

# Un nouveau projet d'alimentation d'eau à La Chaux-de-Fonds

Autor(en): **Jaccard, A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **10 (1873-1876)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88104>

## **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.

**UN NOUVEAU PROJET**  
**D'ALIMENTATION D'EAU**  
**A LA CHAUX-DE-FONDS,**

par A. JACCARD.

---

*(Travail communiqué à la Société des sciences naturelles de Neuchâtel,  
le 21 janvier 1875.)*

---

I.

Il y a bien longtemps que la question de pourvoir d'eau potable la Chaux-de-Fonds préoccupe les habitants de cette localité, l'une des plus mal partagées sous ce rapport, dans notre pays. L'altitude moyenne de 4,000 mètres au-dessus de la mer, la hauteur peu considérable des sommités qui l'avoisinent, enfin la structure et la composition des formations géologiques sont autant de facteurs qui rendent difficile la solution du problème, et ont retardé jusqu'ici toute entreprise sérieuse pour le réaliser.

Un moment, en 1854, on s'arrêta à l'idée d'amener, par une conduite d'une longueur considérable et au moyen d'un tunnel dans le Mont-Sagne, les eaux de la Combe-aux-Augés, derrière la Vue-des-Alpes. Aujourd'hui le tunnel est percé, mais le volume des eaux est absolument insuffisant pour satisfaire aux besoins de la localité, et le résultat obtenu ne compenserait nullement les frais nécessités par l'établissement des conduites.

Plus récemment, nous avons vu surgir des projets plus importants, aussi bien par les sacrifices que leur exécution nécessiterait que par le volume de l'eau qu'ils procureraient. Je

veux parler des projets Jeanjaquet, développés dans une brochure publiée en 1874. Il ne s'agit de rien moins que d'amener à la Chaux-de-Fonds les eaux, soit de l'Areuse, soit du Doubs, soit enfin du lac des Taillières.

Disons tout de suite que, de ces trois projets, le dernier seul était développé et recommandé par l'auteur. Accueilli favorablement par les autorités et la population, il semblait devoir entrer prochainement dans la voie de l'exécution, lorsque certaines critiques furent formulées relativement à la qualité de l'eau, et la question rentra dans le *statu quo*.

Surpris des résultats obtenus par l'analyse de l'eau du lac des Taillières et par l'absence de tous renseignements sur la manière dont il est alimenté, je procédai à quelques investigations qui me permirent d'établir en principe que la nappe lacustre recouvre une source invisible, ascendante, sorte de puits artésien naturel, que je comparerai à ces sources du fond de nos vallons que l'on appelle *Bugnons*.

Dès lors, rien n'eût été plus facile que de rendre à ces eaux leur pureté en écoulant la nappe lacustre et en s'emparant de l'eau à sa source ; mais, dans ce cas, il eût fallu renoncer au projet de créer la force hydraulique sur laquelle l'ingénieur avait compté pour élever l'eau, et créer un moteur à vapeur plus puissant encore que celui qui avait été prévu.

Si, dans le vallon de la Chaux-des-Taillières, la superficie du sol était suffisante pour fournir, au débit de la source artésienne lacustre, un volume constant de plusieurs mille litres par minute, n'était-il pas possible de trouver, sur un point plus rapproché de la Chaux-de-Fonds, des conditions semblables ? Telle fut la question que je me posai et dont la solution fut bientôt pour moi hors de doute. Le bassin orographique de la Chaux-de-Fonds est en même temps un bassin hydrographique ; les eaux y circulent souterrainement, à une profondeur qui reste à déterminer. Sa superficie est à peu près égale à celle du bassin de la Chaux-des-Taillières, et, si nous n'y observons pas un lac, c'est que probablement l'eau, emprisonnée entre certaines couches géologiques, ne peut apparaître à la surface. Détruire l'obstacle,

traverser la ou les couches imperméables au moyen d'un forage, voilà le moyen d'amener à la surface, ou près de la surface, une quantité d'eau suffisante pour les besoins de cette importante localité.

Tel fut le raisonnement qui me conduisit à faire, au commencement de 1874, une conférence publique sous le titre de : *Les puits artésiens, nouveau projet d'alimentation d'eau à la Chaux-de-Fonds.*

Les circonstances ne me permirent pas, à cette époque, de publier mon travail, qui intéresse non-seulement la Chaux-de-Fonds, mais un grand nombre de localités de notre pays. C'est la première fois, si je ne me trompe, qu'il est question de forages artésiens dans des bassins hydrographiques aussi limités que le sont nos vallons du Jura, et il m'a semblé utile de faire connaître les bases sur lesquelles je fondais l'espoir du succès.

