
STRUCTURE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIE DU BASSIN DE VIF ET DE PONT-DE-CLAIX, AU SUD DE GRENOBLE (VALLÉE DU DRAC)

par Léon MORET et Jacques DEBELMAS

Depuis quelques années, l'hydrologie de ce bassin est activement étudiée par le Service des Eaux de la Ville de Grenoble, qui doit faire face aux besoins croissants de l'agglomération, et par Electricité de France dont les aménagements sur le Drac, en cours de réalisation (barrage de Monteynard) ou en projet (barrage de N.-D.-de-Commiers), posent le problème de leur action éventuelle sur le régime de la nappe du Drac en aval.

Ces études ont consisté en de nombreux forages et en deux campagnes de prospection géophysique : l'une effectuée au cours de l'été 1954, l'autre pendant l'hiver 1957-1958.

A l'occasion de toutes ces recherches, des précisions ont pu être apportées soit sur la structure profonde du bassin (profondeur du *bed-rock* et sa topographie), soit sur la nature du remplissage alluvial, c'est-à-dire sur le tracé des anciens cours d'eau dans cette région.

Nous remercions vivement M. BOURGIN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, le Service des Eaux de la Ville de Grenoble et en particulier M. BREPSON, les Services de l'Electricité de France (Alpes-I), de nous avoir communiqué tous les documents concernant les sondages et les campagnes de prospection géophysique. M. MARCHAND, Directeur honoraire du Service de la Voirie et des Eaux de la Ville de Grenoble, nous a également fait part de nombreux renseignements inédits. Nous avons aussi beaucoup utilisé sa mise au point récente ¹.

¹ Les nappes d'eau souterraines des vallées du Drac, de la Romanche et de la Gresse, et l'alimentation en eau potable de la ville de Grenoble (Revue *L'Ingénieur*, Organe de l'Union des Ingénieurs Dauphiné-Savoie, 3^e et 4^e trimestre 1957).

PREMIERE PARTIE

STRUCTURE GEOLOGIQUE DU BASSIN COMPRIS ENTRE VIF,
VARCES, PONT-DE-CLAIX, JARRIE
ET SAINT-GEORGES-DE-COMMIERS

L'ossature de cette région est faite par des croupes de roches dures, alignées SO-NE, que séparent des dépressions actuellement en voie de comblement alluvial correspondant au passage de roches tendres.

D'Est en Ouest nous trouvons successivement (fig. 1) :

1° *La barre Connex-Etroit de Jarrie* (Lias calcaire dur).

2° *La dépression Saint-Georges-de-Commiers - Jarrie*, empruntée par le Drac entre ces deux localités (Lias supérieur schisteux tendre).

La Campagne géophysique 1957-58 a montré que le fond présentait une topographie assez compliquée et irrégulière, où s'individualise cependant, entre Saint-Georges-de-Commiers et la trouée de Reymure, au moins, une crête assez molle, de direction approximative N-S, située à 70-80 m de la surface et séparant deux dépressions longitudinales plus profondes d'une vingtaine de mètres. Cette crête correspond probablement à un niveau plus dur dans ce Lias supérieur schisteux (Toarcien ?). On pourrait en voir un prolongement dans la croupe située près du château de La Tour, à la Basse-Jarrie, où affleurent des calcaires marneux du Lias supérieur, malheureusement impossibles à dater de façon plus précise.

D'autre part, en aval de Saint-Georges-de-Commiers, sur la rive droite du Drac, l'étude des résistivités a donné des chiffres anormalement bas, traduisant l'existence d'une formation très conductrice. On peut se demander s'ils ne seraient pas liés à l'affleurement en profondeur d'une bande de Trias gypseux.

Ce Trias n'aurait rien à voir avec celui qui affleure dans le talus de la route de Saint-Georges-de-Commiers, près de Notre-Dame-des-Autels, qui est manifestement glissé (J. SARROT, comm. or.).

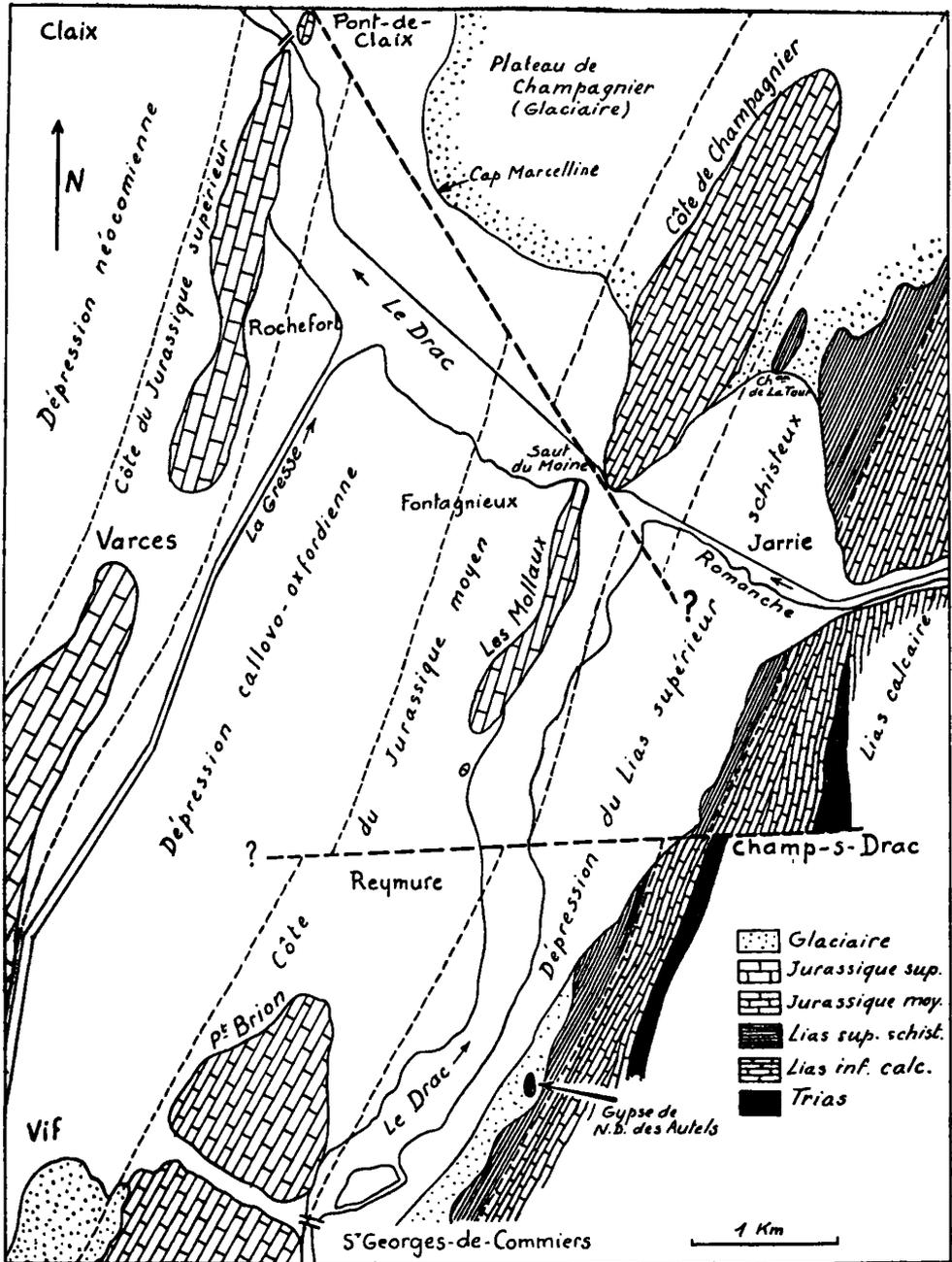


Fig. 1. — Carte géologique schématique du bassin de Vif et de Pont-de-Claix.

3° *La barre Petit-Brion (gare de Vif) - les Mollaux - Côte de Champagnier* (Jurassique moyen, calcaréomarneux, assez dur).

