

Formation de quelques sources du Jura neuchâtelois et en particulier de la source néocomienne de Bonvillars

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **17 (1888-1889)**

PDF erstellt am: **14.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88268>

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.

FORMATION

DE

quelques sources du Jura neuchâtelois et en particulier de la source néocomienne de Bonvillars

PAR G. RITTER, INGÉNIEUR CIVIL

Le massif jurassique compris entre les Gorges de la Reuse et le lac de Neuchâtel a donné lieu, comme hydrologie, à des théories curieuses qui ont suscité de nombreuses controverses dans notre Société.

Nos Bulletins des dernières années renferment, sur ces études, des appréciations fort diverses, parmi lesquelles nous avons vu figurer l'opinion ou pour mieux dire l'hypothèse que certaines sources, jaillissant des flancs du Jura, recevaient leur alimentation d'eau au moyen de l'absorption de la pluie par des bancs du jurassique supérieur, s'étendant à 3, 4, 5, voire même jusqu'à 10 et 20 kilomètres de distance de ces sources.

Cette opinion prenait une forme concrète à propos des sources de Combe-Garrot, dont l'alimentation devait ainsi provenir des flancs de la montagne de Boudry, du Mont-Aubert qui fait suite, et même de la côte du Jura située plus à l'Ouest.

A cette occasion, il ne me fut pas difficile de démontrer que les flancs de toute cette côte absorbante étaient saignés par une foule d'exutoires que

j'étudiai en détail, savoir : le ruisseau de Boudry ou de Belmont, celui des Sagnes de Bevaix et de Treytel, celui du Château de Gorgier et des Tannes de Gorgier, enfin le ruisseau de Saint-Aubin, pour lesquels, non seulement les volumes écoulés annuellement, mais encore l'altitude de leur sortie du flanc de la montagne, démontraient, avec la dernière évidence, que toute cette masse du jurassique supérieur, saignée de la sorte, ne laissait que peu ou point d'eau disponible pour aller alimenter souterrainement les sources de Combe-Garrot, sources donnant jusqu'à 18 000 litres d'eau par minute à leur point de sortie dans la Reuse.

Telle fut la raison pour laquelle, voulant passer sur tous ces arguments fort embarrassants pour la théorie émise, d'une alimentation à distance presque indéfinie comme longueur de la masse alimentaire imprégnée, les partisans de ce système poussèrent jusqu'à 20 kilomètres, et même au delà, la zone des arrivages possibles de l'eau d'alimentation de ces sources.

Or, j'ai pu me convaincre depuis que l'étude que j'avais faite seulement sur 6 à 7 kilomètres, et qui réduisait à néant une semblable théorie d'alimentation à grande distance, s'appliquait indéfiniment au delà et que les mêmes calculs et les mêmes facteurs qui lui servaient de base se retrouvaient aussi démonstratifs sur une étendue plus que double de celle étudiée.

En effet, au delà de Saint-Aubin nous trouvons : le ruisseau de Vaumarcus, les sources de la Raisse, celles de la Lance, celles de Bonvillars, de Fontaines, enfin les sources multiples de l'Arnon, qui toutes

saignent les flancs du Jura à des niveaux bien inférieurs à celui des sources de Combe-Garrot, dont l'altitude est à 575 pour l'une et 545 mètres pour l'autre au-dessus de la mer.

Appelé à m'occuper des sources de Bonvillars, à propos d'une expertise concernant leur utilisation pour l'alimentation de ce village, j'eus à donner mon appréciation sur leur formation et leur provenance.

Cette étude me permit une fois de plus de constater que partout, sur le flanc du Jura, la sortie des sources est provoquée par des causes ordinairement les mêmes, causes dont l'étude attentive conduit à démontrer, non plus pratiquement et seulement par des volumes écoulés ou des quantités d'eau tombées, comme je l'avais fait précédemment, mais par des démonstrations hydrostatiques et dynamiques relatives à l'état des eaux dans les couches absorbantes, que les écoulements souterrains latéraux sont impossibles à de très grandes distances.

