

La question des eaux de la Chaux-de-fonds

Autor(en): **Petitmermet, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **6/7 (1877)**

Heft 18

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-5746>

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.

INHALT. — La question des Eaux de la Chaux-de-fonds de L. Petitmermet, Ingénieur. — Zur schweizerischen Kunstgeschichte, III. Die gothische Epoche. b) Die gothische Architectur seit dem XIV. Jahrhundert, von C. Brun. Mit zwei Clichés. — Die Schweizerische Eisenbahnfrage, von H. Dietler, Nationalrath (s. Comm. Beilage). — Situation und Reconstruction der Schweizerischen Nordostbahn-Gesellschaft. — Weltausstellung in Paris 1878. — Concours, Académie des Beaux-Arts. — Vereinsnachrichten: Technischer Verein in Winterthur und Zürcherischer Ingenieur- und Architekten-Verein. — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England, Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London, Stellenvermittlung und Einnahmen der Schweizerischen Eisenbahnen, s. Comm. Beil.
 COMMERCIELLE BEILAGE. — Die Schweizerische Eisenbahnfrage, von H. Dietler, Nationalrath. — Eisenpreise in England. — Verschiedene Preise des Metallmarktes. — Stellenvermittlung. — Einnahmen der Schweizerischen Eisenbahnen.
 PROSPECTE. — Verbesserte Oelgas-Apparate, von Gebrüder Sulzer in Winterthur bei Zürich.
 Proben von Pauspapier, von Carl Schleicher & Schüll, in Düren (Rheinprovinz).

La question des Eaux de la Chaux-de-fonds.

Depuis longtemps le problème de l'alimentation d'eau de la Chaux-de-Fonds préoccupe vivement les autorités et les habitants de cette localité. A partir de 1844, époque où la question fut posée pour la première fois d'une façon catégorique, de nombreux projets ont été présentés, dont aucun, paraît-il, ne résout la question d'une manière satisfaisante. C'est dire que le problème renferme des difficultés particulières. Cependant, malgré l'insuccès des recherches faites jusqu'à présent, les autorités de la Chaux-de-Fonds ont jugé qu'il ne fallait pas désespérer d'arriver à une solution convenable; c'est pourquoi le Conseil Municipal, en vertu d'une décision du Conseil Général de la Municipalité, a récemment ouvert un concours appelant les ingénieurs et autres spécialistes à élaborer des projets d'alimentation d'eau pour la Chaux-de-Fonds.

Dans cette notice, nous nous proposons de passer en revue et de résumer les études faites dans le même but jusqu'à ce jour. En rassemblant ainsi les nombreux éléments du sujet disséminés dans une foule de brochures, rapports, correspondances, nous espérons, sinon aider à la solution de cette question, au moins prévenir le retour des errements dans lesquels sont restés une partie des auteurs des précédents projets.

Le problème est difficile, avons-nous dit. La cause en est dans la position de la Chaux-de-Fonds au point de vue géologique et orographique. Cette ville occupe à peu près le centre d'un haut vallon du Jura, vallon fermé de toutes parts, et formant ainsi un bassin hydrographique isolé et d'une étendue très-limitée. Ce fait explique l'absence de cours d'eau dans ce vallon. Quant aux sources, il n'en existe qu'une de quelque importance, la Ronde, qui sort de terre à l'extrémité Nord-Est du village et dans le point le plus bas de celui-ci. Cette absence de sources importantes est due à la disposition des couches du sol, ainsi que nous le verrons plus tard.

Aujourd'hui encore, la Chaux-de-Fonds n'est alimentée sous le rapport de l'eau que par une fontaine et quelques puits publics, dont un certain nombre de puits appartient aux particuliers, et en partie seulement par des citernes recueillant les eaux des toits. Un pareil système, dans une localité de 20 000 âmes, présente des inconvénients considérables au point de vue de la salubrité, par le fait de la stagnation des eaux dans les puits ou citernes, et des infiltrations qui y amènent des matières organiques en décomposition. Le désavantage n'est pas moins grand sous le rapport des services de propreté publics et privés, attendu que l'emploi de l'eau est nécessairement restreint par la difficulté qu'on éprouve à se la procurer et par l'effet désastreux des sécheresses. De longue date on a compris ces inconvénients majeurs. En 1844, dans une séance de la section de Chaux-de-Fonds de la Société neuchâteloise des sciences naturelles, M. le Dr. Droz lut un mémoire traitant de l'hygiène publique et spécialement de l'insalubrité des eaux employées à l'alimentation de la Chaux-de-Fonds. En terminant, l'auteur proposait trois moyens de remédier au fâcheux état de choses existant: „Amener à la Chaux-de-Fonds les eaux des sources environnantes par des conduites en bois ou en fonte; creuser des puits artésiens dans telles localités déterminées par la géologie; enfin“ et c'était le projet particulièrement recommandé par M. Droz, „amener les sources des Crosettes, de la Sagne et des Roulets“.