4° *La dépression de Vif-Fontagnieux*, où coule la Gresse (schistes marneux noirs et tendres de la base du Jurassique supérieur [Callovo-Oxfordien], communément désignés sous le nom de « terres noires »).

5° *La crête Varces - Rochefort - Pont-de-Claix* (calcaires durs du Jurassique supérieur).

6° *La dépression Saint-Paul-de-Varces - Claix* (marnes tendres du Crétacé inférieur).

La mise en relief de ces bandes dures et le surcreusement des zones tendres intercalées sont dus à l'action des glaciers du Drac et de la Romanche qui ont, à plusieurs reprises, recouvert cette région.

Les bandes dures sont coupées par des *échancrures* : — *tantôt étroites*, comme l'Étroit de Jarrie (Romanche), le Saut du Moine (Drac), la trouée du Grand-Rochefort (actuellement morte), qui sont dues à l'action de torrents sous-glaciaires ou plus vraisemblablement sont post-glaciaires, *épigéniques*²; — *tantôt larges*, comme la trouée de Reymure ou celle de Varces. L'épaisseur des alluvions qu'y ont rencontrées les sondages indique qu'il s'agit de passages dont l'origine est plus ancienne, vraisemblablement glaciaire, et qui ont été soumis à une longue érosion aussi bien glaciaire que fluviale : on peut les considérer comme des vallées mortes du Drac ou de ses affluents.

Les campagnes géophysiques, en particulier celle de 1957-58, ont apporté quelques renseignements sur la profondeur du *bed-rock* dans ces étroits :

1° *Celui du Saut du Moine* ne dépasse guère 30 m de profondeur, mais la roche en place s'approfondit très vite vers l'aval et l'amont. Les procédés géophysiques ne permettent pas de dire s'il existe ou non un canyon étroit entaillant le fond de l'encoche. Ce qui est plus surprenant, c'est que les procédés sismiques ont montré une nette différence de vitesse de propagation des ondes entre les deux rives, ce qui signifie en principe un changement dans la nature du rocher, la zone de transition se trouvant sous le Drac. Pourtant, la colline

² C'est-à-dire engendrées par un cours d'eau qui, succédant immédiatement au retrait du glacier, s'enfonçait sur place à la verticale, suivant une direction qui n'était pas forcément celle des bandes dures et tendres sous-jacentes (ici SW-NE). En certains points, ces cours épigéniques pouvaient donc les recouper orthogonalement.

des Mollaux et la côte de Champagnier, toutes deux en Jurassique moyen, paraissent bien en continuité : peut-être y a-t-il là tout de même une faille de décrochement (qui serait précisément à l'origine de la cluse); les niveaux stratigraphiques des Mollaux et de la côte de Champagnier ne seraient donc pas les mêmes, mais le décalage est impossible à observer en surface, faute de bons affleurements et surtout de fossiles permettant une stratigraphie précise.

Cette faille se continuerait peut-être en direction de Pont-de-Claix (v. fig. 1) : dans cette région, des anomalies sismiques ont également été constatées en rive droite du Drac. De plus, la butte de Malm qui se trouve sur cette même rive du Drac et supporte le château d'eau de Pont-de-Claix, est faite d'un calcaire très broyé dans toute sa masse, ce qui était jusqu'à présent assez inexplicable.

2° *La trouée de Varcès* montre une profondeur moyenne de la roche en place d'une vingtaine de mètres, mais il s'y dessine, dans la partie Nord, un chenal étroit, profond de 35 m environ, orienté N-S, et qui peut correspondre à un passage soit de la Gresse, soit du Drac. Les études sismiques ont montré d'autre part une différence de nature dans le *bed-rock* de part et d'autre de la trouée, ce qui est normal (Callovo-Oxfordien à l'Est, Néocomien à l'Ouest).

3° *La trouée de Reymure* aurait une profondeur maximum de l'ordre de 150 m, dont 80 ont déjà été reconnus par un forage effectué en 1955. Vers le N, le profil se relèverait assez vite, mais avant de venir à l'affleurement dans la colline des Mollaux, dessinerait un replat à faible profondeur (5-10 m), avec même un affleurement en surface, inconnu jusqu'alors, à 300 m au Sud des Mollaux, sur le rebord même de ce replat.

Cette trouée de Reymure correspond peut-être, elle aussi, au passage d'une faille de décrochement, déjà connue dans la région de Champ-sur-Drac³ : c'est à elle que l'on doit la dépression des Combes, et le décalage des bandes triasiques affleurant sur ses deux versants (v. fig. 1).

³ Voir à ce sujet J. SARROT-REYNAULD (1957), Déformations tectoniques du Dôme de La Mure (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, [6], t. VII, p. 482).

DEUXIEME PARTIE

**LE REMPLISSAGE ALLUVIAL
COMPOSITION, EPAISSEUR, REPARTITION DES ALLUVIONS**

Le surcreusement de ce bassin est probablement très ancien (Rissien ?). On ne sait pas grand-chose de l'action du glacier würmien. Mais actuellement le Drac, la Romanche et la Gresse remblaient. *Les deux premiers* déposent des alluvions surtout grossières (sables et graviers) par-dessus des alluvions profondes anciennes, probablement contemporaines des argiles lacustres qui remplissent la cuvette de Grenoble. De fait, les données géophysiques indiquent bien, sous les alluvions modernes, une assez grande épaisseur d'alluvions argileuses qui ont d'ailleurs été traversées en partie par le sondage effectué à la trouée de Reymure.

Ces alluvions, grossières et perméables, sont de plus en plus minces quand on va vers le Nord, ce qui est normal, la plaine entre Jarrie, St-Georges-de-Commiers et Pont-de-Claix correspondant à un véritable niveau de base pour le Drac et pour la Romanche.

La Gresse dépose des alluvions à dominante beaucoup plus argileuse qui en colmatent complètement le lit.

L'étude systématique de toutes ces alluvions a été faite par sondages et par mesures géophysiques (étude des résistivités électriques notamment).

A) LES RÉSULTATS FOURNIS PAR LES SONDAGES (nature des alluvions rencontrées et coefficients de perméabilité) permettent de distinguer trois zones de caractères très différents :

1° *La plaine entre Claix - Varcès - Vif* montre une épaisse couche d'argile superficielle, de l'ordre de la dizaine de mètres, pratiquement imperméable. Ces argiles sont jaunâtres, souvent sableuses, avec parfois quelques graviers vers l'amont (Vif). Elles deviennent noirâtres et tourbeuses à l'aval (Claix).

Elles recouvrent des alluvions sableuses et argileuses plus perméables ($K = 1 \text{ à } 4, 10^{-8}$), renfermant une nappe qui devient artésienne vers Claix, ce qui est normal, la cote de la plaine de Claix

étant 246, alors que le toit de la nappe est à 260-270 m dans la région de Vif.

Ces alluvions profondes sont très analogues à celles du Drac actuel ⁴, si bien que le *bassin de Claix* est classiquement considéré comme une ancienne vallée du Drac qui devait y déboucher par le seuil de Varces (fig. 2 B). Les alluvions superficielles argileuses et tourbeuses s'expliquent par le barrage qu'a constitué le remblaiement moderne, post-würmien, du Drac dans la région de Pont-de-Claix, vis-à-vis des eaux descendant de la bordure du Vercors. Ce barrage a dû être cause de la formation d'un marécage qui a recouvert toute la région de Claix, jusque vers Varces.

Moins claire est, par contre, la cause de l'abandon de cette vallée de Claix par le Drac :

Certains ont voulu y voir le résultat de la gêne que causait au débouché du Drac le cône de déjections sans cesse grandissant de Claix, descendant du Moucherotte.

