

Mémoire sur l'hydrologie des Gorges de la Reuse et du Bassin de Noiraigue

Autor(en): **Ritter, G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **13 (1882-1883)**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88196>

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.

MÉMOIRE

SUR

L'HYDROLOGIE DES GORGES DE LA REUSE

ET DU

BASSIN DE NOIRAIGUE

Par G. RITTER, ingénieur

Dans un Mémoire publié l'an dernier, intitulé *Eau-Force-Lumière-Electricité*, (1) j'ai exposé aux autorités cantonales et municipales un projet d'utilisation rationnelle des forces hydrauliques de la Reuse, conçu de manière à pouvoir répartir presque partout dans le canton de l'eau et de la force, et même d'utiliser cette dernière sous forme d'électricité et de lumière.

Dans l'opuscule qui traite de cette question, je me suis occupé d'une manière sommaire des eaux de sources nécessaires aux besoins d'un projet général d'alimentation que je préconise, non seulement pour Neuchâtel, mais encore pour la Chaux-de-Fonds et toutes les localités du Val-de-Ruz et du Vignoble qui en ont besoin.

J'ai fait alors entrevoir la possibilité :

(1) Voir le présent *Bulletin*, p. 76.

1^o De se procurer de 6000 à 10000 litres d'eau nécessaires par minute pour remplir ce but, dans le bassin de Noiraigue, bassin souterrain bien entendu, où il serait opéré une succion au moyen de galeries percées dans les masses d'éboulis ou d'alluvions graveleuses, terrains de transport, etc, qui le remplissent au-dessous des argiles et terres qui en nivellent assez parfaitement la surface apparente cultivée.

2^o J'ai également insisté sur la possibilité de pouvoir augmenter le volume d'eau ainsi obtenu, par la dérivation de diverses sources situées au-dessus de l'orifice de l'aqueduc, et qu'il serait facile d'y amener sans frais considérables.

3^o Enfin, pour compléter la certitude de l'excellence et de la réussite absolue de mon système, j'ai encore indiqué que, si les moyens précédents devenaient insuffisants avec le temps, grâce à un emploi considérable d'eau potable, il serait alors toujours possible de trouver une masse supplémentaire d'eau excellente, soit en captant les nombreuses sources apparentes dans les Gorges, à une faible hauteur sous le grand aqueduc de dérivation, soit en captant celles non apparentes dont les eaux gorgent le remplissage graveleux du fond du ravin de la Reuse ; puis, de projeter les eaux ainsi obtenues dans l'aqueduc avec peu de frais, puisqu'en ces lieux, la hauteur de refoulement serait considérablement réduite.

J'ai eu l'avantage, Messieurs, de vous communiquer mon travail de l'an dernier, destiné à vulgariser la question, travail ne comportant, pour être compris de chacun, qu'un exposé succinct plutôt affirmatif que démonstratif, suffisant peut-être pour éclaircir des municipalités et des députés sur la voie à suivre,

mais assurément trop peu scientifique pour une société savante, dont les membres, géologues attitrés pour les uns, naturalistes, physiciens, médecins et chimistes émérites pour les autres, ont le droit, je dirai même un peu le devoir d'analyser plus profondément une question aussi vitale et aussi brûlante, dont la solution est aussi capitale pour notre hygiène et le bien-être de nos populations.

C'est pourquoi, dans le présent mémoire, je vais Messieurs, coupes géologiques en mains et calculs hydrographiques à l'appui, vous faire la démonstration aussi complète qu'il me sera possible de l'excellence et de la vérité scientifique de mon système d'alimentation d'eau et vous serez, j'en suis certain, rigoureusement convaincus qu'il offre de nombreux et puissants moyens de se procurer, définitivement et pour la durée de plusieurs générations, le volume de bonne eau nécessaire aux localités du canton qui en sont dépourvues.

Il sera alors possible de pourvoir largement à ces besoins sans avoir plus jamais recours à des eaux impures ou malsaines, auxquelles on attribue en partie et avec raison, comme nous l'a démontré M. le Dr Nicolas, la moyenne défavorable et élevée de la mortalité chez nous pour certaines maladies, comme pour la fièvre typhoïde, par exemple, où elle est actuellement de 1, 1 p. ‰, alors que presque partout ailleurs cette moyenne n'est qu'une fraction d'unité pour mille.

Cela dit, j'entre en matière.

Je m'occuperai d'abord *du bassin hydrographique récepteur des eaux*.

Le champ de réception des eaux comporterait :

- a) Le Bassin souterrain de Noiraigue ;
- b) Les Gorges de la Reuse, de Noiraigue au Champ-du-Moulin ;
- c) L'aval des Gorges, au-dessous du Champ-du-Moulin.

Etudions donc zone par zone chacune de ces parties.

Bassin souterrain de Noiraigue

Le Bassin de Noiraigue, terminant le Val-de-Travers du côté Est, peut être considéré géologiquement parlant comme l'intermédiaire entre le Val-de-Travers, simple vallée jurassique normale, sans brisure des couches, et l'effroyable plissement des Gorges de la Reuse, où tout semble à l'état de dédale inextricable, et complètement bouleversé.

En effet :

Le Val-de-Travers est souterrainement formé (voir fig. 1) par la concavité cylindrique des assises jurassiques supérieures S, recouvertes par le crétacé C, surmonté lui-même de tertiaire molassique T, le tout recouvert par-ci, par-là, de matériaux de transport glaciaires ou autres, d'éboulis, et enfin nivelé plus ou moins par des alluvions, argiles, tourbes, dans ses parties basses et peu déclives.

Du fait que chacune des puissantes assises jurassiques inférieures I, moyennes M, sont formées non pas seulement de couches calcaires fissurées et perméables, mais encore de couches marneuses imperméables non moins puissantes, alternant avec les précédentes,

il en résulte évidemment que dans cette vallée, les eaux pluviales doivent partiellement se réunir dans ses parties basses et gorger complètement les matériaux de remplissage qui en nivellent le fond, puis s'acheminer par filtrations successives du côté aval de la vallée où les couches imperméables affleurent et les y accumulent.

Les eaux qui, par suite de filtrations plus profondes, viennent se concentrer en O et P sur les marnes oxfordiennes ou bathoniennes, doivent gorger les couches perméables qui les surmontent ou les recouvrent jusqu'à un niveau où elles trouvent une issue pour s'écouler, ou doivent aller rejoindre les précédentes eaux en aval ainsi que je vais le démontrer.

Les eaux de pluie imprègnent le sol suivant la capacité absorbante et le degré hygrométrique de celui-ci et le volume ou l'épaisseur des couches qui les absorbent. Cette absorption est généralement lente dans les argiles, dont beaucoup sont même imperméables lorsqu'elles sont de nature plastique ; elle est plus active dans les argiles mélangées de sable, les terrains glaciaires, certaines couches molassiques et certains calcaires jaunes du Néocomien, par exemple. Elle est presque complète dans les bancs fracturés du Jura supérieur de nos arides côtes, où les crevasses, dans certains bancs, engouffrent tout ce qui tombe, si la pente provoquant l'écoulement rapide des eaux leur en donne le temps ; les sables et graviers quaternaires absorbent aussi considérablement d'eau.

Les eaux non absorbées par le sol ou les bas-fonds perméables au-dessous de celui-ci se rendent directement au cours d'eau qui dévêt la contrée. Ce sont

les eaux les moins propres à l'alimentation, surtout lorsqu'elles proviennent des fortes pluies qui ont lavé la surface, délayé les engrais, entraîné les poussières et avec elles les germes de toute espèce qui y trouvent un milieu de culture et de développement favorable.

Dans le cas spécial qui nous occupe, ces eaux vont dans la Reuse, qui sert ainsi d'émissaire au départ rapide des eaux de surface et de tout ce qu'elles emportent.

Que deviennent les eaux souterraines ?

L'étude des profils géologiques relatifs au bassin de Noiraigue va nous le faire voir. Examinons la coupe II passant par les Oeuillons. Ici, la situation et l'allure des couches géologiques se complique. La vallée se rétrécit singulièrement, les couches du Jura supérieur sont rompues en deux endroits.

D'abord, les couches anticlinales du soulèvement sud, chaîne de la Montagne de Boudry, présentent une solution de continuité connue sous le nom de Creux-du-Van d'un côté ; puis, le fond de la vallée nous présente une rupture encore plus considérable des couches synclinales, dans le sens horizontal et presque aussi profonde dans le sens vertical, entre les Oeuillons et Rosières.

L'une des ruptures nous montre les gigantesques escarpements des roches du Jura supérieur portlandien, ptérocérien, astartien ; ceux du Jura moyen oxfordien ou autrement pholadomien, spongien, roches coupées sur toute leur épaisseur, enfin la rupture partielle du Jura inférieur, jusque dans ses bancs constitutifs centraux, marnes bathoniennes ou même peut-être de l'oolithe inférieure, du bajocien, etc.

L'autre rupture nous fait passer du tertiaire à la dalle nacrée. Le Val-de-Travers, vallée jurassique normale et complète, se trouve, sur un parcours de 2000 mètres environ, brusquement veuf de la même série de bancs, la dalle nacrée ou oolithe supérieure apparaissant seule et fermant le vallon à Noiraigue du côté aval.

La Reuse et les anciens cours d'eau du bassin ont trouvé là, dans ces bancs de dalle nacrée, le point de résistance suffisant et nécessaire pour arrêter l'érosion, point résistant sans lequel le vallon de Noiraigue ne se serait probablement jamais comblé et présenterait, sans ce remplissage, une gorge aux parois latérales abruptes et escarpées, d'un facies semblable à celui des Gorges de la Reuse, et montrerait en long une série d'escarpements en gradins comprenant tous les bancs, depuis la dalle nacrée au tertiaire molassique. (Coupe III).

Il résulte de ce fait des conséquences bien claires et fort intéressantes. Citons en premier lieu l'imperméabilité presque complète de la vallée en ce point de fermeture. En effet, la dalle nacrée, roche résistante aux affouillements et qui fait barrage, est doublée par-dessous, des bancs marneux à ciment du Furcil, et par-dessus, des bancs marneux d'oxfordien, qui apparaissent à Rosières. Ces derniers opèrent la retenue des eaux souterraines qui alimentent la Noiraigue et sont visibles de nouveau en aval du Furcil, à droite de la voie ferrée, immédiatement avant le Saut-de-Brot. Comme ces bancs marneux d'oxfordien remontent au sud, où ils sont visibles au Creux-du-Van, dans les éboulis desquels vient sourdre la Fontaine-froide, on peut admettre qu'ils tapissent en

grande partie le fond de la vallée souterraine de Noiraigue, sur un grand parcours. Il est donc bien évident qu'en ce point l'imperméabilité de la vallée est doublement assurée.