De ces trois moyens, le premier n'a jamais pu résoudre la question. Nous le répétons, le vallon de la Chaux-de-Fonds ne possède qu'une seule source un peu importante, la Ronde; au premier abord, on n'a pas songé à l'utiliser parce que l'eau devait en être élevée à l'aide de machines. Quelques petites sources se trouvent dans la partie Sud-Ouest du vallon; trois d'entr'elles parviennent à alimenter une seule fontaine, et

d'une manière intermittente seulement. Enfin, on rencontre encore sur le territoire des Eplatures quelques filets d'eau, mais qui appartiennent à des niveaux superficiels, de sorte que ces eaux sont surchargées de matières organiques, ce qui les rend tout-à-fait insalubres. Quand au second moyen proposé par le Dr. Droz, les connaissances géologiques aussi bien que les moyens pratiques d'exécution des puits artésiens n'étaient pas suffisamment avancés à cette époque pour que l'on essayât de ce projet. Restaient les sources des Crosettes et des Roulets. Leurs eaux parurent insalubres et en quantité insuffisante, et l'on renonça à l'idée de les amener à la Chaux-de-Fonds.

Cependant, la pénurie d'eau fut grande pendant l'hiver 1844—45, ce qui fit reprendre avec plus d'énergie la question soulevée par M. Droz. Une commission fut nommée dans le but de rechercher des eaux potables. Les études de cette commission portèrent tout d'abord sur les sources dites „de la Combe-aux-Auges“ près de Boïnod. Il fut procédé au jaugeage de la plus importante de ces sources; le résultat ayant paru satisfaisant, la commission décida de faire opérer un nivellement entre les sources, et à partir de la plus basse jusqu'à proximité du village. Ce nivellement démontra: 1^o Qu'en établissant une conduite contournant le Mont-Sagne et passant par la Loge pour aboutir aux Crosettes, une partie seulement des sources de la Combe-aux-Auges pourrait être utilisée, et que la conduite n'aurait qu'une pente très-faible. — 2^o Qu'en perçant un tunnel entre le vallon des Convers et celui des Crosettes, sur une longueur de 1400 m environ, la pente deviendrait suffisante, et que l'on pourrait recueillir la totalité des eaux. La question était de savoir si la quantité d'eau valait la peine de faire des travaux aussi considérables. Les opinions étant divisées dans le sein de la Commission, celle-ci décida de faire vérifier les nivellements, d'opérer à nouveau les jaugeages et de préparer les éléments d'un projet complet. Les événements politiques de 1848 empêchèrent ces travaux.

En 1850, une nouvelle commission des eaux fut nommée. On lui doit les jaugeages de toutes les sources avoisinant la Chaux-de-Fonds; les résultats obtenus, dont plusieurs ont été contrôlés plus tard, peuvent être considérés comme exacts. Voici les plus importants de ces résultats, exprimés en litres par minute.

Noms des Sources	Débit moyen en litres	Débit minimum en litres par minute
Sources du vallon de la Chaux-de-fonds.		
La Ronde	180,3	163,0
La fontaine publique	15,2	4,5
La source sur le Pont	17,9	3,2
Sources de la Combe-aux-Auges et de la Toffière.		
La Toffière	44,6	5,71
Sapin	57,0	2,85
Rocher	31,0	12,14
Sources des Crosettes.		
Collière	17,3	2,4
Des 3 maisons... ..	3,4	0,72

On ne pensait à se servir de la Ronde, en ce moment-là, qu'en l'encaissant de manière à former un réservoir d'alimentation en temps de sécheresse, et en temps ordinaire on l'aurait utilisé comme abreuvoir et lavoir public. Quant à la source dite „sur le Pont“, la commission proposait d'en amener l'eau au village comme on l'avait fait pour celle de la fontaine publique déjà existante. Outre les sources de la Combe-aux-Auges dites „du Sapin“ et „du Rocher“, déjà étudiées par la première commission, on avait examiné la possibilité d'utiliser la source voisine de la Toffière, située plus en aval dans le vallon des Convers. Cette dernière source est très-abondante, mais la qualité de l'eau laisse à désirer.

Dans son rapport présenté en 1854, la commission produisit les résultats des jaugeages, en faisant remarquer l'extrême