Il est plus plausible que le Drac empruntait la trouée de Varces à une époque où le bassin de Jarrie était encore occupé par un culot de glace dépendant du glacier de la Romanche. Ce glacier était en effet beaucoup plus puissant que celui du Drac et pouvait ainsi subsister à Jarrie, même sous une forme résiduelle, alors que celui du Drac était déjà remonté très loin vers l'amont. Quand le culot disparut, les eaux se dirigèrent de préférence vers la cuvette de surcreusement qu'il occupait.

Quoi qu'il en soit, la plaine de Claix, vallée morte barrée à l'aval par les alluvions du Drac, grossi de la Romanche, est devenue peu à peu marécageuse. Il s'y est alors déposé, au-dessus des alluvions perméables de type Drac, des argiles tourbeuses qui maintiennent captive la nappe profonde baignant les graviers sous-jacents ⁵.

Dans la région de Vif, une explication analogue peut être tentée : on peut, sans difficultés, se représenter un Drac ancien contournant la colline du Petit Brion au Nord, décrivant ensuite un méandre vers l'Ouest ou le Sud-Ouest, et venant ainsi longer le pied oriental des collines de Rochefort (fig. 2 D) : les alluvions déposées par ce bras faisaient également barrage au débouché de la vallée de la Gresse qui a dû, elle aussi, passer par une phase plus ou moins lacustre pendant laquelle se sont déposées des argiles.

La présence des sables et graviers sous-jacents, analogues à ceux du Drac (mais simplement plus argileux), pose dans cette

⁴ Il s'agit de sables micacés, bien lavés, avec débris de roches cristallines.

⁵ Voir M. GIGNOUX et L. MORET, *Géologie dauphinoise*, 2^e édition, Masson, Paris, p. 162.

région de Vif un problème plus difficile à résoudre qu'à Claix, car il est difficile d'imaginer un méandre du Drac décrivant une boucle aussi prononcée vers le Sud.

Il paraît plus logique de considérer qu'au moment de la décrue glaciaire, le glacier du Drac s. l. se partageait plus au Sud en deux langues que séparait la crête bajocienne de Monestier-de-Clermont⁶, l'une occupant l'actuelle vallée de la Gresse, l'autre celle

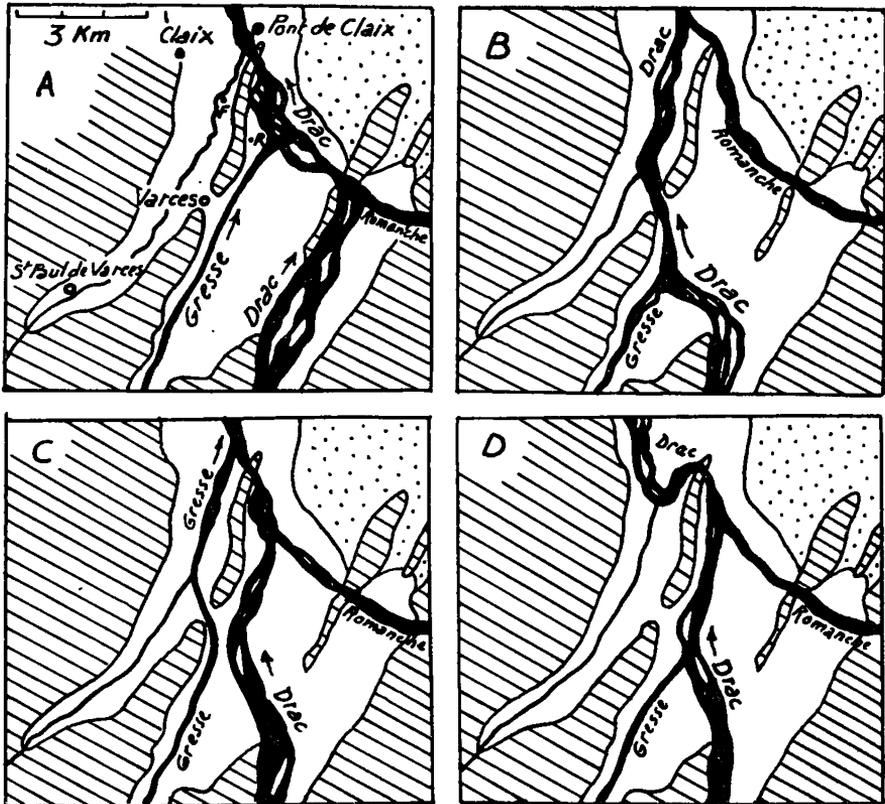


Fig. 2. — Carte schématique des différents rapports possibles entre Drac et Gresse en amont de Pont-de-Claix.

A) Etat actuel des lieux (F, forages artésiens dans la plaine de Claix; R, emplacement des captages de Rochefort).

B - C - D) Différentes hypothèses admissibles pour les tracés de ces cours d'eau.

⁶ Avant même cette décrue, il existait certainement déjà deux torrents sous-glaciaires séparés par cette crête.

du Drac. Les torrents sous-glaciaires de ces deux vallées ont amené, chacun de leur côté, des sables et des graviers.

La langue glaciaire de la Gresse a dû certainement disparaître plus tôt que celle du Drac, et même après que cette dernière ait elle aussi disparu, le Drac, qui tire son origine de massifs cristallins et gréseux, a continué à apporter des sables et des graviers, alors que la Gresse n'apportait plus que des limons argileux qui se sont décantés dans les lacs et les marécages déterminés par le barrage alluvial du Drac.

Ainsi la Gresse immédiatement post-glaciaire fut-elle certainement beaucoup plus importante que la Gresse actuelle⁷ — et c'est peut-être même à elle et non au Drac qu'est due la trouée de Varcès, ainsi que le dépôt des sables profonds de la région de Claix (fig. 2 C).

Une troisième origine possible pour ceux-ci est leur dépôt par un bras du Drac qui, immédiatement après le passage de l'étroit de Pont-de-Claix, dessinait un méandre vers le SW (fig. 2 D).

2° *La plaine Reymure - Isles de Champ - Fontagnieux - Rochefort* montre au contraire, dès la surface, des alluvions sableuses et caillouteuses correspondant aux divagations du Drac, et dont la perméabilité est grande (K entre 1.10^{-2} et 5.10^{-3}) à l'exception toutefois de la zone bordant à l'Ouest la colline des Mollaux, où en surface affleurent des alluvions moins perméables. Aucun des sondages pratiqués dans cette plaine n'a dépassé la trentaine de mètres, sauf celui de la trouée de Reymure qui a recoupé 41 m de ces sables, graviers et galets très perméables, puis des formations plus chargées en argile jusque vers 80 m.

Ainsi la base des alluvions perméables est-elle ici bien en dessous (de l'ordre d'une trentaine de mètres) du plan d'eau du Drac.

Si l'on reporte tous ces renseignements sur une carte (fig. 3), en hachurant par exemple les zones peu ou pas perméables sur la tranche des premières dizaines de mètres, on voit se dessiner une zone d'alluvions perméables tout à fait analogues à celles qui se déposent dans le lit mineur actuel du Drac, zone qui doit correspondre à un *ancien lit du Drac* : on y voit même s'y dessiner vers le Sud un ancien méandre très net⁸. Ce cours abandonné semble bien avoir été mis en évidence par l'une des campagnes géophysiques, comme nous le verrons, ce qui est un recoupement intéressant. Du point de vue de la nappe, c'est évidemment une *zone de circulation préférentielle* entre celles qui la limitent à l'Ouest et à

⁷ Ce que confirme l'importance du degré d'érosion de sa vallée.

⁸ Déjà évoqué plus haut (v. page 143).

