

Sur l'hydrologie neuchâteloise

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **28 (1899-1900)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88452>

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.

Séance du 16 juin 1900

SUR L'HYDROLOGIE NEUCHATELOISE

PAR G. RITTER, ING. CIVIL

I. Généralités.

Science et empirisme.

Dans la rotation perpétuelle des eaux atmosphériques se précipitant sur l'écorce terrestre, s'accumulant dans les océans et faisant retour par évaporation dans leur milieu aérien, l'hydrologie s'occupe plus spécialement du cheminement de ces eaux dans la croûte terrestre, ainsi que de toutes les particularités météorologiques et géologiques, mécaniques, physiques et chimiques qui accompagnent ce trajet ordinairement fort accidenté et toujours intéressant à étudier.

L'hydrologie est donc une science vaste et utile, puisqu'en compagnie de l'hydrographie et de l'hydraulique, elle comporte l'étude :

1° de la production permanente de plus de cent chevaux de force motrice par habitant du globe¹, force dont nous tirons déjà parti, mais sur une échelle fort minime il est vrai;

¹ Voir « Utilisation rationnelle des forces motrices hydrauliques », *Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel*, t. XXV.

2^o du travail d'érosion qui enrichit la terre de nouvelles surfaces disponibles pour la production agricole, en comblant les lacs et bas-fonds et en formant d'innombrables deltas; nos plaines de l'Orbe, de la vallée de la Broye et du Seeland en sont de beaux exemples dans notre pays ¹;

3^o de la dissolution des matières terrestres cachées, souvent précieuses, qui font de certaines eaux le spécifique par excellence pour guérir les hommes d'un grand nombre de maladies;

4^o enfin, comme couronnement, cette science hydrologique comporte la recherche de l'un des éléments les plus nécessaires à la vie et au bien-être des hommes, savoir l'eau d'alimentation si nécessaire à leur existence, en même temps que si utile à l'hygiène.

Ceci rappelé, je me propose d'exposer brièvement ici quelques études relatives à l'hydrologie neuchâtoise, études provoquées par les besoins croissants de l'alimentation en eau de presque toutes les localités de notre canton, ainsi que par ceux non moins urgents de production des forces motrices, si nécessaires à notre progrès édilitaire et industriel.

Inutile de vouloir faire de l'hydrologie sérieusement, si on ne connaît pas suffisamment la croûte terrestre dans laquelle les eaux étudiées cheminent, les propriétés physiques et chimiques des bancs qui la forment, c'est-à-dire les facultés d'absorption, d'imprégnation, de dissolution des matières qui les composent, leur compacité, leur fissuration ou porosité

¹ Voir « Notice sur la formation des lacs du Jura », *Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel*, t. XVII.

plus ou moins grande; enfin leurs allures, déclivités, inclinaisons, plissements et ondulations, comme aussi les failles, clivages et autres accidents divers qui caractérisent chacun de ces bancs constitutifs des terrains où l'on cherche de l'eau.

Sous ce rapport, le sous-sol neuchâtelois, très accidenté et des plus variable, présente des particularités géologiques fort curieuses, et, par suite, l'hydrologie de notre pays est intéressante à étudier.

Les nombreuses figures que je présente à l'appui de cette étude, et qui sont des types principaux, donnent une idée suffisante des difficultés que rencontre l'hydrologue sérieux à la recherche des eaux souterraines et des points où on pourrait les trouver et les capter avantageusement.

Avant d'aborder l'étude de ces profils, base sérieuse, de l'hydrologie, disons un mot de la fameuse baguette divinatoire du sourcier, ou plutôt de l'empirique ou sorcier des eaux.

S'il est une fumisterie qui ait encore cours partout, c'est bien celle par laquelle des devins, armés de leur baguette, trouvent les eaux de sources, grâce au prétendu fluide magnétique spécial et mystérieux dont ils sont soi-disant imprégnés, et grâce surtout à la bêtise sans mesure dont font preuve les ignares, souvent fort savants en d'autres matières, qui les écoutent.

Or, sur cent fois qu'un sourcier à baguette opère et indique où il faut creuser pour trouver de l'eau, dix fois il réussit d'abord, car il s'adresse toujours aux endroits qui présentent à l'œil des traces ou probabilités d'humidité, puis le travail de captation exécuté, tout au plus la recherche réussit une fois sur cent à fournir de l'eau à écoulement stable.

