

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 79 (1953)
Heft: 15

Artikel: Découverte de la nappe phréatique des Pralies (district de Nyon)
Autor: Falconnier, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-59801>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les quinze jours

Abonnements :

Suisse : 1 an, 24 francs
Etranger : 28 francs
Pour sociétaires :
Suisse : 1 an, 20 francs
Etranger : 25 francs
Prix du numéro ; Fr. 1.40
Abonnements et n°s isolés
par versement au cpte de
ch. postaux Bulletin techni-
que de la Suisse romande
N° II. 8775, à Lausanne.

Rédaction

et éditions de la S. A. du
Bulletin technique (tirés à
part), Case Chauderon 475

Administration

Ch. de Roseneck 6 Lausanne

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Comité de patronage — Président : R. Neeser, ingénieur, à Genève ; Vice-président : G. Epitiaux, architecte, à Lausanne ; Secrétaire : J. Calame, ingénieur, à Genève — Membres, Fribourg : MM. P. Joye, professeur ; † E. Lateltin, architecte — Vaud : MM. F. Chenaux, ingénieur ; † H. Matti, ingénieur ; E. d'Okolski, architecte ; Ch. Thévenaz, architecte — Genève : MM. † L. Archinard, ingénieur ; Cl. Groscurin, architecte ; E. Martin, architecte ; V. Rochat, ingénieur — Neuchâtel : MM. J. Béguin, architecte ; R. Guye, ingénieur — Valais : MM. J. Dubuis, ingénieur ; D. Burgener, architecte.

Rédaction : D. Bonnard, ingénieur. Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Conseil d'administration

de la Société anonyme du Bulletin technique : A. Stucky, ingénieur, président ; M. Bridel ; G. Epitiaux, architecte ; R. Neeser, ingénieur.

Tarif des annonces

1/1 page	Fr. 264.—
1/2 »	» 134.40
1/4 »	» 67.20
1/8 »	» 33.60

Annonces Suisses S. A.
(ASSA)



Rue Centrale 5. Tél. 22 33 28
Lausanne et succursales

SOMMAIRE : *Découverte de la nappe phréatique des Pralies (district de Nyon).* par A. FALCONNIER, géologue, chargé de cours. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne : *Rapport du Comité sur l'exercice 1952.* — LES CONGRÈS : Fédération Internationale d'Associations Nationales d'Ingénieurs : *Premier congrès international d'ingénieurs.* — Société suisse des ingénieurs et des architectes : *Communiqué du secrétariat.* — SERVICE DE PLACEMENT. — DOCUMENTATION GÉNÉRALE. — DOCUMENTATION DU BATIMENT. — NOUVEAUTÉS, INFORMATIONS DIVERSES.

DÉCOUVERTE DE LA NAPPE PHRÉATIQUE DES PRALIES (DISTRICT DE NYON)¹

par A. FALCONNIER, géologue, chargé de cours à l'Ecole polytechnique
de l'Université de Lausanne²

Trois captages de surface, ceux d'Arpey, de la Colline et du Fresne, alimentaient la commune de Nyon jusqu'en 1951 (voir fig. 1). Leurs débits, en particulier ceux d'Arpey et du Fresne, varient beaucoup. Au printemps, en période de hautes eaux, on note des maxima de 4000 l/min pour Arpey et de 2000 pour Le Fresne, alors que la Colline ne monte qu'à 1200 l/min. A la fin de l'été, après une sécheresse prolongée, les minima peuvent descendre à 300 l/min pour Arpey, 450 pour Le Fresne, tandis que le débit de la Colline ne descend pas au-dessous de 900 l/min.

La stabilité relative du débit de la Colline s'explique géologiquement par le fait que ce captage est alimenté par un niveau aquifère intramorainique. En revanche, l'instabilité marquée des débits d'Arpey et du Fresne est due au fait que ces captages sont alimentés par des impluviums très perméables et nettement superficiels : dans le cas d'Arpey, nous avons affaire à des graviers fluvioglaciaires d'origine jurassienne et, dans le cas du Fresne, à des graviers alpins déposés sur une plate-

forme de retrait glaciaire, en relation avec la terrasse lémanique dite de 30 mètres.