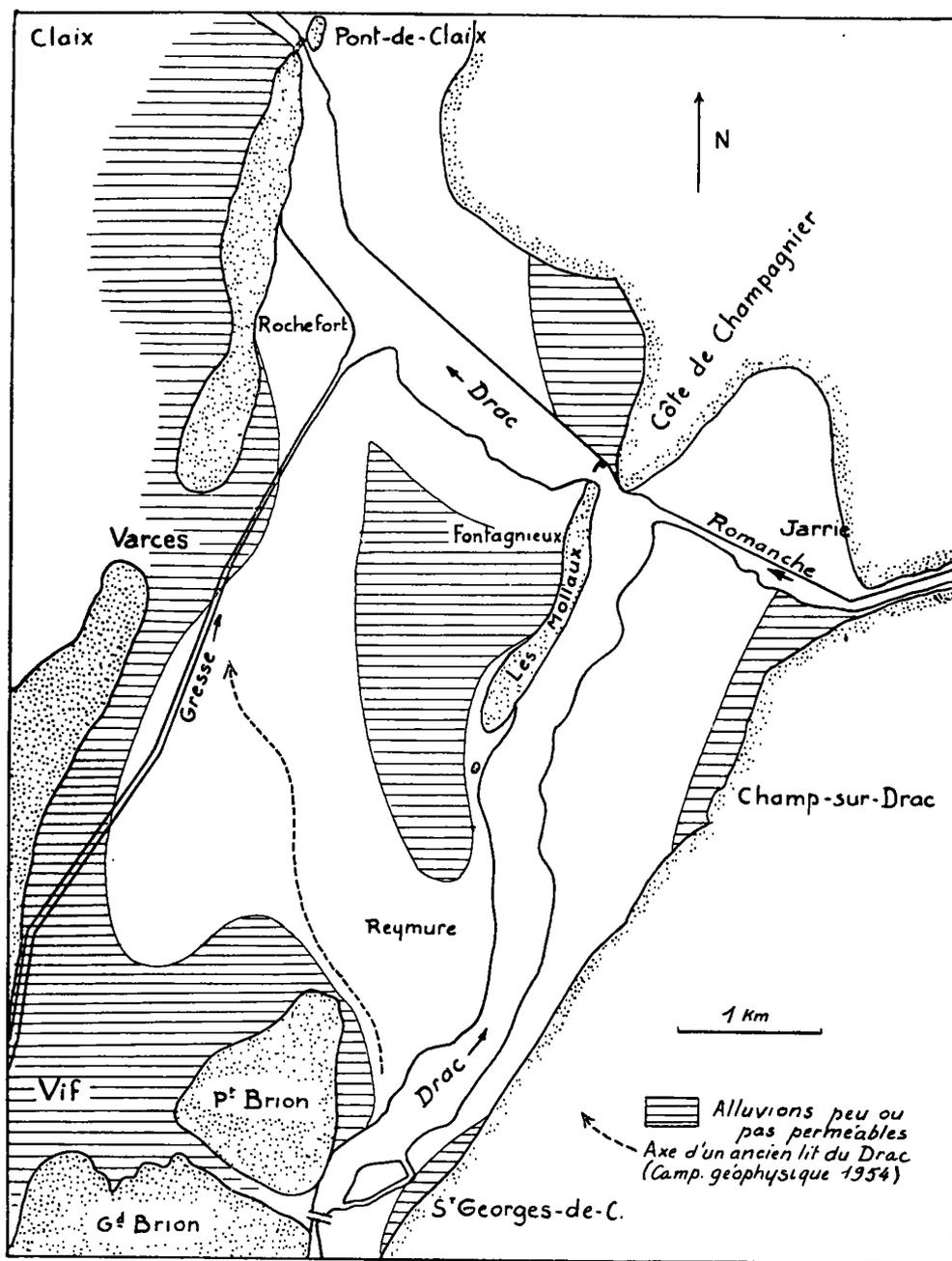


Fig. 3. — Répartition des alluvions superficielles, perméables et imperméables, dans la plaine de Vif et de Pont-de-Claix.

l'Est et qui correspondent, comme nous l'avons dit pour l'une (Vif), à d'anciens marécages en bordure de ce Drac post-würmien. Il peut donc sans difficulté y avoir court-circuitage du Drac actuel par les eaux de sa nappe, et celle-ci se *dirigerait vers la région de Rochefort*.

3° *Dans la région de Jarrie, comme dans celle des Isles de Champagnier*, les alluvions perméables existent toujours, mais elles sont devenues très minces (de l'ordre de la dizaine de mètres) et elles recouvrent des argiles grises plastiques qui sont, soit le prolongement des argiles morainiques (rissiennes ?) que l'on voit affleurer à la base du Plateau de Champagnier, sur son rebord occidental (« cap Marcelline »), soit, beaucoup plus probablement, des argiles de colmatage déposées par la Romanche. Ces deux petites plaines de la Basse-Jarrie et des Isles de Champagnier sont d'anciens méandres de la Romanche ou du Drac-Romanche.

B) LES CAMPAGNES GÉOPHYSIQUES. — La première campagne (1954) a apporté les résultats suivants :

1° L'épaisseur des alluvions modernes, perméables, serait de 35 à 40 m dans le secteur méridional et décroîtrait progressivement vers le Nord où elle ne serait plus que de 20 à 30 m sur le profil extrême (profil Est-Ouest, immédiatement au Nord de Fontagnieux). En même temps, la base de ces alluvions s'abaisserait de la cote 260-265 à la cote 240-245 environ.

Tout ceci est très normal : la plaine correspond à un premier niveau de base pour le Drac où il dépose ses alluvions, qui sont ainsi forcément plus épaisses vers l'amont que vers l'aval.

2° Il existerait un « chenal fossile » rempli d'alluvions grossières, profond d'une quarantaine de mètres, qui contournerait la colline du Petit Brion par le Nord, se dirigeant ensuite en direction de Varcès : au-delà, son tracé devient flou, mais il semble bien qu'il longe le pied Est des collines de Rochefort, avec une forme beaucoup plus évasée (fig. 2). Il n'aurait donc pas alors traversé la trouée de Varcès.

La mise en évidence de cet ancien lit du Drac est intéressante, car elle rejoint les conclusions tirées de l'étude des sondages.

La deuxième campagne géophysique (1957-1958) a donné des chiffres légèrement différents en ce qui concerne l'épaisseur des alluvions perméables : dans la partie méridionale du secteur étudié ici, presque toute la section alluviale serait perméable, bien que certains lits argileux puissent déterminer des circulations indépendantes. Dans la partie Nord au contraire, les alluvions seraient

perméables sur 30 à 40 m, soit donc au-dessus de la cote 200 environ, le reste étant pratiquement imperméable. Il est intéressant de noter que c'est précisément à cette cote 200 que commencent les dépôts argileux lacustres rencontrés dans la plaine de Grenoble par le sondage de Beauvert (voir M. GIGNOUX, *C. R. Som. S. G. F.*, n° 8, p. 98, 23 avril 1934).

Malgré ces divergences de détail, les conclusions d'ordre géologique tirées de la première campagne géophysique restent valables.

TROISIEME PARTIE

LE REGIME DES NAPPES PHREATIQUES

Grâce aux nombreux puits, sondages et piézomètres qui ont été disposés sur toute la plaine, nous commençons à avoir une idée du cheminement des nappes dans la masse alluviale.

En particulier, les services E.D.F. ont établi, régulièrement, des cartes à courbes de niveau du toit de la nappe qui, à priori, paraissent susceptibles de donner des renseignements intéressants, surtout par le tracé des lignes de courants perpendiculairement aux courbes de niveau. En fait, ces cartes sont très difficiles à interpréter, d'abord parce que la précision des courbes dépend du nombre des points d'observation et est ainsi très variable suivant les points, ensuite parce que le matériau alluvial de la plaine est très hétérogène : en plusieurs points, par exemple dans la région de Vif, une épaisse couche d'argile superficielle approfondit anormalement la nappe; enfin parce que ces courbes ne tiennent pas compte du débit ou de la vitesse de circulation, c'est-à-dire ne permettent pas de distinguer une nappe statique d'une nappe en écoulement.

Le tracé des courbes de courant perd donc beaucoup de sa valeur, si ce n'est dans la zone où les alluvions sont homogènes et où l'on sait que la nappe circule, c'est-à-dire en somme le long de l'ancien cours du Drac entre Reymure et l'embouchure de la Gresse. Elles confirment que la nappe du Drac se mélange là avec celle de la Gresse. Nous verrons plus loin dans quelle proportion en étudiant le régime de cette dernière.