Chose curieuse, dans presque toutes les localités où j'ai été appelé à rechercher des eaux, le sourcier à baguette m'avait précédé et s'était, bien entendu, fait payer des honoraires sous une forme ou sous une autre avant sa disparition.

Or la fameuse baguette à deux branches développe effectivement une force mystérieuse lorsqu'on la plie (fig. 1) et qu'elle est forcée de prendre la position *b* de celle naturelle *a* qui est la sienne sur l'arbrisseau auquel elle appartenait.

Les torsions dans les deux branches pliées de la baguette étant forcément inégales, il se produit une résultante qui force la baguette à opérer une conversion entre les mains de l'opérateur, et si, pour convaincre sa dupe, le sourcier tient la baguette d'un bout et engage le crédule qui l'écoute à la tenir de l'autre, ce dernier sent effectivement un effort irrésistible se produire, et plus il résiste en pliant davantage la baguette, plus l'inégalité des efforts de torsion s'accroît et force la baguette à tourner. Tel est le mystère. (Voir *c*, fig. 1.)

Mais ce phénomène de torsion inégale, soit d'équilibre instable, n'a rien à voir avec la présence d'eau souterraine, et Jupiter ou Saturne dans le firmament en commandent autant à la mystérieuse baguette que l'eau du sous-sol.

Ce qui est plus curieux encore, c'est que la plupart de ces sourciers à baguette sont de bonne foi et se croient véritablement doués d'une faculté magnétique mystérieuse qu'ils transmettent à la baguette divinatoire, tandis qu'ils sont simplement dupes eux-mêmes d'une rupture d'équilibre due à des efforts

inégaux de torsion, simple fait de physique auquel ils ne comprennent malheureusement rien.

Il est facile de démontrer mathématiquement ce qui précède, mais laissons là cette hydrologie bonne pour les ignorants crédules et reprenons l'étude de nos profils, celle de la vraie baguette divinatoire en matière d'eaux souterraines.

II. Profils géologiques et nature des terrains du massif jurassique.

La grande coupe géologique (fig. 2) traversant le Jura, de la baie d'Auvernier à Saint-Hippolyte, en passant par Peseux, Valangin, Boudevilliers, Fontainemelon, les Loges, les Convers, la Joux-Perret, la Maison-Monsieur, le plateau de Maïche et autres lieux intermédiaires jusqu'au Dessoubre, donne une idée bien nette de la configuration géologique de notre pays.

Cette coupe, faite pour étudier le percement du massif jurassique au moyen d'un tunnel de 37 kilomètres de longueur avec 25 mètres de pente, projet qui s'exécutera un jour, j'en ai la conviction, pour dériver les eaux surabondantes de nos lacs à Paris et dans la vallée de la Seine, représente, à l'échelle de 1:100 000, la conformation probable de la croûte terrestre sur ce parcours jusqu'à la profondeur du tunnel projeté; elle permet donc de se rendre compte au besoin de l'absorption des eaux et de leur concentration au point bas des bancs imperméables qui la retiennent et la font émerger sous forme de sources.

Mais, pour utiliser ce profil, donnant l'ossature géologique de notre contrée et en tirer des conclusions

hydrologiques, il faut étudier auparavant les diverses manières dont l'eau tombée de l'atmosphère se comporte sur notre Jura dès sa chute à ses points d'émergement à la surface.

Abordons cette étude et commençons par le banc ou étage géologique, grand capteur des eaux de la contrée :

Jurassique supérieur. — Ce massif est formé de trois étages principaux plus ou moins massifs et compacts, mais cependant craquelés et fissurés suffisamment pour que là où ils affleurent, toutes les eaux du ciel soient absorbées et pénètrent peu à peu de la surface dans les profondeurs.

La masse de cet étage géologique une fois formée dans les mers génératrices de l'époque secondaire s'est, à la façon des pains d'amidon, divisée par l'épuration, la dessication et les actions mécaniques dues aux forces internes et externes, en fragments discordants près des failles dues aux actions verticales ou en fragments plus concordants là où des actions horizontales se sont produites.

Des failles, clivages, fissures, craquellements et disjonctions innombrables de tous genres et de toutes formes et directions ont donc transformé ces bancs du jurassique supérieur en une éponge formidable de 350 à 400 mètres d'épaisseur, qui absorbe toutes les eaux pluviales là où ces bancs affleurent.