Ces écoulements sont limités et restreints, en raison de certains facteurs que je vais énumérer et dont l'exposé est le but scientifique de cette communication.

Il est bien entendu que cela ne concerne que les roches absorbantes de côtes analogues aux flancs Sud de la montagne de Boudry et non point les couches similaires synclinales des vallées, dont la rencontre forme d'immenses chenaux souterrains, comme au Val-de-Travers, dont les eaux d'imprégnation viennent alimenter le bassin souterrain de Noiraigue, ou comme au Val-de-Saint-Imier, où les sources de la Doux, de la Raisetette à Cormoret, et la magnifique source du Bez, à Corgémont, servent d'exutoires à

ces eaux souterraines, ou encore comme au vallon de la Sagne et du Val-de-Ruz, dont les eaux de la Noiraigue et de la Serrière sont le produit.

Abordons maintenant la question et tout d'abord rendons-nous bien compte de l'emmagasinement de l'eau. En général, nous avons ici affaire aux bancs du jurassique supérieur, aux roches ordinairement fissurées, craquelées, quelquefois presque réduites à l'état de véritables brèches, et munies, en conséquence, indépendamment des surfaces séparatives des bancs auxquels on a donné le nom de lits, d'un véritable canevas ou treillis de surfaces non moins séparatives dans tous les sens, des matières plus ou moins clivées ou déchiquetées qui constituent en somme chaque banc.

Les ouvriers carriers ont décoré toutes ces séparations des matières, des noms de découches, déroutés, lanures, fils, poils, bavures, etc., etc., suivant qu'il s'agit de grandes séparations ou de petits clivages, en lesquels la masse exploitée par eux se détache naturellement en fragments ou lamelles de toutes formes et dimensions.

Certains bancs sont tellement morcelés qu'on leur a donné en géologie le nom de bancs à chaille, nom signifiant débris de carrière; ces bancs, par l'action de l'air et de l'humidité, tombent en fragments analogues à l'empierrement ou pierre cassée qui sert à recharger les routes; d'autres dont la base est plus magnésienne que calcaire, se réduisent en poussière sous la même action, et leur solubilité est telle que les fissures, couloirs et même cavernes qui s'y creusent en font les artères ordinaires et principales de l'écoulement de l'eau dans le massif jurassique supérieur.

La masse d'eau imprégnée, dite de carrière, à la façon de notre système cellulaire imprégné de sang, trouve dans ces petites fissures les vaisseaux qui lui servent de passage, et dans les grandes fissures, couloirs et cavernes, les grandes artères et les ventricules qui lui servent de réservoirs et de régulateurs.

Tels sont les vides absorbants et conducteurs de l'eau de pluie, devenue de l'eau de porosité ou de carrière, qui imprègne les granules constituant la masse et humecte les molécules de la substance rocheuse. Tel calcaire absorbe jusqu'à 20 ou 30 % d'eau de carrière, et desséché, diminue de son poids, sans changer de composition, de 10 à 15 %. Les calcaires dolomitiques sont beaucoup plus imprégnables en raison de leur porosité, et la magnésie carbonatée qui s'y trouve étant plus soluble que la chaux, l'action des eaux les dissout, les ronge et y creuse enfin plus facilement, par érosion, des cavités qui font de ce calcaire, comme il vient d'être dit, le conducteur ordinaire des eaux emmagasinées.

De là aussi les admirables cavernes que l'on rencontre dans ces bancs de dolomie ou jaluse de notre Jura.

Aux Gorges de la Reuse, la captation des sources alimentaires de nos distributions d'eau a mis fréquemment à jour de ces bancs caverneux conducteurs des eaux.

Les bancs dolomitiques existent en divers points *ddd* de l'épaisseur du terrain jurassique et surtout en couches puissantes près de la surface supérieure, ils facilitent ainsi l'arrivage des eaux aux sources par de véritables réseaux de vides, qui pénètrent ainsi la masse absorbante à diverses profondeurs (voir fig. I).