Une deuxième conséquence de la disparition des couches dont je viens de parler est évidemment celle que toutes les couches qui font défaut dans la coupe de Rosières à Noiraigue viennent souterrainement affleurer les unes au-dessus des autres dans cette même cuvette souterraine de Noiraigue et sur son axe, absolument comme on en voit quelques-unes affleurer latéralement sur le flanc de Oeuillons et de Rosières. (Voir coupe III.)

Dès lors, comme toutes ces couches représentent au Val-de-Travers des coulisses cylindriques, placées les unes dans les autres, toutes les eaux accumulées dans ces coulisses doivent venir alimenter souterrainement la cuvette réceptrice de Noiraigue. Toutes les eaux souterraines du Val-de-Travers doivent donc peu à peu s'y rendre et y imprégner toutes les masses de remplissage, graveleuses, sablonneuses ou argileuses.

Cette imprégnation est tellement complète que la tourbe a pu s'y développer en certains points, et la fluidité des matériaux y est si grande que, lors de la construction du chemin de fer, on a pu enfoncer, sans augmentation de résistance sensible, trois piquets l'un sur l'autre à une profondeur totale de 50 mètres environ, et que l'on a dû renoncer au tracé central de la vallée, faute de pouvoir y fonder solidement un pont pour franchir la Reuse.

A Rosières même, l'exécution de la voie a donné lieu à des recharges répétées de matériaux pierreux

et d'enrochement, avant d'obtenir la solidité nécessaire pour y installer la voie.

Si nous examinons la coupe IV, passant à Noiraigue, nous y voyons les mêmes accidents et complications géologiques. C'est en ce point que la nappe souterraine de la vallée des Ponts, retenue par l'oxfordien, s'est frayée un déversoir en rongant sans doute celui-ci jusque sur les bancs inférieurs résistants et donné ainsi naissance à la Noiraigue, dont certains filets d'eau alimentent les fontaines du village de Noiraigue.

Ces eaux sont d'assez bonne qualité, contrairement à l'opinion généralement répandue partout ailleurs que dans le village où elles sont usagées; il est probable que leur coloration jaunâtre peu appétissante, lors des temps pluvieux surtout, et leurs propriétés légèrement purgatives en ces temps humides, sont les causes de la mauvaise réputation dont elles jouissent à tort.

Le fond de la cuvette à Noiraigue est probablement encore partiellement recouvert d'oxfordien, mais peu après il doit disparaître, car la dalle nacréée seule devient apparente dans le point bas du profil suivant. Les escarpements latéraux présentent des masses d'éboulis, qui plongent plus ou moins profondément dans les matériaux de remplissage dus au charriage des eaux. Ces éboulis, véritables brèches ou bétons lorsqu'ils durcissent, seront des plus précieux pour y établir les galeries de succion, destinées à rechercher les eaux souterraines du système, lorsqu'il s'agira de les capter. (Voir le croquis V).

Examinons enfin la coupe transversale VI, à la sortie même de la Reuse. Nous y remarquons : la dispa-

rition de l'oxfordien, le relèvement de la dalle nacrée fermant entièrement la vallée ; une dépression de ces derniers bancs donne passage à la Reuse et a réglé définitivement le niveau des remplissages qui ont comblé la vallée en amont.

Il est évident que, du côté droit de la Reuse, les masses du terrain glaciaire recouvrent des bancs S, S', S'' solides, plus élevés que la Reuse elle-même, car autrement les masses glaciaires de recouvrement eussent été délayées plus profondément et le niveau des remplissages fluviaux se fût réglé d'après ce niveau bas. (Voir la fig. VII).

Ces masses solides, du moins le bathonien résistant, apparaissent un peu plus bas par un relèvement à droite, relèvement qui a forcé la rivière de tourner légèrement à gauche et d'y attaquer les bancs marneux inférieurs à ciment, de les nettoyer jusque sur le calcaire bajocien résistant, sur lequel la Reuse roule ses eaux, pour couper de nouveau ces mêmes bancs au pont de la Baleine, où elle abandonne le flanc apparent de cette roche pour côtoyer jusqu'au Saut-de-Brot les travaux de défense longeant la voie ferrée (profil VIII).

Depuis le pont de la Baleine au Saut-de-Brot, la Reuse coupe le bajocien, roule ses flots sur le bathonien qu'elle a en partie nettoyé, coupe plus bas la dalle nacrée, roule dessus, coupe l'oxfordien, roule encore dessus, puis enfin coupe le Jura supérieur par la fameuse chute aux parois verticales peu écartées, nommée le Saut-de-Brot.

Les dernières grandes eaux, en lavant le terrain glaciaire, rive droite, en face de la source dite minérale, ont mis à jour le bathonien en place, fait intéressant à noter.

Si maintenant nous comparons les quatre profils géologiques II, IV, VI, X, nous constatons que les masses séparant les deux ruptures de Creux-du-Van et des Oeuillons-Rosières et qui montrent encore le crétacé aux Oeuillons, s'infléchissent en plongeant à Noiraigue, se relèvent au profil VI sur leur côté gauche, en même temps que s'abaisse le Dos-d'Ane situé à leur droite, qu'enfin au profil du Furcil X, le Dos-d'Ane a presque disparu sous les masses glaciaires comme le reste et finalement que le tout forme trois coulisses ou chénaux placées les unes dans les autres.

Ces coulisses centrales, séparées de la montagne de La Tourne par la voûte oolithique de Brot-Fretreules, et séparées de la Montagne de Boudry par la voûte partie oolithique, partie oxfordienne du Creux-du-Van-Trémont, forment le plissement central, à couches synclinales, des Gorges de la Reuse. Le rôle de ce plissement central, qui commence à peine par une légère concavité aux Oeuillons et finit de même entre le château de Rochefort et les fameuses dalles verticales de Rochefort, ce rôle, au point de vue de l'hydrologie des Gorges est considérable, si considérable parfois, comme nous le verrons bientôt, qu'il dérouté l'hydrologue qui se permet de conclure trop vite, et il devient si important en aval des Gorges qu'il est souvent le facteur principal des questions à résoudre.

Ce plissement central est formé des couches perméables et fissurées du Jura supérieur, reposant sur l'oxfordien et doublé par dessus de valangien, néocomien et tertiaire, avec leurs alternances marneuses. Le tout est recouvert partiellement de terrain glaciaire, d'éboulis, de diluvium et autres matériaux terreux divers. Ce plissement voit la Reuse, tantôt cheminer

sur l'affleurement de ses bancs perméables ou imperméables, tantôt les couper, se précipiter et rouler ses eaux suivant son axe, les couper de nouveau, baigner ses bancs à droite, puis ceux à gauche et permettre ainsi la pénétration presque continuelle de tout ce qui, dans cette masse énorme de bancs de toute nature, est imprégnable ou fissuré et peut livrer passage à l'eau.

Pour le bassin de Noiraigue, son rôle se borne à fermer solidement la vallée sans pouvoir y puiser beaucoup d'eau, puisque le seul banc perméable S, qui pourrait en absorber, c'est-à-dire le Jura supérieur, plonge à peine sous le niveau de la Reuse a. b. ou des eaux de la vallée au point où l'absorption doit se faire, si absorption il y a. Encore le plongement même sous la ligne a. b. est-il fort problématique! (Fig. IX.)

Puissance hydrographique du Bassin de Noiraigue

La quantité d'eau nécessaire au projet général d'alimentation d'eau doit être supputée à 10000 litres par minute, soit 10 mètres cubes.

Le volume par jour serait donc de 14400 mètres cubes.

Celui par année de 5256000 mètres cubes.

J'ai compté 6000 litres pour le vignoble, 1000 pour les localités intermédiaires, 3000 pour la Chaux-de-Fonds.

Sur ce volume, 3000 litres seront fournis par des sources amenant leurs eaux directement dans l'aqueduc; 7000 litres seraient à prélever sur le bassin

souterrain de Noiraigue. Ce dernier chiffre représente donc environ 10000 mètres cubes par jour, soit par année 3650000 mètres cubes.

La Reuse débite avec la Noiraigue et ses divers affluents :

En basses eaux ordinaires, 4 à 5 mètres cubes.

En eaux moyennes, 10 à 15 mètres cubes.

Je fais abstraction des hautes eaux et j'admets 6 mètres cubes en moyenne par seconde, quantité évidemment trop faible.

On aura par jour 518400 mètres cubes.

L'eau prélevée représente donc $\frac{1}{50}$ environ de l'eau fournie par la Reuse ou par son bassin hydrographique, y compris ses affluents.

Elle représenterait encore $\frac{1}{40}$ à peine de son volume minimum ordinaire de 5 mètres cubes.

Cherchons maintenant à nous rendre compte de l'influence d'une prise d'eau de 10000 mètres cubes par jour dans la nappe souterraine de Noiraigue.

La nappe en question est alimentée par l'eau tombée sur un territoire d'environ 80 kilomètres carrés, qu'il ne faut pas confondre avec le bassin hydrographique de la Reuse. Les eaux souterraines forment une nappe liquide presque tranquille jusqu'à Travers, c'est-à-dire sans vitesse sensible, puisque la Reuse elle-même se meut fort lentement sur ce parcours de Travers à Noiraigue. La surface horizontale de la nappe tranquille est d'environ 3500000 mètres carrés, soit $3\frac{1}{2}$ kilomètres carrés qui, pour 3 millimètres d'abaissement, donnerait 10500 mètres cubes.

L'abaissement de la nappe liquide serait donc de 3 millimètres par jour, s'il n'y avait que de l'eau, mais les vides dans la terre, le sable et les graviers, repré-

sentent les $\frac{2}{5}$ de la masse seulement ; on aurait donc un abaissement de la nappe liquide de 7,5 millimètres environ, en supposant une absence complète d'arrivages latéraux d'eau, provenant des infiltrations côtières ou d'arrivages souterrains d'amont de la vallée.

J'ai fait une quarantaine d'expériences, qui m'ont donné comme eau absorbée par les terres, de 25 % soit $\frac{1}{4}$, à 50 % soit moitié du volume. J'ai opéré sur des sables divers, graviers, terres argileuses, végétales, terre de bruyère, sables molassiques, marnes néocomiennes et oxfordiennes, glaciaires, etc., etc.

En admettant même $\frac{1}{5}$ au lieu de $\frac{2}{5}$, cela ne modifierait en rien la démonstration qui suit :

On voit donc qu'il serait possible de puiser tout un mois dans le bassin, en abaissant son niveau de 0^m,225 seulement, car $0^m,225 = 0,0075 \times 30$.