variabilité du débit des sources, et préavisait pour l'utilisation des eaux de la Ronde et de la source Sur le Pont dans le sens que nous avons indiqué plus haut. En même temps que son rapport, la Commission déposait un projet conçu par M. Mérian père, ingénieur, chargé par elle des levés de plan et autres travaux sur le terrain nécessaire à ses recherches. Le projet de M. Mérian était basé sur l'emploi des sources des Convers, comprenant celles de la Combe-aux-Augues et de la Toffière. Espérant à l'aide de creusages augmenter le produit de ces sources, M. Mérian estimait la quantité totale d'eau que l'on pourrait obtenir à 164,5 litres par minute en moyenne, et à 82 litres au minimum. Le tracé de la conduite, parcourant une longueur de 4300^m, comportait plusieurs travaux d'art importants, un aqueduc, un siphon, une galerie de 70^m de longueur, etc. La pente variait dans des proportions considérables, le minimum étant de 2^o00. Les eaux devaient être emmagasinées dans un réservoir situé sur la Place d'Armes, et pouvant contenir trois fois le produit moyen des sources en 24 heures. Le devis estimait les frais à fr. 182 000, non compris l'acquisition des sources, les indemnités pour terrains, dégâts etc. Ce projet, abandonné du reste, soulève diverses objections. La quantité d'eau disponible nous paraît avoir été évaluée d'une manière un peu trop optimiste; c'est une faute que plusieurs ont faite après M. Mérian, de prendre le minimum de débit des sources de nos montagnes pendant les sécheresses de l'été, tandis que le débit baisse beaucoup plus pendant les froids de l'hiver, ainsi qu'il résulte des jaugeages de la Commission des eaux, faits dans tous les mois de l'année. Le chiffre admis par M. Mérian est au moins deux fois trop fort. Même en se basant sur ce chiffre, ainsi que sur celui de 16 000 âmes admise pour la population par l'ingénieur, nous obtenons un volume d'eau à distribuer par jour et par habitant de 14,7 litres en moyenne et de 7,35 litres au minimum, quantité évidemment tout-à-fait insuffisante, et qui n'aurait pas justifié les frais nécessaires à l'exécution du projet; car ces frais, croyons-nous, auraient considérablement dépassé les prévisions du devis.

Avant l'apparition du projet de M. Mérian, deux ingénieurs français, MM. Clerc et Couché, avaient étudié les moyens d'utiliser les eaux des Convers (Combe-aux-Augues et Toffière). Voici les principales données du projet qu'ils soumièrent au Conseil Municipal en 1853. Comptant sur une population à desservir de 14 000 âmes, MM. Clerc et Couché affectaient à chaque habitant une quantité d'eau de 30 litres que par jour; ce volume exigeait que la conduite débitât 300 litres à la minute au minimum. Ils espéraient obtenir ces 300 litres avec les seules sources du Sapin et du Rocher, dont le moindre débit était évalué par eux à 260 litres, tandis qu'en réalité, le minimum de l'année 1853 fut de 15 litres et la moyenne de 90 litres. Pour parfaire les 300 litres, MM. Clerc et Couché proposaient l'exécution d'une tranchée perpendiculairement à l'axe longitudinal du vallon des Convers, et dans le voisinage des sources, dans le but de recueillir l'eau que celles-ci ne débitaient pas. Une lacune se présente dans le travail de ces Messieurs, c'est l'indication du tracé de la conduite. Le seul renseignement qu'ils donnaient à cet égard avait trait à la prétendue découverte dans les montagnes enserrant le vallon des Convers d'un passage suffisamment bas pour permettre l'établissement de la conduite sans tunnel. Les travaux complets, mais sans l'achat des sources et les indemnités, étaient devisés par MM. Clerc et Couché à fr. 350,000. Il n'est pas douteux que cette somme eût été atteinte; en revanche il est certain que le volume d'eau fourni eût été trois fois moins grand, malgré la tranchée proposée.

Les premiers documents relatifs à la question des eaux que nous trouvons ensuite datent de 1855. M. Graeser, venu à la Chaux-de-fonds pour y établir l'éclairage au gaz, s'occupa des eaux, et nantit le Conseil Municipal d'un projet tendant à organiser le service des eaux de la Chaux-de-fonds au moyen de la source de la Ronde. Le débit minimum de celle-ci étant fixé à 238 000 litres en 24 heures, ce qui est sensiblement exact, M. Graeser comptait desservir une population de 17 000 âmes à raison de 14 litres par jour et par individu. L'eau aurait été élevée dans deux réservoirs dont l'altitude n'est pas indiquée à l'aide d'une machine à vapeur de 15 chevaux. Le coût total était fixé à 260 000 fr. La distribution comprenait l'alimentation de fontaines à écoulement intermittent, ou bornes-fontaines, et la vente de l'eau aux particuliers dans les maisons.