Tel est, en peu de mots, l'historique de la question. J'ajouterai que, pendant l'été dernier, les travaux de forage entrepris sur deux points et suspendus au commencement de l'hiver à cause du froid rigoureux, m'ont permis de vérifier quelques unes des inductions relatives à la nature des terrains et à leur superposition. Je reviendrai plus tard à cette partie de mon sujet. Auparavant, il convient de rappeler quelques faits généraux de l'orographie du Jura qui touchent directement au sujet de la circulation souterraine de l'eau.

## II.

Le Jura est, comme on le sait, constitué par une série de chaînons plus ou moins parallèles, se soudant les uns aux autres, se confondant à leurs extrémités, de manière à former des vallons dont l'étendue est variable. Dans les chaînons, les couches sont disposées en *anticlinales* ou en forme de toit ; dans les vallons, elles sont *synclinales* ou en forme de cuvette, de fond de bateau.

En théorie, ces vallons sont donc fermés et ne communiquent point les uns avec les autres, et il semblerait que les eaux de

pluie devraient s'y amasser de manière à former des nappes superficielles, des lacs. En réalité, il n'en est point ainsi : de profondes coupures, des déchirures grandioses par les phénomènes qu'on y observe, mettent les vallons en communication les unes avec les autres et permettent l'écoulement des eaux des bassins.

Les *cluses* et les *ruz* du Jura sont trop connus pour que je m'arrête à les décrire ; il me suffira de rappeler la Clusette au Val-de-Travers, la Reuchenette entre Bienne et Sonceboz, pour faire connaître ce genre d'accidents orographiques.

Mais il est d'autres vallons, d'autres bassins, dans lesquels les choses se passent tout différemment. Aucune déchirure, aucune cluse, ne les met en communication les uns avec les autres, et si, parfois, on y voit apparaître un ruisseau, celui-ci disparaît après un court trajet dans des fondrières ou entonnoirs naturels nommés *Emposieux*. Le plateau des Franches-Montagnes, les vallons de la Sagne, de la Chaux-du-Milieu, des Verrières sont dans ce cas.

Pendant longtemps on ne s'est pas préoccupé de savoir ce que deviennent ces eaux qui pénètrent ainsi dans le sol. On croyait avoir tout dit en affirmant qu'elles se perdaient. Aujourd'hui, on sait, à n'en pouvoir douter, que ce sont elles qui, après un certain trajet souterrain, reparaissent en sources volumineuses, comme l'Areuse, le Noiraigue, etc., lesquelles forment le contingent principal des rivières qui parcourent les vallées inférieures.

Le bassin de la Chaux-de-Fonds rentre dans cette seconde catégorie des vallons élevés et fermés de toutes parts. On n'y observe qu'une seule source, la Ronde, dont le débit est, d'ailleurs, très inégal, en sorte que, lors même qu'elle jaillirait à un niveau plus élevé, elle ne suffirait nullement aux besoins de la localité.

Que deviennent les eaux pluviales et celles résultant de la fonte des neiges entre le Crêt du Locle, le sommet de Pouillerel et les hauteurs qui dominent les Crosettes ? Nous n'hésitons pas à le dire : elles vont, elles aussi, former une grande source,

mais celle-ci apparaît dans la vallée du Doubs. Cette source, qui rentre dans la catégorie de celles que M. Desor propose d'appeler *vaclusiennes*, jaillit très près du petit village de Biaufond ; elle est peu connue, en raison de son éloignement des grandes voies de communication et son niveau est trop peu élevé au-dessus du Doubs pour qu'on ait songé à l'utiliser comme force motrice.

Au reste, cette source de Biaufond n'est pas seulement l'émissaire des eaux du bassin de la Chaux-de-Fonds. Le vaste plateau de la Ferrière et celui du Valanvron s'y déversent aussi, et ainsi s'explique le volume considérable et régulier d'une source dont le parcours superficiel n'atteint pas 300 mètres, tandis que, nous n'en doutons pas, la déchirure longue, irrégulière et pittoresque de la Combe-des-Moulins recouvre son cours profond et caché.

Ainsi le problème à résoudre, pour nous, est de savoir si nous pouvons ressaisir au moins une partie de ces eaux souterraines de la vallée des Eplatures. Pour cela, nous devons étudier plus en détail la structure géologique du vallon de la Chaux-de-Fonds et des Eplatures.