Les minima d'étiage d'Arpey et du Fresne ne sont généralement pas synchrones, Arpey étant situé au pied du Jura et le Fresne, en plaine. Il en résulte que l'apport total des trois sources en question est rarement inférieur à 2000 l/min : un débit de cet ordre ne suffit cependant pas à couvrir les besoins d'une agglomération de 6000 habitants, besoins dont l'importance s'accroît au fur et à mesure que la sécheresse se prolonge davantage.

Durant les vingt dernières années, soit de 1930 à 1950, il y eut dix périodes sèches pendant lesquelles le déficit des précipitations s'est fait sentir deux à trois mois par an, entraînant de sérieuses restrictions et de nombreuses coupures d'eau. De l'avis de M. A. Frautsch, chef des Services industriels de la Ville de Nyon, il fallait trouver un nouveau point d'eau permettant d'assurer à la commune un appoint supplémentaire de 1000 l/min en cas de sécheresse, appoint nécessaire pour couvrir les grosses consommations d'été.

Diverses solutions furent envisagées pour parer au manque d'eau : captage de nouvelles sources, pompage

¹ Ce texte a paru également dans le volume qu'a publié, à l'occasion de son centenaire, l'Ecole polytechnique de Lausanne, en juin 1953.

² Je tiens à remercier M. le syndic H. Bally et la Municipalité de Nyon de m'avoir autorisé à publier cette étude.