En outre, à leur surface, on trouve parfois des milliers de mètres carrés déchiquetés et rongés par les eaux et transformés en ces pierres cavernueuses dont nous ornon dans les jardins nos bassins de fontaine et de jets d'eau.

Les géologues ont donné le nom de *lapiaz* à ces surfaces affleurantes du Jurassique supérieur, déchi-quetées et rongées par les pluies et les gelées. Les formidables ruissellements de l'époque quaternaire, avec les grands froids de l'époque glaciaire, ont donné au phénomène une intensité extraordinaire à laquelle nous devons les jolies pierres dentelées de nos ro-cailles.

Dans ce massif se trouvent encore des variétés de couches dites dolomitiques ou calcaires magnésiens, plus solubles que ceux à base calcaire, dont les eaux ont dissous de notables parties et formé de nom-breuses cavernes et cavités, souvent véritables accu-mulateurs et récepteurs des eaux d'infiltration.

Lors des travaux exécutés dans les gorges de la Reuse, la coupure de certains bancs de roches dolo-mitiques a mis à jour de véritables labyrinthes minuscules, dans lesquels cheminaient les eaux de sources en amont du Champ-du-Moulin (voir fig. 3).

Lorsqu'il s'agit de nos grandes sources, comme celles de la Reuse, du Doubs, de la Noiraigue et de la Serrière, de la Loue, du Lizon et du Dessoubre dans la contrée voisine, on peut, sans crainte de se tromper, admettre toute une géographie souterraine de ruissellements, filons et cours d'eau, de poches, bassins, marmites, enfin de cavernes, véritables accu-mulateurs d'eaux, avec lacs plus ou moins volumi-neux, cavités dues à la dissolution de la substance rocheuse, calcaire ou magnésienne, par ces eaux souterraines qui la traversent.

L'eau tombée du ciel est de l'eau distillée, sans trace de calcaire, à laquelle rien ne résiste, et la moyenne des eaux des sources neuchâtelaises corres-

pond à 180 milligrammes par litre de substance calcaire en dissolution ; donc pour 800 millions de mètres cubes d'eau tombée sur notre canton, cela représente annuellement

$$\frac{2}{3} \times 800\,000\,000 \times 180 = 96\,000\,000\,000 \text{ grammes,}$$

soit 48 000 mètres cubes de matières calcaires enlevées à la croûte terrestre neuchâteloise, en supposant sa densité de 2 000 kg. et $\frac{1}{3}$ de l'eau tombée s'évaporant sans traverser le sol.

Ce volume représente chaque année un kilomètre de tunnel à grande section de chemin de fer¹.

La figure 4 donne l'image de la configuration du Jurassique supérieur au point de vue des eaux souterraines.

En résumé, ce banc est l'éponge réceptrice des eaux pluviales, le véritable banc *boit-tout* des eaux atmosphériques qui tombent sur notre Jura.

Examinons maintenant les facies divers sous lesquels le Jurassique supérieur se présente dans le Jura neuchâtelois, et les étages sur lesquels il repose ainsi que ceux qui le recouvrent.

Jurassique moyen. — Sous les puissantes assises des roches du Jurassique supérieur on rencontre toujours dans nos montagnes un étage marneux auquel les géologues ont donné le nom d'Oxfordien et d'autres savants celui d'Argovien (voir fig. 4).

La marne qui compose les bancs de cet étage est argilo-calcaire et nos fabricants de ciment en tirent la matière première nécessaire aux ciments qu'ils produisent.

¹ Voir à cet égard « La Raisse », *Soc. sc. nat. de Neuchâtel*, t. XXIV.

La roche marneuse oxfordienne, relativement dure à l'intérieur des bancs, s'effrite et devient molle au contact de l'air et de l'humidité; en contact avec l'eau elle donne une glaise absolument imperméable à l'eau; de là, tous les phénomènes auxquels nous devons nos sources. Il en résulte que cet oxfordien marneux, servant partout de matelas au Jurassique supérieur perméable aux eaux, fera fonction de retenir celles-ci, et les contraindra de chercher, de fissure en fissure et de cavité en cavité, un écoulement variable en vitesse selon le plus ou moins de pente disponible pour produire celui-ci et l'abondance des fissures qui servent d'émissaire.

