

Une nappe d'eau souterraine à Vuadens (Gruyère) : géologie, hydrologie et captage

Autor(en): **Mornod, Léon**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **38 (1944-1947)**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308194>

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.

Une nappe d'eau souterraine à Vuadens (Gruyère): géologie, hydrologie et captage

par LÉON MORNOD.

L'existence d'une nappe d'eau souterraine au village de Vuadens nous avait été révélée en 1941, au cours de nos recherches géologiques en Basse-Gruyère.

Pendant le mois d'octobre 1945, nous avons été chargé d'étudier la région dans le détail en vue d'y déceler des eaux potables abondantes pour l'alimentation de la Fabrique Guigoz¹. Nous avons pu, à cette occasion, compléter nos observations antérieures et porter une attention particulière à une terrasse alluviale située au village de Vuadens et qui réalise, à première vue, des conditions favorables pour un captage d'eau profonde. Tout en confirmant l'hypothèse que nous pouvions soutenir sur l'existence d'une nappe d'eau souterraine à cet endroit, un sondage de recherches apportait un complément d'informations sur la géologie et l'hydrologie locale².

Dans le dessein que les résultats obtenus puissent être de quelque utilité et s'offrir en exemple, nous avons jugé bon de les publier sous titre d'essai. Le système de captage des nappes d'eau souterraines n'a pas encore acquis droit de cité dans nos contrées; pourtant il apporterait au problème de l'alimentation en eau potable de nos centres industriels, de nos agglomérations citadines et villageoises une solution définitive et satisfaisante.

¹ Nous avons alors pris connaissance avec le plus vif intérêt d'un rapport géologique présenté par le professeur A. Jeannet, à Zurich, le 7 avril 1930. M. A. Jeannet attirait déjà l'attention sur l'existence d'une nappe souterraine dans la Terrasse de Vuadens.

² La Direction de la fabrique Guigoz, à Vuadens, nous a autorisé à publier ces résultats; nous l'en remercions vivement.

A. Situation géologique et hydrologique de la région de Vuadens.

Le village de Vuadens est bâti dans une zone basse comprise entre les Alpettes et les contreforts méridionaux du Gibloux appelés Sur les Monts. Cette zone déprimée fait encore partie du Bassin de Bulle et elle se prolonge en direction de l'W par la dépression transversale qui s'étend entre Vaulruz et Vuisternens-devant-Romont.

Il est opportun, pour mieux faire saisir les relations entre l'eau souterraine et les terrains qui la contiennent, de rappeler les conditions géologiques du sous-sol et du sol de la région.

V. GILLIÉRON (3) a esquissé, en 1885, les grands traits structuraux du front des Préalpes où se trouve précisément le village de Vuadens. Plus tard, en 1920, H. BUSS (1) modifiera l'interprétation de V. GILLIÉRON, en particulier le style tectonique de la Molasse subalpine. Nous avons repris, dès 1941, l'étude géologique de la Basse-Gruyère et le levé détaillé de la carte et proposé une nouvelle interprétation structurale de la région (5).

Nous en résumons comme suit la géologie. Vuadens se situe à la limite de deux grands domaines: les Préalpes externes chevauchantes et le Flysch subhelvétique. Ce dernier s'appuie sur la Molasse subalpine redressée et plongeant vers les Alpes (5, fig. 1). On tenterait en vain de mettre en évidence des liens étroits entre les zones structurales et les traits généraux de la morphologie. Les érosions fluviales et glaciaires ont taillé dans la roche sans respecter la nature ni l'architecture du sous-sol. Dans les divers Flysch que nous distinguons et dans la Molasse subalpine, les couches comprennent des argiles, des marnes, des schistes, dans lesquels s'intercalent des bancs de grès. La prédominance marquée des roches argileuses et l'absence de calcaire font de ces formations une masse de terrains imperméables. L'eau ne les pénètre pas: il n'y règne aucune circulation d'eau profonde. Ces terrains ne posent aucun problème d'hydrologie souterraine. Nous les avons donc traités sommairement pour n'y plus revenir et nous attarder sur les formations quaternaires.

Les formations quaternaires constituent une nappe de dépôts meubles, continue et importante dans toute la région.