### III.

Nous devons à notre regretté collègue, C. Nicolet, une description géologique du bassin de la Chaux-de-Fonds, qui est en même temps la première monographie de ce genre sur un vallon du Jura. Alors que les subdivisions des divers terrains n'avaient point encore reçu les noms sous lesquels nous les désignons maintenant, il avait su distinguer les principales assises récentes, tertiaires, crétacées et jurassiques que l'on trouve en superposition plus ou moins directe. Il est donc tout naturel que, dès le principe, j'aie eu recours à ce travail pour y rechercher quelles seraient les couches perméables ou aquifères et les assises imperméables capables de limiter les premières et d'intercepter, momentanément du moins, l'écoulement de l'eau.

Ainsi qu'il est aisé de le comprendre, je n'attacherai pas une

grande importance au sol alluvial et à la tourbe, qui sont des dépôts locaux, peu puissants, peu étendus, et qui ne jouent aucun rôle de quelque importance au point de vue hydrographique.

En revanche, le *terrain nymphéen*, qui est notre étage *cœningien*, mérite une attention particulière, en raison des assises variées qui le composent. C'est d'abord, à la partie supérieure, la *marne à ossements*, dépôt local d'une faible épaisseur, le *calcaire d'eau douce*, et enfin la *marne supérieure à la molasse*.

Le *calcaire d'eau douce*, vulgairement nommé *pierre morte*, est absolument invisible à la surface du sol dans le bassin de la Chaux-de-Fonds. Ce n'est que par les creusages de puits et de fondations pour les bâtiments qu'on peut l'étudier. Aussi, dans le travail de M. Nicolet, son épaisseur n'a-t-elle pu être connue. Aujourd'hui, grâce au sondage, nous pouvons l'évaluer à 200 pieds, soit 65 mètres.

Le calcaire d'eau douce est le terrain aquifère par excellence de la Chaux-de-Fonds.

Ainsi que j'ai pu m'en assurer par les creusages de puits, il se compose d'une roche crayeuse, blanche ou un peu brunâtre, en blocs plus ou moins volumineux, entre lesquels l'eau apparaît en véritables sources dès qu'on a atteint son niveau. Les ouvriers qui creusent les puits connaissent si bien le fait, qu'ils refusent souvent de poursuivre les travaux à une profondeur qui dépasse 6 à 8 pieds au-dessous du point où l'eau est apparue. Ils ne peuvent, disent-ils, épuiser l'eau assez promptement pour que le travail soit possible au fond du puits.

Quant à la profondeur de ce niveau d'eau, elle est, chose curieuse, assez variable.

Ainsi, à la place Neuve, elle est à 28 pieds ; devant la Fleur-de-Lys à 32 pieds ; en face de la gare à 35 pieds. Tandis que vers l'atelier de réparation du chemin de fer, l'eau remonte jusqu'à 40 pieds près de la surface, dans le nouveau puits de M. Straub, elle se tient à 60 pieds de profondeur. En tenant compte de la différence d'altitude, c'est encore une différence de 30 pieds que l'on ne peut expliquer que par le fait qu'il y aurait divers

niveaux, rendus indépendants par des intercalations marneuses.

La *marne supérieure à la molasse*, qui s'interpose entre le calcaire d'eau douce et la molasse, se compose d'argile grise, verdâtre ou même bigarrée.

On y distingue plusieurs assises plus ou moins régulières et épaisses, les unes contenant des pyrites, d'autres du gypse ; il y a des intercalations de bancs sableux molassiques et d'autres de marne noire avec débris de coquilles terrestres et d'eau douce. Mais nous n'avons pas à entrer dans ces détails ; il nous suffit de dire que, sur une épaisseur de 100 pieds environ, ce terrain est parfaitement étanche. Aussi, fait-il le désespoir des fontainiers qui n'y découvrent pas le moindre filet d'eau, pas le moindre suintement. Or, cette marne forme une cuvette dont les deux bords redressés se trouvent parallèles à la zone du calcaire d'eau douce. Nous verrons, plus loin, par quels moyens il devient possible d'alimenter les puits lorsqu'ils sont creusés dans cette assise.

Le terrain *tritonien* du mémoire Nicolet correspond parfaitement à notre *molasse marine supérieure* ou *étage helvétique*. Rien de plus variable que les couches dont il se compose. Le plus fréquemment c'est un grès grossier, pétri de coquilles d'huitres, de peignes, ou bien de moules de lamelli-branches confondus pêle-mêle. Quelquefois, c'est un grès homogène dur et tenace ; des couches de sable pur, de marne verte, s'intercalent entre ces bancs durs, mais cependant fracturés, en sorte que l'eau y circule, comme on s'en aperçoit par le creusage des puits. Les couches de la molasse se redressent, en effet, parallèlement à celles de la marne, et un certain nombre de puits sont alimentés par une eau beaucoup moins calcaire que celle de la pierre-morte.