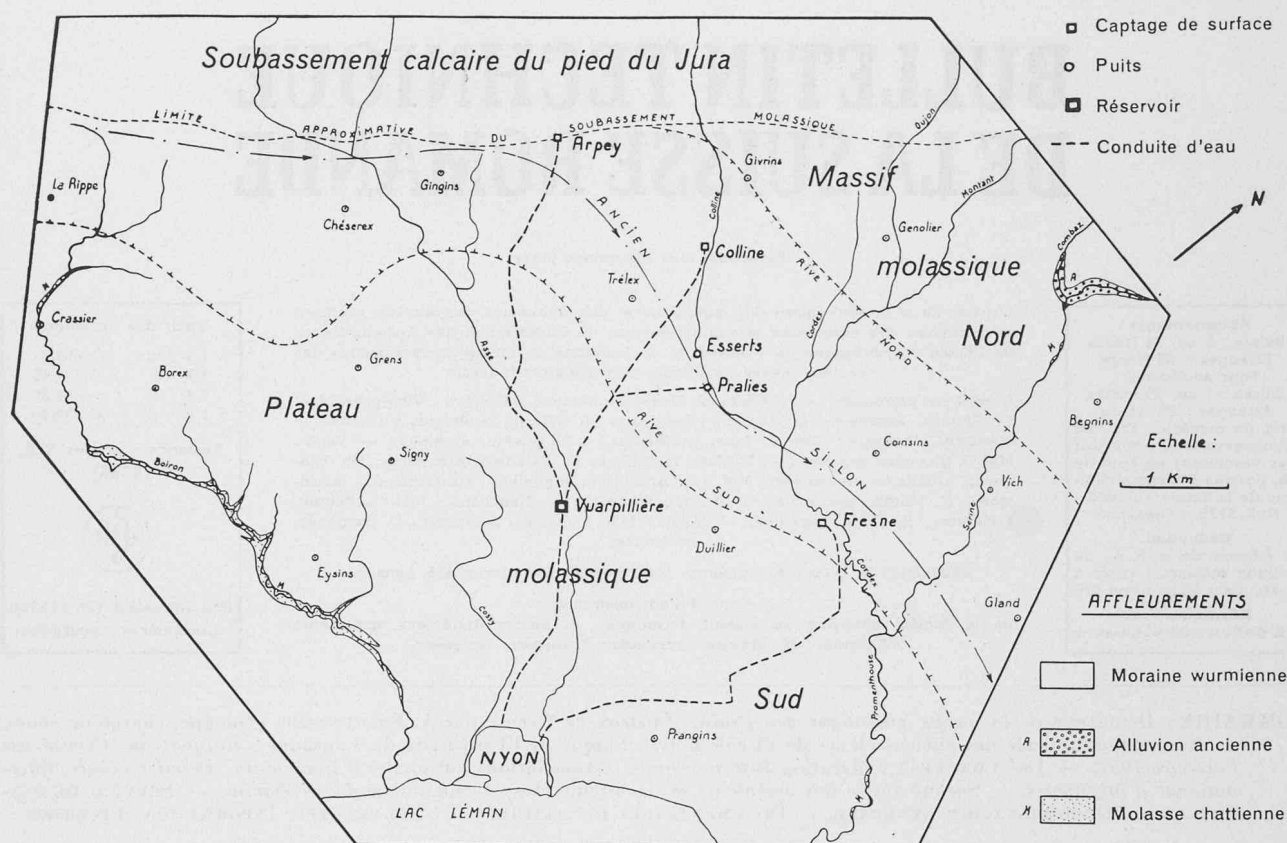


FIG. 1
Plan géologique de la région de Nyon.

de l'eau du lac et recherche d'une nappe d'eau souterraine. Il fallut renoncer d'emblée au captage de nouvelles sources, car les meilleures étaient déjà utilisées et les autres, ou trop éloignées du réseau communal d'adduction ou encore affectées des mêmes irrégularités de débit que celles d'Arpey et du Fresne. Le pompage de l'eau du lac fut également étudié en détail, mais cette solution s'avérait onéreuse si l'on pense qu'une telle installation ne serait pas utilisée d'une manière permanente, mais seulement temporairement, au cours d'une année sèche et durant une période de deux ou trois mois au maximum.

Restait la recherche d'une nappe d'eau souterraine avec tous les aléas qu'une telle opération comporte : en cas de réussite, c'était résoudre élégamment le problème posé et, du point de vue économique, ce projet présentait un réel intérêt, car l'eau pompée pourrait être consommée telle quelle, pour autant cependant que la nappe phréatique recherchée soit à l'abri de toutes pollutions superficielles. En outre, cette solution permettait de limiter la durée des pompages au prorata des besoins et de maintenir en tout temps le fonctionnement normal des réservoirs de la Vuarpillière. Il est clair qu'un tel projet ne pouvait être envisagé que dans le cas où les recherches envisagées seraient couronnées de succès. En cas d'échec, il eût fallu revenir à la coûteuse solution du pompage de l'eau du lac

avec ses installations de filtration et de désinfection : on aurait abandonné à tout jamais l'espoir d'utiliser les ressources aquifères que pouvait receler le sous-sol du district de Nyon.

En date du 13 octobre 1948, la Municipalité de Nyon me pria de lui donner un avis sur la possibilité de trouver une nappe d'eau souterraine dans la région comprise entre le lac et le Jura. Le 23 octobre 1948, je remis à la Municipalité un rapport préliminaire dont la conclusion générale était la suivante : « La probabilité de découvrir une nappe aquifère dans le sous-sol du district de Nyon n'est pas d'emblée exclue, c'est pourquoi j'estime que la suggestion faite par vos Services industriels d'envisager des recherches à ce sujet mérite d'être prise en considération. »

Quelles sont, au préalable, les conditions les plus favorables à l'existence, dans nos régions, d'une nappe d'eau souterraine importante ?