En tout cas, les cartes à courbes de niveau du toit de la nappe et celles indiquant la profondeur de la nappe sous le sol, ont surtout l'intérêt de nous montrer que, dans tout le secteur compris entre St-Georges-de-Commiers et Champ, *le Drac alimente sa nappe* (au moins la plus superficielle). De fait tout passage d'onde de crue dans le Drac se fait sentir instantanément dans la nappe à Reymure. L'amplitude de l'oscillation diminue ensuite rapidement lorsque la distance au Drac augmente. Dans ces puits éloignés,

seules les variations saisonnières se font sentir, également très amorties par l'effet régulateur des réserves d'eau contenues dans les alluvions.

Ainsi, à la hauteur de la trouée de Reymure, la nappe du Drac se divise en deux : une partie franchit cette trouée et se dirige ensuite vers l'embouchure de la Gresse, l'autre continue à cheminer dans la vallée actuelle du Drac jusqu'au goulet du Saut du Moine qu'elle traverse (30 m d'alluvions très perméables) après avoir été grossie de la nappe de la Romanche.

En aval du Saut du Moine, des échanges se produisent entre la nappe du Drac Reymure-Fontagnieux et le Drac : quand celui-ci est à sec, ce qui arrive presque six mois par an du fait du détournement de son eau par la Centrale de Pont-de-Claix, la nappe alimente toute une série de sources le long de la rive gauche, de Fontagnieux à l'embouchure de la Gresse. D'ailleurs, même avant l'équipement hydroélectrique de ce tronçon du Drac et la réalisation des captages de la Ville, les sources de Rochefort apparaissaient elles aussi dans les berges mêmes du Drac en période de basses eaux.

Inversement, quand survient une crue, celle-ci peut momentanément et localement alimenter la nappe, comme l'ont montré les mesures de niveau et surtout de température, de conductivité et de minéralisation dans les puits situés immédiatement en bordure du Drac. Mais cette « recharge » n'intéresse qu'une faible portion de la nappe. En fait la crue se traduit surtout dans celle-ci par le passage d'une « onde de crue » qui se déplace certainement plus vite que les particules liquides : ainsi, à l'exception de la zone située en bordure immédiate du Drac, il n'y a pratiquement pas de communications directes entre la nappe et les eaux superficielles du Drac, mais celui-ci constitue un véritable *barrage hydraulique* pour la nappe superficielle.

Le problème qui reste alors à résoudre est celui de la proportion dans laquelle nappe de la Gresse et nappe du Drac-Reymure se mélangent à Rochefort. Pour répondre nous étudierons en détail le régime de la nappe phréatique de la Gresse.

A) CAPTAGES ET FORAGES EFFECTUÉS DANS LES ALLUVIONS DE LA GRESSE, ENTRE VIF ET LES SAILLANTS. — 1° En 1937, un puits destiné à l'alimentation en eau potable de Vif avait été creusé à 1 600 m au Sud du Pont du Genevrey, soit donc environ à 5 km de Vif, dans les alluvions et en rive gauche de la Gresse.

Ce puits avait recoupé 5 m de graviers argileux peu perméables puis, entre 5 et 7 m de profondeur, des sables et des graviers avec gros blocs de roches cristallines (granits, gneiss, micaschistes,

amphibolites, etc.) où circulait une nappe d'eau : au-delà venaient des éboulis calcaires en provenance du versant.

Cette succession est normale : après une très ancienne phase de creusement, les pentes et le fond de la vallée ont dû se recouvrir d'éboulis, recouverts eux-mêmes bientôt par les moraines des glaciers du Drac (langue de la vallée de la Gresse). Enfin le remblaiement s'est terminé par une phase plus ou moins marécageuse, au cours de laquelle se sont déposées des alluvions plus ou moins fines, gorgées d'argile.

De plus, les observations effectuées dans le drain horizontal qui prolongeait le puits à sa partie inférieure montrèrent que l'eau venait du versant : autrement dit, le captage était alimenté par une nappe circulant en bordure de la vallée alluviale, dans la gaine d'éboulis plus perméable qui revêt toujours le bas des versants en région montagneuse.

Mais par la suite, le débit recueilli par ce drain devait diminuer et s'annuler presque totalement, soit par colmatage progressif, soit plutôt par assèchement des réserves d'eau trop faiblement alimentées.

2° En 1953, le Service des Eaux de Grenoble foras deux nouveaux puits immédiatement en aval du précédent, soit donc à 1,5 km en amont du Pont du Genevrey, de part et d'autre de la Gresse.

Ces deux puits, profonds l'un de 7,50 m, l'autre de 11 m, étaient poussés jusqu'au *bed-rock*, où ils étaient enfoncés respectivement de 1,50 m et de 0,50 m. Ils restèrent tous deux absolument secs.

Au cours de cette même campagne, le Service des Eaux de Grenoble pratiqua deux autres puits :

— L'un à 1 300 m en amont du pont de Vif, et à une trentaine de mètres de la digue de la rive droite;

— L'autre, près de Vif, à 100 m du cimetière et 150 m de la Gresse. Tous les deux furent descendus à 25 m et restèrent pratiquement secs (seul le second rencontra, entre 5,50 m et 8 m une nappe très pauvre).

3° En 1957, au cours d'une nouvelle campagne de forages du Service des Eaux de Grenoble, étaient réalisés :

— Un forage en bordure Nord de l'agglomération même de Vif (VF 1), qui rencontra des terrains très peu perméables jusqu'à plus de 40 m de profondeur ($K = 1 \text{ à } 8.10^{-6} \text{ m/s}$), avec une nappe peu abondante à 30 m;

— Un forage à 200 m au Nord du pont de Vif, en bordure de la route de Varcès, qui traversa également des terrains très peu perméables sur 40 m d'épaisseur ($K = 5 \text{ à } 6.10^{-6} \text{ m/s}$), avec une nappe peu abondante à 26 m;

— Enfin un forage situé à 1 km au Nord du précédent, soit donc à 2 km en aval de Vif, au point coté 289,3 du plan directeur, en bordure de la route de Varces, qui recoupa également 30 m d'alluvions argileuses, pratiquement imperméables (K de l'ordre de 1 à 8.10^{-6} m/s), avec une nappe peu abondante à 22 m.

Ce n'est qu'à partir du parallèle de Varces que les perméabilités augmentent et atteignent 10^{-3} m/s environ, comme nous l'avons dit plus haut.

Les deux derniers forages décrits, pourtant situés très près de la colline d'Uriol, montrent que la gaine d'éboulis y est très mince puisqu'ils ne l'ont pas rencontrée.

Tous ces documents semblent bien indiquer qu'en amont et à proximité de Vif, la nappe de la Gresse est, au moins à certaines époques, peu abondante et même, par places, inexistante.

Un tel fait peut paraître paradoxal quand on songe que le bassin versant de la Gresse représente, à Vif, une surface d'environ 150 km carrés, avec une pluviosité moyenne de 1 300 mm d'eau par an.

Nous avons donc été amenés à revoir la morphologie et la géologie du bassin supérieur de ce cours d'eau.

B) GÉOLOGIE ET HYDROLOGIE DU BASSIN SUPÉRIEUR DE LA GRESSE.
— La plaine alluviale de la Gresse ne s'étend que jusqu'à la passerelle de La Ferrière-du-Guâ. En amont, le torrent coule sur les schistes noirs calloviens (base des « terres noires ») totalement imperméables.

Les jaugeages effectués régulièrement à la station d'Eyssargarin, à 2 km environ à l'amont de La Ferrière, ont montré que le débit ne descend jamais en dessous de 250 l/s. Sur ces 2 km, la Gresse ne reçoit pas d'affluent important, si bien que l'on peut admettre que ces 250 l/s représentent le débit minimum du torrent en tête de sa plaine alluviale.

