage No 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 li-	
		moneux.	•

Observation : Le Nº 4 est très imprégné d'eau.

Sondage No 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 Nº 5 est très imprégné d'eau.

Sondage Nº 43.

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

Observation: Le Nº 4 est très imprégné d'eau.

		73,000
Sondage	ATO	4.4
Sonagae	VO	44
Dortuge	T 4	T T .

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 No I.

des échantillons.	Nature des terrains.
\mathbf{I}^{1}	Limon sableux avec racines.
I^2	Limon graveleux avec racines.
$\mathbf{I_3}$	Limon fin, traces de tourbe.

Observations : Le N^o I^2 a des galets calcaires et siliceux atteignant 40 mm. Le N^o I^3 continue en profondeur.

-	170000000		
Dı	rite	NO	11
$\Gamma \iota$	lllo	N^{o}	II

	Puits No 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_2	Limon très fin, traces de racines.
Observat	ion: Le Nº II ² a des galets qui atteignent
45 mm.	
	Puits No 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.
Numéros des échantillons.	$Puits\ N^{ m o}\ IV$ Nature des terrains.
IV^1	Limon fin traces de racines

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.
$IV^{,j}$	Id.

Puits No V.

Numéros des échantillons.	Nature des terrains.	
V^1	Terreau tourbeux.	
V^2	Terreau tourbeux un peu a	rgileux.
V_3	Limon graveleux avec trace	the state of the s
V^4	Id.	

Observations : Le N^o V^2 forme une lentille à peu près circulaire d'environ 1 m. de diamètre. Le N^oV^3 a des galets atteignant 80 mm.

Puits No VI.

Numéros des

Nature des terrains.

échantillons. V [1

Terreau tourbeux.

 VI^2

Limon calcaire avec traces tourbeuses.

 VI^3

Terreau tourbeux.

Observations: La limite du Nº VI² et du Nº VI³ est vers 1 m. 50. Le Nº VI³ continue en profondeur.

Puits No VII.

Numéros des

Nature des terrains.

échantillons.

VII¹ Terre arable.

 VII^2

Limon fin.

 VII_3

Limon fin.

Puits No VIII.

Numéros

des

Nature des terrains.

échantillons.

 $VIII^1$

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 No IX.

Numéros des

Nature des terrains.

échantillons.

IX¹ Terreau graveleux à galets essentiellement calcaires atteignant 70 mm.

IX² Limon sablo-calcaire.

IX³ Gravier à éléments atteignant 20 mm.

IX⁴ Limon sablo-calcaire.

IX⁵ Limon fin, mélangé de particules calcaires, traces de racines.

Observations: L'échantillon Nº IX¹ est la moyenne de

deux couches sí parées 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 jeauges 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 an 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 No I.

2.
10 h. 57 min. niveau de m. 2,33
$$\frac{2 \text{ h. } 33 \text{ min. niveau de}}{3 \text{ h. } 36 \text{ min.}} = 216 \text{ min.}$$
 $\frac{0,33 \times 1,512 \times 1000}{216} = \text{ litres } 2,31 \text{ par minute.}$

3. 2 h. 33 min. niveau de m. 2,00 6 h. 28 min. niveau de m. 1,55
$$\overline{}$$
 3 h. 55 min. = 235 min. $\overline{}$ m. 0,45 0,45 \times 1,512 = litres 2,8953 par minute. Moyenne : 3,3264 + 2,31 + 2,8953

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

Puits No II.

Section m. 1,20 x m. 1,15 = m^2 1,38.

1. 13 novembre à 9 h. 42 min. niveau d'expérience m.1,5 m. 0.9511 h. 01 min. niveau de 1 h. 19 min. = 79 min Intervalle m. 0.55 $0,55 \times 1,38 \times 1000$ = litres 9,6076 par minute. 79

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

Puits No 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 0 h. 37 min. m. 0,425 Intervalle $0,425 \times 1,44 \times 1000$ = litres 16,54 par minute. 37 11 h. 17 min. niveau de 2. m. 0,925 1 h. 09 min. niveau de m. 0,3201 h. 52 min. = 112 m.m. 0,605 $0,605 \times 1,44 \times 1000 = \text{litres 7,778 par minute.}$ 112 Moyenne: 16,54 + 7,778= litres 12,16 par minute. $\mathbf{2}$

Puits No 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. 0,250 h. 61 min. m. 0.58Intervalle $0,58 \times 1,6384 \times 1000$ = litres 15,5782 par minute. 61 2.12 h. 12 min. niveau de m. 0.252 h. 14 min. niveau de m. 0,182 h. 02 min. = 124 min.m. 0.07 $0.07 \times 1.638 \times 1000$ = litres 0.9249 par minute. 124 Moyenne: 15,5782 + 0,9249= litres 8,25 par minute. 2

Puits No V.