Par le fait même qu'il était plus complet que les précédents, le projet de M. Graeser rencontra à la fois des partisans d'une part, et de l'autre une vive opposition. L'idée d'utiliser la Ronde souriait cependant à chacun, mais plusieurs personnes influentes auraient désiré que cette eau, afin d'être utile à tous,

fut distribuée par la Municipalité, par la seule voie des bornes-fontaines. Ils craignaient que la vente de cette eau, la seule véritablement potable de la Chaux-de-fonds, n'en provoquât l'accaparement et le gaspillage par quelques particuliers riches; eu égard à la faible quantité fournie par la Ronde, ils proposaient à la Municipalité d'obliger les propriétaires à établir comme par le passé des puits et citernes, dont l'eau aurait servi à tous les usages de propreté, etc., pour lesquels la qualité de l'eau est indifférente. Ce raisonnement ne manquait pas de logique. Mais, au lieu d'encourager la construction des puits et des citernes, il eût peut-être mieux valu pousser activement à une solution plus complète de la question des eaux; c'est probablement ce que pensèrent les autorités de la Chaux-de-fonds, car le projet de M. Graeser resta comme les autres à l'état de lettre morte. Un projet élaboré en 1857 par M. Chanoix, entrepreneur de travaux hydrauliques, n'eut pas un meilleur sort que ses prédécesseurs. M. Chanoix, après avoir constaté les résultats négatifs des précédentes recherches, et devisé le coût de l'alimentation par l'eau de la Ronde à 450 000 fr. pour un volume fourni de 180 litres à la minute, faisait au Conseil Municipal des propositions nouvelles. L'idée fondamentale consistait dans la réunion des sources des Crosettes à celles des Convers, en exécutant en outre des travaux de drainage aux Crosettes. La quantité d'eau disponible par minute au minimum, s'établissait comme suit :

Sources et drainages des Crosettes 80 litres

„ „ des Roulets 45 „

„ „ des Convers (Combe-aux-Augues et Toffière)

101 litres, soit ensemble 226 litres. M. Chanoix considérait ce chiffre comme un minimum absolu, et tenant compte de ce que pendant une partie de l'année le débit des sources est beaucoup plus considérable, il donnait aux conduites un diamètre suffisant pour qu'elles pussent au besoin transporter 450 litres par minute. En outre il proposait l'établissement à proximité de la Ronde d'une machine à vapeur qui aurait servi, en temps ordinaire à un usage industriel quelconque, et en temps de sécheresse, à l'élévation d'une partie de l'eau de la Ronde, de façon à ce qu'en tout temps on pût pourvoir à une consommation individuelle de 20 litres par jour. Pour une population de 20 000 âmes, cette consommation équivaut par 24 heures à 400 000 litres. Les sources fournissant au pis-aller 325 000 litres, c'était 75 000 litres à prendre de la Ronde pour les élever à 35 mètres de hauteur; une machine de 9 chevaux aurait exécuté ce travail pendant la nuit en 8 heures. La totalité des dépenses, y compris l'établissement de 60 bornes-fontaines, était évaluée à 275 000 fr. pour rendre à la Chaux-de-fonds un minimum de 280 litres d'eau par minute, et au besoin 450 litres. Certes ces chiffres avaient une éloquence tentatrice. Il est seulement fâcheux que le projet reposât sur des bases fausses. Comme M. Mérian, comme MM. Clerc et Couché, M. Chanoix mesurait les sources en été et prenait comme débit minimum un chiffre dépassant le débit moyen. D'ailleurs le volume qu'il prétendait fournir était insuffisant. Enfin, un inconvénient à considérer était le fait que les eaux des Crosettes sont insalubres. Quant au devis, les études antérieures sur les eaux des Convers permettent de supposer qu'il eût été considérablement dépassé.

Depuis 1857, la question des eaux resta pendant quelque temps en suspens. La compagnie du Jura-Industriel construisait son chemin de fer. On espérait que le percement des tunnels des Loges et du Mont-Sagne amènerait la découverte de grandes quantités d'eau. Cet espoir ne se réalisa qu'en partie, et l'eau trouvée fut revendiquée par la Compagnie du chemin de fer. Celle-ci se proposait d'amener cette eau à la Gare de la Chaux-de-fonds, ce qui suggéra à M. Chanoix l'idée de profiter de la conduite nécessaire pour cela, en lui donnant des dimensions plus grandes, pour transporter aussi l'eau des Convers. Un réservoir aurait reçu près de la Chaux-de-fonds les eaux réunies du chemin de fer et de la Municipalité, qu'il eût alors été facile de répartir d'après les proportions fournies.

A partir de cette époque la question resta stationnaire. Notons toutefois des démarches faites en vue de l'acquisition des sources des Convers, et de nombreuses offres de service de la part de prétendus hydroscopes qui se faisaient forts de découvrir de l'eau en quelque endroit que l'on voulait.

En 1867 une maison importante de la Suisse française reprit les études de la question des eaux, en les faisant porter sur les sources des Convers et la Ronde. L'auteur de ces nouvelles recherches fixait à priori le volume d'eau à fournir à 550 litres par minute. Ni la Ronde, ni les sources des Convers ne produisant cette quantité, l'avant-projet concluait à la combinaison des deux systèmes d'alimentation. Faisons remarquer que malgré cette réunion des eaux, le chiffre de 550 litres

n'eût pas été atteint dans les moments de moindre débit des sources, considération d'autant plus importante que le volume de 550 litres doit être envisagé comme un minimum qu'il eût fallu dépasser autant que possible.