Il faut, en premier lieu, rechercher la présence éventuelle d'un sillon d'érosion, lequel détermine, à la surface du soubassement molassique, une dépression dont le tracé correspond à l'existence d'une ancienne vallée, actuellement remblayée. Il importe, en deuxième lieu, que le remblayage de cette vallée préglaciaire renferme le niveau de l'alluvion ancienne, ce qui n'est pas toujours le cas, le thalweg du sillon d'érosion pouvant être colmaté par de la moraine de fond glaciaire. Il est

nécessaire enfin que le niveau de l'alluvion ancienne, s'il existe, soit aquifère et alimenté d'une manière permanente par les eaux d'infiltration en provenance d'un impluvium de grande dimension.

Quant au niveau de l'alluvion ancienne, sa place est la suivante dans l'échelle stratigraphique des terrains bordant la cuvette du Petit-Lac :

1. Soubassement molassique tertiaire, imperméable, dont les affleurements sont relativement rares et disséminés : dans la région de Nyon, on en trouve le long du Boiron jusqu'en amont de Crassier (voir fig. 1) ainsi que dans le cours inférieur de la Promenthouse et à l'amont de Vich, le long de la Serine.

2. Terrains quaternaires comprenant, à la base, la moraine de fond rissienne, étanche, non affleurante dans le territoire considéré ; puis l'alluvion ancienne, perméable, localement aquifère, formée de graviers et n'affleurant qu'au confluent de la Serine et de la Combaz, non loin de Begnins ; enfin, la moraine de fond wurmienne, imperméable, affleurant sur tout le territoire en question.

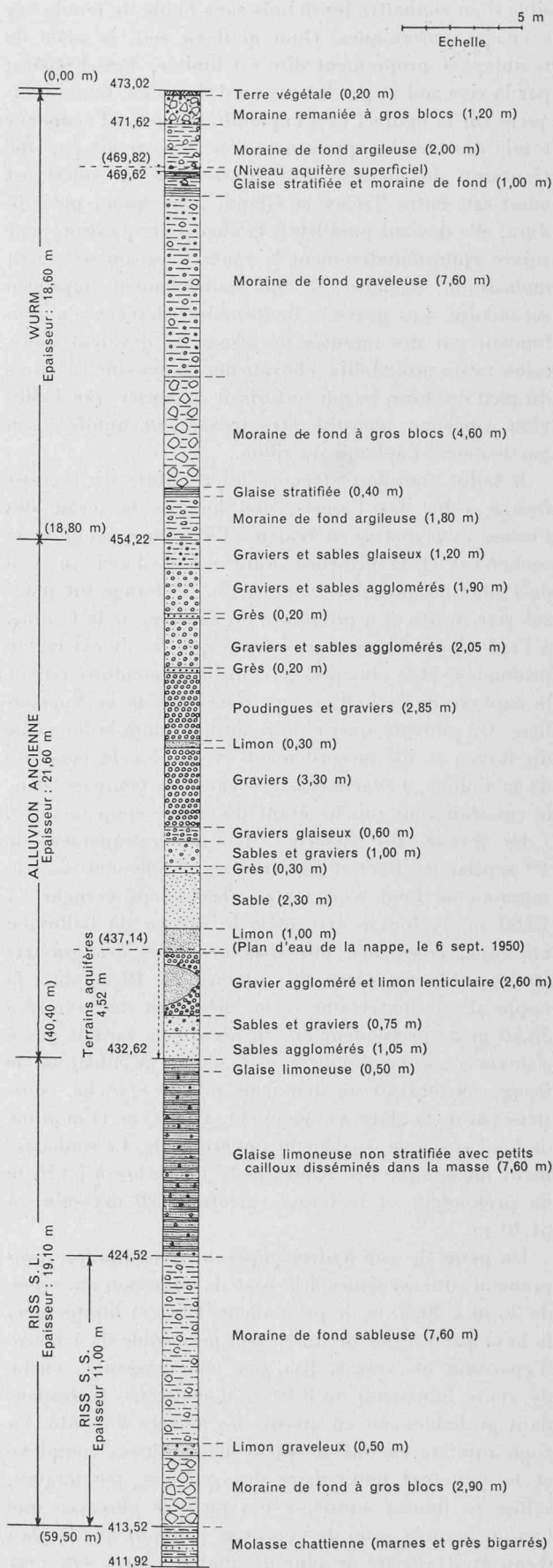
Ajoutons que le niveau des marnes à lignite, à la base de l'alluvion ancienne, n'est pas visible dans notre région, que la moraine wurmienne, d'épaisseur variable, peut renfermer localement des niveaux graveleux, parfois aquifères, comme celui qui alimente le captage de la Colline et que, sur cette moraine, on peut trouver des plages de graviers d'origine fluvioglacière, constituant parfois des impluviums d'alimentation comme ceux d'Arpey et du Fresne. Précisons enfin que le soubassement molassique et les terrains quaternaires qu'il supporte repose, en profondeur, sur un socle calcaire, d'âge secondaire, dont les couches affleurent dans la chaîne du Jura toute proche, en particulier dans les massifs de la Dôle et de la Barillette.