Souvent, dans le fond des vallées, la pente fait défaut et l'engorgement par l'eau du réseau des fissures, failles, clivages et cavités du Jurassique supérieur, forme alors une vraie nappe qui s'élève jusqu'à certains orifices qui lui servent d'exutoires. La nappe du Val-de-Ruz a pour déversoir la Serrière, la nappe de la vallée des Ponts a la Noiraigue, la vallée de la Brévine, la Reuse souterraine, etc. (voir fig. 11 et 12).

Ainsi donc, si le Jurassique supérieur rocheux, fendillé et perméable est le banc *boit-tout*, on peut surnommer le Jurassique moyen marneux imperméable le banc *rend-tout*, car c'est grâce à lui que nous voyons réapparaître les eaux de pluie momentanément disparues, sous formes de belles et parfois abondantes sources, qui font le bonheur des populations du Jura.

Connaissant ainsi de quelle façon la réserve des eaux souterraines du Jurassique supérieur est retenue en dessous, examinons maintenant comment elle est enveloppée par dessus.

Crétacé. — Au-dessus du Jurassique supérieur on remarque le long des côtes sud de notre première chaîne de montagne des crêts relevés de calcaire jaune avec de petits vallons longitudinaux. Ces vallons et crêts appartiennent à un étage auquel les géologues ont donné le nom de crétacé.

Les jolis vallons et les pittoresques crêts du pays de Neuchâtel ont été trouvés si caractéristiques par ces savants naturalistes, qu'ils ont donné le nom de Valangien au crétacé inférieur et de Néocomien au crétacé moyen.

Le Valangien, quoique armé en dessous d'une couche marneuse, dite Purbeckienne, peut être hydrologiquement considéré comme appartenant au Jurassique supérieur, vu ses fissures, clivages et fendillements innombrables d'une part, et parce que d'autre part la marne purbeckienne est granuleuse, peu puissante et trop facilement pénétrée par les eaux pour retenir celles-ci ou en modifier le cours souterrain.

Le Néocomien est formé de deux couches, l'une marneuse, apte à fournir des chaux hydrauliques et ciments (fabrique de Cressier). Cette couche, imperméable pour les mêmes raisons de composition et de puissance, remplit hydrologiquement les mêmes fonctions que l'Oxfordien; seulement celui-ci fonctionne en dessous comme matelas ou batardeau interne, tandis que la marne néocomienne fonctionne au dessus comme matelas imperméable externe (voir fig. 4, 5 et 10).

Tertiaire. — Un autre terrain dans la zone jurassique joue encore hydrologiquement dans notre pays un rôle important, c'est le Tertiaire.

La plaine suisse entre les Alpes et le Jura est remplie par ce terrain, dont les assises inférieures, flysch, éocène, sont très relevées du côté du massif alpestre et très peu pour le dernier, du côté du Jura, faits qui, avec l'absence de celui-ci dans les vallées hautes du Jura, ont servi aux géologues pour conclure que le Jura est de formation antérieure aux Alpes, tandis que selon moi, les plissements jurassiques sont la conséquence forcée de l'effort latéral du coin alpestre, pénétrant par dessous l'écorce terrestre et s'y faisant l'importante et formidable place actuelle (fig. 5, 6 et 7).

De ce que le flysch n'apparaît pas sur les flancs de notre Jura ou de ce que les terrains inférieurs du Tertiaire y apparaissent à peine, alors que sur le flanc des Alpes ils y forment des chaînes entières, comme celle de la Berra, conclure que le Jura était déjà soulevé, puisqu'on ne trouve dans les vallées jurassiques que peu ou point de terrain infra-tertiaire, c'est là un raisonnement véritablement fort aventureux et même peu plausible. Les Alpes ont fort bien pu apparaître déjà au temps de la fin du Jurassique supérieur et forcer par pression l'émergement de certaines parties de celui-ci (fig. 6), de manière à empêcher toute formation de Tertiaire inférieur sur les surfaces émergées; puis le coin alpestre montant toujours a fort bien pu accentuer les plissements jurassiques sans affecter beaucoup le Tertiaire inférieur de la plaine suisse (fig. 7), et garnir seulement de miocène les vallées ainsi formées de la zone plissée de plus en plus par la pression alpestre.

La diminution d'intensité des ondes plissées du Jurassique en s'éloignant des Alpes et dont l'altitude est la mesure, est une preuve certaine pour moi que

le Jura est le corollaire de la formation des Alpes par pression latérale de celles-ci sur l'écorce terrestre au nord, sans parler d'une foule d'autres raisons.