La hauteur totale disponible entre l'orifice de l'aqueduc de prise d'eau et la Reuse étant, dans mon projet, de 17^m, soit la différence entre les cotes 710 et 727, laissant les 7 mètres de côté pour la pente nécessaire et l'imprévu, on aura 10 mètres de hauteur disponible où puiser de l'eau, entre le niveau de la Reuse et les galeries de succion ; ce qui, si la Reuse se trouvait à sec, représenterait presque 45 mois de prise d'eau journalière de 10000 mètres cubes, avant que l'eau de surface des couches supérieures n'atteigne celle du niveau de succion des galeries.

Mais avec la succion, une fois l'appel établi, les eaux souterraines arriveront de toutes parts et remplaceront par ordre de densité les couches absorbées par cette succion, sans permettre à celles de surface ou

de la Reuse d'y arriver. En supposant même qu'elles y arrivassent avec le temps, il faudrait donc à ces eaux un temps plus considérable de beaucoup à quatre années pour franchir les 10 mètres d'écartement et arriver à la profondeur de 10 à 12 mètres des galeries de succion.

Est-ce assez prouver, Messieurs, que tous les microbes, bacilles et germes quelconques devront mourir de leur belle mort, avant d'arriver dans des régions profondes, c'est-à-dire absolument impropres à leur conservation ou à un développement quelconque de toutes ces vermines, contre lesquelles nous avons si fort à lutter.

Ainsi donc, les eaux de surface de la Reuse ne pourront en aucun cas se mélanger, ni atteindre les galeries de succion puisant en eau souterraine.

Les températures et densités s'y opposeraient, le temps nécessaire à parcourir la descente y mettrait obstacle ; enfin, le courant de l'eau de surface étant plus rapide que celui des nappes souterraines, elle préférera suivre son libre cours plutôt que de filtrer péniblement dans les bancs argileux qui forment son lit et qui la séparent des masses souterraines gorgées d'eau.

Mais le bassin hydrographique du Val-de-Travers, dont la cuvette de Noiraigue est le récipient, peut-il fournir assez d'eau pour alimenter souterrainement les galeries de succion, à raison d'un débit de 10000 mètres cubes par 24 heures ?

Le bassin hydrologique de ces eaux ayant au total 80 kilomètres carrés, reçoit environ 1 mètre cube d'eau tombée par mètre carré, soit 80000000 mètres cubes. Le tableau suivant en fournit la démonstration :

*Quantité de pluie tombée, d'après l'Observatoire
de Neuchâtel.*

ANNÉES	NEUCHATEL	CHAUMONT
	en millimètres	
1864	735,8	796,0
1865	828,5	855,1
1866	1013,4	1063,4
1867	1067,1	1079,9
1868	721,8	772,4
1869	846,6	800,3
1870	803,6	757,2
1871	681,9 Minima	735,4 Minima
1872	977,7	1132,0
1873	896,4	850,8
1874	790,6	780,3
1875	1095,2	1047,3
1876	1196,2	972,8
1877	1244,1	1152,7
1878	1144,3	1130,0
1879	1333,9 Maxima	1171,9
1880	1261,0	1057,6
1881	890,4	999,8
1882	1143,6	1348,8
	18672,1	18503,7
Moye. de 19 ans	982mm,7	973mm,9

La chaîne de Chaumont étant orographiquement et géologiquement la suite de celle de la Montagne de Boudry, j'ai donc admis pour mon calcul 1000^{mm} d'eau tombée soit 80000000 mètres cubes pour la surface totale du bassin.

En admettant l'eau d'infiltration à 20 % seulement, on aurait 16000000 de mètres cubes par année, ce qui représenterait le volume nécessaire à 1600 jours, soit presque 5 fois celle nécessaire à une année.

Donc, le volume demandé de 3650000 mètres cubes représente le $\frac{1}{22}$ de l'eau tombée, ou le 22 % de l'eau absorbée par le bassin qui alimente hydrologiquement la cuvette de Noiraigue.

Dans le midi de la France, les hydrologues admettent de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{12}$ la part d'eau tombée, qui est absorbée par un sol détritique, pour alimenter des nappes souterraines pouvant rendre leurs eaux à des sources pendant les sécheresses.

Dans les rapports volumineux et fort approfondis sur les eaux de Paris, dérivation des eaux de la Dhuis et Somme, Soude, etc., le savant rapporteur du conseil municipal, M. Dumas, admettait avec M. Belgrand, l'auteur du projet et géologue distingué, que l'eau absorbée représentait au moins $\frac{1}{5}$ et ordinairement $\frac{1}{4}$ de l'eau tombée.

Je suis donc, avec $\frac{1}{22}$ de l'eau tombée, dans des limites bien inférieures, surtout lorsqu'il s'agit non du midi de la France ni de la Champagne, mais du Val-de-Travers où l'évaporation est évidemment moindre et la végétation, qui absorbe de l'eau, moins active que dans les contrées plus chaudes de la France.

Les calculs qui vont suivre, résultant de faits certains, prouveront que l'on peut compter avec MM. Jaquenin

et Bridel sur environ 30 % comme part d'eau tombée livrée à l'absorption dans nos vallées du Jura. (Voir leur rapport sur les eaux de Neuchâtel, 1863).

Résumant donc ma manière de voir sur ce chapitre, je dirai :

Que le bassin souterrain de Noiraigue est susceptible de fournir de l'eau de source en quantité suffisante pour le projet d'alimentation générale que je propose.

Qu'aux conditions excellentes de concentration des eaux de sources, pour des raisons tirées de la structure géologique des lieux, s'ajoutent encore des conditions rationnelles satisfaisantes de volume et de séparation des eaux de surface des eaux souterraines qu'il s'agit d'utiliser.

Et conséquemment, je suis en droit d'affirmer une fois de plus qu'il importerait aux autorités intéressées de faire procéder à un essai pratique, à une expérience qui justifiera pleinement ce que j'avance ici.

Cet essai serait des plus faciles.

Il comprendrait l'exécution de quelques puits assez grands pour pouvoir y opérer les épuisements en même temps que les travaux de fonçage.

On distancerait les ouvrages suffisamment, le débit des épuisements donnerait des renseignements précis sur la nappe souterraine, sur la manière dont elle se comporterait avec ces divers épuisements, à distance les uns des autres. On observerait également l'influence sur le niveau de la Reuse. Enfin, les questions de température, de volume, de qualité des eaux, seraient définitivement réglées pour ce qui concerne le bassin souterrain de Noiraigue.

Je devrais peut-être relever ici les insinuations dro-

latiques, pour ne pas dire plus, lancées en Grand-Conseil et publiées dans un journal de notre ville lors des débats de cette assemblée à propos des eaux de la Reuse, par lesquelles on m'accusait de vouloir servir aux Neuchâtelois de l'eau de marais.

Je me borne à dire que l'eau de surface des quelques hectares de marais qui se trouvent à Noiraigue, s'écoule par la Reuse et que, sans celle-ci, il faudrait à ces eaux plus de quatre années pour atteindre les galeries de suction. J'ajoute de plus que si l'opération devait drainer ces terres tourbeuses, ce drainage fournirait probablement de l'eau excellente, comme cela a lieu dans tous les marais que l'on dessèche, où les eaux superficielles, d'abord à l'état de mares putrides exposées à l'air et au soleil, disparaissent des mêmes terrains assainis et ne fournissent ensuite plus que de l'eau souterraine excellente. Je puis citer à cet égard l'expérience que j'ai faite à Lignièrès, où j'ai drainé le grand marais de cette commune et où les choses se sont passées comme je l'indique.

L'eau croupissant à la surface empêche la végétation de s'y développer : les microbes, comme au reste beaucoup d'espèces visibles à l'œil nu, y trouvent un milieu de culture et de propagation propice ; mais cette eau disparaissant, la végétation normale des prairies peut s'y développer en faisant disparaître promptement toutes les matières putrides qui engorgeaient le sol autrefois marécageux. Il suffit de rappeler ici le fait cité par M. le Dr Nicolas, des irrigations de Gennevilliers, où les eaux des égouts de Paris furent susceptibles, sous l'influence de la végétation et de la filtration, de fournir après une oxygénation suffisante, de l'eau potable dans les couches inférieures du sol.

Vouloir établir une similitude quelconque entre les eaux souterraines dont je parle (*qui sont par rapport au Val-de-Travers ce que la Serrières est au Val-de-Ruz*) et les eaux de surface, c'est prouver tout simplement qu'on n'est pas au fait de la question et que l'on ne se rend point compte des facteurs qui permettent d'en trouver la solution.

Je ne m'attarderai donc pas davantage là-dessus et je passe à la seconde partie de mon mémoire.

Bassin hydrographique des Gorges de la Reuse, de Noiraigue au Champ-du-Moulin.

Ce bassin, susceptible de fournir un volume d'eau considérable, a une altitude d'au moins 620 mètres au-dessus de la mer et même 640 à 650, suivant les sources dont il s'agit et la combinaison adoptée pour leur captation et dérivation. Ce bassin, dis-je, présente donc un intérêt considérable, puisqu'il permet aussi de jeter dans la distribution de Neuchâtel un volume plus que suffisant, sans élévation mécanique aucune et par simple dérivation.

Quelques-uns de ces filons d'eau, assez importants, pourraient même être jetés aussi directement dans l'aqueduc général de mon projet primitif concernant les eaux du bassin de Noiraigue. Il importe donc pour toutes ces raisons d'étudier à fond les ressources hydrologiques de cette zone fort intéressante.

Procédons comme nous l'avons fait précédemment et étudions les profils géologiques qui s'y rapportent. Passant du profil VI au profil X, qui concernent tous

deux l'amont de cette région, nous constatons que le plissement central s'accroît considérablement en descendant les Gorges. Les couches d'oxfordien, de bathonien et de dalle nacrée ont augmenté d'inclinaison, les chénaux superposés et appuyés concentriquement l'un dans l'autre augmentent de plus en plus de concavité ; enfin le tout est sur un grand parcours recouvert par des masses de terrains glaciaires et d'éboulis de nature favorable à une grande absorption d'eau, malgré les fortes pentes qui devraient favoriser l'écoulement superficiel rapide des eaux de pluie, si la nature absorbante du sol, recouvert d'épaisses forêts, ne s'y opposait.

Versant Nord. — Depuis Noiraigue au Champ-du-Moulin et même jusqu'aux dalles verticales de Rochefort, le versant Nord des Gorges est formé par une voûte oolithique remontant du Furcil à Brot et Fretreules, puis de là, cheminant assez horizontalement en long jusque près de Rochefort. Le profil en travers offre partout en surface une déclivité très forte depuis les escarpements de la Tourne jusqu'à la Reuse. Les terrains y sont moins favorables à l'emmagasinement de l'eau que ceux de recouvrement sur une grande épaisseur et de nature glaciaire du versant Sud. Toutefois, grâce aux affleurements marneux et à la perméabilité des roches jurassiques, des sources remarquables viennent y souder partout au-dessus du niveau de la Reuse, en raison d'une circonstance géologique très curieuse et remarquable.