Comme le lit mineur est colmaté, il est probable qu'en période d'étiage une très faible partie de ce débit s'infiltré dans les alluvions.

Le ruisseau du Guâ, qui draine tout le bassin de Prénenfrey, coule, en aval de l'étroit qui permet d'accéder à ce bassin, entièrement sur la roche en place (également constituée par les schistes noirs calloviens imperméables). L'apport de ce nouveau bassin est donc également très faible en ce qui concerne l'alimentation de la nappe alluviale de la Gresse.

Ainsi, celle-ci ne peut être alimentée que par les ruissellements se faisant :

1° Sur le versant oriental de la crête Varces - Uriol - Rocher de l'Epérimont (Jurassique supérieur);

2° Sur le versant occidental de la crête Petit Brion - Grand Brion, Crêt de la Merlière (Jurassique moyen), ce qui représente au total un bassin de réception de superficie très faible, environ 17 km carrés à Vif, et en grande partie calcaire, parfois fissuré.

A Eyssargarin, pour un bassin de 118 km carrés, la Gresse donnait un minimum de 250 l/s (soit en moyenne 0,5 l/s par km carré de bassin versant).

Proportionnellement (ce qui est optimiste), car la pluviosité croît avec l'altitude, mais compense le fait que dans la partie amont du cours de la Gresse, où l'eau ruisselle à l'air libre, le coefficient d'évaporation est plus fort), le bassin versant susceptible d'alimenter la nappe alluviale de la Gresse ne lui apporterait, en période d'étiage, que 8 à 9 l/s, ce qui est pratiquement négligeable. On comprend ainsi que les captages effectués par la commune de Vif pour son alimentation en eau potable, et dont nous avons parlé plus haut, n'aient pas tardé à tarir une fois épuisées les réserves d'eau des alluvions et éboulis voisins.

De tout ceci résulte que la *nappe alluviale de la Gresse n'est que faiblement alimentée* relativement à la surface et à la pluviosité du bassin versant de ce cours d'eau.

Il est difficile de savoir quelle est exactement la quantité d'eau qui s'infiltré dans les alluvions de la plaine de Vif en période de crues, car faute d'une station de jaugeage à Vif ou en aval de Vif, on ne peut comparer les débits de la Gresse à ces niveaux avec ceux d'Eyssargarin.

Mais ce qui est certain, c'est qu'en période d'étiage, l'alimentation de la nappe doit cesser à peu près complètement. Malgré la faible porosité des alluvions, les réserves d'eau de la nappe doivent alors s'épuiser lentement, ce qui explique que les puits forés dans les alluvions près de Vif n'aient rencontré que des nappes extrêmement pauvres.

C) OBSERVATIONS DIVERSES. — 1° Nous commencerons par relater l'observation suivante due à M. BREPSON, Chef du Service des Eaux de Grenoble, dans le puits VF 1, à la sortie de Vif, dont nous avons parlé précédemment.

En février 1957, on pouvait observer dans ce puits un dégagement important de gaz (mélange d'azote et de gaz carbonique) qui faisait bouillonner l'eau, dont le niveau était alors à 8 m de profondeur environ. Fait intéressant, ce phénomène avait lieu alors que la nappe du Drac, descendue très bas par suite du remplissage de la retenue de Saint-Pierre, se mettait à remonter, le Drac ayant repris son régime normal (40 m³ environ au lieu de 5).

Il est d'abord intéressant de noter que le 24 novembre 1956, c'est-à-dire trois mois auparavant, la nappe était à 30 m environ du sol, comme nous l'avons dit. Or, les grandes crues de la Gresse ont en général lieu fin novembre. Ainsi, le 24, la nappe était-elle encore à son niveau d'étiage. En février, par contre, elle avait remonté et peut-être déjà un peu redescendu, car le mois de janvier est souvent déficitaire.

Mais ce qui est surtout important, c'est que l'air refoulé par la nappe du Drac en crue la traversait, prouvant ainsi qu'elle ne se raccordait pas à son toit, probablement parce qu'elle n'avait pas suffisamment de charge pour traverser les alluvions peu perméables qui l'en séparaient.

Ceci vient confirmer l'idée que nous nous étions faite du régime de cette nappe à la suite des précédentes observations : nappe pauvrement alimentée, n'imprégnant que les lentilles alluviales les plus poreuses.

2° Analyses physiques et chimiques de l'eau de la nappe entre Rochefort et Fontagnieux. Nous ne disposons pas encore de mesures systématiques, et les seuls chiffres connus sont ceux d'une expertise effectuée dans cette région en juillet 1953 par MM. BLANCHET et REYNIER.

Si l'on trace les courbes d'équirésistivités et d'équiminéralisation de la nappe grâce aux chiffres indiqués par ces deux experts, on constate (voir fig. 4 et 5), outre leur concordance, les faits suivants :

a) Dans l'ensemble, la minéralisation croît de l'amont vers l'aval (ce qui est conforme à la règle habituelle), mais elle est plus forte du côté de la Gresse, ce qui peut être lié à ce que l'eau de ce torrent et de sa nappe est beaucoup plus minéralisée que celle du Drac.

b) Il y a des apports d'eau superficiels, très minéralisés, dans la région de Rochefort, en provenance du coteau calcaire, ce qui est bien normal.

c) Il y a aussi des apports superficiels peu minéralisés :

— En amont de l'embouchure de la Gresse, par infiltrations directes de l'eau de la Gresse dans ses alluvions, au voisinage de la digue (zone du drain 13);

— Au voisinage du débouché du Bruyant, petit ruisseau situé entre la Gresse et Fontagnieux;

— Dans la région de Malissoles, ce qui est plus difficilement explicable (arrivée d'eau du Drac dans des lentilles d'alluvions poreuses, donc à circulation capillaire rapide ?).

L'absence de relevés systématiques dans la plaine située entre Fontagnieux et Vif ne permet pas de conclure davantage. Il serait

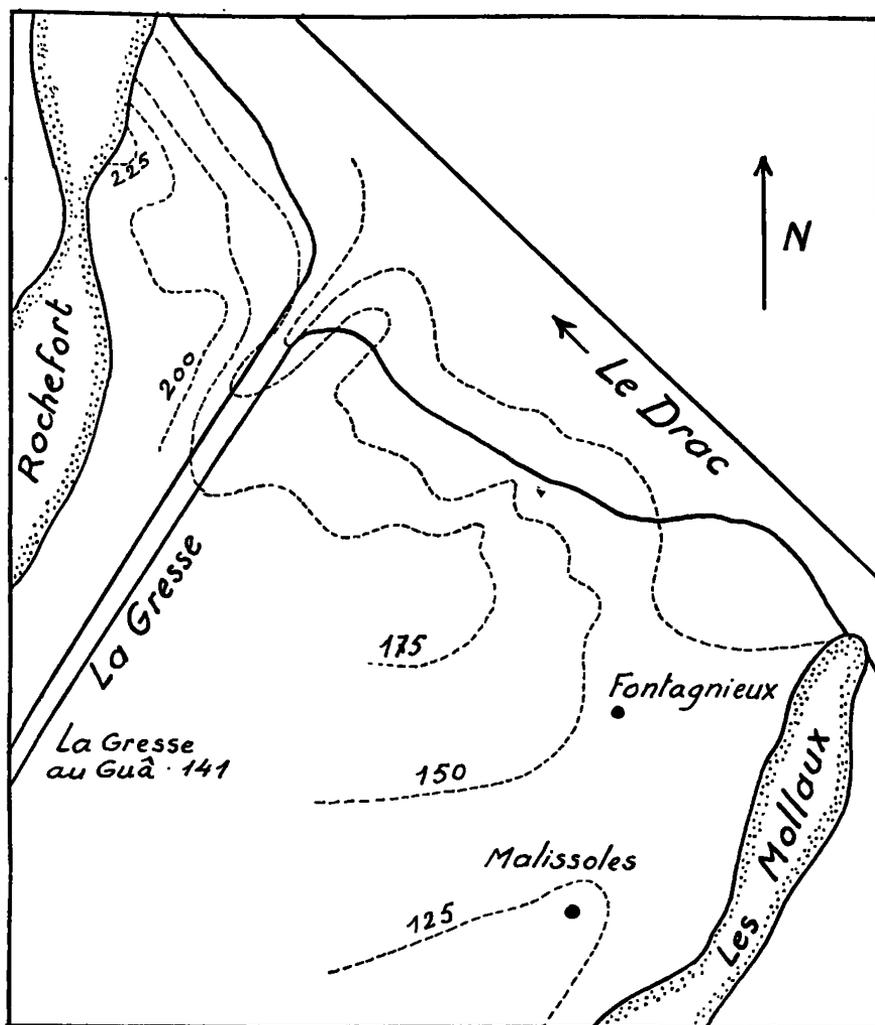


Fig. 4. — Courbes d'équiminéralisation de la nappe entre Rochefort et les Mollaux (degré alcalimétrique en CO_3Ca), 2 et 3 juillet 1953.