Ces considérations générales et l'examen géologique du territoire considéré permettaient donc d'émettre l'hypothèse de travail suivante : entre la région molassique de Nyon, allant de Crassier à la Promenthouse, et la région molassique de Begnins, à l'extrémité SW de l'escarpement de La Côte, il pourrait exister une zone dépressionnaire profonde, remblayée par des matériaux graveleux de l'alluvion ancienne et susceptible de renfermer une nappe aquifère.

Pour vérifier et préciser cette hypothèse qui est à la base de la découverte ultérieure de la nappe phréatique des Pralies, j'ai conseillé de procéder à un examen géophysique¹ préalable de cette région, de manière à limiter le nombre des forages de contrôle.

Les résultats de toutes ces études ont montré (voir fig. 1) que le sous-sol du district de Nyon est bien caractérisé par deux éminences molassiques, le plateau sud et le massif nord, que sépare une dépression remblayée, jalonnant un sillon préglaciaire. Le tracé de ce sillon est évidemment schématique et il n'est pas pos-

¹ M. le professeur Ed. Poldini a bien voulu mettre à ma disposition une équipe d'étudiants pour ausculter électriquement le sous-sol : ce travail fut exécuté dans le cadre des exercices du Laboratoire de géophysique de Genève. Qu'il me soit permis de remercier M. Poldini de l'aide précieuse qu'il m'a fournie à cette occasion ainsi que ses collaborateurs, MM. J.-J. Calame, E. Lanterno et J.-M. Vallet.



R. P. N. nouvelle valeur

FIG. 2
Profil géologique du forage des Esserts.