J'ai reconnu que, sur une très grande partie des Gorges, le fond du ravin en amont du Champ-du-Moulin, par exemple, est recouvert d'un superbe dépôt d'argile fine d'une plasticité remarquable, aux couches

lamelleuses d'un parallélisme parfait. Ces bancs d'argile, dont les strates sont en général horizontales, ne sont autre chose que le dépôt des eaux du lac glaciaire, qui devait exister d'une manière presque permanente contre la moraine frontale du glacier dans les Gorges. (Voir fig. XI et XII).

En effet, supposons la face terminale d'avancement du glacier au moment où celui-ci venant de la plaine suisse s'arrêtait au Champ-du-Moulin; à l'encontre de ce qui se produit dans les glaciers des Alpes, l'eau de la vallée supérieure et celle de fusion de la tête du glacier devaient s'écouler par-dessous le glacier même, en partant de sa moraine frontale. Dès lors, quand le glacier déchargeait ses boues et débris morainiques de petite dimension et refoulait puissamment toute cette masse frontale devant lui, il devait nécessairement en résulter souvent, et jusqu'à un certain niveau, des obstructions retenant les eaux et formant ainsi un lac frontal de plus ou moins d'étendue en tête du glacier.

Ce lac, recevant les eaux troubles des érosions supérieures dont il était momentanément le récepteur, permettait ainsi dans ses eaux tranquilles le dépôt des matières troublantes et limons amenés par les torrents de la contrée.

De là la multiplicité des lamelles d'argile, leur parallélisme remarquable, leur finesse malgré le singulier terrain où ce dépôt s'est formé, les accidents de ce dernier, enfin les effets et actions météorologiques, fort divers d'intensité, qui ont dû contribuer à cette formation. On retrouve, comme d'habitude, dessous, dessus et même entièrement noyés dans le banc,

de remarquables et souvent volumineux blocs erratiques de cette époque géologique.

Mais revenons à l'influence, sur nos sources, de ce dépôt argileux mentionné plus haut.

Ce banc argileux est recouvert, là où la Reuse ne l'a point délayé, puis enlevé, d'éboulis locaux mélangés pêle-mêle avec les débris morainiques. Dans ces masses d'éboulis et par les fissures des roches viennent sourdre toutes les sources qui ne se perdent pas dans les profondeurs souterraines des dites roches du plissement synclinal central des Gorges appuyant les voûtes géologiques Nord ou Sud, c'est-à-dire partout où ces conduits d'eau ou fissures trouvent une ouverture d'où les eaux absorbées par les bancs perméables puissent s'échapper. Partout où le dépôt d'argile dont je viens de parler appuie les bancs latéraux du ravin, les orifices correspondants à ce banc sont fermés et ceux au-dessus seuls peuvent fonctionner comme déversoirs ; dès lors les eaux qui s'en échappent doivent sourdre sur ce banc d'argile imperméable et de là se rendre à la Reuse.

La circonstance géologique, qui rend ainsi apparentes toutes les nombreuses sources dont je vais faire l'énumération, en permettra, avec un peu d'adresse, la captation complète.

Passons maintenant à la nomenclature des sources du versant Nord, en partant de Noiraigue :

La première source que l'on rencontre au sortir du pont de la Baleine est due à une infiltration de la Reuse ; aussi je n'en parle que pour mémoire.

	Altitude approximative	Volume approximatif par min ^e , le 16 mai	Température
<p><i>Source n^o I, dite Minérale.</i> — (Voir la fig. 0.) Au-dessous, rive gauche de la Reuse, à l'aval d'un mur de soutènement de la voie ferrée, se trouve la source que certains prétendent être minérale, et connue, dit-on, dans le temps pour telle. Cette source donnait le 16 mai un volume que l'on pouvait estimer, tous filons réunis, à 250-300 litres.</p> <p>Elle sort des bancs bathoniens à la cote d'environ</p>	700	250	10 ^o
<p><i>Source des Ravières de Brot, n^o II.</i> — Cette source, fort belle, descend de la voûte oolithique, passe sous les ravières de Brot, puis sous la voie et ses enrochements de défense contre les eaux de la Reuse et vient sourdre près de l'affleurement des marnes oxfordiennes, en amont du Saut-de-Brot, environ</p>	685	350	10 ^o ,5
<p>Cette eau, comme celle de toutes les sources qui suivent, est claire, limpide et agréable au goût.</p> <p><i>Source n^o III.</i> — Située en aval</p> <p style="text-align: right;">A reporter</p>		600	

	Altitude approximative	Volume approximatif par min ^e , le 16 mai	Température
Report		600	
du Saut-de-Brot, au lieu dit Derrière-les-Roches, près la Reuse, rive gauche, se bifurque : 1 ^o environ 100 litres; 2 ^o environ 200 litres; ensemble	650	300	9 ^o ,25
<i>Source n^o IV.</i> — Belle source, à quelques mètres en aval de la précédente, environ	650	300	8 ^o ,75
<i>Source n^o V.</i> — Source plus faible, environ	650	150	8 ^o ,75
<i>Source n^o VI.</i> — Magnifique source, toujours Derrière-les-Roches, environ	650	300	9 ^o
<i>Source n^o VII.</i> — Petite source traversant des argiles en mouvement, environ	650	50	10 ^o
<i>Source n^o VIII.</i> — Pareille à la précédente, environ	650	50	10 ^o
<i>Source n^o IX.</i> — Très belle source, divisée en trois bras et sortant des éboulis à Derrière-les-Roches, bras principal, environ	645	500	9 ^o ,33
<i>Source n^o X.</i> — Bras gauche de la précédente, environ	645	250	9 ^o ,33
<i>Source n^o XI.</i> — Bras inférieur, environ	645	150	9 ^o ,33
A reporter		2650	

	Altitude approximative	Volume approximatif par min., le 16 mai	Température
Report		2650	
<i>Source n° XII.</i> — Belle source, environ	645	500	9°,25
<i>Source n° XIII.</i> — Belle source, environ	645	300	9°,33
<i>Source n° XIV.</i> — Petite source, environ		15	
<i>Source n° XV.</i> — Petite source, environ		10	
<i>Source n° XVI.</i> — Jolie source, environ	635	150	10°
<i>Source n° XVII,</i> environ		30	
<i>Source n° XVIII,</i> environ		20	
<i>Source n° XIX,</i> environ		30	12°
<i>Source n° XX, dite des Moyats.</i> — En remontant depuis la Reuse les éboulis de la voie ferrée, par la Combe dite des Moyats, nous trouvons une belle source qui traverse l'aqueduc du chemin de fer. Elle est le résultat de trois sources provenant des marnes oxfordiennes à gauche pour la première, des marnes oxfordiennes à droite pour la seconde, enfin de la voûte oolithique pour la troi-			

A reporter

3705

	Altitude approximative	Volume approximatif par min ^e , le 16 mai	Température
Report		3705	
sième. Cette source donnait, le 16 mai, environ		1000	
Elle marquait au thermomètre au point de sortie de la voûte oolithique			9°
Cette source pourrait être cap- tée directement par l'aqueduc partant du pont de la Baleine (1 ^{er} projet); son altitude est donc d'environ	700		
D'après des renseignements certains, on peut compter sur 800 litres en moyenne avec ce qui se perd dans les éboulis de la voie ferrée.			
Cette source des Moyats est celle pour laquelle le Franco-Sui- se a dû construire un tunnel afin d'en évacuer les eaux hors des éboulis de ses talus.			
<i>Source n° XXI, du Champ-du- Moulin, près de la gare</i>	660	140	9°
<i>Source n° XXII, du mur de soutènement. — Cette source sort du mur de soutènement en aval de la gare du Champ-du-Moulin</i>	650	35	9°
Total		4880	

Nous arrivons donc à un volume total approximatif pour le versant Nord, du Furcil au Champ-du-Moulin, ravin des Moyats compris, de 5000 litres d'eau par minute; car avec les filets d'eau non apparents, le chiffre de 4880 peut bien être porté à 5000 litres comme volume du printemps, c'est-à-dire après la fonte des neiges.

Depuis la gare du Champ-du-Moulin, les eaux de source du versant Nord des Gorges ne peuvent plus être captées et dérivées à une altitude suffisante pour arriver au réservoir du Plan sur Neuchâtel. Ceci toutefois sous réserve de ce qui sera dit à propos de la source du tunnel de la Verrière.

Il resterait à déterminer la réduction qu'il faudra opérer pour l'étiage de ces nombreuses sources; en admettant les $\frac{3}{10}$ on aurait encore 3500 litres d'eau disponibles au minimum. D'après les renseignements recueillis un peu partout, on pourrait compter à peu près sur ce dernier volume en été. En admettant 50 %, on aurait encore 2500 litres environ.

Passons maintenant à l'étude hydrologique du versant opposé des Gorges.

Versant Sud. — L'étude hydrologique du versant Sud de cette région est plus difficile et plus compliquée.

Deux faits très importants sont à observer : 1° Depuis le Creux-du-Van au Champ-du-Moulin, les éboulis abondent et, à l'exception d'une partie du grand cône boisé de sapins de la forêt appelée la Grand-Côte, tout le versant Sud en est couvert.

Ces éboulis et terrains glaciaires, véritables mélanges de sables, graviers, glaise, cailloux roulés, brèches, etc., etc., présentent une masse éminem-

ment propre à l'absorption des eaux et à leur transmission lente dans les parties inférieures du bassin, où elles viennent sourdre sous forme de nombreuses et abondantes sources aux eaux fraîches et pures. Je me suis rendu compte du volume des principales d'entre elles et de leurs conditions hydrologiques et géologiques.

Le profil XIII indique le type de la coupe géologique qui s'y rapporte et l'arrivée des sources au travers des bancs durs du Jura supérieur, là où des fissures ou déchirements permettent le passage des eaux, soit au point *a* du profil.

Le deuxième fait important à noter est que le plissement central, depuis la coupe X à la coupe XIII, en aval du Saut-de-Brot, est admirablement disposé avec ses cuvettes concentriques pour recevoir d'abord les eaux souterraines filtrant au travers des masses glaciaires ou du diluvium qui les recouvrent, puis non moins bien disposé pour acheminer ces eaux en courants souterrains au travers des lits et bancs perméables des dites cuvettes, jusqu'à ce qu'elles aient finalement trouvé une issue.

Le calcaire du Jura supérieur est la roche par excellence pour permettre un semblable acheminement et fournir les issues propices à leur apparition à la surface.