C'est toujours un sujet de surprise, pour les habitants de la Chaux-de-Fonds, de constater que, de deux forages exécutés à peu de distance l'un de l'autre, l'un est alimenté à la profondeur de 28 à 30 pieds, tandis que l'autre, profond de 100 pieds, ne donne aucun résultat. Nous venons d'expliquer ce phéno-



mène par le redressement des couches du calcaire d'eau douce et de la marne.

Quelle est l'épaisseur de la molasse ? Il nous serait difficile de le dire, mais nous serions très volontiers porté à l'estimer à 150 pieds, soit 50 mètres, car il faut y joindre certaines couches de marnes rouges ou bigarrées formant deux horizons : l'un à la partie supérieure avec de grosses huitres (*Ostrea crassissima*) ; l'autre, à la partie inférieure avec un conglomérat de cailloux calcaires.

La molasse est donc le second niveau aquifère du bassin. Il ne faudrait pas toutefois l'envisager comme parfaitement semblable à celui du calcaire d'eau douce. L'intercalation de massifs de grès homogènes et de marnes plus ou moins argileuses a, pour effet, d'intercepter, à différentes hauteurs, la communication de l'eau souterraine, et de créer plusieurs nappes superposées, indépendantes les unes des autres. Nous devons donc prévoir le cas où le forage aurait à traverser toute la série des couches de la molasse, afin de ne pas perdre la chance d'atteindre le volume total de l'eau.

Les trois assises dont nous venons de parler étant traversées, quel sera le terrain qui se présentera et qui formera le fond de la cuvette sur laquelle repose le terrain tertiaire ? Cette question est beaucoup plus difficile à résoudre qu'il ne paraît au premier abord ; car, ainsi que l'avait déjà remarqué M. C. Nicolet, tous les terrains du bassin de la Chaux-de-Fonds sont affectés par un *accident* particulier qui subdivise le vallon en deux zones inégales en surface, et dans lesquelles les terrains n'affectent point la même disposition.

Le plissement principal est celui dans lequel se trouvent les trois assises que nous venons d'énumérer, tandis que le plissement accessoire ne montre que la molasse reposant, tantôt sur le néocomien, tantôt sur le valangien, ou enfin sur le portlandien.

Il serait impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de dire si, dans le grand bassin, la molasse repose aussi sur le néocomien ; car, nulle part on ne voit ses couches apparaître

comme celles de la série tertiaire. C'est donc tout à fait théoriquement que je les ai figurées dans mon profil géologique. En revanche, on peut étudier le valangien dans la zone médiane, soit dans le bourrelet qui a été entamé par les tranchées de la gare. C'est un calcaire roux, en gros bancs plus ou moins fracturés, et qui, par conséquent, doivent se laisser facilement pénétrer par l'eau. Il est très remarquable de voir apparaître, en même temps que cette roche, les marnes calcaires du *purbeckien* avec leurs fossiles caractéristiques. Sur certains points, on peut ainsi observer le valangien, le purbeckien et la molasse en contact immédiat.

Une semblable disposition est de nature à nous faire croire qu'il existe une communication naturelle entre les eaux de la troisième nappe dont nous allons parler et celle de la molasse. S'il en était ainsi, nous serions dispensé de pousser le sondage au-delà des couches tertiaires, et, dès lors, notre entreprise serait singulièrement réduite dans ses proportions. Mais, nous le répétons encore, c'est le forage qui nous permettra de vérifier cette question stratigraphique.

Nous ne pousserons pas plus loin cette étude des terrains qui, pour être complète, devrait comprendre encore les puissantes assises de calcaire compacte ou roc qui forment le fond du bassin de la Chaux-de-Fonds, ainsi que les couches plus inférieures encore du terrain jurassique moyen, lesquelles se distinguent par leur nature marneuse et leur imperméabilité. Ces diverses assises ne devant pas être atteintes par le sondage, elles ont moins d'intérêt pour nous dans ce moment.

Ainsi, en résumé, les assises qui nous intéressent directement, pour le forage, sont au nombre de trois, savoir : le calcaire d'eau douce ou pierre-morte qui constitue une éponge remplie d'eau ; la marne intermédiaire qui est tout à fait sèche ; et enfin la molasse en couches de nature variable dans lesquelles l'eau circule, mais ne peut s'élever parce qu'elle en est empêchée par la marne. Détruisons l'obstacle, c'est-à-dire pratiquons une ouverture à travers la marne, et l'eau de la molasse s'élèvera vers la surface du sol.