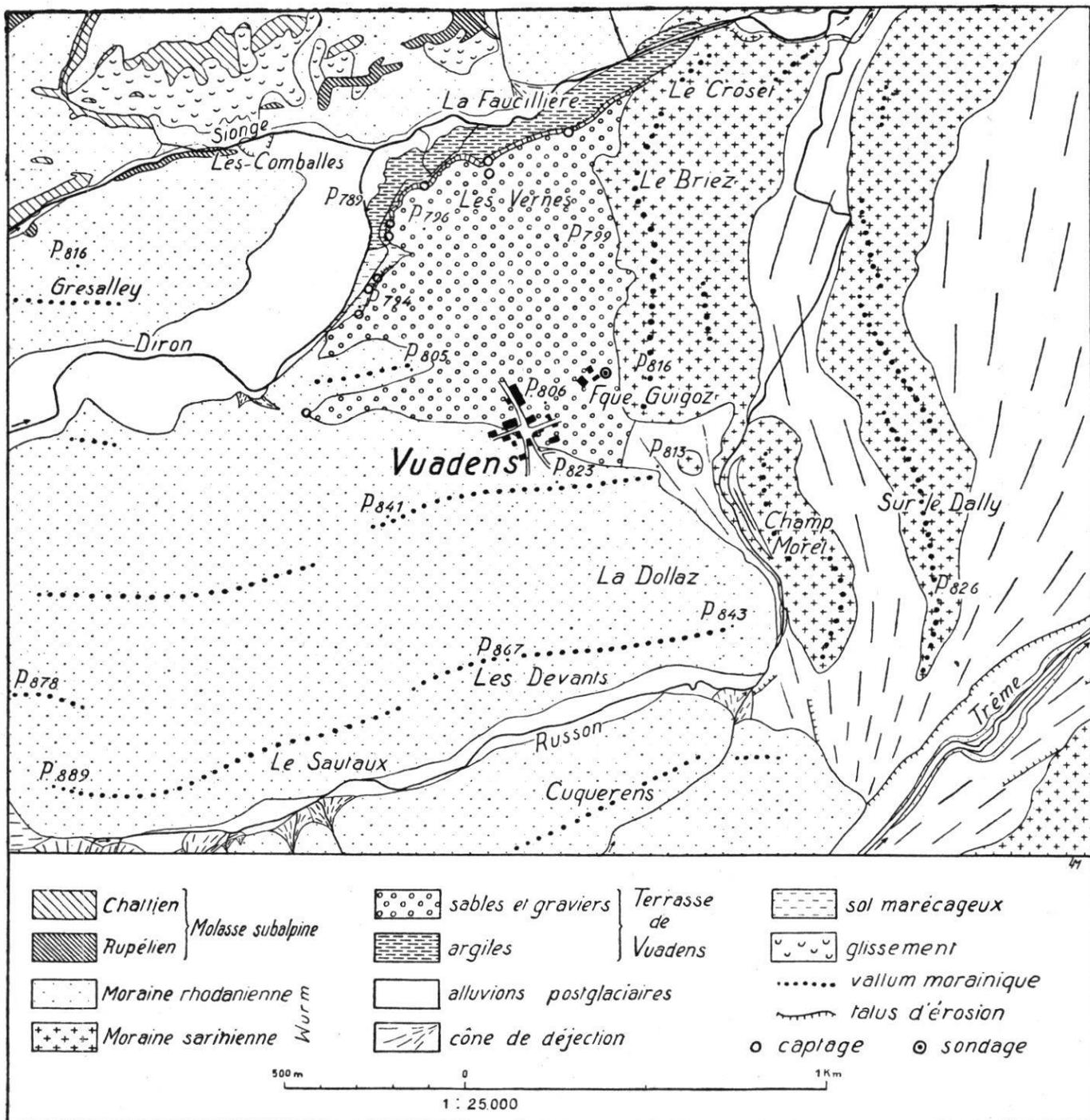


Fig. 1. — Carte géologique de la région de Vuadens (Gruyère).

La moraine sous ses diverses formes, moraine latérale, moraine frontale, moraine de fond, les dépôts fluvio-glaciaires et les dépôts fluviatiles, tous ces divers terrains entrent en jeu dès qu'on aborde une étude géologique de détail, comme celle-ci, sur une fraction de territoire: ils commandent toute la topographie locale.

A la suite des descriptions sommaires de J. DE CHARPENTIER (2 p. 278), en 1841, V. GILLIÉRON (3 p. 229, 230), en 1885, apporte

nombre d'observations nouvelles et met en évidence la récurrence sarinienne reconnue auparavant par J. DE CHARPENTIER. F. NUSSBAUM (4) publie, en 1907, une belle synthèse sur la période glaciaire de la vallée de la Sarine. Il décrit les moraines de la région de Vuadens (4 p. 45, 46) mais ne traite pas la Terrasse de Vuadens qui figure comme « schotter » sarinien sur sa carte (4 p. 49, 50). Il n'est donc pas inutile de s'attarder dans une revue plus minutieuse des dépôts quaternaires locaux. Une circulation d'eau profonde extrêmement complexe y règne ; pour la mieux saisir il convient de se faire une image des plus parfaites des terrains.

Nous tenterons, en les décrivant avec soin, de retracer l'histoire de leur formation. L'histoire des dépôts glaciaires s'avère complexe pour deux raisons principales : Vuadens se situe à la limite des aires d'extension des glaciers du Rhône et de la Sarine. A cette histoire glaciaire s'attache intimement l'histoire des vallées, de leur alluvionnement et de leur approfondissement successifs.

On ne trouve aucun reste certain des glaciations antérieures à Wurm — dans la région de Bulle, nous avons déjà signalé brièvement une moraine de fond de Riss — (6 p. 488, 492). Tous les terrains quaternaires datent de la dernière période glaciaire et des temps écoulés entre elle et nous.

Pour plus de clarté, nous les étudierons dans l'ordre suivant, en allant des plus anciens aux plus jeunes :

- a) dépôts du glacier rhodanien,
- b) dépôts du glacier sarinien,
- c) alluvions de la Terrasse de Vuadens,
- d) dépôts récents.

a) Dépôts du glacier rhodanien.

Durant la période wurmienne, le glacier du Rhône recouvre tout le pays d'une épaisse carapace de glace ; sous elle se dépose une moraine de fond argileuse, accumulée dans les parties déprimées de la topographie. Le retrait progressif des glaces est jalonné de moraines latérales : c'est tout l'étagement des buttes allongées en direction W-E, sur les versants N-E des Alpettes, dont une des plus inférieures supporte un alignement de maisons immédiatement au S de l'église de Vuadens (fig 1).

Vers le large du Plateau, nous attribuons encore au même agent les vallum qui se succèdent au travers de la zone déprimée allant de Vulruz à Vuisternens-devant-Romont.