Lorsqu'on songe qu'une pente d'environ cent mètres existe depuis la sortie de la Reuse en amont du Furcil jusqu'au Champ-du-Moulin ; que de plus tout le long de cette dernière vallée, du côté Sud, on voit partout surgir du sol soit des bancs durs du Jura supérieur, dolomies, jaluses, soit des bancs durs du valangien ou crétacé inférieur, roches jouissant de proprié-

tés analogues à celles du Jura supérieur au point de vue hydrologique. On est fondé à conclure :

1^o Que la masse énorme de diluvium, éboulis et terrain glaciaire, accumulée depuis Noiraigue et le Creux-du-Van d'un côté jusque près du Champ-du-Moulin, contre la Grand-Côte, de l'autre, présente une masse absorbante et de transmission lente des eaux à nulle autre pareille dans notre contrée, puisqu'elle représente trois kilomètres carrés environ et en plusieurs endroits une épaisseur considérable quelquefois de plus de cent mètres.

2^o Que les parties inférieures et centrales de cette masse reposent sur des couches solides, plissées en cuvettes, qui arrêtent toutes leurs eaux et conduisent celles-ci jusqu'en des parties basses où des fissures ou ruaux rompent les couches et permettent aux eaux de s'échapper.

3^o Qu'il résulte de ces faits que toutes les eaux tombées sur la région, défalcation faite :

a/ des eaux de surface qui, lors des pluies abondantes et persistantes, s'écoulent immédiatement dans la Reuse ;

b/ de celles enlevées par l'évaporation ou absorbées par la végétation.

Que toutes ces eaux sont ramenées en des points déterminés, grâce à cette structure souterraine des couches solides qui leur servent de récepteur.

4^o Que ce bassin hydrologique est donc des plus propices pour la captation d'eaux souterraines abondantes.

Entre la Grand-Côte et le ravin de Derrière-Trémont, c'est-à-dire pour la région plus aval, elle four-

nit aussi de magnifiques sources pour les mêmes raisons que celles énumérées plus haut, mais la masse des terrains de transport et de recouvrement est beaucoup moindre en épaisseur et en étendue pour une même surface ; de là diminution d'intensité dans la concentration souterraine des eaux.

J'ajoute, en terminant l'étude de cette deuxième zone aval de réception et captation des eaux que, des sommets ou des escarpements de la Montagne de Boudry partent de nombreux ravins qui coupent les bancs durs soutenant au Nord la voûte oxfordienne. Pendant les fortes pluies, ces ravins évacuent plus profondément et promptement une certaine quantité de l'eau tombée et perdue pour les sources, mais en revanche ils ramènent en été, dans la partie basse de la côte correspondant au plissement central des Gorges, les eaux de la voûte oxfordienne elle-même.

Tous ces faits prouvent évidemment que les eaux de cette région sont ramenées en aval, suivant les directions de plus grande pente, aux lieux d'échappement où l'on voit fonctionner, sous forme de nombreuses et magnifiques sources les trop pleins de tout ce système hydrologique et qu'il ne saurait être question de transmission d'une notable partie de ces eaux plus en aval, à la Combe-Garrot par exemple, ce dont nous pourrons bientôt nous convaincre plus complètement lorsqu'il sera question de ces sources.

Les calculs vont du reste vous édifier bien autrement à ce sujet que les explications précédentes.

Je passe maintenant à la puissance hydrographique de cette zone.

Puissance hydrographique de la zone Creux-du-Van- Champ-du-Moulin.

La surface horizontale du versant Sud peut être évaluée à 9 kilomètres carrés, en admettant l'inclusion dans le système d'une certaine zone parallèle *a b*, et de la montagne dont le Signal de la Chaille forme le centre et qui ramène ces eaux sur ce versant (Voir fig. XIV).

Admettons la quantité d'eau tombée à 1 mètre cube par mètre carré et par année, c'est 9000000 de mètres cubes d'eau de pluie qui arrosent la surface du bassin hydrographique. Ce cube, divisé par 525600 minutes, donne environ 17000 litres par minute en moyenne.

Examinons maintenant les sources apparentes, assez importantes pour être jaugées et comptées, et fixons aussi leur altitude approximative, point important sous le rapport de leur dérivation à Neuchâtel.

	Altitude approximative	Volume approximatif par min ^e , le 16 mai	Température
<i>Sources AAA.</i> — Les diverses sources AAA, provenant des ravins de Derrière-Trémont, peuvent donner 200 litres par minute. Elles sortent de l'oxfordien directement ou de combes dolomitiques et valangiennes. Elles peuvent être captées à une altitude de	650	200	9 ^o ,11
A reporter		200	

	Altitude approximatif	Volume approximatif par min ^e , le 16 mai	Température
Report		200	
<p><i>Source B.</i> — Je l'appelle la source du vallon tertiaire; elle se divise en deux embranchements : l'un jaugeait 250 litres environ, l'autre un peu moins de la moitié du précédent, soit environ 100 litres.</p> <p>Elle sort du sol dans la zone du vallon tertiaire ou du crétacé en face des dernières maisons aval du Champ-du-Moulin.</p> <p>Eau claire, limpide, fraîche.</p> <p><i>Source C.</i> — Sort de l'oxfordien, sous les escarpements jurassiques; n'a été ni comptée, ni observée, car j'estime qu'elle rejoint dans les éboulis la source D.</p> <p><i>Source D.</i> — Magnifique source sortant des éboulis, dans une petite combe valangienne près de l'hôtel Suchard, côté amont de la vallée, alimente aussi l'hôtel, traverse le chemin, environ</p> <p>Eau claire, limpide et très fraîche. Immédiatement après, nous trouvons une des sources les plus importantes.</p> <p><i>Source E, n° 3 de l'analyse.</i></p> <p style="text-align: right;">A reporter</p>	650	350	7°
	630	800	7°,50
		1350	

	Altitude approximatif	Volume approximatif par min ^e , le 16 mai	Température
Report		1350	
<i>(Voir le tableau y relatif).</i> — Eau fraîche, limpide, agréable.	625	1400	7°
Pourra être captée plus haut.			
<i>Source F, du Pont Suchard, n° 4 de l'analyse.</i> — Magnifique source. Eau excellente, agréable et très limpide.	630	1200	9°
Pourra être captée plus haut.			
<i>Source G.</i> — Se réunit à la source précédente. Eau très bonne et limpide.	630	250	9°,5
<i>Source H, n° 5 de l'analyse.</i> — Très belle source, près du Saut-de-Brot. Eau limpide, mais avec un léger goût de bois ; y compris le filet d'eau d'à côté.	660	1600	8°,5
Provient du ravin entre la Grand-Côte et la Grand-Vy.			
<i>Source I, n° 6 de l'analyse.</i> — Belle source avec le filon à côté venant du Creux-du-Van ; comme la précédente, goût de bois assez prononcé, environ	662	600	7°,5
<i>Sources diverses K.</i> — 1° Au plat des Rochettes.	630	100	9°
2° Diver. sources près du Saut-de-Brot au bord de la Reuse, ense	645	500	7°,50
Total		7000	

Nous voici donc avec un volume total apparent de 7000 litres d'eau, que l'on peut bien porter à 8000 litres avec les filons souterrains non apparents et échappant à l'observation sur le versant Sud des Gorges.

L'année dernière, lors de mes nombreuses courses, j'ai trouvé les mêmes sources avec des volumes en général abondants, mais l'année fut pluvieuse.

Cet hiver, pendant mes trois courses durant les froids et la sécheresse d'hiver, même observation ; aucune de ces sources n'avait considérablement diminué.

Ce printemps, pendant la fonte des neiges, pas d'augmentation extraordinaire de volume.

Enfin, d'après les avis et renseignements recueillis auprès des charbonniers, bûcherons, gardes-forêts, employés du chemin de fer, etc., qui m'ont tous affirmé que la variation était faible, on peut admettre qu'elle ne dépassait en tous cas pas le $\frac{1}{3}$ pour les plus variables d'entre elles.

Admettant donc $\frac{2}{7}$ de diminution pendant la saison sèche, sans tenir compte des eaux non apparentes, on

$$\text{aurait : } \frac{7000 + 5000}{2} = \frac{12000}{2} = 6000.$$

6000 litres en moyenne.

5000 litres à l'étiage.

En conséquence, comparant 17000 litres, eau tombée sur 9 kilomètres carrés à 6500 litres, la moyenne y compris les eaux de sources non apparentes, cela donne environ 38 % pour l'emmagasinement souterrain de l'eau dans cette région. C'est là un chiffre considérable.

Toutefois il est à observer :

Que le Creux-du-Van peut être considéré comme une grande cuve où la neige accumulée par les tourmentes de l'hiver, lors des menées, reçoit de ce chef une masse d'eau tombée qui lui arrive et appartient de fait aux zones environnantes.

Ces amas de neige persistent quelquefois jusqu'en juin ; de novembre en avril, tout est couvert de neige, et s'il pleut, l'eau tombée est donc complètement absorbée par cette neige pendant les six mois, il n'y a donc presque rien de perdu.

Cette immense cuve ramène de plus toutes les eaux sans exception sur les masses glaciaires du côté aval, puisque par le fond elle est imperméable. Voilà donc un kilomètre carré et même plus qui échappe à la grande perte, d'autant plus qu'aucun ravin ne dévêtit de haut en bas jusqu'à la Reuse ses eaux de surface. La grande masse du diluvium qui fait suite au Creux-du-Van permet donc l'emmagasinement de presque toute l'eau tombée et non évaporée provenant de cette région. Enfin l'évaporation y est moindre en intensité et en durée que partout ailleurs, vu les escarpements qui l'abritent contre le vent et l'action du soleil. Sous le rapport des neiges, non seulement le Creux-du-Van, mais tout l'escarpement depuis cet endroit à Trémont favorise l'accumulation des menées en amas au pied des roches verticales ou des déchirures et ravines profondes que l'on y remarque en un grand nombre de points. Finalement, la situation de toute cette côte au revers, dont la pente dépasse quelquefois 45 ‰, dont les surfaces sont ombragées par les escarpements verticaux de la montagne, effet qui réduit l'action évaporante du soleil de ce côté à quelques heures par jour, toutes ces raisons permettent

évidemment de se rendre compte de ce chiffre fort élevé de 38 % pour l'absorption, que nous trouvons ici.

Il se pourrait aussi que quelques fissures amenassent souterrainement dans ces sources, par les chénaux du plissement central, de l'eau absorbée par les bancs sur lesquels s'écoule la Reuse, de Noiraigue au Saut-de-Brot, mais pour que cela pût avoir lieu, il faudrait que la rivière roulât ses flots contre ou sur des bancs fissurés et perméables aboutissant aux sources. Or, ce fait ne se produit que dans le Saut-de-Brot, tandis que plus en amont, la Reuse coule sur le bajocien, puis sur l'oxfordien imperméable. Enfin, le Saut-de-Brot lui-même est presque au niveau des premières sources H et I et ne pourrait guère fournir de l'eau à cette altitude.