Mais reprenons notre terrain tertiaire comme fonction hydrologique. Il garnit le fond des vallées du Jura et, relevé le long de leurs côtes, il permet à la nappe des eaux, formée par l'absorption du Jurassique, de monter assez haut pour émerger à une altitude utile comme sources alimentaires pour les localités de la plaine (voir fig. 8), coupe par Chaumont et le Val-de-Ruz.

La plupart de nos vallées du Jura sont dans ces conditions de dépressions synclinales qui leur valent leur eau d'alimentation.

Autre observation importante et curieuse sous ce rapport : la flèche *ff* est la mesure de la valeur de l'augmentation du plissement depuis la formation des dépôts de la mer tertiaire à notre époque ; cette concavité s'accroît toujours plus, quoique avec une progression de moins en moins rapide ; vu la disparition de la chaleur centrale, cause primordiale et principale des efforts souterrains et orogéniques de la croûte terrestre.

Il serait intéressant de faire, au moyen de repères très éloignés et sur une même ligne droite, des observations répétées tous les cinq ou dix ans, pour se rendre compte de l'intensité actuelle des mouvements qui plissent de plus en plus nos vallées.

Au-dessus de ce terrain tertiaire argileux-sablonneux, avec alternance parfois de grès grossiers, etc., se trouve le Quaternaire, non moins important en hydrologie.

Quaternaire. — Ce terrain n'est plus, comme les précédents, formé par des dépôts marins dus à des arrivages mécaniques lents, de matières troubles emportées par les fleuves, ou formé par des précipitations de matières en dissolution, dues à des variations de pression, de température ou à des actions chimiques diverses, ou enfin au travail et aux sécrétions d'animaux inférieurs, foraminifères, madrépores, pélasgiques et probablement microbiens de toutes sortes, auxquels sont dus les puissants et formidables bancs sédimentaires de toutes les époques géologiques de la période neptunienne.

Le Quaternaire est dû à l'époque véritablement providentielle des grandes précipitations et ruissellements terrestres, qui ont usé les derniers grands effets généraux de la chaleur centrale sur la croûte terrestre, providentielle, parce qu'elle a comblé et rendu habitables les vallées, arrondi par érosion les aspérités par trop formidables et inaccessibles de la surface de la terre, engendré les saisons et leur bienfaisante et hygiénique périodicité, enfin purifié l'atmosphère en la déchargeant des vapeurs et gaz délétères, acides carbonique et autres qui la saturaient trop et rendaient la nature incompatible avec la vie humaine. Finalement et par-dessus tout, ce fut, pour les raisons énoncées ci-dessus, l'époque possible de l'apparition de la race humaine et du départ de son épanouissement sur notre terre.

Hydrologiquement parlant, le Quaternaire joue un rôle non moins important, car dans les amas de sables et graviers qui, à cette époque, ont comblé les vallées, l'homme y a creusé plus tard des puits pour trouver l'eau nécessaire à son alimentation pendant de nombreux siècles.

Ce terrain de recouvrement de la plupart de nos vallées et coteaux est formé de sables, graviers très pénétrables aux eaux de pluies, avec alternances souvent fréquentes de bancs d'argiles et de boues glaciaires plus ou moins imperméables qui retiennent les eaux.

De là, l'existence de nappes phréatiques dans les bas-fonds, ou dans les ravins d'érosion de ce terrain l'apparition de sources souvent abondantes et fort précieuses.

La nappe du fond du Val-de-Ruz, à l'est, barrée par une surélévation de Tertiaire qui en force le déversement par les sources dites des Prés-Royer, est un bel exemple du premier cas. Cernier y puise les eaux de sa distribution.

Les sources de la Sorge, au sud-ouest de cette même vallée sont un exemple non moins typique du second cas d'écoulement des eaux quaternaires par un ravin d'érosion de ce terrain.

Cela connu, nous pouvons passer à l'examen des divers genres de sources et à leur classification.

III. Systèmes divers des sources du Jura.

Nous avons vu que le grand réservoir commun des eaux dans notre pays est le massif rocheux du Jurassique supérieur, qui existe dans la croûte terrestre sur presque toute l'étendue de notre canton soit apparemment, soit souterrainement (voir fig. 2).