La moraine rhodanienne, caractérisée par les roches d'origine valaisanne comme les poudingues et grès de Vallorcine et les roches permienes rouges, par les poudingues provenant du Pélerin, montre des variations lithologiques verticales et latérales déconcertantes, excluant toute corrélation sur une faible distance. Dans les bas-fonds, dans les anciennes vallées qu'elle a comblées, la moraine a une forte teneur d'argile qui englobe des galets striés ; elle se présente alors généralement en masse informe ou offre des amorces de stratification. On la retrouve parfois avec les mêmes caractères jusque sur les versants, mais là, la teneur en argile est très variable et généralement moins élevée. La stratification s'accuse de plus en plus, soulignée par l'intercalation, dans la masse morainique, de lits de graviers et de sables. Il y règne alors toute une circulation d'eau souterraine fort capricieuse. L'on peut s'en faire une idée assez fidèle en étudiant avec attention les coupes des torrents qui débouchent sur la droite, dans la petite plaine alluviale du Russon, au S de Vuadens (fig. 2).

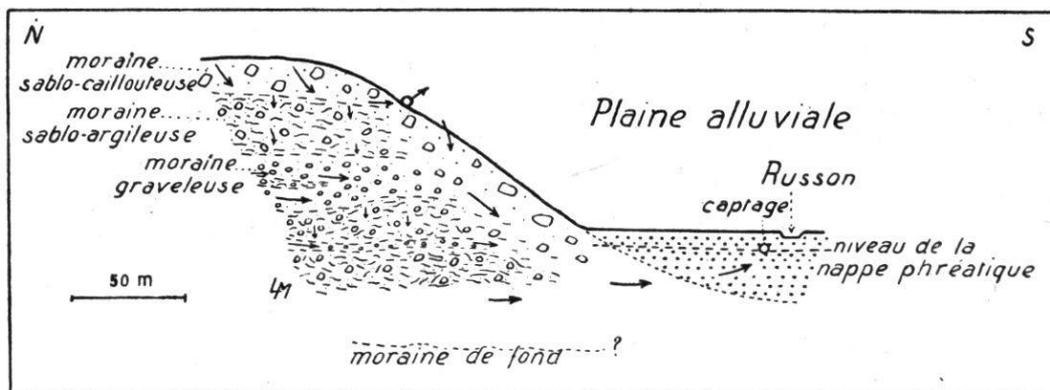


Fig. 2. — Coupe géologique schématisée du versant morainique droit de la Plaine du Russon, au S-W de Vuadens, montrant les conditions hydrologiques souterraines.

Ce type de moraine passe aussi latéralement ou verticalement à une moraine sableuse ou graveleuse à stratification torrentielle. L'eau y pénètre aisément, y subit une filtration complète et circule jusqu'à la rencontre des niveaux imperméables représentés par le substratum rocheux ou la moraine de fond argileuse et compacte.

On se rend compte du phénomène dans l'examen des coupures de la Trême ou de la Sionge.

b) Dépôts du glacier sarinien.

Au retrait du glacier du Rhône, celui de la vallée de la Sarine s'étale librement dans le bassin de Bulle: c'est la récurrence sarinienne reconnue déjà par J. DE CHARPENTIER (2 p. 278).

Nous verrons, dans un instant, que la récurrence sarinienne perturbera le réseau hydrographique établi lors de l'abandon du territoire par le glacier rhodanien.

Entre Bulle et Vuadens tout un alignement de moraines latérales marque la position successive du glacier sarinien. La plus externe, pour ne décrire que celle qui touche intimement à l'étude particulière de la Terrasse de Vuadens, s'individualise assez bien à Champ Moret où elle coupe à angle droit les buttes rhodaniennes étagées à la base des Alpettes. Elle se retrouve au village de Vuadens sous forme d'un petit promontoire bien marqué dans le paysage et supporte un groupe de maisons (P. 812, P. 816). De là, elle se dirige en s'estompant, en direction N, vers Le Briez, s'incurve légèrement, coupe la Sionge au Croset pour s'allonger au pied de la colline Sur les Monts, en direction W-E.

Faisant abstraction du matériel où prédominent largement les roches d'origine préalpine, on est en droit d'affirmer que la moraine sarinienne, dans ses caractères lithologiques, ne diffère en rien de la moraine rhodanienne.

Aussi l'hydrologie souterraine de la moraine sarinienne se confond-elle avec la circulation des eaux dans la moraine rhodanienne dont nous avons tenté de donner une image fidèle (fig. 2).

c) Alluvions de la Terrasse de Vuadens.

Entre le retrait des glaces d'origine rhodanienne et la récurrence sarinienne, les rivières ont pu accumuler des matériaux graveleux, que nous appelons graviers interstadias, si l'on attribue au glacier du Rhône une moraine de fond visible dans le versant de la Sionge, au N du Croset (fig. 4). Plus aval, on retrouve une

couche de gravier comprise également entre deux moraines de fond : nous décrivons ces derniers affleurements dans une monographie à paraître sur la « Géologie de la région de Bulle ».

La récurrence sarinienne perturbe le réseau hydrographique. Les torrents qui dévalent les pentes N et N-E des Alpettes se heurtent au glacier sarinien, le longent et viennent déboucher sur sa périphérie, à l'emplacement actuel du village de Vuadens. Ainsi la Trême, le Russon, d'autres encore ont emprunté temporairement cette voie, au moins durant le maximum de la récurrence. Cette voie est encore bien marquée aujourd'hui entre Champ Moret et La Dollaz, au S-E de Vuadens. Au retrait du glacier, la Trême fut assez puissante pour se frayer un passage au travers des barrages morainiques tandis que le Russon a continué à couler dans le tracé imposé par la moraine la plus externe.

Mais au N-W de Vuadens, les glaces sariniennes s'érigeaient en barrière au travers de la vallée de la Sionge et déterminaient, vers l'amont, un lac de barrage momentané. Nous sommes donc amené à voir, dans le matériel de la Terrasse de Vuadens, des dépôts formés dans un lac de barrage latéral, au bord du glacier. La Terrasse de Vuadens est contemporaine de l'extension maximale de la récurrence sarinienne. On expliquerait de la même façon la formation de la petite plaine alluviale du Russon, au S du village de Vuadens.