Il ne peut donc pour cette raison y avoir de l'eau de la Reuse mélangée en quantité appréciable avec ces eaux de sources; il ne peut s'agir non plus d'eau de la Reuse transmise par les masses glaciaires qu'elle baigne; c'est le contraire qui a lieu, car ces masses laissent partout suinter de l'eau dans la Reuse au lieu de lui en demander, là où elles touchent la rivière.

Un mot encore sur le fait curieux du goût de bois que présente l'eau de la source G et plus fortement la source H.

Ce goût provient des déboisements en coupe rase que l'on pratique au Creux-du-Van sur les masses glaciaires. On a de la peine à comprendre que l'administration supérieure puisse autoriser de semblables coupes rases sur un terrain mouvant, immédiatement au-dessus des éboulements considérables de ces dernières années. Aussi n'est-il pas étonnant de

voir la masse se mettre en mouvement par place et il serait fort possible que si l'on n'empêche les coupes rases, nous assistions à une débâcle boueuse qui fasse époque dans l'histoire des Gorges de la Reuse.

Cela dit en passant à titre d'avertissement à qui de droit et dans l'intérêt général.

Que l'on se hâte de reboiser promptement et, avec la végétation, disparaîtra le goût de bois des sources G et H, surtout de l'eau de cette dernière, appelée dans le pays l'eau de l'absinthe; car les détritux ligneux provenant des coupes et débris végétaux en voie de décomposition sont la cause de ce goût passager.

En récapitulant les volumes des eaux de sources existant sur les deux versants des Gorges jusqu'au tunnel de la Verrière, c'est-à-dire pouvant être dérivées sans élévation mécanique jusqu'au Plan sur Neuchâtel,

Nous avons donc au 16 mai, versant Nord, 22 sources jaugeant	4880 litres.
Nous avons à la même date, versant Sud, 10 sources jaugeant	7000 »
Total pour les deux versants	<hr/> 11880 litres.

Soit 12000 litres en chiffres ronds.

Les calculs en fraction d'eau tombée sur le bassin Nord ne sont pas concluants; toutefois le bassin concernant la source des Moyaux peut donner lieu à un calcul intéressant assez exact.

La surface totale du bassin de cette source, que l'on peut déterminer sans trop de peine, mesure $1\frac{1}{2}$ kilomètre carré, soit 1500000 mètres carrés.

Eau tombée	1500000 mètres cubes.
Eau tombée par minute	$\frac{1500000}{525000} = 3$ m. cubes envi-
	ron, soit 3000 litres environ par minute.
La source donne au printemps	1000 litres
Elle se réduira, d'après les ren-	
seignements, à	<u>600 »</u>
Ensemble	1600 litres
Moyenne	$\frac{1600}{2} = 800$ litres.

Eau tombée absorbée = 27 %, soit $\frac{1}{4}$ de moins environ que sur le versant Nord et cependant le bassin des Moyaux est, sous le rapport de la forme et de la nature des couches, très propice au recueillement complet des eaux ; mais les masses de terrain glaciaire y sont d'importance presque nulle. En revanche, l'évaporation y est active, car les actions du soleil et du vent y sont considérables ; en outre il y a moins de forêts que sur le versant Sud.

En résumé, cette zone intermédiaire des Gorges de la Reuse nous offre donc au total un volume d'eau s'élevant à la mi-mai, en chiffres ronds, à 12000 litres par minute, dont 3000 environ pourraient arriver sans élévation mécanique dans l'aqueduc partant du pont de la Baleine et aboutissant à Chambrelieu. Premier projet. (1)

Nous verrons bientôt comment on pourrait capter et dévier le tout, si on voulait abandonner les eaux souterraines de Noiraigue ; mais auparavant terminons l'étude de notre troisième zone, où de grandes surprises nous attendent.

(1) Voir le présent *Bulletin*, p. 76.

Bassin hydrographique des Gorges, en aval du Champ-du-Moulin.

Procédons comme précédemment et traçons la coupe géologique passant par le tunnel de la Verrière, menacé d'éboulement ces années dernières. (Profil XV.)

Ici réapparaissent non seulement le crétacé souvent perdu et caché ailleurs par les éboulis, mais encore la molasse, c'est-à-dire le tertiaire, suite et similaire de celui du Val-de-Travers et du Val-de-Ruz, dont il est le diminutif.

Versant Nord. — Depuis le bord du bassin hydrographique de la Combe des Moyaux jusqu'aux escarpements de La Tourne, fermant la voûte oolithique au Nord et à l'Est, toutes les eaux de cette zone sont ramenées par la déclivité générale et la nature médiocrement perméable du sol du côté de la Reuse dans la combe oxfordienne ou ce qui la représente, c'est-à-dire jusque contre les couches du Jura supérieur, qui épaulent et soutiennent toute la masse centrale de la voûte, sur environ 2 kilomètres de longueur, soit donc au point O de la coupe.

Ces bancs du Jura supérieur, en partant du tunnel amont du Champ-du-Moulin, appuient d'abord vigoureusement le flanc anticlinal de la voûte, mais en descendant les Gorges, ils se rapprochent de la verticale et plus bas encore finissent par se déverser et prendre du fruit ou inclinaison dans l'autre sens. (Coupe XVI.)

Si nous partons de la fermeture de la voûte, côté de Rochefort, les couches présentent le même aspect.

D'abord horizontales ou presque horizontales, elles prennent de l'inclinaison pour plonger sous la Combe aux Epines, passer sous le crétacé et remonter vers la butte du château de Rochefort d'un côté, puis en remontant la ligne du chemin de fer, elles appuient vigoureusement la voûte et se redressent complètement ; enfin près du tunnel de la Verrière, elles se déversent à tel point qu'elles sont rompues complètement et se raccordent aux roches déversées d'amont en formant pêle-mêle avec les éboulis une véritable coulée, un petit Rossberg *b* qui est venu s'arrêter en buttant contre le remarquable banc néocomien autour duquel la Reuse roule ses eaux en cascades mugissantes et des plus pittoresques. (Voir figures XV, XVI, XVII.)

Eh bien ! c'est là dedans, dans cette coulée fluente que se trouve l'émissaire des eaux de toute cette partie du bassin hydrographique Nord des Gorges ; à l'exception de quelques filets insignifiants, toutes ces eaux viennent, en sortant des bancs durs ou directement de la voûte, se concentrer dans ces masses éboulées ou fluentes.

La compagnie du chemin de fer a payé cher cette circonstance difficile à prévoir lors du tracé de la ligne.

Ayant franchi la masse avancée au moyen d'un tunnel, elle a facilité par cette saignée les arrivages de l'eau souterraine des régions supérieures, à tel point que toute la masse devenue trop fluente par l'imprégnation, en même temps qu'elle perdait naturellement de sa force de résistance par la perforation du tunnel, se mit en mouvement et menaça celui-ci d'une destruction complète par son effondrement avec le reste. En grande hâte, il fallut reboiser la voûte et s'occuper d'assécher la masse aquifère.

Des puisards et galeries divers furent pratiqués au-dessous et autour des maçonneries du tunnel jusque dans le massif jurassique plus solide. On y trouva une quantité si considérable d'eau que la source qui en résulta offre une superbe veine liquide jaugeant, le 16 mai, 2360 litres. (Voir fig. XVII.)

On m'a affirmé que cette source diminuait de moitié en été. En la comptant donc à 1500 litres en moyenne, on aura, le bassin hydrographique étant de 3 kilomètres carrés, en eau tombée 3000000 mètres

cubes, soit $\frac{3000000000}{525600} = 5700$ litres environ par mi-

nute, soit comme rapport $\frac{5700}{1500} = 26\%$ de l'eau tom-

bée. Ce résultat est assurément curieux et se justifie, puisque le bassin des Moyaux, de même structure, de même nature géologique, un peu mieux fermé pour la concentration des eaux, a donné 1 % de plus. Cette source de la Verrière donne de l'eau parfaite comme qualité et marque 8° centigrades au thermomètre. Elle figure sous le n° 2 des analyses que j'ai fait faire.

Son altitude est de 570 mètres à sa sortie sur la Reuse. Mais il est bien probable qu'elle pourrait être en majeure partie captée plus haut, de manière à être ramenée dans l'aqueduc du projet n° 2.

Passons maintenant aux sources de Combe-Garot sortant de l'escarpement Sud des Gorges, c'est-à-dire voisines de la fermeture de la voûte oxfordienne par les couches jurassiques.

Nous avons déjà constaté :

Que les eaux souterraines de toute la côte Sud des Gorges, depuis le Creux-du-Van, étaient ramenées, par voie de ravins ou d'imprégnation du diluvium glaciaire,

à de nombreuses sources espacées au pied de la côte et venant sourdre à des hauteurs variables tout le long et au-dessus du thalweg des Gorges. Il ne peut donc être question de supposer un acheminement des eaux plus en aval depuis cette région, alors que par ses propres sources elle rend déjà 38 % de son eau de pluie par ses propres et si directs émissaires.

D'autre part, les grands ravins ou plutôt les grandes échancrures qui attaquent les bancs de la voûte oxfordienne, même jusque sur le spongilien, comme à Trémont et qui coupent toute la surface escarpée de haut en bas, c'est-à-dire depuis le sommet de la Montagne de Boudry au tertiaire, qui coupent même les bancs jurassiques synclinaux du plissement central des Gorges à une profondeur considérable, ces grandes échancrures s'opposent radicalement au fonctionnement d'un système contraire.

Enfin, on ne voudra pourtant pas admettre non plus que le versant Sud de la voûte oxfordienne puisse ramener souterrainement sur une grande largeur des eaux du côté du Nord. La forte inclinaison du banc de la Montagne de Boudry contre le lac de Neuchâtel, la nature des couches, la régularité d'allure et la concordance de celles-ci sont des raisons péremptoires qui ne permettent pas une semblable supposition. (Figure XIV.)

Reste donc à examiner ce que peut fournir en eau la Combe-Garrot d'un côté et la région au-dessous jusqu'à la Reuse de l'autre.

Cette dernière ne donne que quelques filets insignifiants qui se perdent dans les masses d'éboulis et le dédale de blocs, bancs tourmentés et moraines de cette région. Donc, en somme, presque rien. (Voir fig. XVII.)

La Combe-Garrot représente un demi kilomètre carré de surface; et admettant même $\frac{3}{4}$ kilomètre, soit 750000 mètres carrés avec les escarpements supérieurs qui pourraient laisser suinter quelques filets de leur partie rapprochée de la voûte sur celle-ci, surface représentée par $a b$ (fig. XIV), on aura donc 750000 mètres cubes d'eau tombée, soit $\frac{750000000}{525600}$

en chiffres ronds, soit 1500 litres.