Le jurassique supérieur, qui atteint 250 à 300 mètres d'épaisseur chez nous, se gorge donc de l'eau pluviale absorbée sous une pression, pour ses couches inférieures supposées horizontales, de 25 à 30 atmosphères; en y ajoutant la pression qui résulte de la déclivité des bancs, on aura assurément souvent des pressions atteignant 50 ou même 70 à 80 atmosphères (voir fig. II).

Avec ces pressions, et malgré les frottements énormes qui font obstacle, l'écoulement des eaux par les fissures est accéléré et facilité singulièrement et, pour peu que, dans la masse encaissante imperméable, il se présente un point bas, on peut être certain que là, sous ces fortes pressions, les eaux se frayeront un écoulement au travers de quelque fissure agrandie; avec le temps celle-ci deviendra l'exutoire naturel de toute une surface dont la masse absorbante sous-jacente sera l'élément alimentaire.

La plupart des sources viennent ainsi sourdre dans des points à bas niveau des masses encaissantes et la multiplicité des fissures et surtout les nombreux vides des roches dolomitiques sont la cause principale de la multiplicité des sources de notre Jura.

Presque toutes les sources que j'ai citées viennent sourdre dans ces conditions et la plupart d'entre elles ont frayé, avec le temps, dans la masse encaissante, des ravins plus ou moins profonds. La Serrière, les sources du Château de Gorgier et les Tannes de ce village, ainsi que le ruisseau de Saint-Aubin, ont raviné ainsi les terrains dans lesquels ils se sont frayé leur passage, tandis que les sources de Bevaix, de la Raisse, de Bonvillars, de Fontaines, ainsi que celles

de l'Arnon viennent sourdre de la roche sans avoir opéré aucun ravinement considérable.

Quel que soit le mode suivant lequel les sources émergent, les causes productrices de l'eau, c'est-à-dire de son emmagasinement, de sa descente lente dans la masse absorbante alimentaire, enfin de son apparition à la surface, sont les mêmes, malgré les variantes que présente leur mode de sortie.

Chacun comprendra avec la dernière facilité que tous les niveaux $a b$, déterminés par les orifices d'échappement des nombreuses sources que je viens de citer, ne laissent aucune possibilité à des écoulements d'eau latéraux considérables à de grandes distances (voir fig. III); cette coupe représente une source avec la masse rocheuse perméable, imprégnée pleinement jusqu'à un certain niveau $a b$, niveau qui varie évidemment chaque jour et règle la vitesse de descente des eaux vers l'orifice de la source ainsi que son débit.

Les fig. IV, V et VI représentent, en projection verticale, les divers niveaux $a b$, $a' b'$, $a'' b''$, $a''' b'''$, correspondant aux sources A , A_1 , A_2 , A_3 , venant sourdre au-dessus de la ligne hachée $s s s s$ représentant le profil du terrain encaissant imperméable, qui force la sortie de l'eau aux divers points bas de sa silhouette enveloppante.

Supposons un instant les diverses sources A , A_1 , A_2 , A_3 susceptibles du même débit, il est certain que les sources A et A_2 situées plus bas que les deux autres A_1 et A_3 débiteront en hautes eaux, par appel latéral, un certain volume des eaux qui se fussent écoulées par ces dernières si les sources A et A_2 n'existaient pas. Pendant les eaux moyennes (fig. V), cet appel

latéral de certaines sources aux dépens des autres diminuera avec l'égalisation des divers niveaux $a b$, $a' b'$, $a'' b''$, $a''' b'''$. Enfin, pendant les basses eaux (fig. VI), les deux sources A et A_2 fonctionneront encore, alors que les sources A_1 et A_3 seront à sec.

C'est la démonstration évidente que le jurassique supérieur, saigné comme il l'est par les nombreuses sources indiquées de Boudry à Yverdon, émergeant à des niveaux inférieurs à celui des sources de Combe-Garrot, ne saurait fournir à celles-ci la moindre eau venant de très loin, et que si une répartition se produit souterrainement, ce fait ne pourra avoir lieu qu'entre les eaux de sources immédiatement voisines.