Au premier déclin des glaces, la Sionge se creusera une nouvelle vallée dans la moraine sarinienne, vallée étroite qui contraste étrangement, vers l'amont, avec la large plaine alluviale de son affluent le Diron.

Cet approfondissement de la Sionge eut pour effet la délimitation de la Terrasse de Vuadens par un talus d'érosion sur toute sa bordure N-W.

d) Dépôts récents.

On rapporte généralement aux dépôts récents les graviers, les sables et les limons que les rivières comme la Sionge, le Diron, le Russon, la Trême, déposent dans les plaines dites alluviales et dans les cônes de déjection, lors des hautes eaux.

B. La Terrasse de Vuadens.

a) Morphologie et géologie.

La Terrasse de Vuadens naît dans la partie orientale du village, entre la moraine sarinienne la plus externe et la butte rhodanienne qui passe au S de l'église. Elle s'évase rapidement vers le N en un vaste triangle, limitée toujours à l'E par la moraine sarinienne. A l'W, elle se faufile et s'efface entre le chemin de fer et le petit dôme fait de glaciaire rhodanien, coté 805. Au N et au N-W, la Sionge l'a franchement délimitée par un talus d'érosion.

De forme massive, triangulaire, la Terrasse de Vuadens atteint une superficie de 1 km² environ. Légèrement inclinée vers le N, elle est à l'altitude de 806 m. au village et de 796 m. au sommet du talus d'érosion. Vers le N-W, la pente s'accroît légèrement et le haut du talus porte le P. 794.

En parcourant la Terrasse, on ne voit nulle part ses dépôts constitutifs. A la connaissance de la géologie régionale et par l'étude de la morphologie, on entrevoit d'emblée la présence d'alluvions dans le sol: des graviers, des sables, ou des argiles dont la granulométrie sera en progression décroissante à mesure que l'on s'éloignera du débouché des courants d'eau qui transportaient les matériaux, soit à partir du village. L'examen du talus d'érosion, à la limite N de la Terrasse, et le profil du sondage de recherches vont confirmer cette manière de voir.

Tout l'intérêt géologique du talus d'érosion, et cet intérêt est appréciable, consiste à nous dévoiler les terrains constitutifs de la Terrasse. Nous y avons réussi à relever la coupe suivante (fig. 3), naturellement un peu schématisée.

Les sables et graviers fins représentent une couche épaisse de 2 à 3 m. au sommet du talus. Mais à mesure que l'on s'approche du village nous sommes en droit d'admettre que son épaisseur augmentera aux dépens des argiles puisque nous nous approchons du débouché des torrents qui transportaient les matériaux de charriage. La limite entre les sables et les argiles semble graduelle mais rapide et non aussi tranchée que le laisserait supposer la fig. 3.

On la repère sans difficulté sur le terrain grâce à un horizon de sources dont nous verrons toute la signification dans un instant.

Les couches d'argile étaient bien visibles en 1945, au N des Vernes, dans un canal d'amenée et un étang aujourd'hui comblés. Il importait de connaître les couches sous-jacentes à l'argile. Celle-ci descend jusqu'au niveau de la rivière. Nous l'avons découverte, en effet, au pied du talus en creusant quelque peu le sol, à plus d'un endroit où l'on ne pouvait imputer sa présence à un glissement

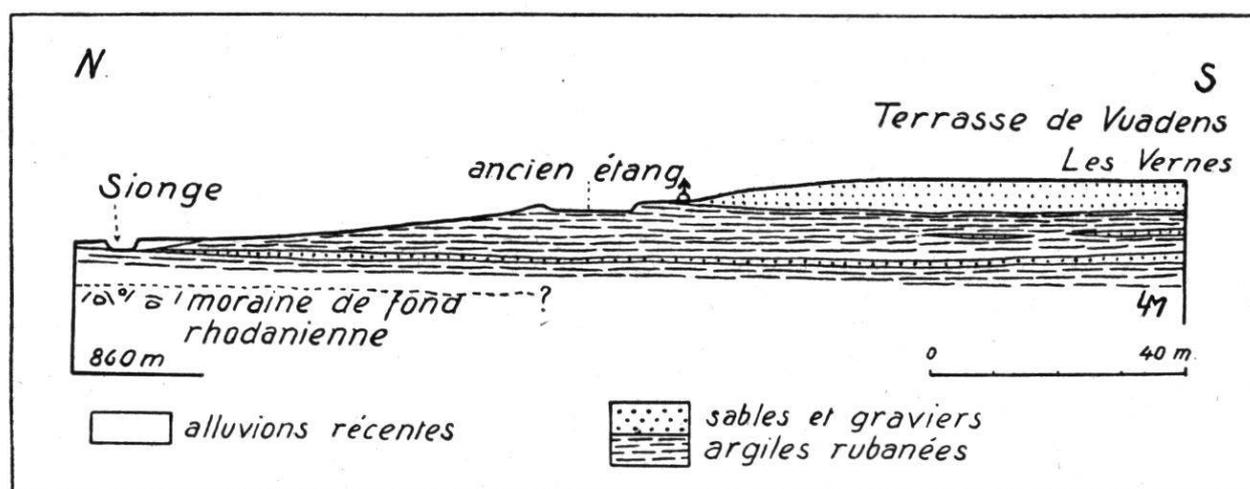


Fig. 3. — Profil du talus d'érosion de la Terrasse de Vuadens au S de la Faucillière.