#### IV.

Quel sera maintenant, par rapport à la surface, le niveau qu'atteindra l'eau souterraine ? Pour répondre à cette question, il faudrait que nous puissions disposer de nivellements exacts, de profils en travers de la vallée. Malheureusement, nous manquons de semblables matériaux ; j'ai dû me contenter de quelques cotes recueillies par-ci par-là, et mon travail se ressentira de cette absence de chiffres indiscutables.

L'idée de puits artésiens éveille immédiatement celle d'eau jaillissante à une hauteur plus ou moins considérable, et bon nombre de personnes, à la Chaux-de-Fonds et ailleurs, se sont imaginées que notre entreprise aurait pour résultat de procurer une gerbe d'eau s'élevant à une grande hauteur au-dessus du sol, et pouvant de la sorte être amenée sur les points élevés de cette localité. Dans ma conférence sur ce sujet et dans les articles de journaux publiés subséquemment, j'ai dû réagir contre cette illusion et insister sur la nécessité de prévoir l'élévation de l'eau par un moteur à vapeur.

Cette perspective, je dois le dire, a contribué à refroidir notablement le zèle de la population. Puisqu'il faudra élever l'eau au moyen de pompes, a-t-on dit, autant vaut conserver nos puits et nos citernes, oubliant ainsi les ennuis provoqués par le nettoyage de ces constructions, le danger des infiltrations par les canaux d'égouts, etc.

Les moins exigeants auraient tout au moins voulu voir l'eau arriver à la surface, à défaut de quoi ils déniaient à notre forage le nom de puits artésien. Pour moi, je le répète, faute de documents précis, de nivellements spéciaux, je me bornais à affirmer que l'eau de la seconde nappe atteinte par la sonde à une profondeur de deux à trois cents pieds, s'élèverait vers la surface, mais resterait probablement à 40 mètres en contre-bas de celle-ci. Nous verrons plus loin que les résultats obtenus sont plus favorables quant à l'ascension de l'eau ; en revanche, l'épaisseur des terrains à traverser est plus grande, puisque nous avons déjà 200 pieds de calcaire d'eau douce, que nous pré-

voyons 150 pieds de marné et autant de mélasse. A ce taux, notre forage devrait être poussé à 500 pieds, soit 170 mètres, mais nous sommes aussi beaucoup mieux en mesure d'affirmer un résultat positif que nous ne l'étions il y a une année, et nous pouvons rassurer les personnes qui craignaient de devoir traverser d'autres assises que les terrains tertiaires.

Quant à cette nécessité d'élever l'eau par machine à vapeur, on se souviendra que le projet Jeanjaquet prévoyait pour l'entreprise du lac des Taillières, l'établissement d'un semblable moteur pour élever l'eau à 84 mètres au-dessus du lac. Pour une quantité de 600 litres par minute, la force à créer eût été de 46 chevaux-vapeur, le double de ce qui serait nécessaire dans notre sondage avec l'eau prise à la surface du sol. Que l'on ajoute aux 40 mètres, différence d'altitude entre la place de la Gare et le haut de la place d'Armes, 40 mètres pour l'eau prise en contre-bas du sol, il reste en faveur de notre projet un avantage qui n'est pas à dédaigner, sans compter l'économie sur la construction et l'entretien d'un canal de dérivation de 30 kilomètres de longueur.

Disons enfin que si les sondages de 1874, interrompus par les circonstances que nous avons indiquées, n'ont pas procuré la solution du problème, ils ont, du moins, permis de constater certains faits qui ne sont pas sans intérêt et dont nous devons tenir compte puisque, nous l'espérons, ils ne sont que les préliminaires, ou, en d'autres termes, ils appartiennent à la première phase des forages artésiens de la Chaux-de-Fonds.

## V.

C'est le 27 janvier 1874 que j'eus l'honneur de communiquer, par écrit, au Conseil municipal de la Chaux-de-Fonds, mes vues relativement à un forage artésien dans cette localité. Le 4 mars suivant, le Conseil général ouvrait au Conseil municipal le crédit nécessaire pour faire face à cette entreprise. Toutefois, dans l'esprit de ceux qui l'avaient voté, ce crédit ne devait pas dépasser quatre ou cinq mille francs. En outre, le sondage devait

avoir lieu sur une propriété municipale, et les terrains de la gare appartenant à la municipalité furent désignés spécialement pour cet objet.