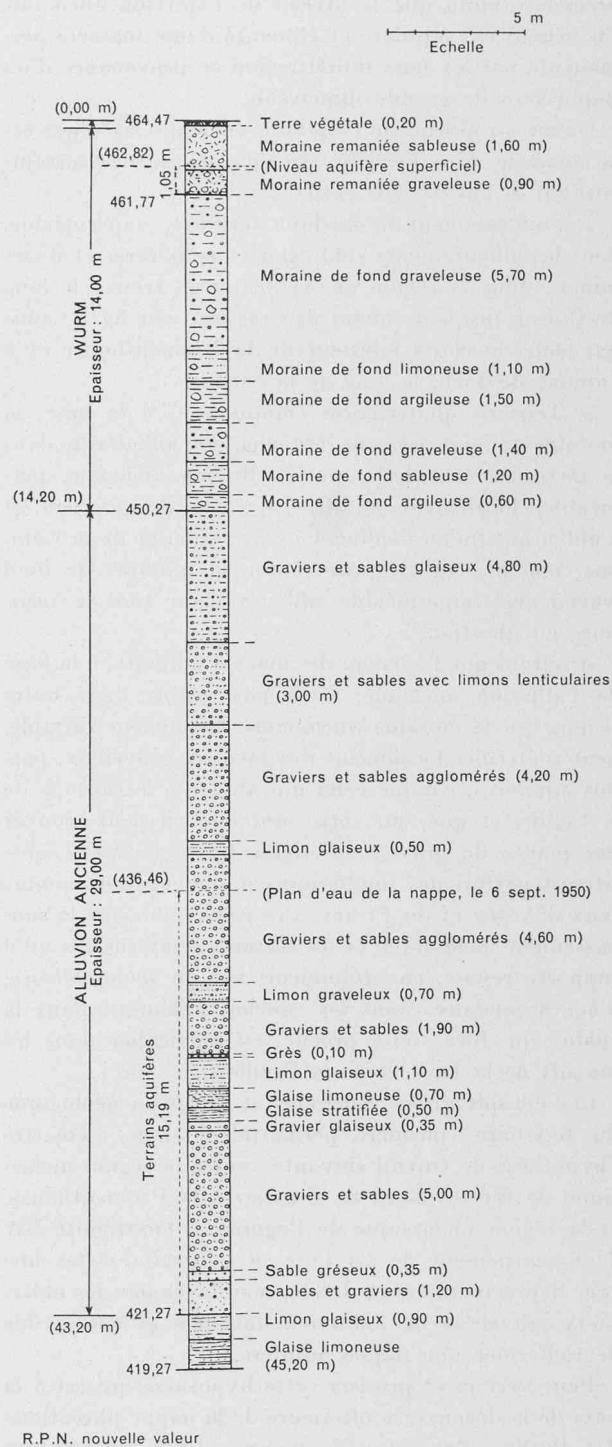
sible d'en connaître les détails sans l'aide de nombreux sondages mécaniques. Quoi qu'il en soit, la zone de remblayage proprement dite est limitée, dans l'espace, par la rive sud et par la rive nord du sillon, lignes indiquées sur la figure 1 et à l'aplomb desquelles l'épaisseur totale des terrains quaternaires ne dépasserait pas une trentaine de mètres. L'orientation de ce sillon est ouest-est, entre Trélex et Gland, alors qu'au pied du Jura, elle devient parallèle à la chaîne en question pour suivre approximativement le contact du soubassement molassique tertiaire et du soubassement jurassien secondaire. Les graviers quaternaires détectés en profondeur par des mesures de résistivité devaient donc, selon toute probabilité, chevaucher les massifs calcaires du pied du Jura, ce qui autorisait à penser que l'alluvion ancienne pourrait être localement aquifère, en particulier à l'aplomb du sillon.

Il fallut toutefois attendre les résultats du premier forage, celui des Esserts, non loin de la ferme des Pralies, pour mettre en évidence l'existence des graviers recherchés et la présence d'une nappe d'eau au sein de l'alluvion ancienne (voir fig. 2). Ce forage fut placé sur rive droite et à proximité du ruisseau de la Colline, à l'aplomb de la zone graveleuse qui devait exister en profondeur et le plus près possible de la conduite reliant le captage de la Colline aux réservoirs de la Vuarpillière. On pouvait ainsi réduire au minimum la longueur du forage et du raccordement éventuel à la conduite de la Colline, l'évacuation des eaux de pompage dans le ruisseau tout proche étant du même coup facilitée.

Le forage des Esserts¹ débuta pratiquement le 1^{er} septembre 1949 et pénétra très rapidement dans la moraine de fond wurmienne, absolument étanche. A 18,80 m, le forage atteignait le niveau de l'alluvion ancienne, constituée principalement par des graviers et des sables grossiers, très poreux. Le 19 octobre, la nappe d'eau souterraine recherchée était découverte à 35,70 m de profondeur et son niveau ne tardait pas à s'élever et à se stabiliser à 35,45 m. A 40,40 m, le forage rencontrait un deuxième niveau étanche, constitué par de la glaise limoneuse et, à 48,50 m, la moraine de fond rissienne, également imperméable. Le soubassement molassique fut atteint le 16 décembre à 59,50 m de profondeur et le forage, arrêté le 20 décembre à 61,10 m.