de terrain. Un heureux hasard nous a permis de confirmer nos observations. On effectuait, à cette date, une excavation au moulin situé au N des Vernes. Nous y avons vu l'argile en strates fines, d'une teinte grise, de vraies argiles rubanées. Le propriétaire du moulin prétend même que les blocs de béton qui supportent une grande roue à eau s'enfoncent dans l'argile, à plusieurs mètres de profondeur, jusqu'à un niveau inférieur à celui de la Sionge. Dans ces argiles, un banc graveleux laisse s'échapper une eau constante dont on ne peut évaluer aujourd'hui le débit. On ne voit donc pas, dans le talus d'érosion, les couches sous-jacentes aux argiles ; nous pouvons admettre qu'elles reposent, en profondeur, sur la moraine de fond rhodanienne. En effet, les argiles s'enfoncent quelque peu sous la moraine sarinienne à l'W du Croset. Au N de cet endroit, elles ont disparu et la moraine de fond rhodanienne apparaît à la base du versant droit de la Sionge (fig. 4). Force est de conclure que la vallée de la Sionge, immédiatement précédente à la récurrence

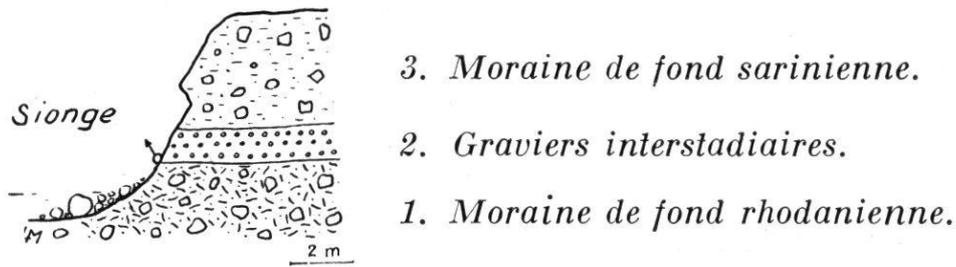


Fig. 4. — *Versant droit de la Sionge au N du Croset.*

sarinienne, était plus profonde que la vallée actuelle, du moins dans le tronçon qui entaille la moraine sarinienne la plus externe et vers l'amont, puisque ce parcours de vallée a été comblé d'argile durant la récurrence et que la rivière n'en a pas encore atteint les couches sous-jacentes.

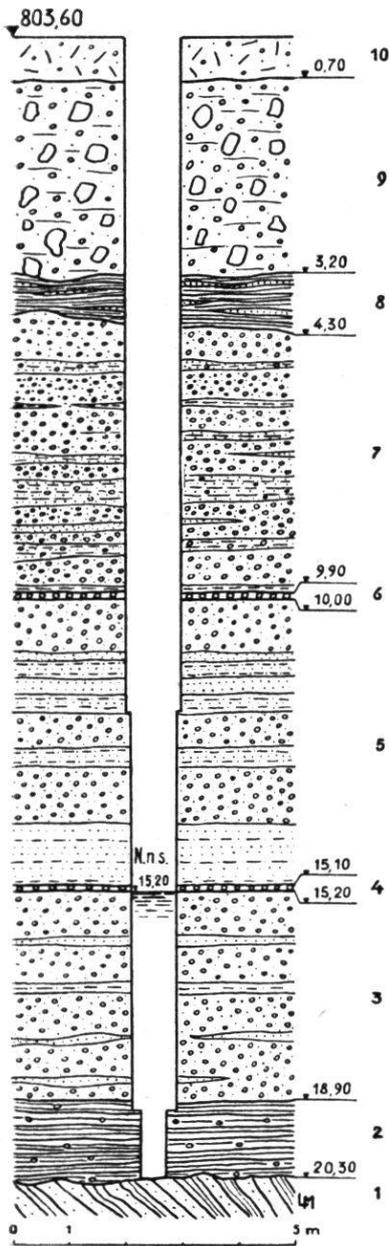
b) Hydrologie : hypothèse d'une nappe souterraine.

Le niveau supérieur des argiles se manifeste au talus d'érosion de la Sionge par des écoulements d'eau qui créent des bandes de terrain marécageux. L'argile se présente en couche imperméable aux eaux qui filtrent dans les sables et graviers fins. Cette eau s'écoule donc lentement du S au N, selon la pente de la Terrasse, vers le talus d'érosion et constitue une nappe d'eau souterraine. Voilà l'origine indubitable des sources situées sur un même horizon et la plupart captées selon des méthodes sommaires.

L'ensemble des captages fournissait en automne 1945, durant une période de basses eaux, environ 75 l/m. Si l'on ajoute à ce total les écoulements non captés, la nappe livrait, à cette époque, approximativement 100 l. d'eau à la minute.

On pouvait donc en inférer qu'il existait, dans la Terrasse alluviale de Vuadens, une nappe d'eau souterraine qui s'écoulait lentement vers le N et dont le trop-plein déterminait un horizon sourcier, au niveau des argiles. Tout ce que cette conclusion pouvait comporter d'hypothétique allait trouver confirmation dans les résultats d'un sondage de recherches exécuté par la Fabrique Guigoz.

C. Sondage de la Fabrique Guigoz ; confirmation de l'hypothèse d'une nappe souterraine dans la Terrasse de Vuadens.



Durant l'hiver 1945-1946, la Fabrique des produits au lait Guigoz faisait exécuter un sondage à proximité immédiate de ses établissements. Ce sondage allait donner des résultats intéressants d'ordre géologique et hydrologique.

a) Résultats géologiques.

La fig. 5 légèrement schématisée donne la succession des terrains rencontrés.

Fig. 5. — Profil du sondage à la fabrique Guigoz.