Cette condition ne laissa pas que de me causer un grave embarras, car l'entrepreneur Massigli, qui avait fait les sondages de l'asphalte, m'annonçait que le forage dans le calcaire d'eau douce reviendrait à 200 fr. le mètre courant. Or, à compter seulement sur 30 mètres de cette roche, la dépense se fût élevée à 6,000 fr. et notre crédit eût été épuisé sans résultat. Dans ces circonstances, je résolus d'entamer le forage dans la couche de marne verticale intermédiaire entre le calcaire d'eau douce et la molasse, espérant atteindre celle-ci plus promptement et à moins de frais. Pour cela, je disposai d'un crédit de la compagnie du Jura Industriel et nous choisîmes l'emplacement près des bâtiments de l'atelier de réparation.

Le 10 juin, la sonde fut enfin posée, et les jours suivants, le travail s'exécuta dans des conditions relativement favorables, puisque le 15 il était parvenu à la profondeur de 54 pieds. Mais, à ma grande surprise, après avoir traversé 45 pieds de marne, la sonde avait rencontré le calcaire d'eau douce. Nous avions donc affaire à des couches renversées, et non pas disposées en cuvette régulière, comme semblaient l'indiquer les profils de M. Nicolet. C'était là un fait de nature à exercer une influence considérable sur l'avenir de l'entreprise. Au lieu de traverser une seule fois les assises, notre forage les rencontrerait deux fois et devrait être poussé à une profondeur bien plus grande que je ne l'avais prévu. Mais aussi nous venions de constater que le calcaire d'eau douce n'offrait pas une résistance aussi grande que l'avait estimé Massigli, puisqu'en deux jours on en avait traversé une dizaine de mètres. La poursuite du forage fut donc résolue d'un commun accord entre le directeur des travaux, M. Mathys, et l'entrepreneur Hassler. Malheureusement, quelques jours plus tard, on s'aperçut que la charpente, mal posée, s'était inclinée assez fortement pour faire dévier le forage de la verticale et nécessiter

l'abandon du travail déjà exécuté. On était parvenu à 70 pieds, toujours dans le calcaire d'eau douce.

D'après ce qui venait de se passer, je résolus de recommencer le sondage, assez en dehors de la zone du calcaire d'eau douce pour ne pas rencontrer de nouveau ce terrain. En conséquence, la sonde fut placée sur la molasse marine, à une vingtaine de pieds plus au sud, et le 1<sup>er</sup> juillet un nouveau forage fut entrepris. Le 10, il atteignait la profondeur de 85 pieds, mais on était de nouveau dans le calcaire d'eau douce ! Le renversement était donc plus accusé encore que nous n'avions pu le prévoir. Comme, d'autre part, tout marchait régulièrement, le sondage fut poussé jusqu'à 120 pieds, mais, arrivé à cette profondeur, le crédit étant épuisé, on suspendit les travaux, et le matériel de sondage fut transporté sur les terrains de la Municipalité, c'est-à-dire au centre du bassin géologique. Avant de parler de ce troisième essai, je dois ajouter quelques observations sur les résultats obtenus par les deux précédents.

Dès les premiers jours du forage, sans que j'aie eu l'occasion de constater exactement le moment, l'eau avait pris son niveau dans le trou de sonde à une profondeur de trois pieds environ. Nous dûmes attendre quelques semaines les tubes destinés à garantir le forage contre l'éboulement des parois de la partie marneuse, et à faciliter l'ascension de l'eau. Malheureusement, ces tubes n'étaient point fabriqués dans les conditions voulues et nous pûmes constater que l'eau s'élevait par le côté du tubage et s'épanchait dans le sol à la profondeur ci-dessus indiquée. Un puits de 15 pieds de profondeur et de 4 ou 5 pieds de diamètre fut creusé, afin de faciliter la prise d'eau par une pompe. Pendant toute l'opération du creusage et du murage du puits, les ouvriers furent contrariés par la venue d'eau, qui était de 4 à 5 litres par minute. Ce résultat, qui, pour le public, pouvait paraître peu important quant au volume de l'eau, nous fournissait néanmoins la solution du problème artésien, et je ne doute pas qu'un tubage convenablement fait augmente la quantité d'eau et, peut-être, son niveau d'ascension. Dès lors,

j'ai pu concevoir l'espérance que notre nouveau sondage de la Municipalité réussirait à amener l'eau au niveau du sol, aussitôt qu'il aurait atteint les couches de la molasse.