On peut classer les sources du Jura de diverses manières et selon moi la plus simple est de leur donner le nom du terrain imperméable qui en provoque ou permet l'émergement à la surface.

On aurait ainsi chez nous, en commençant par le bas :

- a.* Les sources oxfordiennes ou argoviennes.
- b.* » crétacées, ou mieux, néocomiennes.
- c.* » tertiaires ou mollassiques.
- d.* » quaternaires.

L'oolithe et les bancs marneux du bratfordien, situés trop bas chez nous dans la série des étages géologiques pour provoquer la formation de sources importantes, ne peuvent entrer en ligne de compte dans la nomenclature ci-dessus. Les sources de la Baleine au Furcil, quelques filons d'eau à la Joux-du-Plane et à la Grand'Combe ne suffisent pas pour mériter une description spéciale.

A. Sources oxfordiennes.

La montagne de Boudry, au nord, nous fournit les plus beaux types de ces sources.

Le profil de la montagne de Boudry par Trémont (fig. 4) renseigne complètement sur l'origine et le cheminement de l'eau dans cette montagne.

La partie plate du haut de la montagne est suffisante pour absorber une quantité d'eau pluviale assez considérable qui, en partie, s'écoule avec celles de la côte au sud, pour aller enrichir les nappes alimentaires des sources de Bevaix, de Gorgier-St-Aubin, etc., tandis que la déchirure de la chaîne, qui laisse apparaître au nord la voûte oxfordienne *ab* de Trémont, permet à une partie des eaux absorbées de venir émerger en *a*, au pied des éboulis et des escarpements *j* qui recouvrent l'oxfordien marneux imperméable.

Ce système règne de Trémont au Creux-du-Van et la plupart des sources alimentant l'aqueduc des eaux de Neuchâtel sont ainsi formées, la Fontaine froide du Creux-du-Van et toutes ces sources, y compris celles captées récemment par la ville de Boudry, sont selon mon appellation des sources oxfordiennes, le terrain marneux de ce nom en provoquant l'émergement; en *b* il ne sort pas de source, car les eaux absorbées par les bancs *j* descendent; mais comme la voûte oxfordienne descend aussi jusqu'à la Reuse, les eaux du système *b* au nord vont former la source amont de Combe-Garot et les eaux du système *a* du sud de la voûte viennent alimenter la source aval de Combe-Garot. Ces deux sources sont donc aussi des sources oxfordiennes; toutefois la source amont peut être mélangée d'eaux de la Reuse¹.

La Reuse et la Noiraigue appartiennent, ainsi que de nombreuses sources de faible importance de nos montagnes, à la série des sources oxfordiennes.

Deux admirables sources oxfordiennes sont celles de Préladan et de Gännsbrunnen dans le vallon transversal de Crémines (Val de Moutier) à St-Joseph et elles sont alimentées, la première par le versant nord et la seconde par le versant sud du Jurassique supérieur du mont Graterly (fig. 9). Ces deux sources alimentant le même ruisseau de St-Joseph à Crémines, forment l'important cours d'eau de la Raus, presque aussi volumineux que la Birse à Moutier, rivière dans laquelle il se jette.

¹ Voir Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, tome XIII, Hydrologie des Gorges de la Reuse.

B. Sources néocomiennes.

Ce genre de sources est donc celui dont la marne néocomienne provoque la sortie des eaux.

Les sources de Gorgier appelées *tannes* sont un exemple remarquable des sources néocomiennes. La (fig. 4) donne une explication suffisante du cheminement des eaux accumulées dans le Jurassique supérieur et de leur sortie au travers de l'affleurement du Néocomien, pour que de longs détails soient nécessaires. Le banc marneux y opère la retenue des eaux de la nappe $a_1 b_1$ engorgeant le Jurassique supérieur.

Les eaux venues des hauteurs descendent de fissure en fissure, de fente en fente, empêchées qu'elles sont de s'écouler verticalement par l'Oxfordien imperméable sous-jacent et elles arrivent finalement dans la partie encaissée en dessus par la marne néocomienne et en dessous par le dit banc marneux oxfordien et y alimentent la masse des eaux dont $a_1 b_1$ devient le niveau variable, en opérant ainsi plus ou moins de pression sur les orifices évacuateurs des eaux souterraines.

Une étude spéciale de ces sources donne des détails plus précis, avec démonstrations et figures (voir Bull. Soc. des sc. nat., t. XVII).