- | | |
|---|-----------|
| 10. humus | 0,70 m. |
| 9. gravier à gros blocs subarrondis ou anguleux, d'un diamètre de 40 à 50 cm., enveloppe argilo-sableuse, matériel d'origine préalpine . . . | 2,50 m. |
| 8. argile sableuse, jaune, stratifiée, à cailloux rares, minces couches sableuses ; épaisseur de la couche très inégale | 1,10 m. |
| 7. graviers fins, diamètre des galets 5 cm., entrecoupés de bancs irréguliers de sables fins ou de sables argileux jaunes ; matériel préalpin prédominant au sommet puis un matériel rhodanien prend de plus en plus d'importance, à mesure que l'on descend dans les couches | 5,60 m. |
| 6. banc de graviers consolidés, diamètre moyen des galets, 5 à 8 cm. | 0,10 m. |
| 5. alternance de graviers fins, de sables, de sables argileux jaunes (limons) en couches de 0,50 à 1 m. ; les galets, où l'on reconnaît nombre de roches du glacier rhodanien, montrent des stries d'une fraîcheur étonnante | 5,10 m. |
| 4. couche de graviers consolidés, de 10 à 15 cm., avec des galets striés | 10-15 cm. |
| 3. graviers fins et sables grossiers, matériel rhodanien | 3,70 m. |

2. argiles sableuses, stratifiées, rares galets striés 1,40 m.
1. substratum rocheux: grès du Flysch des Préalpes externes
N.n.s.: niveau de la nappe souterraine.

On peut considérer le niveau 9 comme se rattachant directement à la moraine sarinienne qui se dresse en vallum à une cinquantaine de mètres du sondage; le matériel morainique n'a subi qu'un délavement et un faible transport par les courants d'eau, en bordure du glacier.

Les couches sous-jacentes sont des dépôts fluvio-glaciaires, c'est-à-dire des dépôts résultant du transport par eau courante de matériaux d'origine morainique, nature et origine fluvio-glaciaires clairement attestées par une stratification parfaite et par les nombreux galets à stries fraîches d'origine rhodanienne, tels les poudingues du Permien ou de Vallorcine, les poudingues du Pélerin, les granits, etc.

On peut concevoir la couche 2 comme une moraine de fond rhodanienne argileuse stratifiée.

Quant au substratum rocheux, si l'on s'en réfère aux échantillons de grès ramenés à la surface, il est constitué par le Flysch des Préalpes externes.

Le sondage n'a pas rencontré, contre notre prévision, le type habituel de moraine de fond argileuse, compacte et informe, empâtant des galets arrondis ou des blocs sillonnés de stries glaciaires.

b) Résultats hydrologiques.

Le sondage a tardé à rencontrer la nappe souterraine. L'eau est apparue immédiatement sous le niveau 4, à 15,20 m. de profondeur. Comprise entre cette couche et les argiles glaciaires stratifiées du niveau 2, la nappe n'accuse que 3,70 m. de puissance.

Sur le niveau argileux 8 une nappe d'eau s'établit durant les périodes pluvieuses, mais au large de la Terrasse elle devient permanente. Comme nous allons le voir dans l'étude du profil général, le niveau de la nappe inférieure ne correspond pas aux écoulements signalés plus haut, sur le talus d'érosion de la Sionge. Nous serons amené à distinguer une nappe inférieure et une nappe supérieure. Seule la nappe inférieure, dans le sondage, présentait un intérêt économique.

L'hypothèse sur l'existence d'une nappe d'eau souterraine dans la Terrasse de Vuadens est donc confirmée par un sondage.