Section m. 1,60 \times 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 $\overline{4 \text{ h. 07 min.}} = 247 \text{ min.}$ m. 1,23 $\overline{1,23 \times 2,32 \times 1000} = \text{litres } 11,553 \text{ par minute.}$

Puits No 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 $\frac{7 \text{ h. } 40 \text{ min. niveau de}}{3 \text{ h. } 18 \text{ min.}} = 198 \text{ min.}$ Intervalle $\frac{1,42 \times 1,96 \times 1000}{198} = \text{litres } 14,06 \text{ par minute.}$

Puits No VII.

Section m. 1,02 x 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 No VIII.

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

Puits No IX.

Section m. $1,05 \times m$. 1,05 = m. 2 1,1025

1. 13 nov. à 2 h. 56 min. niveau d'expérience m. 2,65
$$\frac{7 \text{ h. } 00 \text{ min. niveau de}}{4 \text{ h. } 04 \text{ min}} = 244 \text{ min.} \frac{\text{m. } 2,62}{\text{m. } 0,03}$$

$$\frac{0,03 \times 1,1025 \times 1000}{234} = \text{litres } 0,1355 \text{ par minute.}$$

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

CONCLUSIONS

De ce qui précède nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

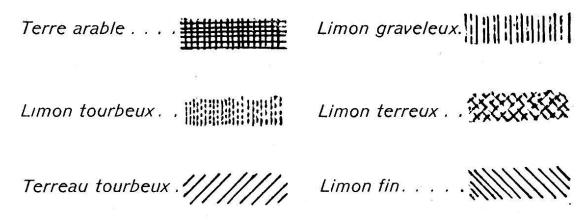
1º Les terrains qui avoisinent Villeneuve sont, pour la plus grande part, des alluvions du Rhône. Le torrent de l'Eau-Froide n'a joué dans leur formation qu'un rôle restreint. Jusqu'à une profondeur de 4 m. ces terrains se composent d'une alternance irrégulière de limon et de terreau tourbeux. On ne 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.

2º Les terrains du secteur étant assez uniformes

comme nature doivent avoir, à priori, une perméabilité égale. Si le remplissage des puits Nos 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 No VIII participe encore du même régime. Quant aux puits Nos 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 No VII se trouve dans une zone d'alluvions un peu argileuse dépendant du torrent du Pissot et le No IX trop éloigné du lac, est soumis à l'influence de l'Eau-Froide.

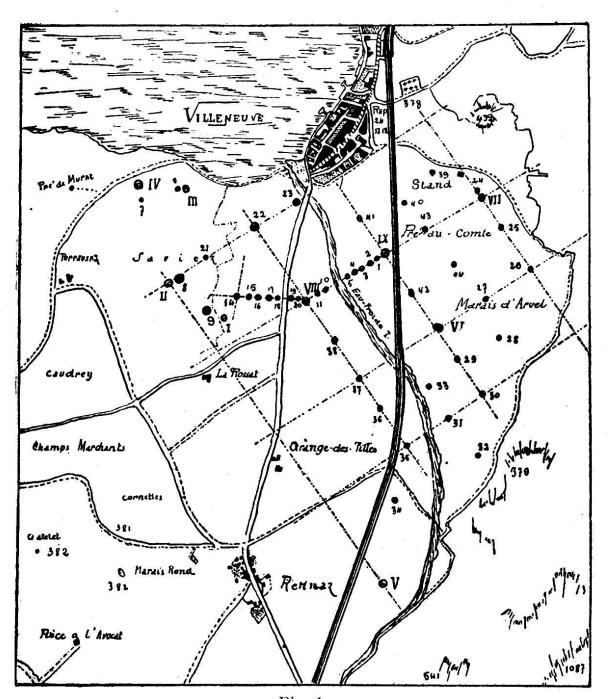
L'examen des vitesses de remplissage permet d'attribuer une profondeur d'au moins 1 m. à la venue accélérée de l'eau. D'autre part, une enquête que nous avons faite sur différents puits d'alimentation et travaux de forage dans la région comprise entre le Mont d'Arvel et l'embouchure du Rhône (comprenant 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



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

50-183



Pig. 1

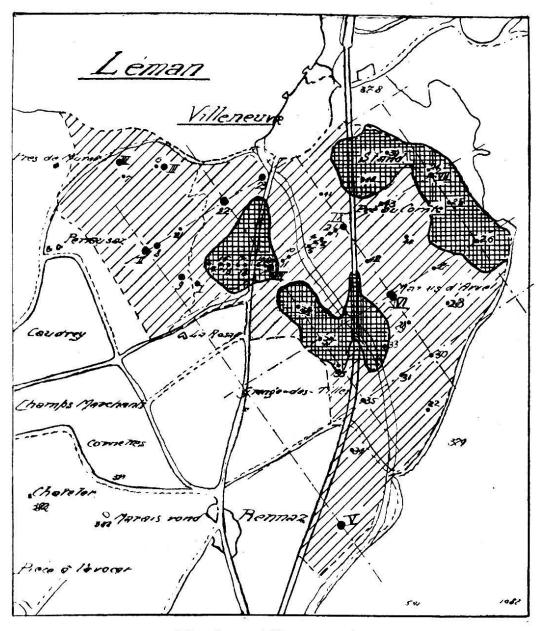


Fig. 2. - Affleurements.