La Serrière, les sources du château de Gorgier et les tannes de ce village, le ruisseau de St-Aubin, les sources de la Raisse, de Bonvillars plus à l'Ouest, celles de l'Ecluse à Neuchâtel, du ruisseau de Saint-Blaise, de Cressier et du Landeron sont, ainsi que beaucoup d'autres, des sources néocomiennes.

C. Sources tertiaires.

Souvent, dans les vallées du Jura, la mollasse et les bancs argileux du Tertiaire flanquent les côtes du Jurassique supérieur ou du Valangien, cela par-dessus le Néocomien et enferment et matelassent ainsi doublement l'eau emmagasinée dans ce Jurassique accumulateur général des eaux. Dans ce cas, ce n'est plus la marne néocomienne qui force la sortie des eaux là où une fissure en communication avec le réseau gorgé d'eau peut leur servir de robinet. C'est alors le Tertiaire, parfois recouvert de Quaternaire, quand il est imperméable et suffisamment marneux, qui force l'émergement des eaux des nappes a_1 b_1 à la surface (voir fig. 8 et 10 qui indiquent la différence).

Tout le pourtour du Val-de-Ruz voit sourdre des filons d'eau semblables pour cette raison.

Les sources du Seyon, le Berbier, les sources qui alimentent Savagnier, celles qui alimenteront bientôt Fenin, celles de Coffrane, Geneveys-sur-Coffrane, Malvilliers, sont des eaux de sources tertiaires.

Souvent la source n'est pas apparente et les eaux sortant des flancs du Jurassique imprègnent simplement les masses tertiaires et quaternaires d'une manière plus ou moins continue et abondante, en sorte que cette masse qui remplit le Val-de-Ruz se trouve enrichie non seulement des eaux tombées directement de l'atmosphère, mais encore de ces eaux d'imprégnation latérale et y arrivant de toutes les côtes jurassiques qui enferment le vallon. Aussi les terrains tertiaires avec les quaternaires sus-jacents du Val-de-Ruz sont-ils riches en eau, et des puits plutôt que des

citernes, avec de nombreuses petites sources, alimentaient-elles autrefois les localités de ce vallon, jusqu'à l'époque toute récente où presque tous les villages furent desservis par des distributions complètes d'eau avec tout leur système perfectionné moderne. En général, le Tertiaire doit être encaissé pour se gorger d'eau et fournir d'abondantes sources alimentaires.

A Boudry et à Rouge-Terre près de St-Blaise, où le Tertiaire a été relevé par le soulèvement jurassique, aucune source abondante n'apparaît, tandis que dans les vallées du Jura ce terrain est assez fréquemment gorgé d'eau. L'exploitation de glaise tertiaire au sud d'Engollon, où la tuilerie de Landeyeux se procure la matière première nécessaire à la fabrication de ses produits, offre un exemple frappant de cette puissance de retenue des eaux, là où le Tertiaire est encaissé.

Dans la plaine suisse il en serait de même pour la mollasse, mais ce sont plutôt des escarpements apparents et relevés qui correspondent et bordent les grands plateaux qui, absorbant l'eau de pluie, s'imprègnent abondamment et ont pour déversoirs de leurs eaux, comme bavures plutôt que comme sources volumineuses, les innombrables filons que l'on trouve partout sur le flanc de ces escarpements tertiaires.

Les falaises de Portalban, du Vully, de Jolimont, du bois de Châtel près Avenches et en général les escarpements et fortes déclivités mollassiques fournissent partout des suintements et ruissellements d'eau plus ou moins abondants, mais presque jamais des eaux volumineuses s'échappant en un seul point des rochers de la mollasse.

D'autre part, la masse mollassique étant poreuse et non fendillée et caverneuse comme le Jurassique

supérieur, les eaux qui l'imprègnent y sont retenues plus longtemps et descendent très lentement vers leurs points d'émergement; de là, la stabilité plus grande des sources qui ont leurs surfaces alimentaires dans les terrains tertiaires de la plaine suisse, que celle des sources de notre Jura, dont les eaux se sont accumulées dans les terrains fendillés et fissurés, qui permettent leur descente rapide vers leurs exutoires.