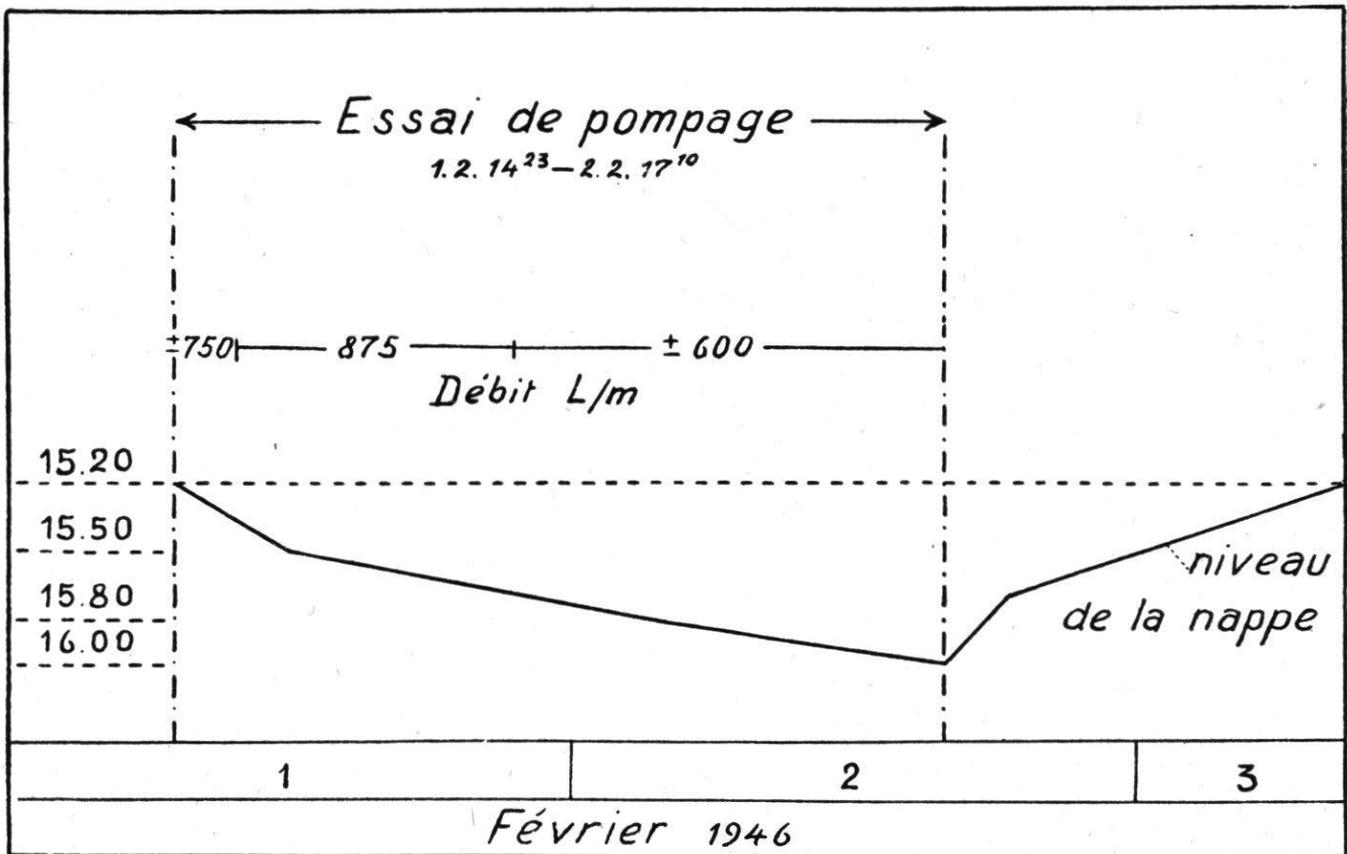


Fig. 6. — Influence d'un essai de pompage sur le niveau de la nappe.

Capacité de la nappe.

Un essai de pompage donnait des résultats inattendus et concluants sur la capacité de la nappe (fig. 6)¹. Il faut remarquer surtout le prompt rétablissement du niveau hydrostatique. Le débit des sources, en particulier les sources situées au N de « s » de Le « s » Vernes (fig. 1), n'a subi aucune variation durant l'essai de pompage.

Nous évaluons donc la capacité de la nappe à environ 600 l/m. en nous tablant sur l'essai de pompage. Un essai plus prolongé et à plus fort débit prouverait une capacité supérieure.

¹ Les observations sur les variations de la nappe durant l'essai de pompage nous ont été communiquées par la Direction de la Fabrique Guigoz.

L'eau, sa qualité.

Le caractère distinctif le plus apparent est la constance de la température de l'eau, élevée à 8,8° durant tout l'essai de pompage.

La composition et la proportion des sels dissous ne montrent pas de différences essentielles avec la composition chimique habituelle des nappes d'eau profonde: toutes les eaux profondes ont ceci de particulier que la proportion de carbonate dissous dans l'eau est élevée. Nous relèverons ici quelques points dans les résultats de l'analyse chimique pratiquée par le Dr A. BURDEL, chimiste cantonal, à Fribourg. Analyse n° 224, le 6 février 1946.

Ammoniaque: absence.

Nitrites: absence.

Nitrates, calculés en ion-NO₃: 30 mgr. par litre.

Chlorures: calculés ion-CL: 7 mgr. par litre.

Oxydabilité, calculée en K Mn O₄: 5,3 mgr. par litre.

Résidu sec: 406 mgr. par litre.

Dureté temporaire: 31,5 degrés français.

Sulfate: traces.

Conclusion: eau potable.

On n'a pas effectué le dosage de la teneur en fer et manganèse.

Les couches géologiques, en particulier le niveau argileux 8, protègent efficacement l'eau profonde contre toute pollution, malgré l'établissement d'égoûts au village. Les analyses bactériologiques pratiquées dans les laboratoires de la fabrique Guigoz ont révélé une eau pure, absente de colibacilles et propre à la consommation.

Captage.

Il se résume en un puits fait de tuyaux de ciment jointoyés, étanche dans les couches stériles et perforé dans la nappe d'eau. On a adjoint au puits une station de pompage qui peut assurer un débit suffisant pour l'alimentation en eau potable de la fabrique.

Alimentation de la nappe, variations de son niveau.

L'alimentation de la nappe captée pose un des problèmes les plus complexes que nous abordions dans cette étude, puisque nous

allons voir qu'il existe deux nappes d'eau superposées dans la Terrasse de Vuadens. De plus, les alluvions ne sont pas en relation avec un cours d'eau et nous n'avons pu faire des observations prolongées sur le niveau de nappe dans le sondage : les installations définitives de pompage n'ayant pas encore été mises en service.

Toutefois, nous pouvons affirmer que les précipitations qui tombent directement sur le terrain alluvial alimentent surtout la nappe d'eau supérieure (fig. 7). Mais au point naissant de la Terrasse, au village de Vuadens, le niveau 8 des argiles ne constitue pas encore une couche totalement imperméable. Nous avons toutes les présomptions de croire, en nous appuyant sur des observations non développées ici, concernant la Plaine du Russon (fig. 2) au S de Vuadens, que les moraines rhodanienne et sarinienne qui enserrant la Terrasse jouent un rôle de premier plan dans l'alimentation de la nappe souterraine inférieure tandis que la nappe supérieure résulterait directement des précipitations tombées sur les alluvions. Dans de telles conditions, on ne saurait établir un rapport entre la capacité de la nappe et sa surface.

Il serait intéressant de prolonger des observations sur les variations du niveau hydrostatique quand les installations de pompage auront été mises en service et de les placer toujours en regard des précipitations atmosphériques.

D. Le profil général de la Terrasse de Vuadens et l'existence des deux nappes superposées.

Nous appuyant, d'une part, sur les données du sondage et, d'autre part, sur le profil offert par le talus d'érosion de la Sionge, nous pouvons préciser maintenant les conditions particulières de la Terrasse de Vuadens, concernant sa géologie et son hydrologie souterraine (fig. 7).