Du point de vue hydrologique, la zone aquifère proprement dite est située à la base de l'alluvion ancienne, de 36 m à 40,40 m de profondeur. Elle est limitée vers le haut par un toit de limon peu perméable de 1 mètre d'épaisseur et, vers le bas, par une puissante couche de glaise limoneuse de 8,10 m d'épaisseur, correspondant probablement au niveau des marnes à lignite. La zone aquifère elle-même est de nature assez complexe et la structure lenticulaire des graviers, poudingues, sables et limons aquifères n'a pu être observée que lors du premier essai de pompage, pendant que le plan d'eau était abaissé de plus de quatre mètres. On s'est ainsi rendu compte que le forage avait recoupé l'extré-

¹ Les travaux de forage et de captage furent exécutés par l'entreprise William Gardiol de Genève.



R.P.N. nouvelle valeur

FIG. 3
Profil géologique du forage des Pralies.

mité d'une lentille de limon peu perméable, développée en direction de Trélex et intercalée dans la partie supérieure de la zone aquifère : celle-ci, en revanche, est formée principalement par des graviers, des sables et des poudingues très perméables dont l'épaisseur atteint 2,60 m. Quant à la partie inférieure de la zone aquifère, elle comprend surtout des sables relativement fins et quelques nids de graviers sur une hauteur totale de 1,80 m. L'inspection des terrains enrobant le cuvelage provisoire du puits montrait donc que la zone aquifère

avait une puissance totale de 4,40 m mais que les terrains vraiment perméables et aquifères n'étaient développés que sur une hauteur de 2,60 m.

C'est au cours du deuxième essai de pompage, qui dura sans discontinuer et sans incidents du 27 mars au 20 avril 1950, soit pendant vingt-quatre jours, que l'on put déterminer le débit de la nappe phréatique des Pralies, à l'aplomb du forage des Esserts. En abaissant le plan d'eau de 5,30 m, on pouvait pomper un débit constant moyen de 380 l/min et, avec un abaissement de 4,50 m, un débit de 360 l/min. Vu la structure géologique locale du terrain filtrant et l'épaisseur relativement minime du niveau aquifère, il n'était guère possible d'espérer obtenir un résultat meilleur. Quoi qu'il en soit, un tel débit permettait déjà d'emmagasiner 518,4 m³ d'eau par jour aux réservoirs de la Vuarpillère, soit un volume équivalent à plus de la moitié de la capacité d'un de nos réservoirs. Ajoutons encore que ces mesures de débit furent exécutées après une période de dix années comportant sept années de sécheresse : on pouvait donc considérer le débit moyen de 380 l/min fourni par la nappe des Pralies, à l'aplomb du forage des Esserts, comme étant un minimum extrême.

Quant à la qualité de l'eau pompée, elle se révéla excellente tant au point de vue chimique que bactériologique et sa température constante mesurait 10,6°. L'origine de cette eau est nettement jurassienne, ce qui ressort de l'examen de la figure 1 : la nappe phréatique des Pralies est alimentée par les eaux d'infiltration absorbées par la chaîne calcaire du Jura et la dureté totale et passagère de l'eau pompée s'élevant à 26° F indique que nous avons affaire à une eau calcaire bien que le terrain filtrant soit composé, en grande majorité, d'éléments cristallins d'origine alpine. L'extrême pureté bactériologique de cette eau s'explique enfin par le fait que, nulle part, l'alluvion ancienne n'est affleurante à l'aplomb du sillon aquifère : la moraine de fond wurmienne recouvre, en effet, les terrains filtrants d'un épais manteau de terrains imperméables, empêchant toute pollution possible de la nappe à partir de la surface du sol.