J'ajouterai que de fortes chutes d'eau en certains points, alors qu'il y a pénurie de pluie ailleurs, pourront accentuer un peu ce tribut payé momentanément par les masses alimentaires de certaines sources à d'autres sources voisines, mais jamais de manière à ne plus influencer celles-ci pour aller enrichir à 10, 15 ou 20 kilomètres de distance une source spéciale sortant des bancs de la même côte jurassique.

Passons maintenant à la source de Bonvillars, dont je voudrais voir publier dans notre Bulletin les quelques observations qui suivent. Cette source, comme en général la plupart des précédentes, vient sourdre du néocomien ou crétacé. La masse néocomienne marneuse lui sert de lit d'émergence et le valangien rouge est la roche d'où elle s'échappe de la masse absorbante. Le profil du système de cette source est à peu près celui de la fig. VII; la légende, qui accompagne cette figure, indique suffisamment le mode d'alimentation de cette source, qui vient sourdre dans

l'affleurement des marnes néocomiennes *e*, retenues à leur niveau sans érosion possible, par une légère surélévation du banc de néocomien jaune *f*.

Depuis la voûte oxfordienne *a b c* du sommet de la montagne au point de sortie de la source, il est facile de trouver les $4\frac{1}{2}$ kilomètres carrés qui, avec 30 % d'absorption de l'eau tombée, fournissent les 3750 mètres cubes que débite journellement cette source en moyenne.

Avec 20 % d'absorption seulement, cette surface alimentaire devient $6\frac{3}{4}$ kilomètres carrés.

Un coup d'œil jeté sur la carte géologique ne laisse aucun doute sur l'existence certaine d'une semblable surface alimentaire.

Le volume débité par cette belle source a été fixé par les jaugeages de M. Criblet, ingénieur à Yverdon, à l'étiage, à 41 litres par seconde et, en temps ordinaire, à 50 litres; en hautes eaux, le volume ne dépasse guère 55 litres. Conditions excellentes pour assurer à la fois la marche du moteur qui élèvera l'eau et le volume nécessaire à l'alimentation du village de Bonvillars. La composition de cette eau est excellente : l'analyse faite par M. Bischoff indique, par litre, 0^g,240 de matières solides, dont 0^g,20 de calcaire, le reste constitué par des chlorures, sulfates et azotates. Quant aux matières organiques, le chimiste indique qu'il n'y en a que peu et pas de mauvaise nature.

Qu'il me soit permis de terminer par les quelques conclusions qui suivent.

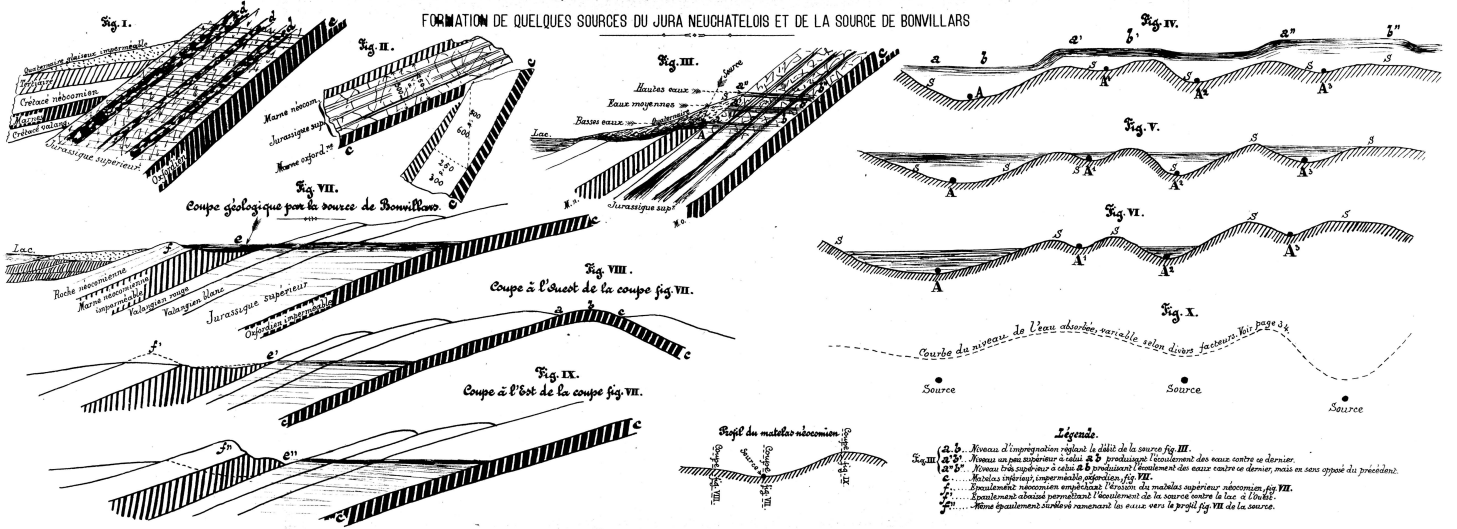
Le vase, qu'on appelle sur cette côte de la montagne de Boudry le terrain perméable aux pluies, est