- a) Le niveau des sables et des graviers du talus doit se raccorder au niveau 9 des graviers grossiers du sondage.
- b) Le terme des argiles du talus se retrouve dans le niveau argileux 8 du sondage et dans les couches qui lui sont immédiatement sous-jacentes ; il y a passage latéral des argiles aux graviers, ce qui était dans l'ordre des probabilités.

- c) Le niveau 8 du sondage doit être raccordé au sommet des argiles du talus.
- d) La moraine de fond rhodanienne visible au N du Croset peut passer latéralement à la couche d'argile glaciaire stratifiée reposant sur la roche, dans le sondage.

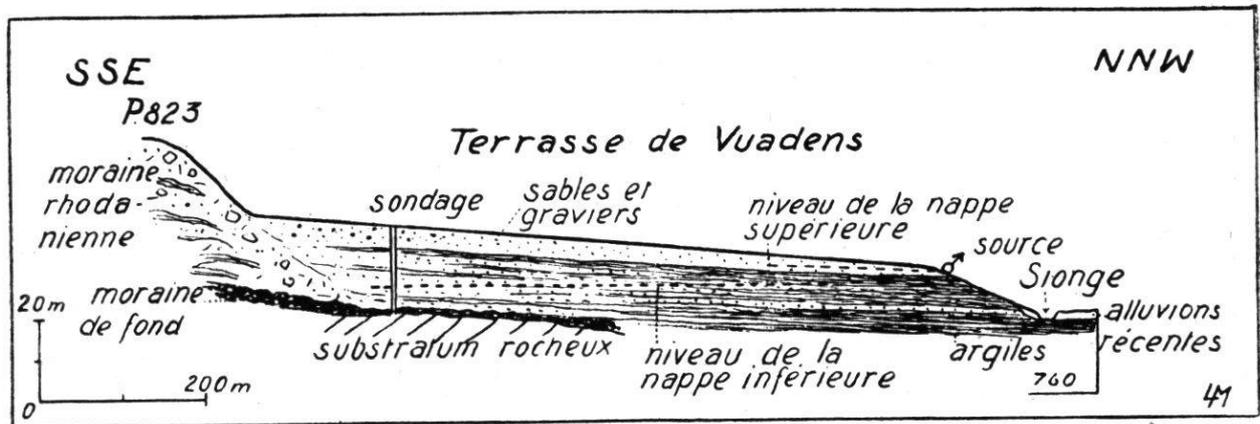


Fig. 7. — Profil général schématisé de la Terrasse de Vuadens.

- e) La nappe souterraine qui s'écoule sur le niveau des argiles, au talus d'érosion, représente une nappe supérieure à la nappe rencontrée à 15,20 m., dans le sondage; nous avons appelé cette dernière, nappe inférieure. Son niveau hydrostatique se tient à une altitude inférieure de 1 à 2 m. aux sources constatées au talus d'érosion. En admettant que l'eau s'écoule selon l'inclinaison de la Terrasse, soit du village vers le N, c'est une différence contraire que nous devrions relever. De plus, les essais de pompage n'ont pas influencé le débit des captages situés sur le talus d'érosion. Tous ces faits démontrent l'existence de deux nappes souterraines superposées.

E. Conclusion.

L'existence d'une nappe souterraine dans la Terrasse de Vuadens conservait un caractère hypothétique par le seul examen du terrain; elle a trouvé une confirmation dans un sondage de recherches. Ce travail a fourni une coupe intéressante des terrains constitutifs de la Terrasse et a permis un raccord avec la coupe du talus d'érosion. Il a démontré le passage latéral des argiles aux graviers et la superposition des dépôts sariniens sur la moraine rhodanienne.

A ces résultats géologiques, ajoutons l'existence des Préalpes externes dans le soubassement rocheux, au village de Vuadens, point le plus externe connu, avec la carrière de Montaillez près de Bulle (6 p. 488), de la zone des Préalpes externes dans la Basse-Gruyère.

Les résultats hydrologiques les plus inattendus tiennent à la démonstration de deux nappes d'eau souterraines superposées et à la capacité de la nappe inférieure. L'eau accuse une forte teneur en sels dissous mais ne présente aucun danger de pollution.

Il y aurait encore d'intéressantes constatations à faire au sujet des variations de la nappe inférieure en relation avec les précipitations atmosphériques.

Mais il nous a semblé qu'il valait la peine, à la suite des résultats obtenus par un sondage, de publier ces quelques observations géologiques et hydrologiques sur la Terrasse de Vuadens. Elles entrent dans le domaine de la science géologique et pourraient être de quelque utilité.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUESS H.: *Über die subalpine Molasse im Kanton Freiburg*. Inaug.-Diss., Freiburg, 1920.
 2. CHARPENTIER DE J.: *Essai sur les Glaciers et sur le terrain erratique du Bassin du Rhône*. Lausanne, 1841.
 3. GILLIÉRON, V.: *Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne*. Mat. carte géol. Suisse, 18^e livr., 1885.
 4. NUSSBAUM, F.: *Die eiszeitliche Vergletscherung des Saanengebietet*. Inaug.-Diss., Bern, 1906. Jahresb. der Geogr. Ges., Bern, Bd. XX, 1907.
 5. MORNOD, L.: *Molasse subalpine et bord alpin de la région de Bulle (Basse Gruyère)*. Eclog. geol. Helv., vol. 38, p. 441-452, 1945.
 6. — *Géologie de la région de Bulle-Broc*. Compte rendu des excursions de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises. Eclog. geol. Helv., vol. 38, p. 485-497, 1945.
-