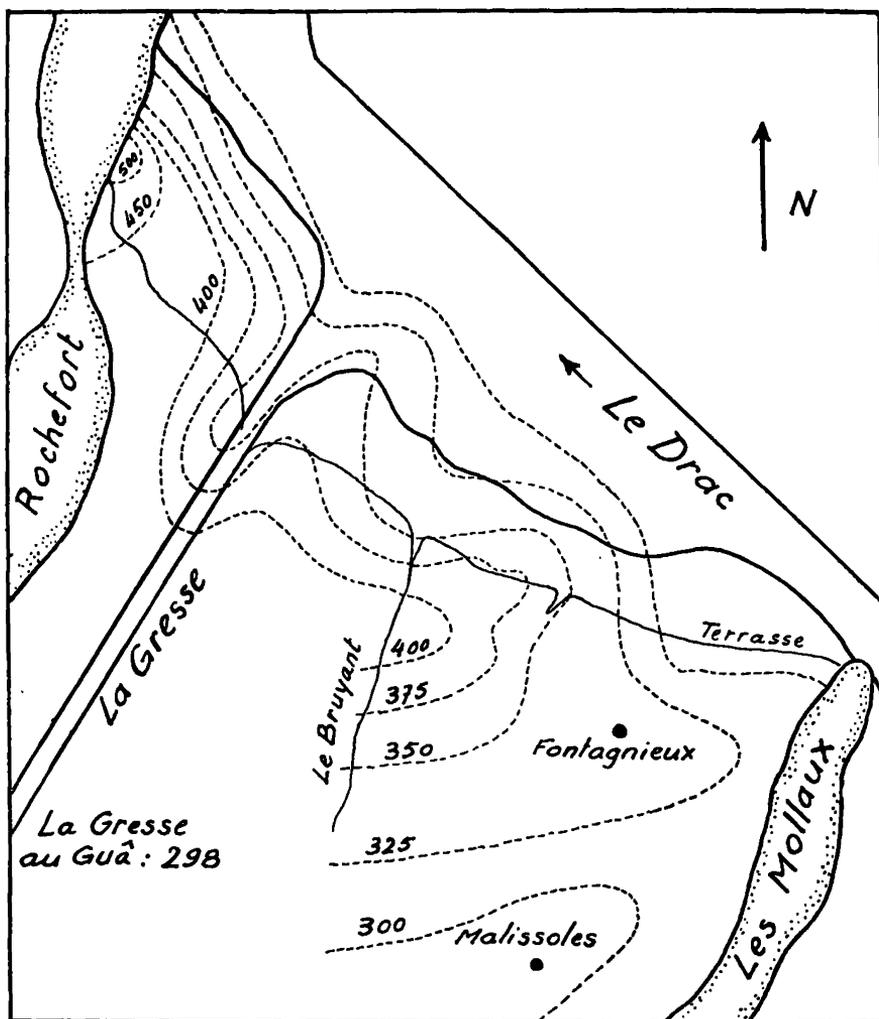


Fig. 5. — Courbes de résistivité de la nappe entre Rochefort et les Mollaux (en micro-ohms-cm), 2 et 3 juillet 1953.

pourtant intéressant de voir, en particulier, comment varient les courbes précédentes en fonction des crues du Drac et de la Gresse.

Tout ce que l'on peut dire, c'est que la nappe de Rochefort reçoit des apports du versant calcaire (colline de Rochefort), des infiltrations de la Gresse inférieure, et utilise l'eau de la nappe phréatique de ce torrent, mais ces analyses n'apportent aucun élément nouveau concernant l'extension de la nappe du Drac au champ de captage de Rochefort.

3° Enfin on peut examiner les cartes à courbes de niveau établies par les services E.D.F. entre le 3 janvier 1957 et le 4 avril 1957 (fig. 6 et 7). Dans cette période, en effet, le débit du Drac superficiel artificiellement descendu à 5,2 m³/s, était ensuite assez brusquement remonté à son régime normal d'environ 70 m³/s. En même temps, de très fortes précipitations atmosphériques avaient certainement aussi contribué à la réalimentation des nappes. L'amplitude des dénivellations correspondantes était donc cette année là maximum, facilitant les observations.

On voit ainsi que, pour la nappe du Drac, il y a plus que jamais infiltrations du Drac superficiel dans la région de Reymure. De plus on observe très bien, en passant d'une carte à l'autre, l'onde de crue de la nappe progressant entre Reymure et Fontagnieux.

Dans la plaine de la Gresse, on constate aussi une remontée de la nappe, mais beaucoup plus calme, ce cours d'eau n'ayant pas subi l'à-coup du Drac. De plus, cette remontée est complètement indépendante du cours superficiel de la Gresse entre Vif et Varcès. Par contre, en aval de Varcès et jusqu'à l'embouchure, on voit très nettement une onde positive étroite centrée sur le cours superficiel de la Gresse, qui indique des infiltrations superficielles : nous rejoignons et complétons ainsi les conclusions du paragraphe précédent : cours très colmaté en amont, un peu plus perméable vers l'aval, et donnant lieu à des infiltrations *en périodes de crue seulement*.

D) CONCLUSIONS. — De ce qui précède, il résulte que :

1° La nappe de la Gresse suit les fluctuations des crues de ce cours d'eau, mais elle se révèle comme *une nappe faiblement alimentée, sans charge, véritable nappe statique*, dont l'écoulement doit se faire avec une extrême lenteur. Autrement dit, si le toit de la nappe s'élève et s'abaisse suivant le régime de la Gresse superficielle, et malgré l'insuffisance de l'alimentation, c'est que son écoulement vers l'aval est très lent. En période d'étiage, l'alimentation de cette nappe s'annule complètement, et seules persistent