un parallépipède ou plutôt une immense dalle spongieuse inclinée, enserrée entre deux matelas imperméables : l'un inférieur, l'oxfordien, marneux, qui ne peut laisser échapper aucune eau, l'autre, le néocomien, marneux également, qui recouvre la dalle sur le pied de la montagne seulement à des hauteurs variables, et dont chaque point bas est dû à l'effet de l'érosion des eaux torrentielles ou surgissantes de la dalle engorgée.

Toutes ces sources saignent le banc ou dalle imprégnée (fig. X), de telle façon que leur influence de succion sur la masse des eaux emmagasinées pourrait être représentée par une ligne sinueuse, dont l'amplitude des sinuosités dépend : 1^o de la puissance d'écoulement ou grandeur de l'orifice de la source ou en d'autres termes de son débit ; 2^o de son altitude, car plus elle sera basse, plus elle sera capable d'attirer à soi un plus fort volume d'eau emmagasinée ; 3^o enfin, d'un grand nombre de facteurs secondaires, inclinaison des bancs, porosité, fissuration, etc.

Une étude approfondie des débits de toutes les sources qui sucent la masse imperméable du jurassique de nos coteaux, débits comparés avec la masse d'eau tombée, permettrait d'établir une épure véritable des zones ou surfaces qui doivent alimenter chaque source, ou tantôt l'une ou tantôt l'autre voisine, suivant les hauteurs atteintes par l'imprégnation ; ces hauteurs doivent être proportionnelles à l'eau tombée en dessous de la limite jusqu'où tout est absorbé, et parallèlement à la courbe qui figure cette limite, lorsqu'il y a refus partout, c'est-à-dire

FORMATION DE QUELQUES SOURCES DU JURA NEUCHÂTELOIS ET DE LA SOURCE DE BONVILLARS



Légende.

- (a, a', a'') Niveaux d'imprégnation relatifs à celui de la source fig. III.
- (A, A', A'') Niveaux au point supérieur à celui de S produisant localement des eaux courtes et denses.
- (A', A'', A''') Niveaux très supérieurs à celui de S produisant localement des eaux courtes et denses, mais en sens opposé du précédent.
- (S) Niveaux inférieurs, imprégnés également fig. VII.
- (S) Équivalents néocomiens angéliques. Niveau de marnes supérieures néocomiennes fig. VII.
- (S) Équivalent néocomien produisant l'écoulement de la source contre le lac à l'ouest.
- (S) Niveau équivalent à celui-ci ramenant la source vers le profil fig. VII de la source.

lorsque les torrents de surface suppléent à la fonction absorbante comme trop-plein.

Telle serait la véritable et utile carte hydrologique à établir pour écrire l'histoire définitive de nos belles sources jurassiques. Une œuvre pareille ferait honneur à Messieurs nos géologues et hydrologues. Ils feront bien d'y songer.