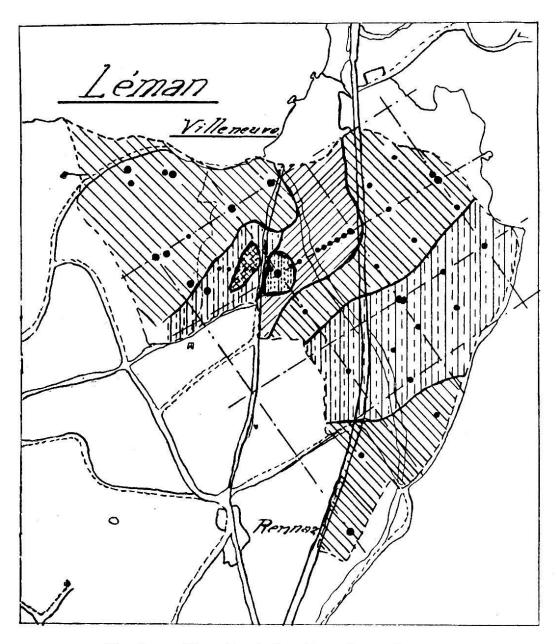


Fig. 3. — Terrains à 4 mètres de profondeur.

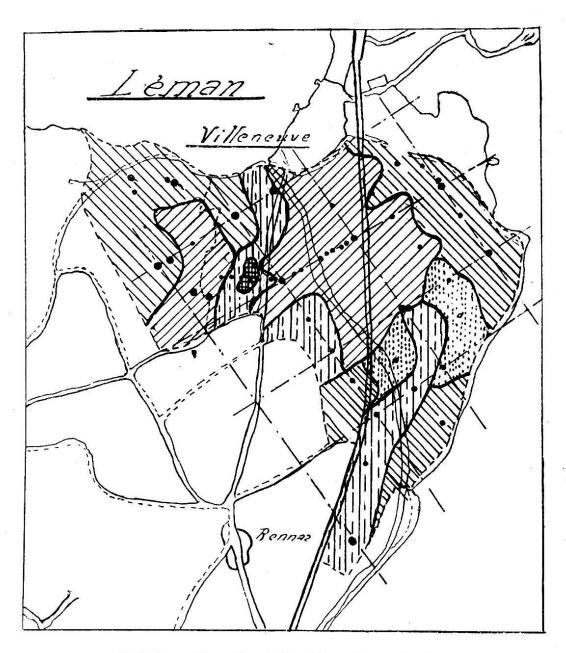


Fig. 4. — Terrains à 2 mètres de profondeur.

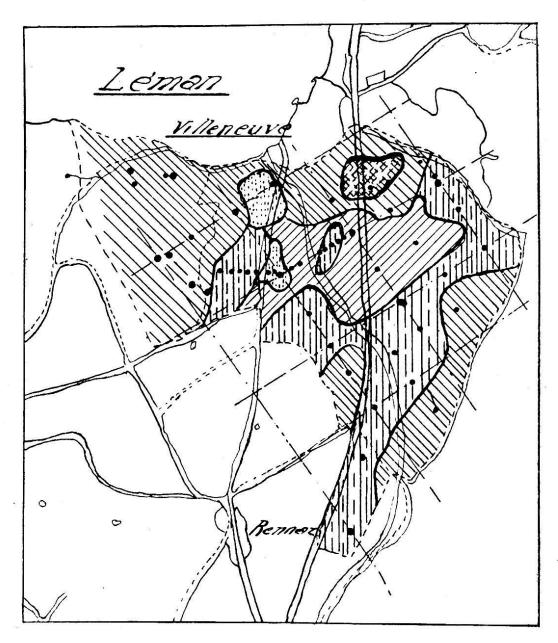


Fig. 5. — Terrains à 3 mètres de profondeur.

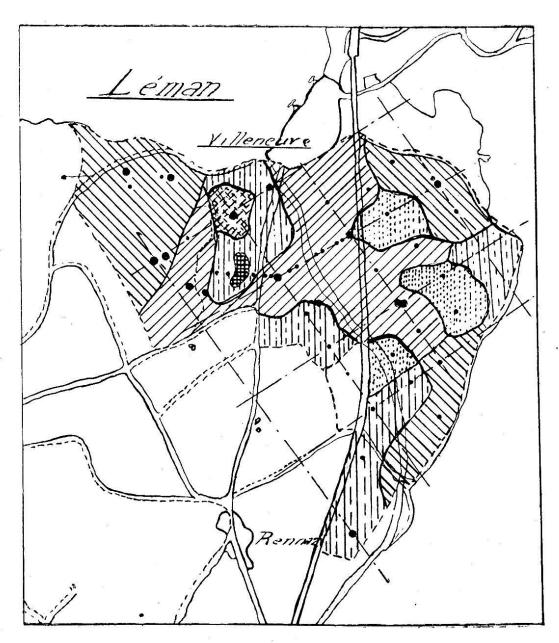


Fig. 6. – Terrains à 1 mètre de profondeur.