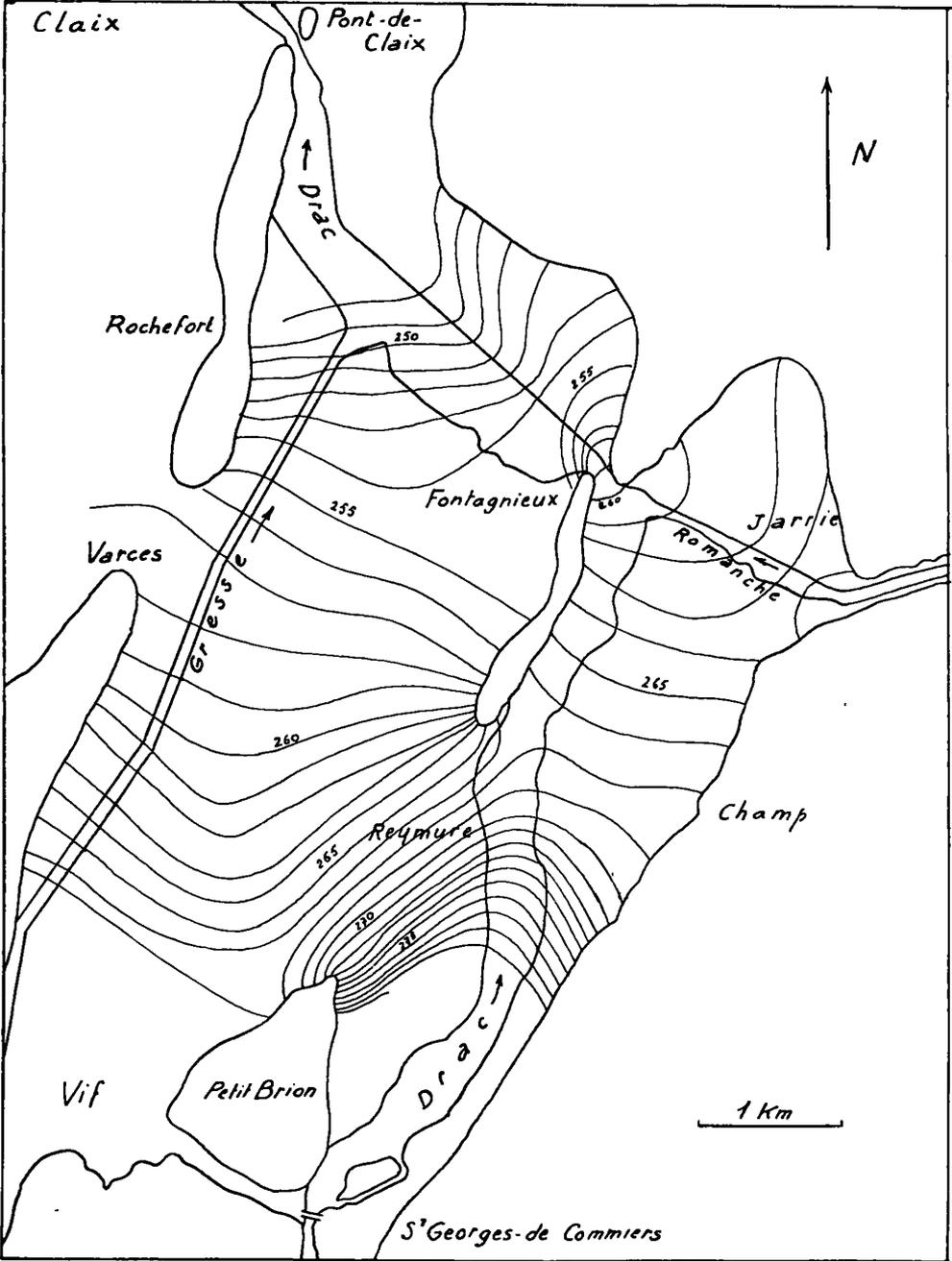


Fig. 6. — Courbes de niveau du toit de la nappe dans la plaine de Vif et de Pont-de-Claix, le 3 janvier 1957 (débit du Drac à Avignonnet : 5,2 m³/s).

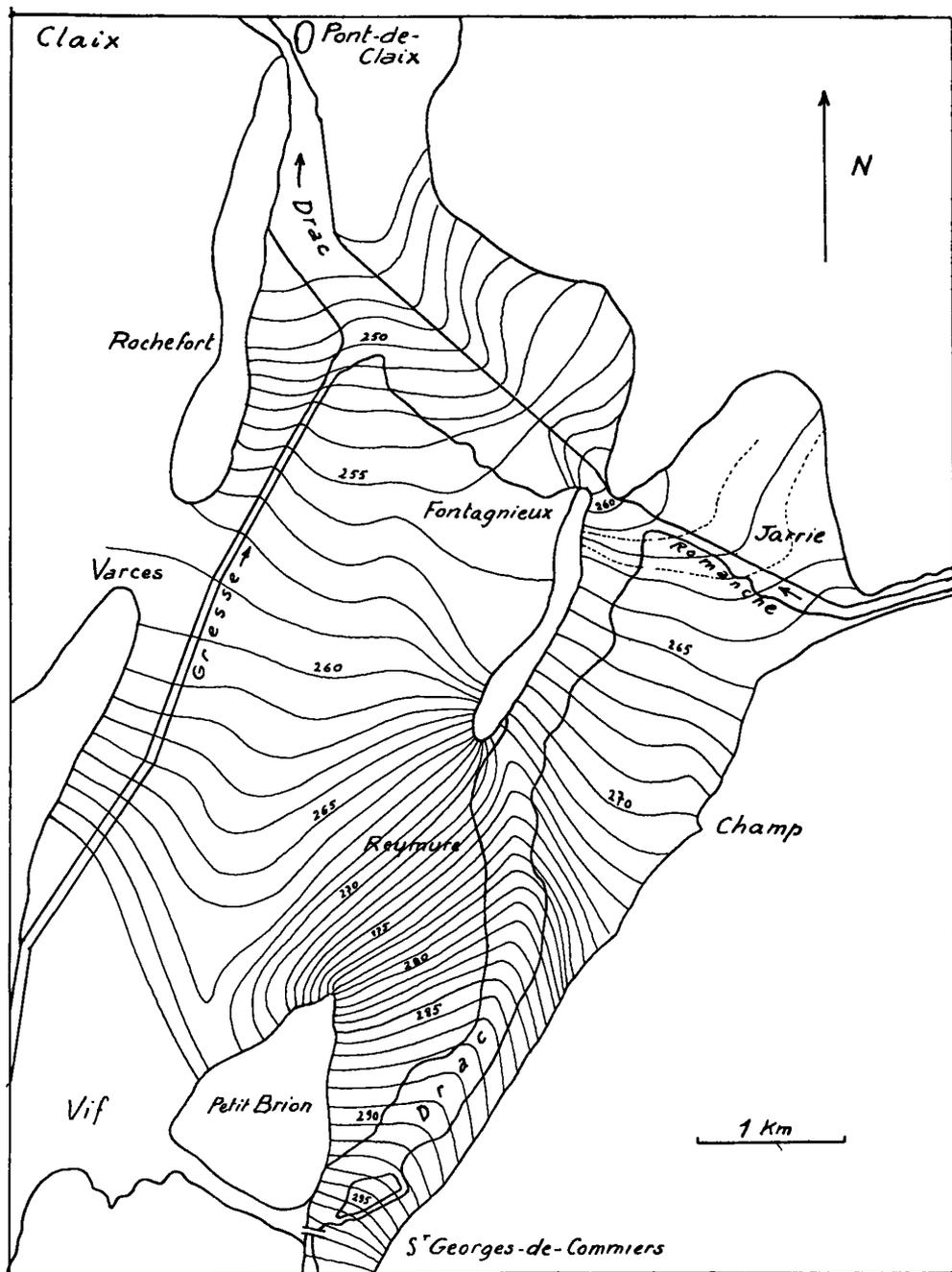


Fig. 7. — Courbes de niveau du toit de la nappe dans la plaine de Vif et de Pont-de-Claix, le 4 avril 1957 (débit du Drac à Avignonnet : 70 m³/s environ).

quelques réserves entièrement statiques dans les lentilles les plus poreuses du complexe alluvial.

2° A partir de Varcès, ces lentilles poreuses deviennent beaucoup plus importantes et la réserve d'eau qu'elles contiennent doit certainement l'être aussi. Dans ce secteur, la Gresse peut, en période de crue, alimenter sa nappe.

3° Au niveau du champ de captages de Rochefort, les deux nappes interviennent certainement : celle de la Gresse se traduit par la minéralisation élevée de l'eau recueillie par les drains, mais comme son débit et sa charge sont certainement très faibles en dehors des périodes de crues, cette nappe devient alors statique et se trouve plus ou moins refoulée vers l'amont par la nappe du Drac qui doit, dans ces conditions, alimenter pratiquement à elle seule les captages de Rochefort.

Nous ne pouvons pour l'instant préciser dans quelle proportion cette dernière intervient aussi en période de crue dans l'alimentation des drains.