Ici s'arrête la première phase d'études de la question des eaux, c'est-à-dire celle où l'on s'est borné à rechercher l'eau dans des limites relativement restreintes. L'examen des travaux entrepris dans ce but permet de résumer comme suit les résultats obtenus :

Comme qualité, les sources de la Ronde et des Convers donnent de bonnes eaux potables; celles des Crossettes donnent une eau de mauvaise qualité, parcequ'elle traverse des terrains tourbeux; en opérant des creusages qui permettraient d'arriver à la source même, au-dessous de ces terrains, on obtiendrait probablement une bonne eau.

Comme quantité, aucune de ces sources séparément, ni la réunion de toutes, ne peut donner suffisamment d'eau pour un service tel que l'exige la Chaux-de-fonds. Le volume d'eau fourni ne serait pas en rapport avec les frais d'établissement nécessaires.

Dès 1870, la question des eaux entra dans une nouvelle phase. Celle-ci comprend les recherches faites au-dehors du cercle restreint des environs de la Chaux-de-fonds, et l'idée, qui reçut un commencement d'exécution, de forer un puits artésien à la Chaux-de-fonds même. En 1871 parut une brochure de M. Jeanjaquet (De l'alimentation d'eau à la Chaux-de-fonds, par Léo Jeanjaquet, ingénieur. Neuchâtel, 1871), dans laquelle l'auteur développe des idées toutes nouvelles. Amené, par les expériences faites et l'observation de la position topographique et géologique de la Chaux-de-fonds, à la certitude qu'il était inutile de songer à alimenter d'eau cette localité au moyen des sources voisines connues, inutile aussi d'en chercher de nouvelles à proximité, M. Jeanjaquet proposait l'emploi de l'eau du Doubs, de l'Areuse ou du lac des Taillères, et étudiait successivement des avant-projets pour chacun de ces trois moyens d'alimentation. Nécessairement, l'eau du Doubs ou de l'Areuse devait être élevée à une grande hauteur pour pouvoir être distribuée à la Chaux-de-fonds, mais la force nécessaire à cette élévation était fournie par le cours d'eau lui-même. Pour le Doubs, il eût au premier abord paru naturel de profiter de la chute du Saut; la variabilité énorme du débit de cette rivière ne le permet pas; par ce fait seul, la hauteur d'élévation de l'eau est accrue de près de 60 mètres, car la prise d'eau doit être reportée en dessous du Saut. M. Jeanjaquet la plaçait au Moulin de la Roche, ce qui lui permettait d'utiliser pour l'alimentation l'eau de l'abondante source de la Roche, au lieu de celle du Doubs. Un long canal de dérivation, débitant au maximum un mètre cube par seconde aux basses eaux, fournissait une chute disponible de 20 mètres, soit une force de 266 chevaux, force suffisante, si l'on compte le rendement à 70%, pour élever 1980 litres d'eau par minute à une hauteur de 420 mètres. La pression énorme de 42 atmosphères dans la conduite et dans les pompes n'effrayait pas M. Jeanjaquet, mais le coût de l'entreprise complète, qu'il devisait à 1 720 000 fr. l'engagea à porter ses vues ailleurs.

L'Areuse, grâce à sa pente plus rapide que celle du Doubs, permet de créer la force motrice à moins de frais; en revanche la hauteur d'élévation de l'eau est plus grande. M. Jeanjaquet se proposait de prendre l'eau motrice à 1 kilomètre en aval du Champ-du-Moulin; une source voisine aurait fourni l'eau d'alimentation. L'Areuse débitant aux plus basses eaux 2 mètres cubes par seconde, et la chute disponible étant de 10 mètres la force utilisable était de 180 chevaux. Cette force permettait d'élever 1500 litres par minute à une hauteur de 540 mètres, qui aurait été atteinte au point culminant du tunnel des Loges. Coût total 1 610 000 francs.

Le lac des Taillères est situé à l'extrémité ouest de la vallée de la Brévine. Le volume d'eau qu'il contient peut être évalué à 1 000 000 ou 1 500 000 mètres cubes. Son altitude est de 43 mètres plus grande que celle de la Chaux-de-fonds, mais le fait que la vallée de la Brévine s'élève dans la direction du Nord-Est, nécessite pour l'exécution d'une conduite d'eau, l'élévation de cette eau à une hauteur de 82 mètres. M. Jeanjaquet projetait l'emploi d'une machine à vapeur de 16 chevaux, capable d'élever à 82 mètres 600 litres d'eau par minute; à partir du point culminant de la conduite forcée, une conduite libre aurait amené l'eau dans les réservoirs de distribution, avec une pente uniforme de 4,55‰. Le devis de ce projet, y compris la distribution en ville, se montait à 1 500 000 fr. La dépense annuelle pour le moteur était estimée à 10 000 fr. C'est ce dernier projet que M. Jeanjaquet étudia et recommanda spécialement. Il fut accueilli favorablement, et si l'exécution n'eût pas lieu, c'est que des