Donc, avec 30 % d'eau absorbée rendue par la source on aurait :

	450 litres par minute.
avec 40 %	600 »
En admettant tout,	1500 »

Or, les sources de la Combe-Garrot, qui ont tant fait parler d'elles, dont on m'a accusé de vouloir diminuer le volume, fournissent, rive droite de la Reuse, 3600 litres à l'étiage sans parler d'une petite source plus au Sud, qui varie considérablement et dont il est inutile de s'occuper ici. Je dois ajouter que, loin de vouloir diminuer le volume de leurs eaux, je me chargerais au contraire avec peu de frais de le doubler ou tripler d'eau aussi pure et aussi fraîche, pour peu que cela pût convenir aux propriétaires.

Mais là n'est pas la question.

Où donc est le bassin hydrographique de cette source dont la Combe-Garrot ne peut fournir hydrologiquement parlant que le $\frac{1}{8}$ ou le $\frac{1}{7}$ au maximum de son eau, ce dont je doute même ? Où donc aller chercher ce bassin pouvant fournir à l'étiage 3600 litres, sans parler des sources de l'autre côté de la Reuse, ce qui représente au moins 6 à 10 kilomètres carrés, suivant qu'il s'agit d'un nouveau Creux-du-

Van avec amas de terrains glaciaires faisant fonction de réservoir, ou de terrains arides donnant seulement 15 à 25 % à l'absorption, comme nous en avons tant dans nos régions jurassiques ?

Eh bien ! Messieurs, les coupes géologiques vont nous édifier et prouver que la Reuse est le bassin qui alimente ces sources et en attendant une démonstration meilleure, qui réduise à néant ce que j'avance ici, voici la mienne : de simples suppositions, fussent-elles même émises par des autorités scientifiques de premier ordre, ne peuvent rien en l'occurrence contre la brutalité de faits physiques et hydrologiques qui viennent à l'appui du simple calcul que je viens de faire.

Depuis le Saut-de-Brot jusqu'au contour de la Reuse autour du massif néocomien en aval du Champ-du-Moulin, sur plus de 2 kilomètres de longueur, la Reuse roule ses flots sur les bancs dolomitiques du Jura supérieur ou côtoie ses bancs durs moyens.

Que l'on admette le système fig. XVIII ou le système géologique fig. XIX, il est certain qu'il en est ainsi. Avec le premier système géologique, le plissement central est occupé par la Reuse ; avec le second, le plissement occupe le flanc Sud des Gorges. En tout cas, en aval du Saut-de-Brot jusqu'au-dessous du Champ-du-Moulin, ce dernier système existe et domine. Le valangien, qui apparaît à côté de la jaluse et avant le néocomien, en est la preuve. Avant le contour de la Reuse plus en aval, et dans ce contour, en face du tunnel de la Verrière, enfin au Saut-de-Brot, le premier système ou un système similaire existe et règle la situation géologique.

Voilà donc la Reuse continuellement en contact par les graviers de son lit avec les bancs éminem-

ment fissurés et perméables du Jura supérieur, perméabilité indéniable et situation de la rivière par rapport aux dits bancs encore moins contestable. Donc deux faits scientifiquement certains.

D'autre part, la Reuse, au Saut-de-Brot, est à la cote 640, extrémité amont de ce parcours; l'extrémité aval avant le contour de la Reuse dans le néocomien est à la cote 603 ou 605. La source Garrot est à la cote 540. Différence de niveau entre la surface du contact et celui de sa source, 100 à 63 mètres.

Voilà donc, Messieurs, une source qui vient sourdre de fissures existant dans un massif jurassique, à 80 mètres en moyenne environ plus bas que là où le même système jurassique plié, plissé, fissuré aussi, c'est-à-dire les mêmes couches perméables sont en contact direct avec la Reuse sur 2000 mètres de longueur, couches portant même ses flots, encaissant son bassin visible aussi bien que son lit graveleux gorgé d'eaux invisibles. Et ces eaux de la rivière ne seraient pas en relation avec celles de cette source pour la formation et l'alimentation de laquelle on ne peut fournir ni bassin hydrographique visible, ni système hydrologique souterrain, sans rayer du coup la moitié des sources que je viens de décrire plus haut et qui s'alimentent cependant aussi quelque part ! Ce serait assurément là un vrai miracle démolissant manifestement la doctrine géologique admise et le fait démontré de la perméabilité des couches jurassiques et néocomiennes, fait qui est cause de l'existence de la Reuse, de la Noiraigue, de la Serrières, des $\frac{9}{10}$ des sources du Jura en général et, comme nous venons de le voir, des sources des Gorges en particulier.

Reste maintenant pour moi à expliquer la différence du degré hydrotimétrique des eaux de la source Garrot comparées à l'eau de la Reuse, la fixité de leur température, de leur faible variation de volume, de leur limpidité malgré le trouble de la rivière, etc.

Eh bien ! examinons ces points.

Température. — L'eau de la Reuse filtrée dans les graviers de son lit est déjà plus fraîche en été, plus chaude en hiver. En pleine Sarine, dans les grands travaux hydrauliques de Fribourg, nous épuisions des filets d'eau de 8 à 13 degrés de température, alors que la Sarine en avait 18 immédiatement à côté. La température variait avec la profondeur d'où sortaient les diverses infiltrations du lit graveleux. En hiver, le filtre de la distribution, qui captait ces diverses sources, donnait de l'eau à 9 degrés, alors que la Sarine était couverte de 30 centimètres de glace et tapissée de glace de fond, soit presque à 0°. Quoi donc d'étonnant que ces infiltrations d'eau des lits souterrains de la Reuse arrivent ainsi de fissure en fissure, de caverne peut-être en caverne où des courants d'air et les 80 mètres de cascade souterraine la rafraîchissent, quoi d'étonnant, dis-je, à ce qu'elle ait 8° de température, température qu'elle avait le 16 mai par exemple et non 7° fixe comme on le prétend.

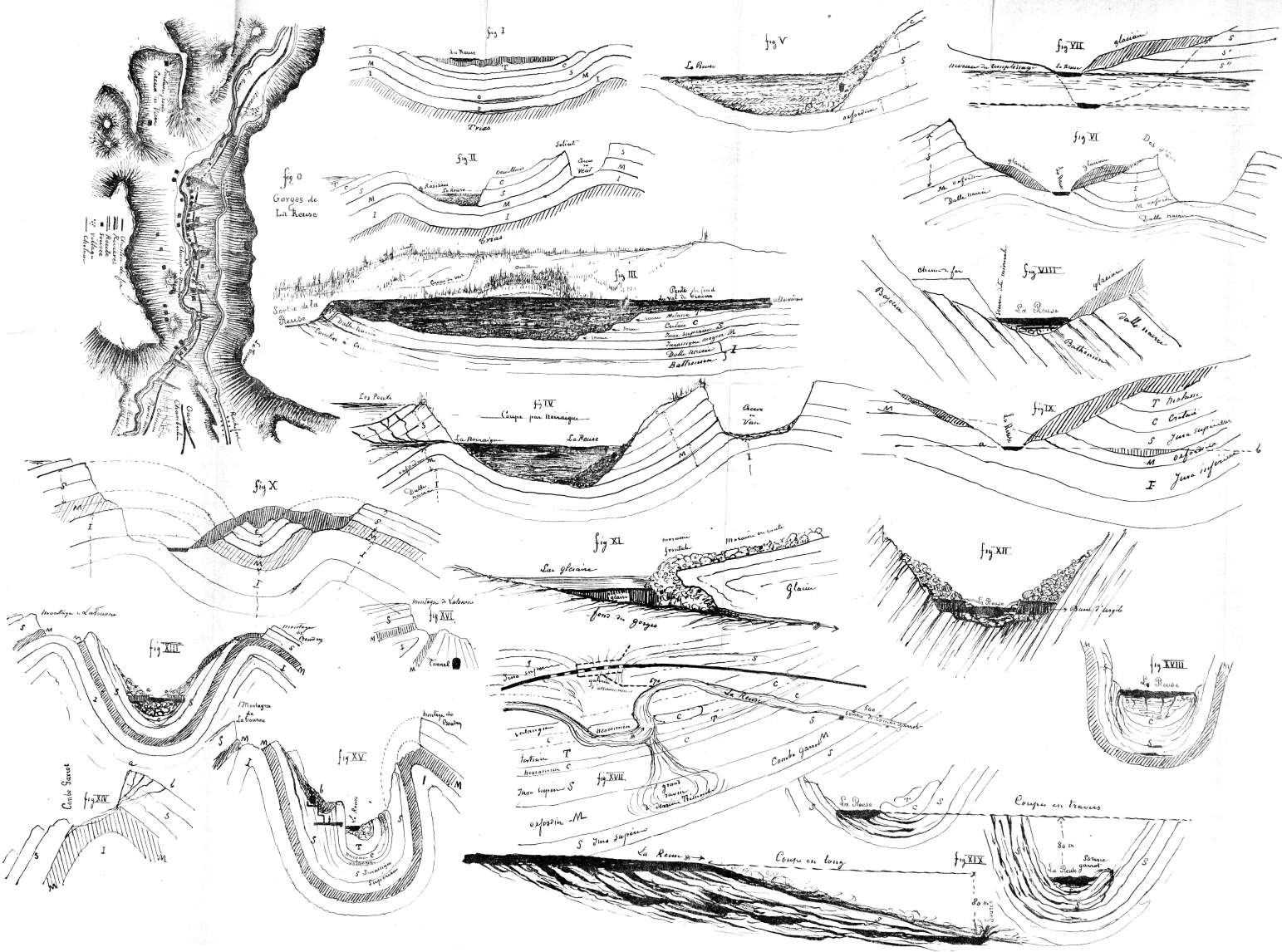
Différence de composition. — Pourquoi cette eau d'infiltration, toujours filtrée, plus ou moins rafraîchie et arrêtée dans les fissures et cavernes, n'aurait-elle pas une limpidité et une composition autres que celle de l'eau de la Reuse, souvent trouble et agitée par ses cascades dans les Gorges, en contact avec des éboulis, détritiques terreux qu'elle délaie ? Le contraire serait à coup sûr étonnant.

Variation de volume. — Cette eau, pénétrant dans les fissures du roc, à une profondeur probable de plusieurs mètres, comment veut-on que des crues de 1 mètre ou 1^m,50 de la rivière agissent sur la filtration et l'absorption de ces fissures dont la faculté de succion est fixe? Cela ne saurait être; son arrêt en route régularise évidemment les très petites variations que cela peut produire. A Fribourg, l'eau des filtres différait aussi de composition d'avec celle de la Sarine et le volume débité lors des épuisements était presque insensible aux crues de la rivière et insensible à son trouble.