Le résultat positif du forage des Esserts n'était toutefois pas entièrement satisfaisant, car le débit minimum exigé pour couvrir les besoins de la commune de Nyon en eau potable s'élevait à 1000 l/min. Il fallut donc exécuter un deuxième forage, celui des Pralies, non loin de la ferme du même nom et à quelque 330 m de distance du premier.

Comme le montre la figure 3, le forage des Pralies traversa les mêmes éléments que celui des Esserts, mais il fut arrêté à la base de l'alluvion ancienne, à 45,20 m de profondeur, étant donné que, dans notre région, il n'y avait aucune chance de recouper des veines aquifères au-dessous du niveau principal de la glaise limonneuse. Du point de vue hydrologique, le résultat de ce forage fut un succès inespéré : l'épaisseur de la nappe d'eau atteignait 15,19 m le 6 septembre 1950, au plus fort de l'étiage et après les sécheresses répétées des dix dernières années. Un premier essai de pompage d'une quinzaine de jours, effectué dans ces conditions, avec

une pompe débitant 2500 l/min montra que le plan d'eau ne s'abaissait que de quatre mètres alors que l'abaissement atteignait 8,50 m avec deux pompes débitant ensemble 5000 l/min, au cours d'un deuxième essai de pompage d'égale durée. Il n'a pas été possible, au cours de ces deux essais, d'obtenir des paliers d'abaissement parfaitement horizontaux : il eût fallu prolonger les pompages de deux à trois semaines au minimum pour avoir des paliers absolument stabilisés. Quoi qu'il en soit, l'enregistrement graphique des abaissements du plan d'eau à débit constant montrait clairement la formation rapide de deux paliers caractéristiques pour chacun des débits. En tenant compte de l'épaisseur de la nappe aquifère et des essais de pompage, il n'est pas exagéré de penser que la capacité de production permanente du puits des Pralies pourrait atteindre quelque 8000 l/min, si l'on utilisait toute la hauteur de la tranche d'eau disponible. Ajoutons qu'en période de grande sécheresse l'épaisseur de la nappe phréatique n'est pas inférieure à 15 m et qu'en période normale, comme on a pu l'observer depuis lors, son épaisseur atteint 17 m.

Nous disposons donc, aux Pralies, d'un réservoir d'eau souterraine très important et fort bien alimenté. Il est évidemment difficile de circonscrire le périmètre d'alimentation d'un tel bassin, mais il est plausible que les chaînes calcaires de la Dôle et de la Barillette fassent partie de l'impluvium alimentaire du bassin considéré. La surface de cet impluvium montagneux et karstique serait d'environ 20 km² et justifierait aisément des débits de l'ordre de 10 000 l/min et même davantage.

Précisons enfin que les pompages intensifs du puits des Pralies eurent une répercussion très nette sur le niveau hydrostatique du puits des Esserts, distant de 333 m : le plan d'eau de ce dernier s'abaisse progressivement de plusieurs décimètres. Au repos, les niveaux hydrostatiques de ces deux puits montrent, d'autre part, que le plan de la nappe est incliné d'environ 2 ‰ vers l'est. La nappe des Pralies s'écoule donc en direction de Gland et du Haut-Lac : en fait, on a trouvé récemment des sources sous-lacustres entre la Falaise et la Villa Luisenburg, à l'est de l'aérodrome de Gland.

En conclusion, la découverte de la nappe phréatique des Pralies a permis de résoudre le problème de l'alimentation en eau potable de la commune de Nyon d'une manière rationnelle et économique. Seul le forage des Pralies a été aménagé en puits filtrant et équipé avec deux pompes pouvant débiter ensemble 5000 l/min. Quant au forage des Esserts, il fonctionnera comme tube piézométrique. Le débit exploitable actuellement servira non seulement à couvrir les besoins présents et futurs de la commune de Nyon, mais aussi ceux des communes environnantes où les effets répétés des sécheresses passées se sont fait durement sentir.