doutes s'élevèrent sur la qualité des eaux du lac de Taillères. Tout porte à croire que, si ce projet fut pris en considération plutôt que les deux autres, c'est parce qu'il présentait moins de hardiesse, moins d'imprévu. A part cela, l'entreprise était plus coûteuse ainsi que par les deux autres moyens. En effet, les frais étant devisés à 1 500 000 fr., pour un volume d'eau fournie de 600 litres par minute, le prix du litre était de 2500 fr., tandis que pour le Doubs, les frais étant de 1 720 000 fr. et le volume d'eau de 1980 litres, le litre revenait à 870 fr., et pour l'Areuse, à 1070 fr. En somme, le projet de M. Jeanjaquet aurait comporté des frais énormes pour aboutir à un résultat insuffisant.

Le projet d'élever l'eau de la Source de la Roche au moyen de la force motrice du Doubs fut repris en 1874 par un autre ingénieur. Celui-ci plaçait les moteurs et les pompes au lieu dit „aux Morrons“, et la prise d'eau du canal de dérivation dans le lac des Brenets. Les calculs étaient basés sur une quantité d'eau à fournir de 3000 litres par minute, à élever à la cote 1124 mètres au-dessus de la mer, soit à 124 mètres au-dessus de la Chaux-de-fonds, ce qui aurait laissé pour la distribution une pression utile de 100 mètres, permettant de créer à domicile de petites forces motrices. Les frais étaient évalués à 1 600 000 ou 1 700 000 fr.

En regard de cette somme, l'auteur de l'avant-projet plaçait le chiffre représentant selon lui le revenu des 3000 litres d'eau par minute, chiffre équivalent au 5‰ du capital engagé pour les premiers temps de l'exploitation, et au 13‰, soit 210 000 fr. pour le moment où toute l'eau serait placée. Nous nous permettrons de douter que l'affaire financière fût devenue aussi bonne, la part affectée aux services publics et aux petites forces motrices à domicile nous paraissant un peu élevée, ainsi que le prix de l'eau par an et par ménage, soit 40 fr.

Plus tard, il fut fait une nouvelle proposition tendant à l'utilisation de la source de Biaufond, qui jaillit au bord du Doubs, à une dizaine de kilomètres de la Chaux-de-fonds, et qui est probablement l'émissaire des eaux sans écoulement superficiel du bassin de la Chaux-de-fonds et des petits plateaux avoisinants. Cette proposition étant restée à l'état de simple idée émise, il n'est pas permis de préjuger de sa valeur sans étude préalable. Disons cependant que la prise d'eau en cet endroit entraîne une plus grande hauteur d'élévation de l'eau que pour les deux projets précédents.

Il nous reste maintenant à parler de l'entreprise du forage d'un puits artésien, due à l'initiative de Mr. le professeur Jaccard, du Locle, et dirigée par lui. Ainsi que le dit Mr. Jaccard dans sa brochure (Un nouveau projet d'alimentation d'eau à la Chaux-de-fonds), le forage d'un puits artésien dans un bassin hydrographique aussi restreint que celui de la Chaux-de-fonds n'avait probablement encore jamais été mis à exécution; mais l'idée en elle-même n'était pas nouvelle, puisqu'en 1844 le Dr. Droz l'avait déjà indiquée.

Pour bien comprendre le projet de Mr. Jaccard, il est nécessaire de donner quelques renseignements sur la constitution géologique du bassin de la Chaux-de-fonds. A la partie supérieure, le sol se compose d'une succession de couches tertiaires qui se relèvent sur les bords et s'appuyent sur les terrains jurassiques qui forment les collines entourant le vallon. Sur la rive droite, ces assises tertiaires présentent une disposition remarquable; probablement par suite d'un affaissement des terrains jurassiques, elles se sont repliées sur elles-mêmes. Les couches tertiaires sont au nombre de trois: 1° Calcaires blancs lacustres appelés dans le pays pierre-morte; 2° Marnes grises ou verdâtres compactes; 3° Molasse marine supérieure. Ces trois assises renferment 2 niveaux aquifères principaux, le premier dans les calcaires blancs qui forment une sorte d'éponge, le second dans la molasse. L'eau du premier niveau apparaît en un point, c'est la source de la Ronde. Quant à l'eau du second niveau, les marnes supérieures à la molasse l'empêchent de s'élever à la surface. Ce second niveau, vraisemblablement le plus important, doit avoir une issue souterraine.

Par le forage d'un puits artésien, Mr. Jaccard se proposait de percer la couche de marne et de recueillir l'eau contenue dans la molasse. Le niveau, en raison du peu d'élévation des points d'alimentation, ne se serait pas élevé de façon à donner de l'eau jaillissante, mais il aurait probablement atteint à quelques mètres près la surface du sol, d'où l'eau aurait été élevée à l'aide de pompes dans un réservoir.