C'est donc avec courage et confiance que l'on se remit à l'œuvre au commencement de septembre. L'emplacement fut choisi près du nouveau square en face de la gare. Mais ici encore, les contre-temps vinrent retarder et contrarier les travaux. A la profondeur de 30 pieds, les ouvriers laissèrent choir l'outil percuteur dans le trou, et, au lieu de le retirer avec les engins à ce destinés, ils préférèrent creuser à la pioche un puits ordinaire, ainsi que je l'appris à mon retour de Stuttgart où j'étais allé visiter les travaux d'un sondage profond en cours d'exécution à cette époque.

A 35 pieds, ainsi que je m'y attendais, on trouva l'eau, qui apparaissait à travers les fissures du calcaire d'eau douce, de plus en plus abondante à mesure que le puits s'approfondissait et de façon à retarder considérablement les travaux, puisque la plus grande partie du temps devait être consacrée à épuiser l'eau d'infiltration. Cela ne pouvait durer, et, à la profondeur de 45 pieds, le forage fut repris, cette fois avec un plein succès. On était au 12 octobre, c'est-à-dire à la fin de la bonne saison. Le 20, on dépassait la profondeur de 100 pieds, et au 4<sup>er</sup> novembre on avait 158 pieds, toujours dans le calcaire d'eau douce.

Dans la quinzaine qui suivit, l'avancement fut beaucoup moins rapide, tant à cause des mauvais temps qui survinrent que par suite de la dureté de la roche. On sait que c'est un des caractères de notre formation d'eau douce, de présenter des alternances marno-calcaires tendres et de roches plus compactes et même siliceuses.

Mais ce fut bien pis lorsqu'on eût dépassé 180 pieds, la tarière dont on avait fait usage jusqu'alors, et qui ramenait elle-même les matériaux, ne produisant plus d'effet, on essaya de se servir du trépan et d'agir par percussion. Ce n'était pas chose facile que de soulever les tiges de sondage, au nombre de 18, et du poids de 50 à 60 quintaux. Bientôt on s'aper-

cut que par l'effet du frottement contre les parois du forage elles détachaient de menus débris qui, s'entassant au fond, empêchaient l'outil percuteur de remplir ses fonctions ; il eût fallu disposer d'un appareil à déclic, mais nous ne l'avions pas. Pour comble, des froids rigoureux survinrent et provoquèrent la rupture de divers engins et, en particulier, de la chaîne du cabestan. Aussi, n'est-il point surprenant que, au 20 décembre, on fût parvenu seulement à la profondeur de 196 pieds. Ce jour là, les ouvriers annoncèrent que la tarière dont ils avaient recommencé à faire usage pénétrait plus facilement, et, en effet, elle ramena une roche marneuse grise qui, selon toute probabilité, appartient à cette assise des marnes supérieures à la molasse, qui nous séparent de la seconde couche aquifère.

J'ai dit, précédemment, que cette assise présente une épaisseur de 100 à 150 pieds. La perspective de rencontrer dans le forage un terrain offrant moins de difficulté, me semblait un motif puissant de persévérer et d'arriver enfin à cette molasse aquifère, mais le crédit, affecté par le Conseil général, était épuisé et l'élaboration du budget pour 1875 provoquait de vives appréhensions pour l'avenir.

Le 23 décembre, le Conseil général votait, sur ma proposition, l'appel de M. Léon Dru, ingénieur-sondeur, successeur de Mulot père, fils et Dru, lequel serait chargé d'étudier toute la question des eaux de la Chaux-de-Fonds et de faire rapport. En même temps, il décidait la suspension des travaux, ce qui me causa d'abord, je dois le dire, quelque regret. Mais, en voyant l'hiver déployer ses rigueurs d'une façon inconnue depuis bien des années, je n'ai pu que me féliciter de cette interruption. Chacun sait qu'il suffit de la maladresse d'un ouvrier pour compromettre de la manière la plus grave toute l'entreprise. Si la traversée du calcaire d'eau douce s'était opérée dans des conditions relativement faciles, puisqu'on n'avait eu besoin d'aucun tubage, il pouvait n'en être pas de même dans la marne. On l'a bien vu au dernier sondage de l'asphalte, où la pression des marnes ébouleuses a provoqué, à diverses reprises, soit l'obstruction du trou de forage, soit la rupture des engins et des



outils. Il était, dès lors, tout naturel d'attendre les conseils et les directions d'un spécialiste capable de tirer parti de ce qui était fait aussi bien que de mener à bien les travaux importants qui restent à exécuter.