Tous ces faits, absolument concordants avec ma théorie, ne l'infirmement donc en aucune manière. Ces caractères de fixité prouvent au contraire que, s'il y avait un bassin hydrographique, même éloigné, de même que toutes les sources jaillissantes du Jura, la source Garrot varierait peut-être plus, et que, ne variant pas ou très peu, elle n'est qu'une source parasite s'alimentant aux dépens d'un cours d'eau toujours abondant, qu'elle met à contribution toujours de la même manière, c'est-à-dire hors de l'influence de ses crues, de ses troubles et de sa température superficielle.

Relativement aux propriétés hygiéniques de ses eaux, je les crois de bonne qualité pour une alimentation, mais bien certainement de qualité moins rassurante au point de vue des matières organiques que celle des sources nombreuses des Gorges et couches aquifères du bassin profond de Noiraigue, dont je viens de parler.

Il me reste, pour compléter ce que j'ai à dire sur les sources de la Combe-Garrot et pour la curiosité



du fait, assurément fort comique pour l'époque où nous vivons, à vous donner connaissance d'une pièce qui fait partie du dossier des eaux de la Reuse au Château.

C'est une lettre de la commune de Boudry, du 27 novembre 1880, adressée au Conseil d'Etat en réponse à sa demande du même mois pour le renseigner sur ce que l'on se propose de faire pour capter les dites sources. On y trouve textuellement ce qui suit :

« Pour pouvoir être amenée par conduite aqueduc
« libre au Plan sur Neuchâtel, l'eau doit être captée
« à 360 pieds au-dessus du point d'émergement de la
« source près du lit de la Reuse. A cet effet, il sera
« pénétré dans l'éboulis formant la base de la Combe-
« Garrot jusqu'au banc de rochers d'où l'eau doit
« jaillir, point qui se trouve suivant les données
« hydrologiques à 30 mètres environ du bord de la
« rivière et à 6 mètres en contre haut du niveau de
« la Reuse. Arrivé au roc vif, le travail de captation
« se poursuivra en tunnel en remontant le fil souter-
« rain de l'eau jusqu'à ce que la hauteur de 360
« pieds soit atteinte.

« L'exécution de ce travail nécessitera probable-
« ment la création de puits verticaux, mais dont le
« nombre et les emplacements ne peuvent matérielle-
« ment être déterminés à l'avance, parce qu'ils dé-
« pendent de la direction souterraine de l'eau.

« Les eaux captées ne seront pas exclusivement
« destinées aux besoins de la ville de Neuchâtel, mais
« serviront encore à l'alimentation éventuelle de
« Bôle, Corcelles, Cormondrèche et Peseux dans une
« proportion qu'il est impossible de déterminer à
« l'avance, puisque cela dépend :

« 1^o De la possibilité ou impossibilité qu'il y aura
« de pouvoir capter l'eau de la source de Combe-
« Garrot à la hauteur utile voulue;

« 2^o Du volume d'eau très hypothétique qui sera
« réellement récolté.

« Au nom du Conseil communal de Boudry :

« (signé) *le secrétaire*, L. GORGERAT. »

Je ne pensais pas que, dans la patrie des Agassiz, des Escher, des Gressly, des Desor, on pût officiellement écrire quelque chose d'aussi plaisant et d'aussi burlesque en matière d'hydrologie. Les 30 mètres de distance et les 6 mètres de hauteur où se trouve le rocher d'Horeb neuchâtelois, n'est-ce pas du dernier charmant ?

Cette course à 360 pieds de hauteur, au moyen de multiples puits verticaux et galeries permettant de courir après ces 3600 litres d'eau de source, n'est-ce pas joyeusement renversant ?

Quel dommage que la commune de Boudry n'ait pas transmis à la postérité le nom du devin sorcier ou *miedje* à baguette qui l'a hydrologiquement si crânement renseignée !

On m'a dit que les explorateurs ont commencé leurs travaux, mais que, malgré les 30^m et les 6^m prophétisés, la source tend si fortement contre le Champ-du-Moulin qu'il a fallu s'arrêter, le mythe après lequel on courait refusant de se montrer.

En outre les eaux, au lieu de remonter, courent presque de niveau, ce qui est fort désespérant pour les 360 mètres d'ascension projetée contre le sommet de la Montagne de Boudry, au sein des roches vives du Jura, avec force puits et galeries. Arrêtons-nous

aussi, car j'estime qu'après cela on peut tirer l'échelle et clore le chapitre des sources de la Combe-Garrot.

Je dois dire, pour l'honneur de notre Société, que M. Jaccard, notre collègue, quoique partisan du système d'alimentation souterraine des sources en question, sans apport de la Reuse, n'est aucunement l'inspirateur des amusantes et singulières opérations chimériques dont je viens de parler.

J'ajouterai enfin pour terminer que, vu le changement brusque d'allures du plissement central des Gorges à Combe Garrot, ce point est, en raison des ruptures qui doivent s'y trouver, le lieu voulu, pour que toutes les eaux infiltrées de la Reuse et qui y sont emmagasinées viennent y soudre.

C'est en effet en ce point que ce plissement, jusquelà descendant avec forte pente, remonte tout à coup au nord, en formant la Combe-des-Epines, presque perpendiculaire de direction sur sa direction précédente.

Cela me dispense de parler des filons d'eau voisins de la Combe-Garrot, dont la majeure partie ont une origine analogue.

CONCLUSIONS

Il existe donc des sources ou des eaux souterraines dans les régions examinées de Noiraigue et des Gorges de la Reuse, à une altitude telle qu'elles peuvent être amenées directement à Neuchâtel au Plan ou même au-dessus, sans pompage mécanique quelconque.

En conséquence :

1° On pourra procéder, comme je l'ai indiqué dans

ma brochure, au moyen d'un aqueduc double captant par minute :

7000 litres dans le bassin de Noiraigue.

3000 litres en route.

Total 10000 litres pour l'eau potable.

Et 3000 à 5000 litres par seconde pour l'eau industrielle.

2° Ou bien, on pourrait descendre l'aqueduc double de 50 mètres environ, le faire partir du Saut-de-Brot en amont rive gauche et lui faire prendre en route toutes les sources qui s'y prêteront et qui seraient au nombre d'environ 35.

On aurait ainsi un arrivage suffisant d'eau et de force en aval des Gorges, dans le premier cas, à Chambrelieu, dans le second cas, à Vert au-dessous de Chambrelieu. Et, dans les deux cas, on aura : eau en très grande abondance pour la Montagne, le Vignoble, le Val-de-Ruz, et force considérable ou énergie électrique pouvant être transmise partout où on en demanderait dans le pays pour les besoins industriels.

Mon projet se prête donc indifféremment à ces deux combinaisons, et alimenterait Neuchâtel, les villages de la Côte, à une hauteur suffisante, sans pompage aucun. Aussi ai-je proposé au Conseil municipal de Neuchâtel de lui fournir dans le réservoir du Plan un volume presque double de celui de la source Garrot pour la somme nécessaire au projet qui doit remonter cette eau par élévation mécanique.

Il s'agirait, bien entendu, d'eau au moins aussi bonne et fraîche que celle de cette source.

Enfin, les frais d'entretien de mon système seraient annuellement de 6000 francs au lieu de 20000 à 25000

que coûterait le pompage de l'eau de la Combe-Garrot.

Je n'ai pu faire cette proposition avant de posséder l'analyse des eaux des sources que je préconise pour l'alimentation de notre ville.

La voici, faite par le directeur du laboratoire cantonal des analyses :

BULLETIN D'ANALYSE

dé livré à **M. G. RITTER**, ingénieur à Neuchâtel

Objet d'analyse : 7 échantillons d'eau de source des Gorges de la Reuse, Nos 1 à 7.

Résultats de l'analyse : (Les substances sont indiquées en grammes pour 1 litre d'eau.)

N ^o	Matières organiques	Ammonia.	Azotates et Azotites	Chlorures	Sulfates	Résidu salin	Carbonates chaux et magnésie	Chaux et mag. calculée comme chaux
1	0,006	0	0,003	traces	légèr. trac.	0,23	—	—
2	0,004	0	0,002	légèr. trac.	légèr. trac.	0,19	—	—
3	0,006	0	0,002	presque 0	presque 0	0,13	—	—
4	0,008	0	0,004	traces	traces	0,22	0,21	0,12
5	0,007	0	0,006	légèr. trac.	presque 0	0,195	0,19	0,10
6	0,008	0	0,003	légèr. trac.	presque 0	0,21	0,19	0,10
7	0,008	0	0,003	très peu	légèr. trac.	—	0,17	0,09

Conclusions. — Toutes ces eaux sont remarquablement pures, notamment au point de vue des matières organiques, des chlorures et des sulfates. Les quantités de sels minéraux, en particulier de carbonate de chaux, n'atteignent pas ou dépassent à peine.

la moitié de la limite de tolérance (0^g,5 par litre pour résidu salin et 0^g,18 pour la chaux). Les azotates et azotites ne dépassent la limite de tolérance la plus rigoureuse, 0^g,004 que dans le N^o 5. Mais beaucoup d'auteurs admettent pour les azotates comme limite 0^g,020 par litre dans de bonnes eaux, et dans le cas particulier, il est certain que la présence d'azotates doit être attribuée à leur formation dans la terre végétale et dans l'eau de pluie, mais ne saurait provenir de matières organiques animales.

Neuchâtel, le 16 juin 1883.

(Signé) D^r BILLETTER, prof.

Il est assez intéressant de mettre en regard quelques chiffres de l'analyse des eaux de la Combe-Garrot, d'après un document remis à la Municipalité par la Société des Eaux.

On y trouve les renseignements suivants :

	Source A	Source B
<i>Résidu de l'évaporation d'un litre d'eau à 120° C.</i>	0 ^g ,470	0 ^g ,265

Dans les sources que je propose, le résidu varie de 0^g,230 à 0^g,130, soit moitié moins.

<i>Ammoniaque</i>	traces	traces
-------------------	--------	--------

Dans mes sources, absence complète.

<i>Matières organiques</i>	0 ^g ,0235	0 ^g ,0197
----------------------------	----------------------	----------------------

Dans mes sources, de 0^g,004 à 0^g,008, c'est-à-dire de 2 à 6 fois moins.

Ces chiffres sont des plus éloquents, puisque les matières organiques sont celles que l'on redoute dans les eaux, surtout lorsqu'il y a trace d'ammoniaque, qui indique le contact de ces eaux avec des matières organiques animales en décomposition.

Tout commentaire est donc superflu.

J'ai hâte de terminer ce mémoire long et peut-être un peu diffus, en manifestant l'espoir que la Municipalité, d'entente avec la Société des Eaux, pourra accepter des propositions aussi avantageuses que celles que j'ai pris la liberté de lui faire.

Dans un délai d'un an, il serait possible d'alimenter provisoirement la ville avec l'eau des sources; pour l'alimentation de Chaux-de-Fonds, il faudrait deux années.

Neuchâtel, le 24 mai 1883.

G. RITTER,

Ingénieur.