En 1874, Mr. Jaccard entreprit un premier sondage sur les terrains du Jura-Industriel, avec un crédit de cette Compagnie; le trou de sonde fut entamé dans l'affleurement de la marne sur la rive droite; Mr. Jaccard espérait être ainsi dispensé de traverser les calcaires blancs, et arriver plus tôt à la molasse. Mais la sonde, après avoir traversé 15 mètres de marne,

rencontra le calcaire; c'est ainsi que l'on s'aperçut de cette singulière disposition du renversement des couches. Il était donc évident que l'on rencontrerait une seconde fois la marne. Malgré cela, on continua; un accident nécessita quelques jours plus tard l'abandon de ce premier forage. Un deuxième fut entrepris immédiatement, toujours dans la marne, mais de manière à ne plus rencontrer le calcaire; cependant on le trouva de nouveau, ce qui dénotait un renversement des couches très-prononcé. Le sondage fut poussé à 25 mètres de profondeur; arrivé là, le crédit se trouva épuisé. La Municipalité accorda alors à Mr. Jaccard un crédit de 4 à 5000 fr. pour entreprendre un nouveau sondage sur ses terrains de la gare, c'est-à-dire au centre du bassin; il fallait donc traverser en premier lieu les calcaires. On poussa ce nouveau forage jusqu'à la profondeur de 60 mètres, sans avoir atteint la marne. Le calcaire présentait parfois des parties très-dures où le forage devenait fort difficile; le trou de sonde dépourvu de tubage était envahi par l'eau à certains moments sans que l'on pût reconnaître à quel niveau elle pourrait s'élever, attendu qu'une grande partie de cette eau était absorbée par le calcaire. En présence de ces difficultés, de l'incertitude sur la profondeur à atteindre, et le crédit étant épuisé, le Conseil général décida la suspension des travaux et l'appel de Mr. L é o n D r u , ingénieur-sondeur, de Paris. Celui-ci présenta au mois d'août 1875 un rapport qui concluait à la possibilité d'alimenter d'eau la Chaux-de-fonds au moyen d'un puits artésien. Mais pour cela, il fallait abandonner le forage commencé, en entreprendre un nouveau dans des conditions meilleures, et de manière à le rendre propre au service définitif, si le travail atteignait son but. Il était indispensable d'établir un tubage destiné à isoler les eaux des niveaux différents entre elles et à les isoler des terrains absorbants qui pouvaient les arrêter dans leur ascension. Mr. Dru proposait de pousser le forage jusqu'à la marne d'abord, d'essayer alors le débit des eaux du calcaire, s'il était reconnu suffisant, de s'arrêter là; si non, d'établir un double tubage et de continuer jusqu'à la molasse, ce qui demanderait une profondeur du trou de sonde de 160 mètres environ; le coût du forage seul était estimé de 15 à 20 000 fr. Le rapport de Mr. Dru laissait encore la question dans une telle incertitude, et faisait entrevoir la possibilité de travaux si considérables, que l'on renonça à recommencer un nouveau forage.

Voilà quels sont en ce moment les antécédents de la question des eaux de la Chaux-de-fonds. En les connaissant, on ne s'étonnera plus que le programme du concours ouvert depuis quelques jours laisse une si grande marge à l'initiative de ceux qui veulent étudier la solution de cette question, et cette solution sera, croyons-nous, facilitée par l'expérience acquise au moyen des travaux antérieurs.

L. Petitmermet, Ing.

* * *

Zur schweizerischen Kunstgeschichte. ^{†)}

III.

Die gotische Epoche.

b) Die gotische Architektur seit dem XIV. Jahrhundert.

Das XIV. Jahrhundert bildet die Grenzscheide zwischen der Blüthezeit der Gothik und ihrem Verfall. Es ging nun mit dem Mittelalter überhaupt auf die Neige. Die Gährung, die alle Schichten der Gesellschaft durchwühlte, verkündete das Morgenroth einer neuen Zeit. Die centrale Gewalt des Kaiserthums war gebrochen und die absolute Herrschaft des Clerus nur noch eine äusserliche. Die Kirche hatte durch die langwierigen Kämpfe mit der weltlichen Macht bedeutend an Ansehen und Kompetenz verloren, auch war ihr Einfluss geschwächt durch die Sittenverschlechterung der Geistlichkeit und die Verweltlichung ihrer Institutionen.

Neue Gedanken und neue Ansprüche machten sich geltend. Die bürgerlich zünftigen Elemente strebten nach Emancipation, forderten Gleichberechtigung mit dem von Alters her privilegierten Adelsstande und lehnten sich gegen gewisse Befugnisse der bischöflichen Gewalt auf. Es war überall ein Ringen nach einem demokratisch organisirten Laienstaate, ein Drang nach innerer Unabhängigkeit, und nach aussen ein ununterbrochener Freiheitskampf. Auch in der Schweiz galt es einen doppelten

Feind zu bezwingen, den Adel und das drückende Regiment der Habsburger.