D. Sources quaternaires.

Les eaux souterraines dans le quaternaire y sont à l'état de nappes, lorsque ce terrain remplit un bas-fond ou une vallée dont le dessous est quelque peu imperméable ou sont à l'état d'eau d'imprégnation dans les masses quaternaires recouvrant les coteaux du Jura.

Ces eaux furent essentiellement utilisées de tout temps au moyen de puits et de nos jours, quelques localités sont alimentées par des aqueducs collecteurs de ces eaux. Cernier est alimenté par un aqueduc capteur de la nappe phréatique quaternaire des Prés Royers; Coffrane, les Geneveys-sur-Coffrane, les Hauts-Geneveys, Boudevilliers, Valangin, sont alimentés par des sources ou des eaux quaternaires recueillies au moyen d'aqueducs et drainages capteurs profonds, qui dérivent dans leurs réservoirs accumulateurs ces eaux souterraines.

Lorsque le Quaternaire est formé d'amas sablonneux ou graveleux, sans mélanges ou alternances de glaise ou marne, ce terrain ne retient aucune eau si le fond de la vallée est au-dessous de son niveau; si au contraire le terrain est formé de graviers mélangés à

une gangue argileuse ou alternant avec des bancs de glaise, il est ordinairement imprégné d'eau et les recherches et captations y sont toujours fructueuses pour des volumes restreints.

Dans notre Jura, le Quaternaire recouvrant souvent le Tertiaire, est alors fréquemment alimenté par les nappes du Jurassique a_1 b_1 (voir fig. 10). Ce terrain bénéficie ainsi du matelassage imperméable du Tertiaire, qui force la sortie des eaux en b_1 et sert alors ainsi de récepteur souterrain supplémentaire au terrain sous-jacent.

Tertiaire et Quaternaire travaillent ainsi souvent en commun pour accumuler et fournir à de nombreuses localités leur eau d'alimentation.

Il conviendrait, pour terminer cet exposé, de faire la nomenclature des recherches et travaux de captation considérables exécutés dans le canton de Neuchâtel pour l'alimentation d'eau de ses villes et villages.

A cet égard, les Gorges de la Reuse présentèrent une riche mine à exploiter, et les sources considérables captées sont, à l'exception des sources de la Baleine au Furcil, presque toutes oxfordiennes.

Voir à cet égard *l'Hydrologie des Gorges de la Reuse*, dans le Bull. XIII de notre Société, où figurent les profils géologiques de cette intéressante région du Jura, dont le plissement synclinal central, si aplati et tourmenté, complique souvent et fort singulièrement le cheminement des eaux souterraines.

Un grand nombre de sources sont alimentées par des vallées hautes d'accumulation des eaux, comme la Noiraigue (voir fig. 11) ou la Reuse (voir fig. 12).

Il résulte de ces systèmes hydrologiques que le crétacé néocomien qui existe au fond de la vallée des

Ponts, réservoir alimentaire de la Noiraigue, est fissuré et que les emposieux ou entonnoirs se forment dans la marne quaternaire ou tertiaire recouvrant le crétacé; les eaux peuvent ainsi atteindre directement la nappe *a b* et chuter ou dévaler de *b* en *c* jusqu'au point d'émergence de la Noiraigue.

Pour la Reuse, le lac des Taillières est armé en *d* d'un déversoir souterrain qui laisse couler directement les eaux dans le massif du Jurassique. Mais, en revanche, les étangs de l'Anneta et de la Brévine déversent probablement leurs eaux dans la nappe *a b* directement sans alimenter le lac des Taillières.

Lors même que le système hydrologique est toujours à peu près le même, on voit que les eaux accumulées dans le grand banc du Jurassique supérieur suivent des chemins fort variables avant d'émerger à la surface.

La grande coupe (fig. 2) donne une idée de l'importance énorme de ce Jurassique supérieur, comme récepteur et accumulateur des eaux; c'est le véritable père nourricier de nos sources; si à la surface il absorbe rapidement les eaux atmosphériques, en revanche, dans ses grandes profondeurs, riches en fissures, cavernes et cavités de tout genre, il les y accumule et alimente ainsi les belles et importantes sources dont notre pays est doté.

Ces eaux souterraines de réserve permettent à nos populations de jouir non seulement d'une alimentation remarquable de nos localités, mais encore, grâce aux forces motrices qu'elles engendrent, de jouer un rôle industriel et manufacturier fort honorable et méritoire en ces temps d'âpres luttes dans le domaine industriel et commercial!