M. l'ingénieur Dru répondit à l'appel qui lui fut adressé qu'il s'empresserait de venir dès que la saison le permettrait, et nous espérons le voir à la fin d'avril ou au commencement de mai. En attendant son rapport, permettez-moi de vous présenter encore quelques considérations sur les résultats que l'on peut entrevoir des sondages de 1875.

## VII.

Et d'abord, nous sommes fixés d'une manière approximative sur la puissance du calcaire d'eau douce, qui dépasse de moitié celle que j'avais prévue. Ce fait a une portée considérable, en raison du volume de l'eau contenu dans ses interstices qui est double. Je ne crois pas m'écarter beaucoup de la réalité en estimant à 40 pour cent la proportion de l'élément liquide par rapport à la roche solide. Les nombreuses et belles sources qui sourdent de la base des mammelons de calcaire d'eau douce de la vallée du Locle sont une preuve de ce que j'avance. C'est par centaines et par milliers de litres à la minute qu'on peut évaluer le débit plus ou moins régulier de ces sources. Où s'emmagasinerait les eaux qui les alimentent pendant quatre à six semaines de sécheresse, sinon dans les fissures de la roche, dans les interstices des couches ?

Or, le calcaire d'eau douce occupe une zone de 5,000 mètres de longueur sur 200 mètres de largeur dans la vallée des Eplatures. En multipliant par 60 mètres, soit la profondeur, on obtient un cube total de 60 millions de mètres cubes, dont la dixième partie constituée par l'eau serait de 6 millions de mètres cubes formant réservoir souterrain, inaltérable, à l'abri de l'influence des aguets atmosphériques ou organiques. C'est plus de trois fois le volume des eaux du lac des Taillières, qui n'existe que grâce aux barrages des usines du bord méridional. Ainsi, il

suffirait d'un moteur pour puiser incessamment dans notre réservoir sans en abaisser le niveau d'une manière sensible. Supposons la quantité de 1,000 litres, soit un mètre cube par minute, nous enlèverions 60 mètres par heure, 1,440 mètres par 24 heures, ou enfin 43,200 mètres en un mois, ce qui ferait descendre le niveau de la nappe de 1 mètre et  $1/2$  environ pendant cet espace de temps.

Mais, dira-t-on, l'eau viendrait-elle ainsi s'offrir à l'action des pompes d'élévation? Y a-t-il une telle communication entre tous les interstices de l'éponge aquifère, qu'un courant ascensionnel se forme dans notre trou de forage? On ne peut en douter lorsqu'on considère ce qui se passe dans le creusage des puits ordinaires. En effet, supposons que le fontainier atteigne l'eau à 25 pieds de profondeur, celle-ci sera dans la proportion de un litre par heure; à 26 pieds, on a un litre par trente minutes; à 27 pieds, un litre par 15 minutes; à 28 pieds, la même quantité est fournie en 5 minutes, et ainsi progressivement, de telle sorte que le temps employé à l'épuisement surpasse celui qui peut être consacré au travail. La progression, dans la venue d'eau, s'accroît donc en raison de l'approfondissement du creusage, et il suffira de tuber pour obliger l'eau à pénétrer par la partie inférieure et à se présenter à l'action de la force installée à la surface, pour lui fournir un écoulement superficiel.

Il m'eut, certes, été très agréable de pouvoir appuyer mon raisonnement par des faits. En plaçant une pompe d'épuisement dans notre puits à grande section, on eut pu observer mathématiquement la venue d'eau de notre forage. Ici encore, l'appui nécessaire m'a fait défaut, et je dois attendre que la confiance ait pénétré suffisamment parmi les intéressés pour que l'expérience soit réalisée.

Mais, je le répète, l'entreprise ne peut et ne doit pas se borner à l'utilisation de la nappe supérieure. En face d'un besoin aussi impérieux que celui qui se présente, des sacrifices énormes que nécessiterait l'exécution de tout autre projet, il ne peut y avoir d'hésitation. La municipalité a rempli un devoir

en subventionnant les premiers essais. Aux habitants, aux propriétaires à faire le reste dans leur intérêt, bien entendu.

Il est, je le sais, beaucoup de personnes qui ne demanderaient pas mieux que de s'intéresser à cette affaire, mais qui voudraient posséder la certitude absolue du succès. A celles-là je répondrai qu'une question de cette nature doit être soumise à l'étude et au contrôle des hommes spéciaux, des personnes du métier.

M. l'ingénieur Dru est qualifié entre tous pour cela, et c'est avec confiance que j'attends son verdict, qui sera de nature à convaincre les moins courageux et les plus sceptiques.