Kein Wunder, dass unter solchen Verhältnissen die Initiative für die baulichen Unternehmungen hauptsächlich vom Bürgerthume ausging. Rahn sagt, dass schon in den ersten Decennien des vierzehnten Jahrhunderts sich überall ein reger bürgerlicher Baueifer entfaltete und dass es im fünfzehnten vollends wohl keine Stadt mehr gab, in der nicht ein neugeschaffenes Denkmal den Ruhm der Bürgerschaft verkündet hätte. Dass sie nunmehr an der Spitze der Bewegung stand, geht auch aus einer näheren Betrachtung der damaligen Bauwerke hervor, bei denen man nicht so sehr auf äusseren Glanz sah wie auf ihre praktische Bestimmung. Ausser den Klosteranlagen der Dominikaner u. Franziskaner wurden im vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert meistens nur einfache Pfarrkirchen gebaut. Selbst bei Münstern von mehr monumentaler Anlage beobachtete man eine möglichst grosse Einfachheit, die besonders in den östlichen Partien zu Tage tritt. Vermissen wir doch sogar in den Kathedralen zu Freiburg und Bern den Umgang im Chor mit dem Kapellenkranz und die Querschiffanlage! Einschiffige Kirchen gehören nun nicht mehr zu den Seltenheiten und in den dreischiffigen sind zuweilen die Schiffe von gleicher Höhe, wodurch das Mittelschiff natürlich an Bedeutung verliert (Hallenkirchen).

Auch der Thurmbau wurde vereinfacht, man begnügte sich meistens mit einem einzigen Thurm, der dann allerdings so prächtig wie möglich gestaltet wurde.

Als Hauptmotiv für diese Nüchternheit ist eine bewusste Opposition der Bürgerschaft gegen die frühere Ueppigkeit des Clerus anzunehmen. Dass unter derselben mit der Zeit die künstlerische Individualität der Architekten leiden und der Schematismus erwachen musste, ist selbstverständlich. Man begnügte sich allmählich damit, die unumgänglich nothwendigen Regeln der Gothik in einem Vademecum zusammen zu stellen, welches persönlich überliefert wurde und zwar in der sogenannten Bauhütte, die Maurer und Steinmetzen zu einer festen Corporation vereinigte. Es kommen ähnliche Verbrüderungen bereits zu Anfang des dreizehnten Jahrhunderts vor; der grössere Verband datirt jedoch erst seit der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts, seit 1459. Hatte nun wohl die Bauhütte den Vortheil, dass in ihrem Schoosse das Können des Meisters sicher und gründlich auf die Gesellen übergang, und wäre insofern heutzutage, wo sich ein allgemeiner Mangel an guten Poliren fühlbar macht, eine ähnliche Institution nur erwünscht, so lässt sich doch wiederum nicht verkennen, dass gerade jene Institution es war, die dem Handwerklichen in der Kunst einen mächtigen Vorschub leistete und jenen starren Doctrinarismus hervorrief, der sich in den meisten spätgotischen Werken ausgeprägt. Der Enthusiasmus und die Phantasie des Einzelnen traten in den Hintergrund, das System war eben fertig und wurde mehr und mehr mit einer einseitig handwerklichen Routine gehandhabt.

Frägt man nach den charakteristischen Merkmalen der Spätgotik, so muss vor Allem auf die einseitige Betonung des vertikalen Princips hingewiesen werden. Man dachte allmählich nicht mehr daran, dasselbe wie in der Gothik des dreizehnten Jahrhunderts durch horizontale Linien zu mildern und beeinträchtigte somit die harmonische Gesamtwirkung. Im Innern wie am Aeussern der Gebäude herrscht eine grössere Schlankheit der Verhältnisse, eine Schlankheit, die selbst am Detail hervortritt, an Pfeilern und Kapitälern, an den Thüren, den Portalen und den manigfach mit Maasswerk ausgefüllten Fenstern. Ferner machte sich eine Neigung zum Theoretischen geltend, man prunkte gern mit complicirten Gewölben und wandte vorzugsweise das Stern- oder das Netzgewölbe an, wie wir solche u. a. in der Wasserkirche in Zürich, in St. Oswald in Zug und dem Berner Münster sehen können. An die Stelle der früheren Natürlichkeit trat bald geometrische Berechnung, Blattformen, wie sie in der Natur vorkommen, werden nicht mehr nachgeahmt. Die Ornamentik wird grösstentheils auf rein mechanischem Wege hergestellt, erscheint in Folge dessen erkünstelt und zeugt von spielender Willkür. Dabei kümmerten sich die Architekten weder um die Function der einzelnen Glieder, noch um das Material in dem sie arbeiteten; beides

^{†)} Geschichte der bildenden Künste in der Schweiz, von Dr. **Rudolf Rahn**, ausserordentlicher Professor der Kunstgeschichte an der Universität in Zürich. Verlag von Hans Staub.